

HANDBIBLIOTHEK  
FÜR BAUINGENIEURE  
HERAUSGEGEBEN VON ROBERT OTZEN

BETRIEBSWISSENSCHAFT

VON

MAX MAYER

# Handbibliothek für Bauingenieure

Ein Hand- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis

Herausgegeben von

**Robert Otzen**

Geheimer Regierungsrat,  
Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover

- I. Teil: Hilfswissenschaften . . . . . 5 Bände  
II. Teil: Eisenbahnwesen und Städtebau .. 10 Bände  
III. Teil: Wasserbau . . . . . 8 Bände  
IV. Teil: Konstruktiver Ingenieurbau . . . . . 4 Bände

## Inhaltsverzeichnis.

### I. Teil: Hilfswissenschaften.

1. Band: Mathematik. Von Prof. H. E. Timerding, Braunschweig. Mit 192 Textabbildungen. VIII und 242 Seiten. 1922. Gebunden 6.40 Reichsmark
2. Band: Mechanik. Von Dr.-Ing. Fritz Rabbow, Hannover. Mit 237 Textabbildungen. VIII und 203 Seiten. 1922. Gebunden 6.40 Reichsmark
3. Band: Maschinenkunde. Von Prof. H. Weihe, Berlin-Lankwitz. Mit 445 Textabbildungen. VIII und 228 Seiten. 1923. Gebunden 6.40 Reichsmark
4. Band: Vermessungskunde. Von Prof. Dr. Martin Näbauer, Karlsruhe. Mit 344 Textabbildungen. X und 338 Seiten. 1922. Gebunden 11.— Reichsmark
5. Band: Betriebswissenschaft. Von Dr.-Ing. Max Mayer, Duisburg.

### II. Teil: Eisenbahnwesen und Städtebau.

1. Band: Städtebau. Von Prof. Dr.-Ing. Otto Blum, Hannover, Prof. G. Schimpff †, Aachen, und Stadtbauinspektor Dr.-Ing. W. Schmidt, Stettin. Mit 482 Textabbildungen. XII und 478 Seiten. 1921. Gebunden 15.— Reichsmark
2. Band: Linienführung und allgemeine Bahnanlage. Von Prof. Dr.-Ing. E. Giese, Charlottenburg, Prof. Dr.-Ing. Otto Blum und Prof. Dr.-Ing. Risch, Hannover. Mit 184 Abbildungen. XII und 435 Seiten. 1925. Gebunden 21 Reichsmark
3. Band: Unterbau. Von Prof. W. Hoyer, Hannover. Mit 162 Textabbildungen. VIII und 187 Seiten. 1923. Gebunden 8.— Reichsmark
4. Band: Oberbau und Gleisverbindungen. Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. Bloss, Dresden. Erscheint im Jahre 1926.
5. Band: Bahnhöfe. Von Prof. Dr.-Ing. Otto Blum, Hannover, Prof. Dr.-Ing. Risch, Hannover, Prof. Dr.-Ing. Ammann, Karlsruhe, und Regierungs- und Baurat a. D. v. Glinski, Chemnitz. Erscheint im Jahre 1926.

6. Band: Eisenbahn-Hochbauten. Von Regierungs- und Baurat Cornelius, Berlin. Mit 157 Textabbildungen. VIII und 128 Seiten. 1921. Gebunden 6.40 Reichsmark
7. Band: Sicherungsanlagen im Eisenbahnbetriebe. Auf Grund gemeinsamer Vorarbeit mit Prof. Dr.-Ing. M. Oder † verfaßt von Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. W. Cauer, Berlin; mit einem Anhang „Fernmeldeanlagen und Schranken“ von Regierungs- baurat Dr.-Ing. Fritz Gerstenberg, Berlin. Mit 484 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln. XVI und 459 Seiten. 1922. Gebunden 15.— Reichsmark
8. Band: Verkehr, Wirtschaft und Betrieb der Eisenbahnen. Von Oberregierungs-Baurat Dr.-Ing. Jacobi, Erfurt, Prof. Dr.-Ing. Otto Blum, Hannover, und Prof. Dr.-Ing. Risch, Hannover. Mit 86 Abbildungen. XIII und 418 Seiten. 1925. Gebunden 21 Reichsmark
9. Band: Eisenbahnen besonderer Art. Von Prof. Dr.-Ing. Ammann, Karlsruhe, und Regierungsbaumeister H. Nordmann, Steglitz. Erscheint im Jahre 1926.
10. Band: Aufgaben und Technik des neuzeitlichen Straßenbaues. Von Prof. Dr.-Ing. E. Neumann, Stuttgart. Erscheint voraussichtlich Ende 1927.

### III. Teil: Wasserbau.

1. Band: Grundbau. Von Prof. O. Franzius, Hannover. Unter Benutzung einer ersten Bearbeitung von Regierungsbaumeister a. D. O. Richter, Frankfurt a. M. Mit etwa 300 Textabbildungen. Umfang etwa 220 Seiten. Erscheint im Jahre 1926.
2. Band: See- und Seehafenbau. Von Prof. H. Proetel, Aachen. Mit 292 Textabbildungen. X und 221 Seiten. 1921. Gebunden 7.50 Reichsmark
3. Band: Flußbau. Von Regierungs-Baurat Dr.-Ing. H. Krey, Charlottenburg.
4. Band: Kanal- und Schleusenbau. Von Regierungs-Baurat Engelhard, Oppeln. Mit 303 Textabbildungen und einer farbigen Übersichtskarte. VIII und 261 Seiten. 1921. Gebunden 8.50 Reichsmark
5. Band: Wasserversorgung der Städte und Siedlungen. Von Prof. O. Geißler, Hannover, und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. J. Brix, Charlottenburg. Erscheint voraussichtlich im Jahre 1926.
6. Band: Entwässerung der Städte und Siedlungen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. J. Brix, und Prof. O. Geißler, Hannover. Erscheint voraussichtlich Ende 1926.
7. Band: Kulturtechnischer Wasserbau. Von Geh. Reg.-Rat Prof. E. Krüger, Berlin. Mit 197 Textabbildungen. X und 290 Seiten. 1921. Gebunden 9.50 Reichsmark
8. Band: Wasserkraftanlagen. Von Prof. Dr.-Ing. Adolf Ludin, Berlin. Erscheint im Jahre 1926.

### IV. Teil: Konstruktiver Ingenieurbau.

1. Band: Statik. Von Prof. Dr.-Ing. Walther Kaufmann, Hannover. Mit 385 Textabbildungen. VIII und 352 Seiten. 1923. Gebunden 8.40 Reichsmark
2. Band: Holzbau. Von Dr.-Ing. Th. Gesteschi, Berlin. Erscheint voraussichtlich im Jahre 1926.
3. Band: Massivbau. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Robert Otzen, Hannover. Erscheint Anfang 1926.
4. Band: Eisenbau. Von Prof. Martin Grüning, Hannover. Erscheint voraussichtlich Ende 1926.

# Handbibliothek für Bauingenieure

Ein Hand- und Nachschlagebuch  
für Studium und Praxis

Herausgegeben

von

**Robert Otzen**

Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule  
zu Hannover

I. Teil. Hilfswissenschaften. 5. Band:

**Betriebswissenschaft**

Von

**Dr.-Ing. Max Mayer**



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg GmbH 1926

# Betriebswissenschaft

Ein Überblick über das lebendige Schaffen  
des Bauingenieurs

Von

**Dr.-Ing. Max Mayer**  
Duisburg

Mit 31 Textabbildungen



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg GmbH 1926

ISBN 978-3-662-24447-0

ISBN 978-3-662-26590-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-26590-1

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.**

**Copyright 1926 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Berlin 1926  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1926**

## Vorwort.

Es gibt kein allgemeines Werk über Betriebswissenschaft, aus welchem man das für den Bauingenieur Wichtige entnehmen und für seine besonderen Bedürfnisse hätte ausgestalten können. So mußte versucht werden, aus dem Gewirr der lebendigen Berufstätigkeit heraus den zweckmäßigen Inhalt dieses Wissenszweiges und Lehrfaches zusammenzustellen. Es war von den der wissenschaftlichen Vertiefung am meisten bedürftenden Problemen der Praxis auszugehen, zu den entscheidenden Grundsätzen durchzudringen und der Anschluß an die im Hintergrund stehenden Teile der Naturwissenschaften zu suchen. Erst aus den Ergebnissen solcher Beobachtungs-, Denk- und Forschungsarbeit konnte dann ein planmäßiger Aufbau unternommen werden.

Dürfte man in den schwülstigen Stil früherer, weniger nüchterner Zeiten verfallen, so müßte die Betriebswissenschaft unbedingt die Königin der Ingenieurwissenschaften genannt werden. Alles was das Tun, ja überhaupt was das (einheitlich auf den Beruf eingestellte) Leben des Ingenieurs betrifft, ist Sache der Betriebswissenschaft. Sie muß die Krönung des Studiums sein, die letzte Weihe für den Beruf geben. Sie ermöglicht den Überblick über die einzelnen Wissensgebiete und ihre Bewertung, sie ermöglicht eine Nachprüfung der Lehrpläne und verlangt die Ausfüllung wichtiger Lücken.

Die Betriebswissenschaft ist der umfassende Mantel für das ganze Fachwissen des Bauingenieurs. Sie bloß als die Lehre von den Baustelleneinrichtungen und ihrem Funktionieren aufzufassen oder auf die innere Leitung des Baustellenbetriebes zu beschränken, wäre ein veralteter, viel zu enger Standpunkt; man müßte dabei viele Zusammenhänge zerreißen und könnte viele Aufgaben nur halb stellen und halb beantworten. In den letzten zwei Jahrzehnten und besonders in den letzten Jahren hat man immer allgemeiner eingesehen, daß es zwar leichter ist an der Vervollkommnung der Werkzeuge, Maschinen und Geräte zu arbeiten, daß aber der Mensch das wichtigste, wertvollste und schwierigste Betriebsglied ist. Die Kunst der erfolgreichen Betriebsleitung hat man also jetzt zu einem wesentlichen Teil in der Menschenkenntnis und Menschenbèhandlung zu suchen. Die wissenschaftlichen Unterlagen für zweckmäßige Auswahl, Einordnung und Behandlung der Mitarbeiter bilden demgemäß ein Hauptstück der Betriebswissenschaft; sie muß die gesamten menschlichen Beziehungen umfassen, welche zum Bauen gehören und deren Regelung also den Baubetrieb beeinflusst. Somit war nicht nur z. B. die Organisation der Oberleitung bei der einzelnen Bauausführung einzubegreifen, sondern auch die Schaffung der Unterlagen für den einzelnen Betrieb, die Vergabung und die Preisbildung, welche letztere ja bei folgerichtiger Behandlung ganz besonders wichtig für die Betriebsleitung ist. Bis zur Berührung der einschlägigen Gesichtspunkte für das Geschäftsleben mußte auch aus dem Grunde gegangen werden, weil in dem Gesamtplan der Handbibliothek die einzige Stelle für eine Abrundung nach diesen Seiten hier gegeben war.

Der mantelförmige Aufbau der Betriebswissenschaft bringt es mit sich, daß von den Grundwissenschaften vieles ganz übergangen werden konnte, wie z. B. die Mathematik; da wir mit dem Taylor-Barth'schen Metallschnitt-

Rechenschieber hier nichts zu tun haben, brauchte nur die betrieblich zweckmäßige Handhabung des Rechnens gestreift werden, damit der Ingenieur erkennt, nach welcher Richtung sich auszubilden er dabei bestrebt sein muß. Dagegen war z. B. von Psychologie und Psychotechnik alles Wesentliche unserer heutigen Kenntnisse anzuführen, weil der Ingenieur sonst weder Gelegenheit hat seinen Bedarf in diesem Fach zu decken, noch auch das Nötige seinen besonderen Ansprüchen gemäß bereitet findet. Immerhin war der wissenschaftliche Anschluß nach der kausalen Seite leicht erreichbar; leider fehlt er fast ganz, was den intentionalen Teil betrifft. Man könnte die Betriebswissenschaft als besonderen Teil einer allgemeinen Schaffenskunde ansprechen; da es von dieser wohl bedeutsame Ansätze, aber keine durchgebildete Lehre gibt, so mußte mancher allgemeine Gesichtspunkt, der vielleicht besser dahin gehört, hier verständlich gemacht werden. Ähnlich steht es mit der Formenlehre und den Ordnungsgrundsätzen der menschlichen Gesellschaft im allgemeinen, welche als Grundlage und Rahmen jedes Betriebsgebildes zu betrachten ist. Höhere Gestaltungen als die Betriebsgemeinschaft sind die Gemeinden, der Staat, die Nation, die Rassen- und Kulturgemeinschaft, die Menschheit. Wo deren Einrichtungen schlecht sind (und darüber ist viel zu klagen), müssen unsere Betriebe darunter leiden; die Grundsätze ihres Aufbaues und ihrer Wirksamkeit sind zum Teil dieselben wie sie für die Arbeitsvereinigung im schaffenden Betrieb gelten. Aus diesen beiden Gründen lag ein breiter Ausblick auf die politisch-konstruktive Betriebswissenschaft im weiteren Sinne oft recht nahe, doch durfte hier nur ausnahmsweise kurz hingedeutet werden. Daß die weitschauenden Gesamtinteressen der Menschheit von einer obersten Weltbehörde zu vertreten und von dieser die Verwertung der Bodenschätze und sonstige Ungleichheiten zu regeln wären; daß die Gemeinden und die sprachlichen, geographischen, kulturellen Gemeinschaften nach den betriebswissenschaftlichen Grundsätzen zweckmäßig zu verwalten wären; daß für die Ländergrenzen, für die staatlichen und überstaatlichen Organisationen, für die Sprache, für die Zeitmessung und den Kalender, für die Winkelmessung und zahlloses Andere aus betriebswissenschaftlichen Gesichtspunkten eine bessere Lösung zu finden wäre, als wir sie bisher genießen — das alles gehört ja nicht in das berufliche Arbeitsfeld des Bauingenieurs.

Auch im engeren Stoffgebiet konnte, um der wissenschaftlichen Vertiefung Recht und Raum zu lassen, nicht eine lexikongleiche Vollständigkeit angestrebt werden. Eine vollständige Aufzählung und Beschreibung aller Werkzeuge, Baumaschinen, Geräte und Einrichtungen schien mir hier nicht angebracht, zumal sie nicht entfernt unterzubringen war; doch schien mir wichtig, auf Fassungsvermögen, Geschwindigkeit, Betriebsleistung, auf die Behandlung, auf das Zusammenpassen, auf Wirtschaftlichkeit usw. aufmerksam zu machen. Es konnte auch nicht versucht werden einen geschlossenen Überblick etwa über die größeren und interessanteren Spitzenleistungen an Baubetrieben und Betriebseinrichtungen zu geben, so sehr manche deutschen und viele amerikanischen Unterlagen (z. B. prachtvolle Leistungen von Gilbreth) dazu reizten. Praktische Einzelheiten sind nur als Beispiele für die behandelten Grundsätze herangezogen und sind (samt allen Abbildungen) restlos den vom Verfasser geleiteten Betrieben entnommen. Beispiele von Vor- und Nachkalkulationen, Betriebsplänen, Berichten usw. aus der Praxis habe ich unterdrückt, nicht nur weil sie sehr viel Platz erfordern; man nimmt solchen Betriebsurkunden ihr Wertvollstes und Interessantestes, wenn man sie auf das allgemein Zutreffende und Mustergültige zusammenstreicht, so daß sie ohne allzuviel Einzelerläuterungen, deren Bedeutung nicht über den besonderen Fall hinausgeht, verständlich wären; die Durcharbeitung von vereinfachten tatsächlichen oder von gedachten Fällen paßt besser in die Übungen als in das Lehrbuch.

Der Versuch, eine neue Wissenschaft nicht nur wie in Försters Taschenbuch



anzudeuten und zu umreißen, sondern nunmehr nach Grenzen und Inhalt festzulegen kann zunächst nur unvollkommenes Stückwerk ergeben. Ich habe nicht versucht Vollendung vorzutäuschen in Teilen, wo sie sachlich noch nicht möglich ist. Ansätze und Anregungen zur weiteren Durcharbeitung von angedeuteten Fragen, zu Einzeluntersuchungen und Dissertationen wird ein solches Neuland auf lange hinaus reichlich bieten, bis man es zu der Völligkeit und Rundung bringt, daß man zum Leser sagen kann: „Sie brauchen nicht alles was Sie da finden, aber Sie finden alles was Sie brauchen“.

Es konnte auch nicht versucht werden, etwa dem, der die Baubetriebe nicht kennt, ein erschöpfendes Bild davon zu geben. Aber ich will dem, der im Betrieb lebt und in die Anschauung und Erfahrung hineingewachsen ist, zu einem richtigen Standpunkt für Urteil und Weiterentwicklung verhelfen, und will dem, der die Betriebe erst oberflächlich kennt, dem Studenten und Anfänger, dem Bureauingenieur und dem Praktikanten den Blick schärfen für seine Beobachtungen und will ihm die Grundlagen bieten zu einer gesunden Kritik und einem richtigen Verständnis für seine künftige Betriebstätigkeit.

Einen früher geplanten Anhang „Das Wirtschaften bei versagendem Wertmesser“ habe ich nun ganz unterdrückt. Bloß historisch interessante Dinge gehören nicht hierher; im übrigen wäre dieses Kapitel, wenn auch noch so gedankenschärfend, hoffentlich nur mehr eine theoretische Spielerei, abgesehen davon, daß vom Standpunkt des Ingenieurs und der betrieblichen Zweckmäßigkeit ein solcher Vorgang in menschlichen Einrichtungen von vornherein unsinnig ist.

Duisburg, im Oktober 1925.

Dr.-Ing. Max Mayer.

# Inhaltsverzeichnis.

## Erster Abschnitt.

### Grundlagen.

	Seite
1. Zum Wirken im Leben . . . . .	1
2. Die Zwecktätigkeit . . . . .	4
3. Der Zweck der äußeren Einrichtungen . . . . .	5
4. Die Schwierigkeiten der äußeren Einrichtungen . . . . .	7
5. Die Schwierigkeiten der Verständigung . . . . .	8
6. Der ständige Wechsel im Bauwesen . . . . .	13
7. Die zwölf Grundsätze von Emerson . . . . .	15
8. Die Betriebsphilosophie von Taylor . . . . .	19
9. Die aktivistische Auffassung . . . . .	22
10. Betriebswissenschaft als Kulturaufgabe im Rahmen der Soziologie . . . . .	25
11. Betriebswissenschaft als soziales Problem . . . . .	27

## Zweiter Abschnitt.

### Der Mensch als Betriebsglied.

12. Der Gegensatz zur Maschine . . . . .	30
13. Das Denken . . . . .	31
14. Die Eigenschaften des Menschen . . . . .	35
15. Der einzelne Mensch . . . . .	40
16. Die Wurzeln des menschlichen Handelns . . . . .	44
17. Die Menschenmasse . . . . .	48
18. Die Einwirkung auf den Menschen . . . . .	55
19. Die Steigerung der persönlichen Leistungsfähigkeit . . . . .	56
20. Das persönliche Rüstzeug . . . . .	60
21. Die Auswahl der Mitarbeiter . . . . .	64
22. Die Erziehung und Weiterbildung der Mitarbeiter . . . . .	75

## Dritter Abschnitt.

### Das Zusammenarbeiten.

23. Die Betriebsgemeinschaft . . . . .	78
24. Versagen der Gemeinschaft . . . . .	80
25. Bewegliche Organisation . . . . .	83
26. Die Teilung der Arbeit . . . . .	85
27. Die Teilung des Erfolges . . . . .	85
28. Die gemeinsamen Sorgen . . . . .	94
29. Das Ausscheiden aus der Betriebsgemeinschaft . . . . .	95

## Vierter Abschnitt.

### Der Betrieb.

30. Menschlichkeit im Anordnen und Überwachen . . . . .	97
31. Ablaufgesetze des Arbeitens . . . . .	97
32. Wirtschaftlichkeit des Betriebes . . . . .	100

## Fünfter Abschnitt.

### Die Betriebseinrichtungen.

33. Übergang zur Sachwelt . . . . .	103
34. Gesichtspunkte für die Baustelleneinrichtung . . . . .	104
35. Aus der praktischen Erfahrung . . . . .	111

## Sechster Abschnitt.

**Die Einzelarbeiten.**

	Seite
36. Der allgemeine Weg zur gründlichen Besserung . . . . .	112
37. Einige feste Regeln der Rationalisierung . . . . .	115
38. Die Abtrennung der allgemeinen von den besonderen Vorarbeiten . . . . .	116
39. Die Bureauarbeit . . . . .	118
40. Der Betrieb des technischen Bureaus . . . . .	123
41. Die Anwendung des ingenieurmäßigen Denkens . . . . .	124
42. Die Wirtschaftlichkeit des Entwurfs . . . . .	126
43. Der Betriebsstandpunkt beim Entwurf . . . . .	127
44. Die Darstellung der Ausführungsarbeiten . . . . .	131
45. Die Transporte . . . . .	134
46. Die Erdarbeit . . . . .	139
47. Schalung . . . . .	140
48. Rüstungen . . . . .	145
49. Die Bewehrung . . . . .	147
50. Das Betonieren . . . . .	150
51. Maurerarbeiten . . . . .	152
52. Die Leistungsstudien . . . . .	153

## Siebenter Abschnitt.

**Die Aufsicht.**

53. Entstehung aus der Arbeitsteilung . . . . .	154
54. Die Meister . . . . .	158
55. Das Arbeitsbureau . . . . .	159
56. Die Baubetriebsleitung . . . . .	161
57. Betriebspläne . . . . .	163
58. Die Berichte von der Baustelle . . . . .	166

## Achter Abschnitt.

**Die Geschäftsleitung.**

59. Stetigkeit im Wechsel . . . . .	173
60. Die festen Dienstanweisungen . . . . .	177
61. Fortschritt und Bewegungsfreiheit . . . . .	177

## Neunter Abschnitt.

**Der Bauauftrag.**

62. Die Fühlung zwischen Auftraggebern und Unternehmern . . . . .	178
63. Die Auswahl des Unternehmers . . . . .	182
64. Der Bauvertrag . . . . .	186
65. Die Preisbildung . . . . .	189
66. Das Angebot . . . . .	200

## Zehnter Abschnitt.

**Die Geschäftswelt.**

67. Die Bauunternehmung . . . . .	201
68. Die Verbände . . . . .	203
69. Das öffentliche Zusammenarbeiten . . . . .	206
70. Der Geschäftsverkehr . . . . .	207
71. Reklame . . . . .	210
72. Schlußwort . . . . .	211

**Druckfehlerberichtigung.**

## Erster Abschnitt.

# Grundlagen.

## 1. Zum Wirken im Leben.

Wenn der Ingenieur seine Baustoffe kennt mit allen ihren physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften, wenn er weiß wie sie sich unter den äußeren Einflüssen und Beanspruchungen verändern und der Grenze ihrer Brauchbarkeit nähern, wenn er insbesondere ihre Formänderungen und deren Gefahrgrenzen schätzen kann — wenn er weiß wie sie für gegebene Zwecke bearbeitet und zusammengebaut werden, wenn er auch die zugehörigen Werkzeuge und Maschinen kennt — dann ist er noch lange nicht der Meister seines Faches. Auch wenn er, über das bloße Wissen hinaus, selber schaufeln und mauern und zimmern gelernt hat, ist er noch kein vollwertiger Ingenieur. Jeder fühlt, daß das alles nur „Vorkenntnisse“ sind, daß das wirksame Können des Ingenieurs zu seinem wesentlichen Teile auf ganz anderem Gebiete liegt.

Wir müssen uns die Leistungen des Bauingenieurs vor Augen halten, uns der Großtaten unserer früheren und lebenden Altmeister erinnern, um die richtigen Gesichtspunkte zu gewinnen. Die Nilsperre, von den Engländern erbaut, die mit ihrer mehrere Kilometer langen, bis zu 30 Meter hohen Staumauer fast drei Milliarden Kubikmeter Wasser aufnehmen kann, hat ein ungeheures Land aus einem Jammertal in einen fruchtbaren Garten verwandelt; die Zufälle des wilden Stromes, von denen in jedem Jahre neu Segen und Not des ganzen Volkes abhing, sind überwunden; der Ablauf wird beherrscht und gelenkt, wie das Volk ihn für seinen Ackerbau am besten brauchen kann. Die Trockenlegung der Zuyder-See legt riesiges Neuland von den Fluten frei. Die Kanäle von Suez und von Panama haben, wo Gebirge standen, Täler geschaffen, die der seefahrenden Menschheit Umwege von Monaten ersparen. Die Bergbahnen auf die Jungfrau, auf den Monte Generoso, auf die Zugspitze, öffnen dem Menschen Wege, die sich vorher niemand träumen ließ, ebenso in anderem Sinne die großen Alpentunnel durch den Gotthard, den Simplon, die großen Brücken über den Firth of Forth, über die Donau bei Cernawoda. Die Talsperren wie die in der Urft, in der Möhne, in der Saalach haben große Seen neu geschaffen und unterbinden die verheerenden Hochwässer, wie der Bodensee es zum Segen des ganzen Rheintals von Natur aus tut; die Seedeiche, welche die kultivierten Niederungen wie die ganze deutsche Nordseeküste säumen, schützen sie vor dem zerstörenden Ansturm der Fluten.

So hat der Bauingenieur dem Antlitz der Erde neue freundlichere Züge eingepreßt, er hat schon viel von seiner Aufgabe vollbracht: die Oberfläche der Erde so zu verändern wie es dem Dasein und dem Glück der Menschheit dienlich ist. Was untergehende Völker, was die Menschheit auf der Erde an sichtbaren Spuren hinterläßt, sind die Taten ihrer Bauingenieure; wenn wir uns dem Mars nähern, sind vielleicht die Ingenieurwerke seiner Bewohner ihr erster Daseinsbeweis.

Sind auch nicht alle Werke des Ingenieurs so erheblich, sind Häuser und Hallen, Bahnen und Straßen von bescheidenerem Ausmaße: Werke und Taten sind es stets, was vom Bauingenieur verlangt wird; schaffen und bauen muß er.

Zerlegen und studieren, analysieren, forschen, lernen und wissen, das ist alles nicht die eigentliche Aufgabe des Ingenieurs, auch sinnen und planen ist nicht sein Letztes und Höchstes, sondern erst das Verwirklichen, das Umsetzen in die Tat.

Die Nilüberschwemmungen erforschen und vorherberechnen und den Ackerbau ihnen anpassen, wäre das Äußerste, was das „Wissen“ leisten kann, aber noch keine Ingenieuraufgabe; die liegt im wirksamen Eingreifen in die Erscheinungen, im Bewältigen und Lenken des Tatsächlichen.

Überragend wie die Aufgaben des Ingenieurs sind seine Hilfsmittel. Es gibt nichts auf der Welt, was nicht dem Ingenieur zur Verfügung stehen müßte sobald er es verwenden kann; es gibt keine größere Macht, keinen wahreren König, keinen dessen Macht sichtbarer und reiner wäre als den obersten Bauleiter großer Ingenieurwerke.

Alle Leistungen des Geistes warten auf seine Verfügung. Der Naturforschung, von der Mineralogie und Geologie, der Physik und Chemie bis zur menschlichen Anatomie, Physiologie und Psychologie muß er sich bis zu ihren neuesten Erkenntnissen bemächtigen. Die Siebenmeilenstiefel des Denkens, die Mathematik der Zahlengrößen und der Raumgebilde, müssen ihm geläufig sein. Und das in einem eigenen, dem reinen Wissenschaftler oft fremden und widerlichen Sinne. Der Ingenieur muß das Äußerste leisten, seine Taten in der Wirklichkeit dürfen durch die Grenzen der feststehenden exakten Theorie nicht eingeengt werden. Er bedient sich deshalb nicht nur der endgültig fertigen Wissenschaften, die der Forscher gern und stolz ihm bietet; der Ingenieur braucht auch alles was mit einigem Nutzen vorläufig und ungefähr gesagt und vermutet werden kann. So anspruchsvoll und schwer zu befriedigen er ist, solange er sich auf durchforschten Geistesbahnen bewegt, so wichtig ihm die letzte Schärfe, der zahlenmäßige Genauigkeitsgrad sein muß — jenseits dieser Grenze ändert sich sein Sinn; praktische Lösungen, so unzulänglich sie sein mögen, sind ihm bedeutungsvoll, wenn sie nur ein Körnchen Hilfe bieten. Selbst so unentwickelte Hilfsmittel wie die Wettervorhersage können bei Betriebsanordnungen des Bauingenieurs eine wichtige Rolle spielen, auf vermuteten Hochwasservorhersagen muß er im Flußbau entscheidende Entschlüsse aufbauen. Er braucht auch die Wissenschaften, die es noch nicht gibt, und muß sich laienhafter Ansätze und eigener Vermutungen an ihrer Stelle bedienen.

An greifbaren Hilfsmitteln muß der Ingenieur sich alles zusammenholen, was ihm zu seinen Taten hilft. Werkzeuge aller Art, in jeder wünschenswerten Form neu hergestellt; Wagen, Schiffe und Aufzüge in allen absonderlichen Formen mit allen denkbaren Zugkräften; Bagger und Pumpen und Mischer und Stampfer und sonstige Arbeitsmaschinen; Dampf, elektrischer Strom, Wasserkraft und tierische Kräfte: das alles sind seine Diener. Wie er sie auszuwählen, in Betrieb zu setzen und seinen Zwecken gemäß zu lenken hat, welche Formen für alle Betriebsvorgänge seine Vorgänger ausgeprobt haben, muß der Ingenieur zur rechten Zeit in Erfahrung bringen, aus mündlichen Auskünften, aus Büchern und Bildern entnehmen. Dieses Brunnenfeld mag unübersehbar scheinen, der Ingenieur müßte der Enzyklopädist aller menschlichen Schaffensmöglichkeiten sein; aber er muß nur verstehen, das zu kennen, was er braucht, alles andere ist für ihn überflüssig.

Wichtiger als alles aber ist die Hilfe der Mitmenschen, ohne die der Bauingenieur nicht die mindeste seiner Taten zustande bringen kann. Es können Tausende und Zehntausende sein, die zur Leistung seiner Werke nötig sind, oder auch nur wenige; aber eine Anzahl williger Hände braucht der Bauingenieur stets. Wie gewinnt er diese? Wie versorgt und lenkt er sie zur allseitigen Zufriedenheit, zum Nutzen des Werkes und zum Segen der Menschheit? Eine große und schwierige Gruppe von Fragen und Aufgaben ist es die sich hier einstellt

und den Ingenieur weit ab von seinen Rechnungen und Baustoffuntersuchungen durch eine neue Welt von Problemen und Konstruktionen zu seinem Werke führt.

Die Lehre von der Verwirklichung der Ingenieurwerke, die Betriebswissenschaft, faßt überblickend alles zusammen, was der Ingenieur für sein Wirken braucht. Die in hohem Grade ausgebauten, selbständig vertretenen Grundwissenschaften werden dabei nur gelegentlich erwähnt. Aber die noch fehlenden und die keimenden Wissenschaften müssen hier soweit als möglich angedeutet werden. Praktische Vollständigkeit im wesentlichen ist hier der Richtpunkt, nicht theoretische Rundung und Eleganz. In diesem Sinne haben auch die reiferen Wissenschaften Ergänzungen nötig, die in ihre strenge Lehre nicht passen, im Leben aber nicht zu entbehren sind.

So müßte die Betriebswissenschaft nicht nur für den angehenden Ingenieur sowohl Einleitung und Zielsetzung für sein Studium, als auch Zusammenfassung und Überleitung in die Berufstätigkeit sein, sie ist in einem tieferen Sinne die Brücke von der Wissenschaft zum Leben, vom Wissen zur Tat. Besonders den Bauingenieur leitet sie aus der Lehre von der unbelebten Natur, den toten Baustoffen (unter denen nur das Holz in einem lästigen Sinne noch ein wenig lebt) in das Verstehen des Lebens; sie muß ihm die belebte Natur, den Menschen, die Gesellschaft zeigen. Hier muß der Ingenieur lebendig und menschlich werden. Aus der Apotheke der theoretischen Wissenschaften mit ihren toten Schätzen wird er hinausgeführt, um, gleich dem Arzt, in der Praxis des Ingenieurwesens zu wirken.

Der Mensch als Mitarbeiter auf allen Stufen kam in den „Ingenieurwissenschaften“ nicht vor, und doch ist er das wichtigste Glied eines jeden Betriebes. Das ist dem Bauingenieur nicht ebenso erschreckend zum Bewußtsein gekommen wie dem Maschinenfabrikanten und Schwerindustriellen, weil die ärgsten Schäden der Massenbetriebe hier vermieden blieben und für die Tätigkeit des einzelnen Mitarbeiters die Verhältnisse beim Bauen von vornherein weit gesünder und erträglicher liegen. Das Studium des Menschen als Betriebsglied, seiner Wirksamkeit und vorteilhaften Behandlung ist deswegen aber nicht weniger wichtig. Dem bisherigen theoretischen Gesichtskreis scheint es fremd und schwierig, denn hier liegt die Leistungsquelle in der „Seele“, und bis in deren Tiefen muß das Verständnis vordringen, wenn im Betrieb alles klappen soll. „Seelenleitung“ ist ein notwendiger Teil der Oberleitung der Ingenieurwerke; auf welches Gebiet sieht der Ingenieur sich plötzlich verschlagen, wenn er zu einseitig ding-theoretisch eingestellt war! Er trifft auf das Fehlermachen, die Unvollkommenheit, das Widerstreben, das Irren und Streiten, die Fröhlichkeit, den Humor, das Lachen, die Launen und alle Menschlichkeiten als wesentliche Punkte, die gekannt und berücksichtigt, berechnet, geleitet und benützt werden müssen. Erst wer gelernt hat, das alles nicht als lästige, unwesentliche Begleiterscheinungen zu betrachten, sondern um das innere Wesen seiner wichtigsten Helfer sich zu bemühen und in ihrer aufrichtigen und gutgelenkten Arbeitswilligkeit eine wesentliche Bedingung für den Ingenieurserfolg zu sehen, wird ein richtiger Ingenieur. Dann kommt er zur Einsicht, daß Förderung und Lösung sozialer Fragen wichtiger sein kann als rein technische Errungenschaften, nicht nur vom Standpunkt der Menschheit aus, als Kulturfortschritt, sondern auch schon für den Ingenieur als Bedingung des Berufserfolges.

Wirken im Leben ist die Aufgabe des Ingenieurs und damit das Einsetzen der Persönlichkeit im Zusammenarbeiten mit den Mitmenschen. Wissen und Können ist eine der Anforderungen, Organisationskunst die andere, aber Geist und Herz sind nicht weniger wichtig. Deshalb sind unsere leuchtendsten Vorbilder die großen Ingenieure, welche im dritten Punkt nicht weniger bedeutend waren als in den beiden ersten: Ernst Abbe, Werner von Siemens, Carl von Bach,

## 2. Die Zwecktätigkeit.

Sobald wir von der forschenden Wissenschaft in das tätige Leben übergehen, müssen wir uns einen ganz anderen Standpunkt suchen und müssen die beabsichtigte Einseitigkeit aufgeben, welche für den Forscher nötig, für den Schaffenden aber unmöglich ist.

Der forschende Geist muß fremd, kalt, uninteressiert der Erscheinungswelt gegenüber treten, sich selbst so weit als möglich außerhalb derselben stellen, um einen möglichst gleichmäßigen Überblick zu bekommen. Für ihn ist das Leben eine Unsumme von Vorgängen, die er dadurch verstehen will, daß er Ordnung und Zusammenhang hineindenkt, daß er sie in die Kategorie von Ursachen und Folgen einzwängt.

Nun ist freilich auch in diesem Sinne schon das Schema von Ursache und Folge eine gänzlich unzulängliche, allererste Annäherung. In allem Leben der Natur haben die Ereignisse nicht einen einfachen Grund, sondern bilden ein enges, viel verschlungenes Gewebe von Zusammenhängen. Man kann selten mit einiger Berechtigung sagen, ein Ereignis hat „seinen Grund“ in einem anderen. Jedes Ereignis hat nicht einen, sondern zehn und hundert Gründe, es ist durch zahllose Fäden mit vielen (so vielen man will, man könnte sagen mit allen) anderen verknüpft, die man zum Teil mehr als Ursachen, zum Teil mehr als Folgen bezeichnen, im allgemeinen nur Begleiterscheinungen nennen kann.

Es würde viel unnützes Reden und Streiten erspart und sehr oft klareres und zweckmäßigeres Handeln ermöglicht, wenn diese Grundlagen mehr beachtet und bei der Kritik der Betriebserscheinungen benützt würden. Worauf beruht denn überhaupt die Fiktion von Ursache und Folge? Auf dem Vergleich des wirklichen Weltbildes mit einem gedachten, in welchem man einen oder einige Punkte willkürlich verändert hat und welches nun jeder auf seine Weise gemäß seiner Erfahrung, Phantasie und Denkkraft (unter zahllosen Einflüssen aus seinem Unterbewußtsein, d. h. vor allem nach seinen Wünschen) weiter laufen läßt, neben der Wirklichkeit her. Spätere Zustände vergleicht man nun wieder im wirklichen und im gedachten Weltbild, und heißt die späteren Unterschiede die „Folgen“ der früheren Unterschiede.

Damit soll eine Bewertung der Logik und ein Urteil über ihre Geltungsgrenzen ermöglicht sein, nicht ihre Berechtigung bestritten werden. Konstruierte Phantasiebilder zum Vergleich untereinander und mit der Wirklichkeit sind das Machtmittel des Menscheingesistes um der Wirklichkeit Herr zu werden. Die Denkrichtung mit der Zeit, die ausnahmslose Herleitung des Späteren aus dem Früheren, paßt aber nur in die kausale Logik, in die Wissenschaft von der toten Natur. Kommen wir ins Leben hinein, so müssen wir uns von diesem Prinzip lossagen, die Denkrichtung umkehren, müssen das Frühere aus dem Späteren herleiten; die Betriebswissenschaft, wie alle Schaffenskunde, fängt im großen wie im kleinen mit dem Ende an.

Denn wenn sonst in der forschenden Wissenschaft die Grundformel lautet:  
Wir kennen die Gegenwart wie sie ist; welche Zukunft wird sich daraus entwickeln?

So heißt es in der Betriebswissenschaft:

Wir kennen die Zukunft, wie wir sie wollen; was müssen wir dazu in der Gegenwart tun?

Im ersten Falle fangen wir mit der Ursache an, im zweiten Falle mit dem Zweck. Die erste Art heißt die ursächliche, kausale Denkweise, die zweite die zweckhafte, teleologische oder intentionale.

Der toten Natur gegenüber gilt nur die ursächliche Denkweise, am reinsten vielleicht in der Chemie. Die Forschtätigkeit selbst, also das Experiment ist das Einzige, wobei von Absicht die Rede ist. Wer den Invarianten- oder den Inte-

gralgesetzen (etwa dem Satz vom Kleinstwert der Formänderungsarbeit) einen Sinn zulegen will, gerät leicht an die gefährliche Grenze von Mystik und Religion. Der belebten Natur aber, dem Menschen gegenüber sind beide Betrachtungsweisen anwendbar und erforderlich. Wir müssen das Handeln des Mitmenschen aus seinem Wollen verstehen und doch auch die tatsächlichen Zusammenhänge in Rechnung stellen.

Welche Tragweite die Unterscheidung der kausalen und der intentionalen Betrachtung hat, kann der Ingenieur nur aus einem Studium der modernen Psychologie lernen. Daß die alte Frage der Willensfreiheit aus diesem Gesichtspunkt durch Münsterberg eine entscheidende Beleuchtung erfahren hat, sei nur erwähnt, obwohl sie für die Betriebswissenschaft nicht nebensächlich ist. Wenn dem Ingenieur die Mechanik die Augen über die Dinge geöffnet hat, so tun diese Grundgedanken es über den Menschen.

### 3. Der Zweck der äußeren Einrichtungen.

Nicht nur das Betriebs- und das Geschäftsleben, sondern alles Zusammenleben der Menschen macht eine Menge von äußeren Einrichtungen nötig, um die gemeinschaftlichen Angelegenheiten zu regeln und durchzuführen. Wie wichtig und schwierig diese Aufgabe ist, hat man lange zu wenig bedacht; in den Betrieben: bis die soziale Unzufriedenheit überhand nahm; im Geschäftsleben: bis zu dem lähmenden Wirrnissen der Nachkriegsjahre; im öffentlichen Leben: bis zu dem überwuchernden Bürokratismus unserer Zeit. Wem haben da nicht die Darstellungen aus den glücklichen Dörfern der Südsee zu denken gegeben?

Die stillen oder ausdrücklichen Übereinkünfte, Vorschriften, Gesetze und Einrichtungen aller Art, die nötig sind, um das gemeinsame Leben der Menschen zu ermöglichen, kann man allerdings vom kausalen Standpunkt zu betrachten versuchen. Dann erscheint die menschliche Gesellschaft oder das einzelne Volk als ein höheres, übermenschliches Lebewesen, das seine Gewohnheiten nur langsam und schwerfällig ändert, aus bösen Erfahrungen nur selten lernt, und das aus unbeachteten Keimen in schwere soziale Krankheiten verfallen kann. Vor allem muß aber auch dieses Lebewesen seine Verhältnisse nach seinen eigenen Zwecken einrichten, so wie sie seinem Dasein, seinem Wohl und seinem Fortschritt am dienlichsten sind, womit die ganze Frage auf ein rein intentionales und rationales Geleise kommt. Dabei kann man einmal die besten künftigen Einrichtungen getrennt für sich und ein andermal die zweckmäßige Umbildung der bestehenden Verhältnisse in die für künftig wünschenswerten studieren, letzteres unter voller Berücksichtigung der Lebens- und Entwicklungsgesetze des Staates.

Die Übereinkünfte zwischen einzelnen Volksteilen ebenso wie zwischen einzelnen Betriebsgliedern beruhen auf der Absicht gemeinsam Ziele zu erreichen, die nicht jeder einzelne für sich erreichen kann. Der Einzelne würde aus seinem individuellen Gedankenkreise heraus nicht so handeln, wie es vom gemeinsamen Standpunkt aus zweckmäßig ist, seine Gedanken und Beweggründe müssen deshalb beeinflußt und ergänzt werden. Es gibt Fälle in denen dieser Einfluß und das entsprechende Handeln unmittelbar und zwanglos erfolgt: eine aus tiefen Eindrücken erwachsene Begeisterung kann zu sofortigen gemeinnützigen Taten führen, aus einer unwandelbar edlen Gesinnung kann ein dauernder Wohltäter der Menschheit erstehen. Aber das sind Seltenheiten, die sich unter ausnahmsweise günstigen Verhältnissen bilden; die Regel ist ganz etwas anderes. Säen um zu ernten ist nun einmal die einfache und natürliche, wörtlich und bildlich grundlegende Form der menschlichen Tätigkeit. Wie sich Fehler auf diesem elementaren Gebiet rächen, hat das neue Rußland im wörtlichsten Sinne und in einem riesigen Maßstabe ausprobiert: läßt man nicht jeden das für sich ernten,



was er selbst gesät hat, so erntet keiner. Unendlich viel Unklarheit, die heute wie ein Nebel um Millionen von Köpfen schwebt, könnte schon durch dieses einfachste Beispiel beseitigt werden. Kann man sich jeden Tag die Früchte frisch vom Baum pflücken soviel man für Hunger und Genuß haben will, dann ist Eigentum Schaden und Unsinn; kann man nur jährlich einmal nach einem Jahr voll Arbeit ernten, so ist gesichertes Eigentum strengste Notwendigkeit.

Man braucht nur das eine verlangen: Die Einrichtungen müssen so sein, daß sie gemeinnütziges Handeln möglichst erleichtern. Am leichtesten und verlässigsten ist aber alles Handeln dann, wenn alle mitsprechenden Beweggründe den gleichen Entschluß verlangen und alle Konflikte von vornherein vermieden sind. Die äußeren Einrichtungen sind so zu treffen, daß das im gemeinnützigem Sinne beste Handeln gleichzeitig das im eigennützigem Sinne beste wird.

Das gilt ebenso für die Ordnung des Zusammenarbeitens wie für die des Zusammenlebens, für alle betriebliche Organisation ebenso wie für alle gesellschaftlichen, innenpolitischen und zwischenstaatlichen Beziehungen; ebenso für die äußerlichsten Anordnungen und Vereinbarungen, wie für die tieferliegenden Anpassungen. Man könnte das alles den Mechanismus der Gesellschaft nennen. An unseren Maschinen ist der raffinierte Mechanismus das Wesentliche für das Arbeiten; ein Riß im Zylinder oder eine Schraube locker und die Dampfmaschine läuft nicht, so hoch man die Kohlenberge daneben häufen mag, und die schönste Dampfmaschine hilft neben der größten Wasserkraft nichts, wenn keine Kohle und keine Turbine da ist. So macht auch ein falscher Gesellschaftsmechanismus alles Zusammenarbeiten fruchtlos und vergiftet die besten Absichten des Einzelnen.

Diese mechanistische Forderung, aus richtig zweckhafter Auffassung entstanden, ist grundlegend für alle Beziehungen von Mensch zu Mensch. Die ungeheure Tragweite für alle staatlichen Einrichtungen gehört nicht hierher; wer sich die Vorgänge der letzten Jahre im Geldwesen, Devisenhandel, in der Steuer- und Wohnungswirtschaft von diesem Gesichtspunkte überlegt, dürfte genug zu denken haben. Für die Personen- und Gruppenbeziehungen innerhalb der Betriebe ebenso wie für die äußeren Beziehungen der Betriebe zueinander, für das ganze Gewebe der Geschäftswelt mit allen ihren Verträgen und Gesetzen ist das die Grundtheorie, auf der wir alles weitere aufzubauen haben.

Man muß in dem obigen Grundsatz das Wort eigennützig nicht zu eng nehmen, nicht mit selbstsüchtig verwechseln. Den Menschen unbedingt als denkbar schlecht, d. h. hier egoistisch, vorauszusetzen wäre nicht das Richtige, wäre eine unnötige Erschwerung der Aufgabe. Aber nicht minder falsch ist es ihn als vollkommen vorauszusetzen und das höchst moralische, altruistische Handeln zu seinem eigenen Schaden von ihm zu verlangen. Der Mensch soll seinen unzweifelhaften guten Kern entwickeln und zur Geltung bringen. Dabei muß seine ganze Umgebung mit Hilfe aller gegenseitigen Beziehungen und aller äußeren Einrichtungen ihm helfen, es ihm erleichtern, und das führt eindeutig zur obigen Forderung.

Die unmittelbaren Zwecke des Einzelnen und der Allgemeinheit sind nicht die gleichen. Der gemeinsame Vorteil verlangt von jedem Opfer, d. h. Handlungen, die er seinen nächsten Zwecken zuwiderlaufend findet. Deshalb müssen die Vereinbarungen und Regelungen der Gemeinschaftlichkeit eine Vereinheitlichung der Absichten herbeiführen, ein Gleichrichten der auseinander gehenden Bestrebungen, eine Übertragung der Zwecke.

Dabei ist zu beachten, daß die Blickweite, die Einsicht der Einzelnen nicht gleich ist. Eine im Betriebszweck, im Gemeinwohl begründete Forderung mag der eine berechtigt finden und befolgen, wo einem anderen das Verständnis und dann leicht auch der gute Wille zur Erfüllung fehlt. Deshalb müssen wir noch

weiter gehen: Die Beziehungen werden am besten so geregelt, daß wer kurz-sichtig nach den Äußerlichkeiten gemäß seinem eigensten Interesse handelt, gleichzeitig den höchsten Anforderungen der Gemein-schaft am besten entspricht.

Dieser Weg der Förderung gemeinnützigen Handelns durch äußere Verket-tung mit den eigenen Interessen ist der tiefste Sinn aller Übereinkünfte zwischen den Menschen, aller Verträge und Gesetze. Auch die Theorie der Strafen kann hierauf gebaut werden; denn es ist sicher die einfachste und roheste Lösung der gestellten Aufgabe, wenn man wenigstens mit einem absichtlichen Scha-den für die Allgemeinheit einen Schaden für den Täter durch Polizei-gewalt verknüpft. Aber das ist ein schlechtes, negatives Verfahren. Schon in des Moses zehn Geboten, die sonst einfach „Soll-Vorschriften“ sind, findet sich: „Damit es dir wohlgerhe auf Erden“, also die Verknüpfung eines eigenen Vorteils mit dem geforderten Vorteil für andere. Hier ist die Verknüpfung nicht einfach durch äußere Gewalt hergestellt, wie im ersten Fall, son-der durch einen geheimnisvollen Zusammenhang, an den man glauben muß, also auch durch das stärkste Mittel, wie es in diesem Fall zur Verfügung steht. Beides ist aber ein rein äußerlicher und schlechter Mechanismus. Das Ernten mit dem Säen und Betreuen, das Genießen mit dem Schaffen verknüpfen durch Eigentumzuweisung gibt ein verlässigeres Triebwerk.

Für Verträge, sowohl buchstäblich genommen wie auch im weiteren Sinne, denn alle gesellschaftliche Ordnung besteht in vertragartig geregelten gegen-seitigen Verhältnissen, ist das die erste Grundforderung. Die Kritik des Bestehenden aus diesem Gesichtspunkt kann viel Früchte bringen. Denn wenn das Einlenken des egoistischen Interesses in die für das Gemeinwohl erwünschte Richtung mit unklugen und schlecht überlegten Mitteln versucht wird, wie gerät es überall daneben! Das traurigste Beispiel sind wohl die Steuergesetze. Wie schamlos wird öffentlich in allen Druckschriften, sogar unter wissenschaftlichem Anstrich, diskutiert: „welche Gesellschaftsformen steuerlich zweckmäßig sind“ usw., mit riesigem Aufwand von Zeit und Geisteskraft, den niemand für produk-tiv und volkswirtschaftlich erwünscht halten wird.

Selbstverständlich sollten gleichstehende Glieder der Gesellschaft auch gleich behandelt werden. Die Umkehrbarkeit der meisten zwischenpersönlichen Be-ziehungen ist eine Grundlage für alle Verkehrsgrundsätze, für Sitte und Recht. Man kann dies, wo es sich um Beziehungen zwischen Gleichen handelt, das Prinzip der Gegenseitigkeit, wo es sich um Beziehungen Gleicher zu einer höheren Macht handelt, das Prinzip der Vertauschbarkeit der Summanden der Betriebswissen-schaft heißen.

#### 4. Die Schwierigkeiten der äußeren Einrichtungen.

Die Vereinheitlichung der Absichten, die Übertragung der Zwecke ist die Forderung, das positive Gebot; leider dürfen wir zwei negative Zusätze, zwei Warnungen nicht übergehen. Die Einrichtungen müssen so wenig lästig als möglich sein, und das bezieht sich auf zwei Eigenschaften:

1. möglichst wenig Zwang ausüben und
2. möglichst einfach sein.

Das Zusammenleben erfordert eine Beeinflussung des Einzelnen; diese muß so gering wie denkbar gehalten werden. Wenn der Einzelne sich wohl befinden und recht viel leisten soll, muß er sich so frei als möglich fühlen und bewegen können. Dagegen wird in der Theorie und in der Praxis der Betriebe viel gesündigt.

Noch selbstverständlicher für den gesunden Menschenverstand, aber noch schwieriger und wichtiger ist die Forderung, daß alle Anordnungen möglichst

klar und einfach zu fassen sind. Was Heinrich Hertz im besonderen Fall von den Gedankenbildern der Mechanik fordert, das muß von allem menschlichen Denken und von allen gedanklich konstruierten Regeln und Textfassungen verlangt werden. Im selben Sinne betont das erkenntnis-theoretische Prinzip des „Als ob“ die Einfachheit als wertvollen Unterschied des Gedankenbildes von der Wirklichkeit. Die einfachste unter den möglichen Formen der Beziehungen zu finden war stets ein ungeheurer Gewinn; die Entlastung durch Einfachheit gibt Platz für Neues, für Weiterbildung, ermöglicht erst den Fortschritt. Durch möglichste Einfachheit bei voller Befriedigung der Sache müssen wir die Zeit gewinnen für das Wertvolle, für das „Eigentliche“.

Heute ist Einfachheit der Anordnungen, der Organisation eine Lebensfrage für uns. Daß wir von der Fülle der Zusammenhänge, der Beziehungen, der nötigen Rücksichten, der Abhängigkeiten und Auswirkungen alle unsere Taten erheblich erschwert fühlen, mag zu einem Teil notwendig sein. Aber unsere heutigen, willkürlich von Menschen geschaffenen Einrichtungen gehen himmelweit darüber hinaus. Bürokratismus und Pedanterie bringen uns heute nicht nur zu einem Gefühl des Erstickens, sondern auch buchstäblich zum Verhungern, sobald sie durch Gegensätze innerhalb der beteiligten Menschheit so weit getrieben werden wie im modernen Europa.

Mögen diese überflüssigen Komplikationen mit ihren entsetzlichen Folgen, die jeden einzelnen von uns unglücklich machen, in die größere Betriebswissenschaft vom Staat und von den Staaten gehören, so gehört doch in die engere Betriebswissenschaft des Ingenieurs recht eigentlich die nächste Folge dieser Verwicklungen: daß wir nervös und unverträglich werden, uns schlecht verstehen und viel weniger leisten als wir könnten. Nicht nervös werden ist heute die Aufgabe und der Schlüssel zur Überlegenheit. Wir müssen das ganze Zusammenarbeiten in allen Betrieben so einfach als möglich machen, aber bis das allmählich zu erreichen ist, muß der Einzelne sich so gut als möglich abfinden. Er muß gegen alle die kleinen Reibereien, die aus den Umständen entstehen, mit Heiterkeit und Tätigkeit und mit endlos geduldigem Gleichmut angehen. Wir müssen den Humor nicht verlieren, müssen den kleinen Scherereien die menschliche Seite abgewinnen, sie ein wenig lächerlich machen und mit Harmlosigkeit überwinden, gelegentlich in Liebenswürdigkeit und Wohlwollen den Unsinn aufweisen.

## 5. Die Schwierigkeiten der Verständigung.

Wenn Menschen zusammenarbeiten wollen, müssen sie sich mehr als je verständigen und verstehen können. Sie müssen ihre gedanklichen Zukunftsbilder, ihre Pläne mit allem gegenständlichen und begrifflichen Zubehör einander mitteilen, nachfühlen, prüfen, erwägen, besprechen, beurteilen und darüber einig werden können. Die Sprache, die Schrift, das Bild, die Zeichnung, die Gesten, jedes in allen möglichen Formen, sind unsere Verständigungsmittel, soweit nicht unsere Taten selbst den Mitmenschen unser Inneres enthüllen. Diese Verständigungsmittel müssen uns von der Schule her aufs äußerste geläufig und ihr Gebrauch muß tief ins Unbewußte untergepflügt sein. Sie sind uns wertvoll, weil ihr Gebrauch uns selbstverständlich und mühelos geworden ist, und leider sind sie uns so selbstverständlich, daß wir oft vergessen wie begrenzt ihr Wert ist und wie unendlich die Mühe, die uns durch ihre Unvollkommenheit entsteht.

Die äußere Technik kommt hier nur soweit in Frage, als ihre etwaigen künftigen Verbesserungen von jeder Betriebsleitung sofort aufgegriffen und benutzt werden müssen. Daß heute noch in der Gesamtheit der Betriebe, die den Weltmarkt beliefern und über die ganze Welt Erfahrungen und Fortschritte austauschen, Dutzende von grundverschiedenen Sprachen und nicht einmal eine

einheitliche Weltvermittlungssprache im Gebrauch ist, bedeutet ein großes Hindernis für den Fortschritt der Menschheit. Daß wir der Weltsprache nur so langsam näher kommen, ist für die Ingenieurstätigkeit ein erheblicher Schaden. Das Schrifttum, in welchem der Schaffende die neuesten Erfahrungen der ganzen Kulturwelt gesammelt finden könnte, zeigt denselben babylonischen Wirrwarr wie die Sprache in den Welthäfen; daß das nicht wesentlich nötig ist, zeigt die Schrift der Musik, der mathematischen und chemischen Formeln und die ostasiatische Begriffsschrift. Weltsprache, Weltschrift, Weltkurzschrift sind Fortschritte, an denen der Ingenieur ebenso interessiert ist wie an Einheitsmaßen und einheitlichem Dezimal- (oder besser Tausender-)System auf der ganzen Welt. Die technischen Zeichnungen bedurften in ihrer Allgemeinverständlichkeit nur einer geringen Vervollkommnung, welche durch die Normung erreicht wird.

Aber die Schwierigkeiten, deren Verständnis für den praktischen Erfolg im heutigen Leben besonders wichtig ist, liegen viel tiefer. Wenn der Ingenieur ein Kette meint, kann er nicht jedesmal ein täuschend ähnliches Abbild davon herstellen und vorzeigen. (Abgesehen davon, daß auch dann schon das Verstehen im Einzelfall einen unglaublichen Komplex von grundsätzlichen Verständigungen voraussetzen würde, besonders inwiefern das Bild nicht gilt: Maßstab, Geruch, Anfühlen, Beweglichkeit usw.) Wortbezeichnungen kann es nicht für alle Einzelstücke der Dinge geben, am wenigsten für die Nichtvorhandenen, wofür sie am nötigsten wären. Wir benennen nicht die Dinge, sondern gewisse Gemeinsamkeiten von Dinggruppen; auch dafür reichen die brauchbaren Klangkombinationen schlecht genug, „Nagel, Eisen, Maschinenerzeugnis, werksneu, 5 cm lang“ sind ebensoviel verschiedene Kategorien, deren gleichzeitige Anwendung auf den gleichen Gegenstand schon eine gewisse Vorstellung ermöglicht.

Leider vergessen wir so häufig, daß unsere Worte nicht die einzelnen Dinge bedeuten, die wir uns vielleicht gerade vorstellen, sondern allgemeine Begriffe. Das erste Wort das in einer Menschengruppe auftauchte gab zugleich den ersten Begriff und das erste Mißverständnis. Eine nachgeahmte Tierstimme, mit entsprechender (Richtung deutender, Größe wiedergebender, Schrecken nachahmender) Geste als Bericht einer erlebten Begegnung vorgebracht, bedeutete dem Sprecher das einzelne gesehene Tier, jedem der Hörer ein anderes früher gesehenes; und wenn vielleicht jenes erste Mal schon aus der irreführenden Unbestimmtheit der Mitteilung Täuschung und Streit entstand, so war das nichts anderes als was uns alle Tage offen und heimlich passiert. Der Ingenieur pflegt sich in Zeichnungen und Formeln auszudrücken, zum wenigsten in Worten; aber um sich im Zusammenarbeiten mit seinen Mitmenschen des Wortes richtig zu bedienen, muß er vor allem erkennen, ein wie schlechtes Werkzeug das Wort ist. Eine klare Vorstellung wiederzugeben helfen tausend Worte so wenig wie hundert. Dienlicher für den Ingenieur als die Sprache der Begriffe ist die Sprache der Typen, der Ausgangsformen. Sich auf eine allgemein bekannte, nach jeder Richtung genau festgelegte Beschaffenheit eines Gegenstandes beziehen und nötigen Falles die gedachten Abweichungen genau angeben — das ist tatsächlich die Sprache der Kostenanschläge und der Warenklassierung. Wie für Zement und Eisen etwas geschehen ist (nicht ganz in diesem Sinne erschöpfend) so müssen hundert andere Stoffe durch Normenausschüsse und Branchenvertretungen noch festgelegt werden.

Glücklicherweise ist das Wort nicht die einzige Brücke von Mensch zu Mensch; der bewußten und unbewußten Ausdrucksmittel und Wahrnehmungsmöglichkeiten sind viele, ihre Beherrschung ein außerordentlich wichtiges, aber in Wirklichkeit oft noch so fern liegendes Ziel. Auch in diesem Sinne gilt das vieldeutige, erdenschwere Wort Ruskins: „Die große Gefühllosigkeit in uns allen ist das erste Geheimnis des Lebens“. Den Mitmenschen verstehen ist der Schlüssel zur Betriebswissenschaft.

Der Ingenieur hat in seinen Studien, in seinem Denken und Sprechen oft Anlaß sich auf soziologische, volkswirtschaftliche und philosophische Gebiete zu wagen und dabei jene Erfahrungen über den ebenso vielfältigen wie unklaren Hintergrund aller Grundbegriffe zu machen, die Gottl-Ottlilienfeld zu der Auffassung von der „problemvertretenden Kraft“ der Worte bewegen. Es genügt dort nicht mehr, die Worte als vieldeutig und in wandelbarem Sinne gebraucht gelten zu lassen, man muß, wenn man zu Erkenntnissen kommen und sich verstehen will, auf den Gehalt an Problemen eingehen, der hinter jedem solcher Worte steht. Hier soll aber als wichtigstes Beispiel nur der Fall besprochen werden, in dem der Ingenieur auf seinem eigensten Gebiet und am sichersten zu sein glaubt: die Zahl. Es wird so wenig beachtet, daß auch die bestimmte Zahlangabe praktisch keineswegs einen festen, untrüglichen Sinn hat, und nur in herber Kritik der Statistik tauchen manchmal unklare Vorstellungen hiervon auf. „Zement wiegt  $1400 \text{ kg/m}^3$ “. Eine bestimmte Handvoll, ein Sack, ein Bahnwagen, das Erzeugnis einer bestimmten Fabrik, der Portlandzement, oder jeder? Gleichmäßig jeder einzelne Kubikzentimeter? Durchschnittswert, auf welchem der unzähligen möglichen Wege bestimmt? Genauigkeitsgrade, Häufigkeitskurven? In welchem Zustand, unter welchen Begleitumständen? Messung, Vermutung, Schätzung? — Diesmal zufällig nichts von allem, sondern Sollvorschrift, fiktiver Rechnungswert für die Mischungsberechnung im deutschen Reich vorgeschrieben, während wirkliche Raumgewichte unter 1000 und über  $2000 \text{ kg/m}^3$  festgestellt werden können.

Tatsächlich läßt sich kaum die allereinfachste Zahlaussage so formen, daß sie ohne eine Reihe von Erläuterungen unzweideutig wäre. „Hier sind hundert Äpfel“ klingt sehr einfach und ordentlich. Wenn drei davon faul sind, wird der Verbraucher geneigt sein zu sagen, es sind „eigentlich“ nur 97. Sind zehn kleine dabei, die höchstens halb zählen können, so wird die kluge Hausfrau sie nur als 95 in Rechnung stellen. Welche Zahl ist nun „richtig“? Nur eine genügende Erläuterung kann Mißverständnissen vorbeugen.

So wären an jedem beliebigen Beispiel die Fehlerquellen der Verständigung aufzuweisen, wenn nicht die tägliche Erfahrung auch unter den korrektesten und genauesten Leuten durch immer neue Irrtümer und Ärgerlichkeiten daran erinnerte. Vorsicht und Überlegung, Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit im Ausdruck ist dringendste Notwendigkeit; die Auffassung muß von weitherzigem Bewußtsein der zahllosen Deutungsmöglichkeiten ausgehen; wo die Begriffe verschwommen und der Genauigkeitsgrad unbekannt ist, große Unterschiedsmöglichkeiten also im Ausdruckswerkzeug liegen, muß man mit Täuschungsvorwürfen für die Gegenseite vorsichtig sein und lieber sich selbst einen Mangel als dem anderen ein Übermaß an Phantasie zuschreiben.

In der Kritik der Verständigungsvorgänge geht der Ingenieur sicher am besten von den Zahlen aus, denn hier ist sie am leichtesten und am wichtigsten für ihn. Die meisten Zahlen mit denen der Ingenieur zu tun hat, lassen sich in eine der folgenden Klassen einreihen:

1. Festgegebene Einzelgrößen und Naturkonstanten, z. B. die Schwere eines gegebenen Körpers an einer gegebenen Stelle des Kraftfeldes, die Entfernung zweier Fixpunkte im Gelände (auf eine einwandfrei gegebene Maßeinheit bezogen), das Verhältnis des Kreisumfangs zum Durchmesser usw. Wenn Änderungen mit der Zeit, mit der Temperatur, neuerliche Verwirrungen hinsichtlich des Bewegungszustandes usw. durch Festlegung auf einen Einzelwert auch in jedem solchen Sinne ausgeschieden sind, so erwarten wir eine bestimmte Zahl, d. h. Ziffernzusammenstellung, als restlos zutreffende Beschreibung. Praktische Zahlenangaben sind in solchen Fällen zu prüfen:

- a) auf ihre Genauigkeit; unvermeidliche Beobachtungsfehler haben zahllose, teils erforschbare, teils nicht erforschbare Ursachen, ihre Gesamtwirkung

kann aber in ihrer Größe durch öftere Wiederholung der Messung untersucht und hierdurch ein wahrscheinlichster Wert der gesuchten Größe ermittelt werden;

b) auf ihre Verlässigkeit; vermeidbare grobe Feststellungsfehler werden mit der Schwierigkeit der Feststellung häufiger und lassen sich ebenfalls durch Wiederholung der Feststellung, zumal auf verschiedenen Wegen, aufdecken, dann aber meist auch restlos beseitigen. Wertvoller und viel einfacher ist die Feststellung durch Vergleich mit einer (am besten vorher aufzustellenden) möglichst durchsichtigen und sinnfälligen Schätzung. Auch kann man den Feststellungsweg in allen seinen einzelnen Elementen nachprüfen und nach der Verlässigkeit der Einzelschritte den Wert des Ergebnisses beurteilen, deshalb ist die eingehende Beschreibung des Feststellungsweges für die Auffassung des Ergebnisses wichtig.

2. **Sammelwerte, Begriffsgrößen, d. h. Zahlangaben über gleichartige und annähernd gleiche Größen, die in mehreren oder zahllosen Einzelfällen vorkommen, z. B. Schwere, Wärmefassung, Wärmeleitung, Schmelztemperatur, Wasseraufnahme, Schwellung und Schwindung, Abnützung, Lebensdauer usw. von Baustoffen.** Neben der Genauigkeit und Verlässigkeit, die ebenso wie für jeden einzelnen der einbegriffenen Fälle auch für die Gesamtaussage gilt, ist hier die wichtigste und äußerst umständliche Frage, wie die zu nennende Größe sich auf die zahlreichen Einzelgrößen bezieht. Man kann die Liste einer Anzahl Einzelmessungen aufstellen und deren Auswahl und Sonderart genügend beschreiben. Das ist eine erschöpfende Wiedergabe der ganzen ermittelten Tatschengruppe, üblich bei wissenschaftlichen Einzelstudien wie Betonversuchen, aber zu umständlich für den Alltagsgebrauch. Man kann sich für viele Fälle auf eine einzige beiläufige, grobe und runde Zahlangabe beschränken. Man kann zwei Zahlen als Grenzen angeben, zwischen denen der wesentliche Teil der Einzelfälle eingeschlossen ist. Man kann, anstatt die Einzelfälle wiederzugeben, die Verteilungsfunktion bildlich oder rechnerisch wiedergeben oder sie durch Zahlangabe des Mittelwertes und der mittleren Abweichung ersetzen. Wie zahlreiche Arten von Durchschnittswerten möglich sind, zeigt die Wasserstandstatistik (höchster und niedrigster Wert jedes Tages, jedes Monats, jedes Jahres; Mittel aller Werte jedes Monats, jedes Jahres; Jahresmittel der Monatshöchstwerte, höchstes Monatsmittel, Mittel irgendwelcher Werte im selben Monat verschiedener Jahre usw.). Das können manchmal Spielereien, manchmal aber sehr viel-sagende Werte sein.

3. Sollwerte können eine Forderung für die Verwirklichung, eine Ausführungsvorschrift sein. Dann ist es mitunter nötig anzugeben, auf welche Weise später die nachprüfende Feststellung erfolgen soll. Die Frage der Genauigkeit wird in diesem Fall zur Vorschrift einer zulässigen Abweichung (Toleranz), der Verlässigkeit entspricht die Treffsicherheit.

4. Sollwerte können auch eine Fiktion, einheitliche Regelung einer willkürlichen Annahme, Vorschrift einer Norm sein. Dann ist der Geltungsbereich wesentlich, mitunter auch die Toleranz.

Diese Unterscheidungen hinsichtlich des Sinnes der Zahlen sind gerade für den tätigen Ingenieur, für den Betriebsmann wichtig. Eine Kalendernotiz oder Erfahrungsweisheit „Um einen Kubikmeter Mauerwerk herzustellen sind 9,5 Stunden aufzuwenden“ kann heißen: „Bei einem bestimmten Bau gab die Summe aller Stunden durch die Summe aller Kubikmeter dividiert diesen Wert“ — oder „unsere Stammmannschaft braucht meist zwischen 9 und 10 Stunden“ — oder „für den Tariflohn kann man vom Maurer diese Leistung verlangen“ — oder „mit der üblichen Überschreitungsgefahr kann man diesen Wert für die Kalkulation benutzen“. Jedenfalls ist aber Art, Stärke und Masse des Mauerwerks, Lage im Bauwerk, Art und Größe der Steine, Art des Mörtels, Umfang der Nebenleistungen, Art von Gerät und Gerüst, Gegend und Jahreszeit; Zahlungs-

weise, Ernährungszustand, soziale Lage und Verfassung der Handwerker und vieles andere anzugeben. Der Möglichkeiten von Mißverständnissen sind jedenfalls hunderte, und tatsächlich wird selbst unter Ingenieuren, Meistern und sonstigen Fachleuten unter denselben allgemeinen Worten meist verschiedenes verstanden. Daß richtige Auffassung des Erfahrungsmaterials und Treffsicherheit in der Anwendung aber erforderlich ist, wenn vom Handwerker eine bestimmte Leistung zahlenmäßig verlangt wird, dafür Akkorde und Prämien vereinbart werden oder bindende Vertragspreise zu kalkulieren sind, dürfte klar sein. „Richtigkeit“ der Zahlen muß hierfür gefordert werden; deshalb müssen Sprecher und Hörer wissen, welche verschiedenen Bedeutungen einer Behauptung zukommen können, und müssen die zutreffende klarstellen.

Ein einfacher häufiger Fall von Täuschung läßt sich vermeiden durch Befolgung der Regel: „Das Ergebnis soll keine größere Genauigkeit vortäuschen als ihm nach seiner Herleitung zukommt.“ Wenn man sehr ungenau geschätzte, stark abgerundete Faktoren multipliziert mit Faktoren die aus ganz anderer Herkunft auf mehrere Dezimalen festliegen, so muß man das Ergebnis dem ersten Faktor entsprechend abrunden (und braucht es auch gar nicht erst genau ausrechnen). Schätzt man in einem Obstgarten den durchschnittlichen Behang der Bäume auf 80 Äpfel, und weiß, daß es 48 Bäume sind, so beziffert man die Gesamtzahl der Äpfel nicht auf 3840 sondern auf 4000, da ja die Durchschnittsschätzung sicher nicht auf 4% genau ist. Schätzt man den Durchmesser eines Kreises nach dem Augenmaß auf 90—110 cm, also auf rund 1,0 m, so wird man nicht behaupten der Umfang sei 3 m 14 cm  $1\frac{1}{2}$  mm, sondern wird ihn mit „rund 3 m“ oder „reichlich 3 m“ angeben. Daß man beim Addieren nicht Zahlen wie 6000 ( $\pm 200$ ) und 2,57 zusammenspannt, drängt sich schon leichter von selbst auf. Besonders in technischen und betrieblichen Angaben, wobei man sich des sehr unterschiedlichen Genauigkeitsgrades der einzelnen Faktoren praktisch leider oft nur mangelhaft bewußt ist, täuschen viele Leute auf diesem Wege sich selbst am meisten. Wer systematische Tabellen aus Erfahrungswerten zusammengestellt oder aus fremdländischen Maßen umgerechnet hat, kennt diese Darstellungsfragen. Auch die Dezimalenschreibung soll den Genauigkeitsgrad andeuten. Unter „5,1 m“ vermutet man, wenn nichts Genaueres angegeben wird, einen Betrag zwischen 5,05 und 5,15 m, unter 5,10 m einen Betrag zwischen 5,095 und 5,105. Einen Betrag der zwischen  $4\frac{1}{2}$  und  $5\frac{1}{2}$  m liegt, soll man „5 m“ heißen und nicht 5,0 oder 5,00 m. Das ist auch einer der Gründe, weshalb man nicht 12600 Ziegelsteine schreiben soll, sondern „12,6 Tausend Ziegel“ oder „12,6 T Ziegel“. Selbst auf der Seite der höheren positiven Potenzen hat man heute im getrennten Schreiben der Millionen und Billionen ein ähnliches Hilfsmittel, das früher nur der Physiker in den getrennten Faktoren  $10^x$  benützte.

Genauigkeit bei der Verständigung ist eine sehr schwierige Sache, auch dann schon, wenn wir noch das treffliche Werkzeug der reinen Zahl anwenden, wie viel mehr erst bei unbezifferten Aussagen! Daß bloße Worte wie „viel“ oder „wenig“ eine entfernte Verständigung überhaupt nur dann ermöglichen, wenn man den gegenseitigen Standpunkt genau kennt, und daß man sie nur dann richtig findet, wenn man den Standpunkt des Sprechenden teilt, ist wohl den meisten bewußt. Schwierig und betrieblich wichtig ist die Bewertung von Gesamtaussagen, in denen unklare Worte mit scheinbar genauen Zahlenangaben vermengt sind. Wir rechnen sogenannte Spannungen auf Hundertstel und Tausendstel genau aus und vergessen leider recht oft, daß eine lange Kette von unzutreffenden Voraussetzungen dem Ergebnis nur einen äußerst bedingten und keinerlei einfachen, unmittelbar beschreibenden Sinn beläßt; und mancher heißt, seinen Vorschriften getreu, eine Betondruckspannung von 39,8 kg/qcm zulässig, 41 kg/qcm aber unzulässig ohne zu berücksichtigen, daß die wörtlich bezeichnete Größe

(die wir zur Vereinfachung uns kurzweg dabei vorstellen, bei genauerem Eingehen aber nur irr tümlicher Weise als unmittelbar beziffert denken können) in Wirklichkeit zwischen negativen Größen und vielleicht 100 kg/qcm sich bewegt. Die Vorstellung von den inneren Kräften soll hier aber nicht als äußerst schwierige Grundlage aller heutigen Ingenieur Tätigkeit, sondern nur als flüchtiges Beispiel für die Verständigung über verwickelte Gedankenbilder dienen, aus denen der Ingenieur die wichtigsten Tatfolgerungen herleiten muß. Besonders schief wird diesbezüglich meist das Verhältnis zwischen Schätzung und Rechnung aufgefaßt. Daß die Rechnung das Genaue und Vollkommene, die Schätzung bloß ein unvollkommener Notbehelf sei, ist keineswegs so allgemein richtig und ist ganz oberflächlich genommen. Tatsächlich bewegen sich alle unsere wichtigen Gedankengänge, alle Endurteile und alle Handlungsgründe in einer Denkweise, die wir nur als Schätzung bezeichnen können; meist bestehen sie in einem Abwägen von vielen sich zum Teil widersprechenden Gesichtspunkten, von denen sich auch nur vergleichsweise die wenigsten auf einheitlicher Grundlage beziffern lassen. Der Betriebsmann, der Wirtschaftlichkeitsfragen theoretisch nur mangelhaft beleuchten kann, praktisch aber entscheiden muß, wird das sehr gut verstehen.

Schätzung ist nicht ein Notbehelf an Stelle von Rechnung, vielmehr ist Rechnung immer nur ein Teil einer Schätzung. Die Rechnung kann uns nur über kurze Strecken des Gedankenganges weghelfen. Sie ist uns höchst wertvoll um uns von einer Stelle unserer Überlegungen in einer vollständig zweifelsfreien Weise ein großes Stück weiterzusetzen, aber kein Rechnungsergebnis kann zutreffender sein als es die Voraussetzungen waren. So erinnert manche theoretische Rechnung an die sechs Spatzen auf dem Dach, von denen einer abgeschossen wird, worauf der rechnende Schulknabe (niemals in Wirklichkeit, wohl aber in der Schule in seiner scheuen Fremdheit vor gedanklichen Zusammenhängen) erwartet, daß noch fünf oben sitzen. Am allermeisten muß der den Wert der errechneten Denkergebnisse richtig ansetzen, der solche Taten darauf baut wie der Ingenieur und niemand ist so unmittelbar bloßgestellt wie er, wenn die berechneten fünf Spatzen plötzlich nicht mehr auf dem Dach sitzen.

Das Ergebnis der Handlungen in praktisch möglichst zutreffender Form vorhersagen können, das ist im Leben die Hauptsache. Die Richtigkeit des Endergebnisses ist das einzig Entscheidende bei allen Überlegungen, ohne jede Rücksicht darauf ob der Weg dahin mehr oder weniger geistreich war. Das ist ein Unterschied gegen eine vielfach übliche Auffassung bei Schulaufgaben. Der praktische Erfolg hängt meist weniger ab von dem kunstvollen Vermindern der unvermeidlichen Ungenauigkeiten als von dem gründlichen und sicheren Ausschließen der vermeidbaren groben Lässigkeitsfehler; deren wirksame Bekämpfung ist deshalb eine der Hauptaufgaben des Ingenieurs. Die abgekürzten Schätzungsrechnungen sind dabei seine Hauptwaffe und müssen ihm zu einem vielseitig, geläufig und schlaue gehandhabten Werkzeug werden. Er muß immer vorher wissen, was bei seinen Rechnungen herauskommen wird, sonst tastet er sich blind an einzelnen Fäden entlang und hat keinen Überblick über das ganze Netz der Zusammenhänge. Auch für die Schlagfertigkeit in Wort und Tat ist das nötig, im Betriebsleben und beim Verhandeln hat man nicht immer Zeit zu stundenlangen Rechnungen, selbst wenn deren Ergebnis zutreffender wäre. Der Ingenieurmeister wird aber überhaupt eine nach allen Richtungen wohl erwogene und ausgeglichene Schätzung stets höher stellen als einen einzelnen Rechnungsgang, dessen Ergebnis alle Einseitigkeiten seiner Voraussetzungen getreu widerspiegelt.

## 6. Der ständige Wechsel im Bauwesen.

Im Kampf mit all diesen tiefwurzelnden Schwierigkeiten bringt das Betreiben jeglicher Bautätigkeit eine Eigenart mit sich, die ihr gegenüber anderen Inge-



nierugebieten denselben Vorteil gibt wie ihn die frisch bewegliche Feldschlacht gegenüber dem aufreibenden, erstickenden Schützengrabenkrieg bietet. Wechsel der Aufgabe, Wechsel der Sachlage, immer neuer Anlaß und Zwang zu neuen Einteilungen, zu selbstverständlichem Verbessern und Vervollkommen gegenüber dem letzten ähnlichen Fall, das ist der Strom des Lebens, in welchem der Bauingenieur, immer von neuem angeregt und täglich neue Möglichkeiten sehend, zu wirken hat. Nur ausnahmsweise obliegt ihm ein stationärer Fabrikbetrieb, der durch die Jahre gleichbleibt in seiner Aufgabe, seinem Wesen, seinen Personen und Einrichtungen und nur langsam in einzelnen zu verbessern ist, in dem eigentlich jede Änderung zunächst Störung bedeutet; nur selten bieten langwierige Tiefbauten ein monatelang gleichbleibendes Bild. So wie der Bauhandwerker nur eine mäßige Reihe von Wochen an einem Neubau seinen Beruf ausübt und dann zufrieden mit dem vollendeten Werk seiner Hände und dem Verdienst, in froher Erwartung der unbekanntenen Zukunft seine Straße zieht, um wieder eine Arbeitsgelegenheit zu suchen, so unterzieht sich der Unternehmer und der Architekt einer engbegrenzten Aufgabe nach der anderen, lebt sich in immer wieder neue Verhältnisse, Forderungen, Wünsche und Hilfsmittel ein, und so steht auch jede Baubehörde immer wieder vor neuen Aufgaben, deren jede auf ihre eigene Weise angepackt sein will.

Diese Unruhe des fortwährenden Wechsels kennzeichnet den Baubetrieb. Sie bringt zwei wichtige Umstände mit sich: Einerseits den häufigen Anfang neuer Betriebsgebilde; andererseits das baldige Abbrechen aller dieser Gestaltungen.

Der unruhige Wechsel macht den Beruf des Bauingenieurs zu einem besonders reichen und vielseitigen. Er erfordert einen besonders dazu geeigneten Charakter und eine entsprechende Lebenseinstellung. Wer ihn in bewußter Kenntnis dieser Verhältnisse gewählt hat, dem ist er auch sein Leben lang besonders lieb.

Die häufige unregelmäßige Neuschaffung von Betrieben fordert immer wieder das Nachdenken über frühere ähnliche Fälle, Überlegen und Vergleichen der früheren Wege, Prüfen der früheren Ergebnisse, und gibt ungezwungen Gelegenheit zum Bessermachen, zur Anwendung neuer Mittel aller Art, neuer Methoden, neuer Einrichtungen, neuer Menschen, die alle im Falle der Nichtbewährung ebenso ungezwungen wieder wegbleiben können. Die Verbesserungen im Bauwesen erfolgen in der Regel nicht durch gewaltsam ändernde Eingriffe in laufende Betriebe, sondern durch Anwendung in neuen Fällen. Jedes neue Hilfsmittel muß auf die Gelegenheit warten, bei der man neue Hilfsmittel sucht; es braucht sich nicht zur Unzeit aufdrängen, sondern nur zur richtigen Zeit finden lassen. Für das einzelne Bauwerk „rechtzeitig“ oder „zu spät“ ist die Frage aller praktischen Anwendung, aller Werbearbeit, aller Entschlüsse. Hierauf gründet sich auch die Notwendigkeit eines besonderen Nachrichtenwesens im Baugewerbe, der Submissionsanzeiger und der Baunachrichtenlisten in den Zeitschriften.

Das Verschieben neuer Hilfsmittel bis zur Gelegenheit bei neuen Bauaufgaben ermöglicht eine besonders eingehende Prüfung in der Zwischenzeit. Plötzliche Umstellungen, kurzfristige grundstürzende Änderungen in laufenden Betrieben sind im Bauwesen nicht üblich und nicht angebracht. Gerade die Unstetigkeit des Baubetriebslebens läßt sich dahin ausnützen, daß die Entwicklung in zweckmäßigen Stufen, in geregelten Absätzen vor sich geht, daß die Schwierigkeiten geteilt und vorsichtig überwunden werden. Die natürliche Auslese ergibt sich von selbst, in dem zwecklose Neuerungsvorschläge infolge Ausbleibens der Anwendungsgelegenheit ohne weiteres verschwinden, solche Vorschläge dagegen, deren Zweckmäßigkeit einmal an maßgebender Stelle klar empfunden wurde, sich bei erster Gelegenheit als Notwendigkeit aufdrängen.

Das baldige Abbrechen jedes laufenden Baubetriebes mit dem darauf folgenden Verschieben und Zerstreuen des ganzen Zubehörs und zumal des Per-

sonals, bringt es leider auch mit sich, daß häufig genug verwirklichte Fortschritte in Vergessenheit geraten. Gute Neuerungen, gute Gewohnheiten, gute Arbeitsgruppen, gute Maschineneinrichtungen usw. können oft nicht gleich wieder anderwärts unverändert arbeiten, müssen auseinander gerissen, beiseite gestellt, verdrängt werden. Aus diesem Grunde bedeutet die Geschichte der Baukonstruktionen und der Baubetriebe keineswegs einen gleichmäßigen zusammenhängenden Fortschritt. Nicht nur Handwerkskenntnisse alter Zeiten sind verloren gegangen; auch in den letzten Jahrzehnten sind eine Menge Neuheiten, auch solche von dauerndem Wert, verwirklicht und eingeführt worden und aus äußerlichen Gründen wieder verschwunden, ganz abgesehen von den zahllosen guten Ideen, welche in der Literatur, in Patentschriften und ähnlichen Quellen zu finden sind. Gute Gedanken verwirklichen ist auch von diesem Gesichtspunkt aus schwieriger und wichtiger als bloß Einfälle haben.

## 7. Die zwölf Grundsätze von Emerson.

Die Wissenschaft vom Betreiben menschlicher Gemeinschaftswerke überhaupt und von den Ingenieurbetrieben insbesondere hat in den letzten 20 Jahren eine Reihe von entscheidenden Antrieben aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika erfahren. Eine der interessantesten und eigenartigsten Darstellungen, die allenthalben Schule gemacht hat, stammte von Harrington Emerson unter dem Titel „The twelve principles of efficiency“. Dort sind die grundlegenden Forderungen der Betriebswissenschaft in 12 Stichworte zusammengefaßt:

1. Ideals.
2. Common sense and judgement.
3. Competent counsel.
4. Discipline.
5. The fair deal.
6. Reliable records, immediate and accurate.
7. Planning and dispatching.
8. Standards and schedules.
9. Standardized conditions.
10. Standardized operations.
11. Written standard-practice instructions.
12. Efficiency reward.

1. In erster Linie muß man wissen was man will; deutlich und einfach muß man die Absicht, das Ziel des Betriebes in Gedanken vor sich haben (vgl. S. 4). Dabei soll der Doppelsinn des gewählten Ausdruckes zugleich klares und hohes Denken fordern.

2. Gesunder Menschenverstand ist wichtiger als alle Systeme und Namen, die oft nur die Hauptsache verdunkeln, nämlich die einfachen Anforderungen des ganz gewöhnlichen gesunden Verstandes und vernünftigen Urteils; darin ist alles weitere schon enthalten.

3. Sachverständiger Rat ist deshalb unentbehrlich, weil heute keiner mehr sich restlos auf sich allein verlassen kann und der Umfang der Kenntnisse und Erfahrungen viel zu groß ist als daß ein Einziger alle einschlägigen Gebiete genügend beherrschen könnte. Außer der persönlichen Einzelberatung (mündlich wie schriftlich) durch geeignete Sonderfachleute (über welche die Fachverbände Listen führen sollten) gibt es eine Menge von Quellen, aus welchen alles Belangreiche an Erfahrungen und Forschungsergebnissen im Bedarfsfall zu entnehmen ist, hauptsächlich

a) Amtliche Stellen mit ihren gedruckten Vorschriften, Richtlinien, Bedingungsheften und Forschungsberichten. (Ministerien, Baupolizeibehörden,

Patentamt, Prüfungsanstalten, Akademien und Hochschulen, Berufsgenossenschaften, deutscher Ausschuß für Eisenbeton usw.);

b) Fachverbände mehr wissenschaftlicher oder mehr wirtschaftlicher Art mit ihren regelmäßigen Mitteilungen, Vorträgen und Besichtigungen, Vordrucken für technische und geschäftliche Bedingungen, Preisverzeichnissen, Büchern über Preisbildung, Unkosten und Verrechnungsarten (Deutscher Betonverein, Eisenbauverband, Baugewerbeverbände usw.);

c) Lieferfirmen mit ihren Prospekten, Beschreibungen, Vorschlägen und Angeboten, Gebrauchsanweisungen, Mustervorführungen und Probelieferungen; selbst Anlernpersonal und Nachprüfung passender Verwendung der Lieferungen wird geboten;

d) Wissenschaftliche Einrichtungen auf privater Grundlage: Fachzeitschriften mit ihren Auskunftsstellen und die ganze Buchliteratur. Die praktische Auswertung dieser Quellen darf sich nicht auf das mühsame Suchen im einzelnen Bedarfsfall beschränken; jeder größere Betrieb muß regelmäßig und fortwährend alles Bezügliche sammeln und einheimsen und in offener Form (Stichwortverzeichnis nach Art einer Zeitschriftenschau, geordnete Sammelmappen und Kartotheken) zur fortlaufenden Benützung bereitstellen, mittelbar zu Studium und Belehrung, unmittelbar als Muster und Hilfsmittel.

4. Zucht und Fügsamkeit, gegenseitige Anpassung und Rücksicht ist zum erfolgreichen Zusammenarbeiten unbedingt erforderlich. Jeder Sorge für seine eigene Arbeit und setze seinen Stolz in deren pünktlichste und beste Erledigung; die des Anderen soll man achten und ohne überflüssiges Benörgeln übernehmen. Die planende und ordnende Gedankenarbeit der Geschäftsleitung fruchtet nur bei pünktlicher Ausführung durch die Arbeiterschaft; das darf nicht darüber täuschen, daß die Leitung die schwersten Pflichten und die größte Verantwortung hat.

5. Anständige Behandlung, Würdigung des Arbeiters, ehrliche Anerkennung jedes Betriebsangehörigen als eines vollwertigen Mithelfers zum gemeinsamen Ziel ist Voraussetzung beim Zusammenarbeiten. Größter Arbeitserfolg jedes Einzelnen muß ein Hauptziel der Geschäftsleitung, also auch Arbeitsfreude, Zufriedenheit und Gedeihen jedes Arbeiters ihre Absicht sein. Deshalb darf auch das Organisieren nicht bis zum Mechanisieren übertrieben werden; der Mensch muß menschlich bleiben, auch gelegentlich Zeit vergeuden und Fehler machen dürfen ohne, daß darüber gleich der Betrieb in die Brüche gehen dürfte.

Die bisherigen fünf Punkte und der zwölfte bilden die altruistische, sozialphilosophische Hälfte der Grundsätze; die andere Hälfte betrifft mehr praktische Angelegenheiten.

6. Verlässige Aufschreibungen über alles für den Betrieb Dienliche und Wissenswerte sind sowohl unmittelbar zur Fassung richtiger Entschlüsse nötig als auch zur statistischen Feststellung des Fortschritts. Sie müssen durchaus zutreffend sein, sachlich genau das enthalten, was man braucht und müssen, richtig geordnet, das Gesuchte auf den ersten Griff bieten.

7. Planmäßiger Ablauf des Betriebes gemäß vorher durchdachter Anordnung ist nichts als weitgehende Anwendung des allgemeinen Grundsatzes des Vorausdenkens. Alle gegenseitigen Zusammenhänge der einzelnen Arbeiten und ihre richtige Reihenfolge müssen dabei voll berücksichtigt werden, um wirklich einen störungsfreien ununterbrochenen Verlauf zu erzielen. Emerson zieht hier den Unterschied zwischen einem wilden Strom und einem geregelten zum Vergleich heran.

8. Feststellung des Zeitbedarfs aller einzelnen Arbeiten, genaue zahlenmäßige Festlegung aller Betriebsvorgänge ist Voraussetzung für solche Planungsarbeit. Emerson vergleicht dies mit dem Unterschied zwischen Musik und Lärm, Heer und Pöbel, Eisenbahnzug und Herde.

9. Regelform der Arbeitseinrichtungen will besagen, daß die richtige Bemessung, Beleuchtung und Belüftung des Arbeitsplatzes und das passendste Werkzeug für jeden Einzelzweck durch wiederholte Versuche ausfindig gemacht, als Musterbeispiel in schriftlicher Darstellung festgelegt und allgemein eingeführt werden muß.

10. Regelform der Arbeitsvorgänge bedeutet gründliche Untersuchung der Vorgänge durch Bewegungsstudien bis in die kleinsten Einzelheiten hinein, und Zusammenstellung der zweckmäßigsten Bewegungen zu einer Musterform, bei welcher aller überflüssige Kraft- und Zeitaufwand ausgeschaltet ist.

11. Festlegung dieser Regelform in Schrift und Bild, Zeichnung, Muster und Modell ist nötig, um das so Errungene festhalten, es weiter prüfen und verbessern zu können, zum Vervielfältigen und Nachahmen, zum feststehenden Vorbild für das Anlernen und zur einheitlichen Vorschrift für alle Einzelfälle im Betrieb.

12. Bezahlung nach Leistung entspricht der naturnotwendigen Eigenart des menschlichen Daseinskampfes; sie allein ist sachlich gerecht, sichert die selbsttätige Auswahl der Geeigneten, belebt die Freude am Erfolg, entwickelt das Selbstgefühl und die Wertschätzung des Einzelnen.

Eine außerordentliche Bedeutung kommt unter diesen zwölf Punkten dem gesunden Menschenverstand zu. Es ist nicht nur für die Mischung des amerikanischen Charakters aus gutem Wollen und praktischem Sich Helfen bezeichnend sondern auch für uns, zum mindesten in der Betriebswissenschaft vorbildlich, daß nach dem ersten Wort vom Ideal gleich die unbefangene Tüchtigkeit allen anderen Mitteln vorangestellt wird. Denn der gesunde Menschenverstand ist durchaus unentbehrlich, gerade bei hochentwickelter Theorie, er muß mit zahllosen kleinen und großen Berichtigungen die Fehler beseitigen, die aus den unvermeidlichen Vernachlässigungen und Annäherungen aller theoretischen Auffassungen entstehen. Wichtige Korrekturen solcher Art im Alltagsleben werden häufig in Sprichwörter und drastische Ausdrucksweisen zusammengedrängt, die durch überraschend sinnfällige Vergleiche eindrucksvoll wirken und nutzbar eingepreßt bleiben, wie in einem neueren Beispiel: „Man darf sich nicht auf die Schaufensterdekoration verlassen, man muß in den Laden hineingehen, wenn man wissen will, was darin los ist.“

Planmäßige gründliche Forschung und Theorie wird niemals eine restlos ausreichende Unterlage für unsere Taten sein. Bevor sie fertig ist und auch bevor sie begonnen ist, müssen wir handeln, und auch die fertigen Theorien beleuchten nur geringe Teile der großen Finsternis. Was wissen wir denn tatsächlich von den inneren Kräften, mit unserer willkürlichen Vorstellung von verhältnismäßigen Spannungen und Dehnungen und allen verwickelten Folgerungen daraus? Und doch bemessen wir alle unsere Bauten nach unseren Vorstellungen von den inneren Kräften, wobei viel gegen den gesunden Menschenverstand gesündigt wird. Wie vom Standpunkt des tätigen Ingenieurs die Schätzung das erste, unmittelbar Bereite ist und die Rechnung nur die sekundäre Verfeinerung, die wertvolle aber leider beschränkte und umständliche Unterstützung, so ist auch der gesunde Menschenverstand, die praktische Vernunft, die nächste stets verfügbare Hilfe. Die auf reicher und sorgfältiger Beobachtung beruhende Alltagserfahrung, auf natürlicher Anlage und Vererbung beruhendes Geschick, und die zahllosen Quellen aus dem Unbewußten unter den verschiedenen Namen, wie Instinkt, Intuition usw., das sind die Wurzeln des praktischen Denkens, aus denen die Stegreiflösungen erwachsen; sie werden ergänzt, vervollkommen durch die Theorie, aber sie werden nicht überflüssig durch sie, sondern noch nötiger, um die Lücken zu füllen, welche die Theorie läßt. Für den Anfänger bedeutet das Eindringen in die Theorie, ihr Studium und die Übung ihrer Beherrschung die erste Hälfte der Entwicklung; ihre praktische Anwendung, d. h.

ihre Bewertung, Ergänzung und Abrundung durch den gesunden Menschenverstand aber bildet die höhere Entwicklung. Was kennzeichnet heute den Disponenten, den Direktor und jeden höheren Leiter? Nicht daß er den normalen Ablauf der Betriebsvorgänge besorgt, alles Regelrechte muß beim normalen Personal von selbst laufen. Nein, er muß für alle kleinen Schwierigkeiten, alle unvorhergesehenen Verwicklungen sofort das rettende Wort haben, die intuitiv aus dem Unbewußten gegriffene Lösung, aus der Kraft seiner Persönlichkeit, seinem echten Können und dem richtigen Verstehen der Sachlage und aller einschlägigen Gedanken und Vorschriften, nicht erst nach endlosem Paragraphenstudium und Bücherwälzen.

In unserer Zeit hat der gesunde Menschenverstand eine besondere Aufgabe im Angehen gegen die Pedanterie und den Bürokratismus. Auch Taylors Lehre, die so sehr im gesunden Menschenverstand, im unvoreingenommenen, unverbildeten Herangehen an alle Probleme des Betriebes und seine Schwierigkeiten wurzelt, bringt die große Gefahr, daß ihre Anwendung zum Gegenteil, zur rein rationalen Auswertung, zum Tabellenschematismus, zur toten Anwendung des lebendig Entstandenen führt. Je weiter Theorie und Organisation sich entwickeln, um so nötiger wird der gesunde Menschenverstand für Überblick und Zusammenfassung und gegen die gesteigerten kleinen Unstimmigkeiten.

Zum zwölften Punkt muß bemerkt werden, daß vielleicht vom allgemeinsten Menschheitstandpunkt aus die Entlohnung nach Leistung nicht das letzte Wort ist. Dieser Grundsatz hat seine letzte Wurzel in der Art und Weise wie der Mensch in die Natur gestellt ist und ihr einen Teil der Voraussetzungen für sein Dasein und seine Genüsse abringen muß. Jenes ist deshalb zunächst ein individualistischer Grundsatz, und es ist wohl denkbar, daß ein zweckmäßiges Ordnen einer Lebensgemeinschaft auf eine andere Regel führt. Doch sind die Abweichungen von dieser Regel bisher häufig als ungerecht empfunden worden. In einer Richtung erweisen sie sich aber ohne weiteres als unumgänglich. Man kann festhalten, daß in der Summe seines Lebens jedem einzelnen Menschen um so mehr Gegenleistung an äußeren Machtmitteln zukommen soll, je besser er die seiner besonderen Eigenheit angepaßten Verpflichtungen gegenüber der Gesamtheit erfüllt. Fähigkeit zur Leistung und Bedarf an Gegenleistung verteilen sich aber über das Leben des Menschen nach stark verschiedenen Gesetzen. „Entlohnung nach Leistung“ als Regel innerhalb der Arbeitsgemeinschaft erfordert deshalb unbedingt eine Ergänzung durch „Versorgung nach Bedarf“ innerhalb gleichzeitiger anderer Gemeinschaften, der Familie, des Staates und der Versicherungsverbände. Die im Sinne der weiteren Betriebswissenschaft richtige Verflechtung oder Trennung dieser Verbände ist eine für das Schicksal der Menschheit entscheidende Frage. Der vollständigen Trennung steht jedenfalls im Wege, daß die Erziehung der heranreifenden Jugend und ihre Unterstützung in der Berufswahl unbedingt dem engen Gesichtskreis der Familie entzogen und von Vertretern der ganzen Volksgemeinschaft besorgt werden muß. Aus solchen Gründen scheint es am zweckmäßigsten auf einer künftigen Kulturstufe drei verschiedene Gruppen von Leistungen und Gegenleistungen einzurichten:

1. Im Rahmen einer allgemeinen mehrjährigen Arbeitsdienstpflicht müßte jeder Mensch, aus allgemeiner und besonderer der Eignung angepaßter Schulung unmerklich übergeleitet, an Leistungen auf verschiedenen ausgewählten Gebieten so viel erbringen, daß der Mindestbedarf eines Menschen in den arbeitsunfähigen Lebensaltern im Durchschnitt davon gedeckt wird. Als Gegenleistung bietet der Staat allen Müttern (nach Zuchtwahlgesetzen abgestuft) die Mittel zur Erziehung ihrer Kinder und jedem Menschen das Recht auf Alters- und Krankenversorgung. Leistung und Gegenleistung haben hier beim einzelnen Menschen gar nichts miteinander zu tun, da sie zeitlich um Jahrzehnte vor- und

zurückliegen, auch der Bedarf an Gegenleistung von unverschuldeten Zufällen abhängt.

2. Wenn der Mensch noch lange vor der Höhe seines Lebens aus diesem schulenden und verbindenden Dienst für sein Volk entlassen ist, so soll er, insbesondere der Mann, sich kraft des erworbenen Urteils frei eine Tätigkeit suchen, die ihm sein Leben wert macht; hier soll restlos der Grundsatz „Entlohnung nach Leistung“ gelten.

3. Daneben und darnach aber soll jeder, wie er sich berufen fühlt, auf irgendeinem sozialen, politischen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Gebiet, aus innerstem Antrieb etwas von jener wahrhaft guten und unbezahlbaren Arbeit für die Menschheit leisten, von der unsere Großen gesagt haben: „Alle gute Arbeit wird umsonst getan“.

Der erste dieser Punkte kann in verkleinertem Maßstab bei den Lehrlingswerkstätten angewendet werden, deren (von den Anfängern verursachte) Kosten durch die (von den Fertigen erbrachten) Leistungen zu decken sind. Im zweiten Teil ist die genannte Regelung die einzige mit gesundem Mannesstolz verträgliche. Die Betriebsleitung sollte von allen anderen Rücksichten, auf Familienpflichten usw., entbunden sein; aber freilich müßte dann den Verheirateten etwas ganz anderes geboten sein als eine unmerkliche Verringerung des Steuerabzugs und der Vorrang bei Arbeitseinschränkungen laut Demobilmachungsordnung und Betriebsrätegesetz (§ 74). Zum dritten Punkt finden viele in einer die Berufstagesarbeit begleitenden Erfindungs-, Forschungs-, Organisations- oder uneigennütziger Verbandstätigkeit ihre schönste Befriedigung, und die rastlose Tätigkeit der meisten unserer führenden Männer sollte hauptsächlich unter diesem Gesichtspunkt ihre soziale Bewertung finden.

Klarheit über das Endziel der Betriebsstätigkeit ist deshalb nötig, weil große und kleine Fragen des Betriebslebens nur dann ohne Zögern und Schwanken entschieden werden können, wenn das Ziel klar in unserem Bewußtsein steht. Die Befriedigung die jeder mit Recht von seiner Arbeit verlangt muß möglichst weit nach innen verlegt werden, vom äußeren Erfolg in der Welt auf den inneren in der eigenen Seele, von irdischen Gut auf die Ehre, vom materiellen Reichtum auf den ideellen. Deshalb wäre es Selbstbetrug das Betriebsziel zu eng und zu äußerlich zu nehmen, und grundfalsch wäre es, das Ziel auf einem der Sache fremden Gebiet zu suchen. Daß Wirtschaftsgebilde den ausschließlichen Zweck des Geldmachens haben können und daß die Auswahl des Betätigungsbereiches eine untergeordnete Zufallssache sei, so dürften eigentlich nur Geschäftemacher neuester Sorte denken, die denn wohl auch nicht verstehen, warum zum Beispiel § 182 des deutschen Handelsgesetzbuches für die Aktien-Gesellschaft den Gegenstand des Unternehmens festzustellen vorschreibt und für eine Änderung (§ 273) Dreiviertelmehrheit fordert. Auch die äußere Stellung einer Baugemeinschaft, (ob Behörde, Beratungsbüro oder privatwirtschaftliches Unternehmen) darf keinen wesentlichen Unterschied in der Berufsgesinnung ausmachen. Die näheren und ferneren Belange berechtigter Art sind wohl am besten zusammengefaßt in der Formel, daß das Ziel aller Bautätigkeit bildet die „bestmögliche, für alle Beteiligten segensreiche Erfüllung der Bauaufgaben mit dem geringsten Aufwand an menschlicher Arbeit und begrenzten Naturschätzen“.

## 8. Die Betriebsphilosophie von Taylor.

Findet man im letzten Satz einen Widerspruch zwischen dem geforderten „Segen für die Beteiligten“ und ihrer „Aufopferung für die Bauaufgabe“, so spricht derselbe Gegensatz gewiß noch deutlicher aus Taylors Grundforderung: „Hohe Löhne bei niedrigen Herstellungskosten“; dann ist die Kunst

der Betriebsleitung ohne weiteres im Ausgleich dieser Gegensätze zu erblicken. Er ist zu erzielen durch die Vereinigung guter Bezahlung mit guter Leistung, also durch den alleseitigen Fortschritt, den die Beschäftigung erstklassiger Arbeiter mit sich bringt. Die Arbeiter zu erstklassigen Leistungen zu befähigen, das macht Taylor zur Obliegenheit der Betriebsleitung.

Taylor stellt also die leider nicht für den Geschäftsmann jeder Sorte, wohl aber für den Ingenieur selbstverständliche, im Betriebsleben freilich sehr weit führende Forderung, daß die Betriebsleitung eine erschöpfende Kenntnis aller im Betriebe vorkommenden Einzelarbeiten und Vorgänge besitzen soll, eine Kenntnis, deren Gründlichkeit und Umfang weit über das hinausgehen soll, was ein einzelner Handwerker mit seinem beschränkten Gedächtnis, seinem beschränkten Gesichtskreis, und seiner beschränkten persönlichen Erfahrung umfassen kann. Die darauf beruhende Kenntnis dessen, was man im Betrieb tun lassen will, die Maßnahmen, um es in der besten und billigsten Weise durchführen zu lassen, und die hierzu nötigen Beziehungen zwischen Arbeitgeber und -nehmer sind wichtige Punkte der Betriebswissenschaft.

Das allgemeine Verfahren, nach welchem Taylor die Betriebsvorgänge in die Hand nimmt, besteht aus drei Schritten:

1. Unterteilung der Vorgänge in kleine Einzelheiten.
2. Erforschung und genaue Festlegung dieser Einzelheiten.
3. Zusammensetzung der Einzelheiten zu größeren selbständigen Einheiten.

In dieser Weise will Taylor schon die einfache Nach- und Vorkalkulation behandeln wissen (im Gegensatz zu den üblichen rohen Gesamt-Durchschnittswerten für größere Einheiten), bevor er denselben Grundsatz neben anderen für die Leitung der Ausführungsarbeiten anwendet.

Hier muß eingeschaltet werden, daß dies die Anwendung einer ganz allgemeinen Richtlinie der lebendigen Ingenieur Tätigkeit ist. Die uralte Doppelrichtung des Menschengesistes, der seinen Denkstoff sowohl in der Außenwelt als in sich selbst findet; der immanente Dualismus, der die Notwendigkeit der induktiven und der deduktiven Denkrichtung zur Folge hat und so oft zu ihrer einseitigen Übertreibung und ihrem Wettstreit geführt hat, er hat auch bei der Vertiefung der Ingenieurwissenschaften oft irreführt. Die deduktive Richtung ist heute noch ein Hemmnis für den jungen Ingenieur, der von lebensfremd theoretischer Ausbildung kommt, ohne sich deren unermesslichen, aber doch einseitig begrenzten Wertes richtig bewußt zu sein; die induktive Richtung mit ihren unerklärten Erfahrungsformeln und Faustregeln, wie sie den Maschinenbau eine Zeitlang beherrschten, hat oft Befriedigung vorgetäuscht und den Fortschritt verriegelt. Es ist nur Weniges was der Ingenieur abgeschlossen von der Welt aus seinem eigenen Geiste aufbauen kann: die rein mathematischen Hilfsmittel formaler Art. Nur in einem uneigentlichen praktischen Sinne kann man noch die sozialen Grundwahrheiten des Zusammenarbeitens und die psychologischen Grundlagen des menschlichen Tuns anreihen. Für alles andere, von der der Mathematik so verwandten Mechanik an, muß der Ingenieur mit Wahrnehmung, Beobachtung und Experiment den Stoff aus der Natur entnehmen. Auf keinem einzigen seiner wirklichen Betätigungsgebiete kann der Ingenieur eine wertvolle Anregung aus reinem Denken heraus ohne Erfahrung bieten. Der gedankliche Teil seiner Arbeit besteht in der theoretischen Erfassung und Bewältigung der uns ursprünglich fremden und niemals restlos vertraut werdenden Außenwelt und beruht somit auf dem Gegensatz von Welt und Geist als unterstem Fundament. Die bunte vielgestaltige Welt, die zunächst jede Spur von Ordnung und Gesetz vermissen läßt, ist uns gegeben; wir treten ihr gegenüber mit den Waffen unseres Geistes, mit Begriffen, Logik und Ordnungsbedürfnis, mit der Absicht, die Natur zu erobern und zu beherrschen. Die unermessliche Fülle der Wirklichkeit ist die

Urquelle und der Grundstoff all unserer Denkarbeit, zu ihr müssen wir immer wieder zurückkehren zwecks Nachprüfung, Bewertung und Anwendung unserer Theorien. Um aus dem Chaos einen Kosmos zu machen, hat der Fortschritt der Menschheit zwei Wege: das Denken und das Wirken. Die Naturforschung ordnet unser Gedankenbild, die Ingenieur Tätigkeit ordnet das Naturgeschehen. Die Technik hat deshalb auch zwei Möglichkeiten, zwei Stufen ihrer Betätigung: Sie kann erstens den wilden Verlauf der Naturvorgänge erforschen, ergründen, durch Vergleich der verschiedenen Fälle die Regeln finden, kann den zunächst unbeeinflussbaren Verlauf berechnen lernen, die menschlichen Einrichtungen ihm anpassen und ihn so mittelbar unschädlich machen; aber das ist nur halbe Arbeit gegenüber der zweiten Möglichkeit, den Naturverlauf unmittelbar an seiner Wurzel beherrschen zu lernen, gar nicht erst den wilden Verlauf zu studieren, sondern ihn an seiner Quelle zu fassen und zu regeln, so daß er sich so abspielt wie der Mensch es will und (auf der Stufe der Vollendung) also auch vorher weiß.

Taylor stellt in Einklang hiermit die passive Nachkalkulation alter Art als untere Stufe des Fortschritts hin, als ersten Schritt einer neuzeitlichen Organisation der Bautätigkeit, bevor er seine eigentlichen Grundsätze der Neugestaltung der Arbeit mittels Bewegungs- und Zeitstudium entwickelt. Sein durchgreifendes Vorgehen auf diesem Gebiet, mit dessen technischen Einzelheiten wir uns an den entsprechenden Stellen beschäftigen werden, dient seinem Ziel den Betriebsteilnehmern möglichst bestimmte Aufgaben zu stellen, ihnen die leichteste, kürzeste und zweckmäßigste Lösung zu ermöglichen und alle zugehörigen Einrichtungen in vollkommenster Form zur Verfügung zu stellen. Die vorherige vorurteilslose Stellung von Leistungsaufgaben ist ein ausgezeichnetes Mittel, um die persönliche Eignung und Leistungsfähigkeit des Arbeiters festzustellen, seinen vergleichswisen Wert für den Betrieb zu messen und ihn demgemäß zu bezahlen. Es ist das alte Mittel, das jeder aus seinen Schuljahren kennt, und das schon in der Schule allein einen stetigen gleichmäßigen Fortschritt, einen gerechten Vergleich und tägliche Befriedigung ermöglicht.

Die gründliche Beschäftigung der Betriebsleitung mit der Wissenschaft von den Einzelarbeiten soll es ermöglichen, daß die Geschäftsleitung dem Arbeiter einen großen Teil seiner Arbeit abnimmt, und zwar den für ihn lästigsten. Er soll nicht mehr über die Art der Ausführung sich jedesmal besinnen, nicht mehr selbst das Werkzeug zusammen suchen und Transporte besorgen, seinen Arbeitsplatz herrichten, die Zeiteinteilung überlegen, mit vorbereitenden und anschließenden Betriebsstellen sich benehmen müssen. Alle derartigen Vorarbeiten können in genügendem Maße nur gründlich und systematisch von der Betriebsleitung erledigt werden, denn sie erfordern viel Schreibtisch- und Rechenarbeit, Beobachtung und Gesamtüberblick. Auf diese Weise soll die Betriebsleitung mit ihren unmittelbaren Helfern einen viel größeren Teil der Arbeit und Verantwortung als bisher übernehmen.

Die letzten Ziele aber bestehen für Taylor in einem herzlichen, aufrichtigen Zusammenarbeiten zwischen Betriebsleitern und Arbeitern, wobei es kein Zurückhalten mit der Leistung, kein Täuschen, kein Übervorteilen gibt, wo einer dem anderen die Arbeit so leicht als möglich macht, jeder mit Freuden sein Bestes leistet, und ehrlich nach Verdienst bezahlt wird, so daß er seine Persönlichkeit im Betrieb und zu Hause entfalten kann. Mit seinen tiefgreifenden Betriebsänderungen und seinen oft weitgehenden Verbesserungen der Ergebnisse, (bekannt ist die Steigerung der Maurerleistungen durch Gilbreth auf das Dreifache) will Taylor sowohl den Verbraucher als den Erzeuger fördern, d. h. sowohl die Ware verbilligen als auch den Hersteller besser bezahlen. Er warnt davor, die äußeren Mittel seiner Betriebstechnik zu anderen Zwecken zu mißbrauchen, wenn sie nicht mißraten soll.



Die äußere Technik wie sie zum Teil schon Gantt, Barth und andere entwickelt hatten, faßt Taylor in die Stichworte zusammen:  
 Zeitstudien mit den zugehörigen Geräten und Arbeitsweisen,  
 Teilung der Aufsicht nach verschiedenen Zuständigkeiten,  
 Normung der Werkzeuge und Geräte,  
 Normung der Verrichtungen und Einzelbewegungen bei den verschiedenen Arbeiten,  
 Betriebsbureau für fortlaufende Regelung und Verteilung aller Arbeit,  
 Entlastung der Betriebsleitung von aller Sorge um die Arbeit, solange sie regelrecht verläuft,  
 Ausnützung aller zeitsparenden Geräte, wie Rechenschieber und dgl.;  
 Schriftliche Arbeitsanweisungen;  
 Zahlenmäßig bestimmte Leistungsaufgaben für die Ausführenden, verbunden mit einer reichlichen Prämie für Erfüllung,  
 Abstufung der Bezahlung nach der Leistung,  
 Leicht zu merkende, einfache Bezeichnungen für alle Erzeugnisse und Geräte,  
 Getrennte Besorgung aller Transporte,  
 Ausbau der Aufwandüberwachung und der Nachkalkulation.

## 9. Die aktivistische Auffassung.

Sobald wir das Ausüben der Betriebswissenschaft „Durchdachte Tat“ und die Lehre von der Betriebswissenschaft „Durchdenken der Tat“ auf wissenschaftlicher Grundlage heißen, ordnen wir uns ein in die mächtige und vielfältige, unser Zeitalter kennzeichnende Strömung, welche die bewußte Herrschaft des Menschen auf allen Gebieten vermöge sinnvoller, durchdachter Tat zum einheitlichen Ziele hat. Die gedankenreichen, geistweckenden Ausführungen von Hiller und Pinthus z. B. können erheblich zur Klärung unserer Absichten und zur Festigung unseres Standpunktes im Leben beitragen. Wer sollte es besser als der Ingenieur verstehen, daß „jeder Gedanke und jede Tat aufblitzende Punkte sind, die kegelförmig sich ergießend unendlich in die Zukunft strahlen?“ Wie der einzelne Raumpunkt von diesen zahlreichen (verschiedenfarbigen) Strahlenbündeln beleuchtet wird, das versinnbildlicht für den Ingenieur am besten die Einflüsse auf seinen Entschluß.

Wer genießt eine glücklichere Freiheit von Dogmen, eine gesündere Ungebundenheit gegenüber Tradition und Historie, gegenüber dem „geschichtlich Gewordenen“ als der Ingenieur? Bei seiner eigentlichen Berufsarbeit braucht er sich nicht erst gegen die (fälschlich Schicksal genannten) schlecht geordneten Verhältnisse auflehnen, er braucht nicht lange gegen falsche Determinanten kämpfen, er muß nicht erst aus einem Opfer der Abläufe ein Herr der Abläufe werden. Er muß sich nur beim Konstruieren und Betreiben, und möglichst darüber hinaus, ganz klar werden, daß nicht ängstliches Rückwärtssehen, sondern vorwärtsblickendes Zielsetzen aus freiem Willen seine Aufgabe ist, daß er Voluntarist zu sein hat; daß sein Denken nicht auf das Sein, sondern auf das Wollen gerichtet sein muß, daß es nicht ontologisch, sondern deontologisch einzustellen ist; daß nicht weltfremde Theorie, sondern tätige Hilfe in der Not des Augenblicks seine Aufgabe ist, daß seine Betriebswissenschaft aktuell zu sein hat. Eudaimonismus muß der Sinn seines Tuns, seine praktische Diesseitsreligion sein, das Glück aller an Leib und Seele sein letztes Ziel; das Paradies der Zukunft sei der ferne Schlußpunkt seines Bemühens. So kann man den Betriebswissenschaftler nach dem zeitlichen Schauplatz seines Denkens einen Futuristen nennen, dessen Arbeit darin besteht, das Werden dem Wollen gleich zu setzen; so wie schon jede eingekleidete Gleichung nicht „ist gleich“ sondern „soll gleich werden“ lautet, worauf man, weiter arbeitend, die Unbekannten so bestimmt, daß die Forderungsgleichung erfüllt wird.

Nicht Optimist und erst recht nicht Pessimist darf der Betriebsmann sein. Er muß schleierlos und viel zu scharf sehen als daß er alles gut und keinen Anlaß zum Ändern fände; noch weniger darf er alles wahllos und hoffnungslos schlecht finden. Meliorismus muß seine Glaube sein; „Weltverbesserer“, wenigstens in seinem Kreise, „Betriebsverbesserer“ soll er sich heißen. Der Glaube an seine eigene Arbeit muß sein Rückgrat sein. „Die Sache wird gut, dafür Sorge ich“, muß seine Überzeugung sein, die er täglich durch unermüdliches Arbeiten und innersten Erfolg vor sich selbst erneut rechtfertigt. Gleichzeitig ist er reinster Rationalist, dessen Richtungsweiser einzig die Vernunft ist, dem Erfahrung und Geschichte nichts anderes bieten als Stoff für die Denkarbeit, Ersparnis eigener kostspieliger Erfahrung.

Aktivismus, Moral der Aktivität sind nur andere Namen für die allgemeinen Grundlagen der Betriebswissenschaft. Hier gibt es keine Vorurteile, sondern nur eine gemeinsame Denkweise und gemeinsamen Entschluß. Daß der Wille des Einzelnen wenig, der Wille Verbundener alles vermag, begründet die Gleichrichtung, macht Gerechtigkeit, nicht Gleichheit nötig, unter dem Leitstern der Heiligung des Lebens. Gegenseitige Hilfe, gerechte Verteilung der Arbeit und des Ertrages ergibt sich daraus, aber auch Vereinigung des höchsten Geistes mit der größten äußeren Macht, und das Erfordernis hohen Geistes für den Träger jeder Gewalt. Zusammenschluß der hochgesinnten Menschen, aristokratischer Sozialismus ist der Weg zu größtem Erfolg. Ehrung des Geistes muß die höchste Sorge der Allgemeinheit sein, denn die Idee ist uns Tor und Weg in den dunkeln Zeit-Raum vor uns. Überorganisation gefährdet die Seele, aber ohne ein gewisses Maß von Organisation gelingt es uns nicht, zusammen zu arbeiten und die Welt vom Fleck zu bringen.

In diesen Gedanken des allgemeinen (politisch-ethischen) Aktivismus finden wohl die meisten Ingenieure das klar ausgesprochen, was sich ihnen im Betriebsleben als Richtlinie aufdrängt, wenn ihre Tätigkeit überhaupt einen tieferen Sinn haben soll. Immer wieder muß der Ingenieur sich gegenwärtig machen, daß lebendige Tätigkeit seine Aufgabe ist. Wenn wir von einigen Spezialisten absehen und von der Mehrzahl der im Leben stehenden Ingenieure sprechen, die im Betriebe wirken und schaffen sollen, so dürfen sie sich vor allem keinem unfruchtbaren Grübeln hingeben. Jeden auftretenden Schaden müssen wir erst beheben und beseitigen, so schnell und gründlich als möglich; erst hernach, wenn Zeit und Muße ist, können wir nach Ursachen fragen und forschen. Aber auch das muß dann so geschehen, daß wenigstens mittelbar ein praktischer Nutzen erwächst, nämlich künftige Vorkehrungen gegen eine Wiederholung. Im Falle eines Unglücks, bei Einsturz, Brand oder Explosion, muß man sich sogar den Schrecken versparen können bis man Zeit dazu hat, und muß zu allererst helfen soweit als irgend möglich. Verzweiflung darf beim Ingenieur überhaupt nicht aufkommen. Auch die zunächst hoffnungsloseste Lage kann überwunden werden, wenn man rasch gefaßt und geistesgegenwärtig, zielbewußt und zäh, mit starker Reaktionsfähigkeit, höchstgesteigerter Denkleistung im Bewußten und vor allem im Unterbewußten, mit blitzartigem Hinstellen der Maßregeln und entsprechenden knappsten, inhaltschweren Anweisungen vorgeht. Solche Tatmenschen heißen wir Ingenieure, nicht Formelmenschen und nicht Schönredner und Schönschreiber.

Nach einem erlittenen Mißerfolg darf der Tatmensch kein Nachtrauern, keinen langen Kummer kennen. Nachgrübeln darf er sich nur soweit gestatten als es zum künftigen Bessermachen beiträgt, alles andere ist verlorene Kraft. Zumal den Schlaf darf er sich nicht unnütz stören lassen; den kann nicht entbehren, wer leistungsfähig bleiben will.

Die rein beschauliche Geistesarbeit kann auch in ihrer edelsten, wertvollsten Form dem unmittelbaren tätigen Schaffen gegenüber nie ganz den Eindruck

vermeiden eine Art von Luxus zu sein. Wir dürfen nicht ganz jenen urwüchsigen Standpunkt und das was richtig an ihm ist verlassen, wonach nur das Handeln unmittelbar Früchte bringt, auf höherer Stufe das Denken und Handeln als einheitlicher Vorgang, aber nicht das Denken allein. Freilich führt die Arbeitsteilung dazu, daß ein Einzelner nur denken, der Forschung und der gedanklichen Vorbereitung des Schaffens leben soll und dafür seinen Lebensunterhalt vergütet bekommt. Aber gerade das darf nicht irreführen. Die Auswertung seiner Ergebnisse, auch wenn sie manchmal ganz getrennt und spät kommt, ist doch die Hauptsache und die einzige Berechtigung seines Daseins; er darf also die Bereitstellung für die Verwertung als Endziel seiner Tätigkeit nie vergessen. Tiefe und Schönheit der Gedanken, der Geistesbilder, der Forschungsergebnisse mag ihm selbst und anderen sein Werk zu einer künstlerischen Darbietung, zu einem Genuß und zu einem großen Lebenswert machen; aber auch davon allein kann man nicht leben und sich im Daseinskampf aufrecht halten, es müßte denn durch die mittelbare Wirkung einer Erholung und Stärkung sein. Dann sollte aber auch am besten die ganze Aufgabe in diesem Sinne behandelt und als reinste, unbezahlbare Kulturtätigkeit am Feierabend, am Lebensabend betrieben werden.

Daß die geschichtliche Erfahrung zur Dienerin des vorwärtsschauenden Geistes bestimmt wird, gibt ihr gerade ihren besonderen Wert. Gute Gedanken für neue Anordnungen kommen häufig aus alten Wurzeln. Von verschiedenen möglichen Lösungen einer Aufgabe sind meist auf verschiedenen Entwicklungsstufen der Technik nicht dieselben am günstigsten. Ein früher aussichtsloser und aufgegebener Weg kann bei späteren vervollkommenen Hilfsmitteln der Günstigere sein. Die Geschichte der elektrischen Glühlampe zum Beispiel zeigt, daß bei den ersten Konstruktionen die Versuche mit Metallfäden nicht glückten, daß dann die Kohlefäden lange Zeit ein befriedigendes Mittel boten, bis schließlich die sehr verfeinerten Metallfäden wieder allgemein üblich wurden.

Eine Vorbedingung des Handelns im Leben ist, daß man einen Standpunkt einnimmt, so wie man zum Rechnen Koordinatensysteme braucht. Mag ein Standpunkt noch so unreif aus dem gesunden Menschenverstand heraus aufgegriffen sein, mag er einseitig, unbefriedigend, nur vorübergehend brauchbar, vom Gesamtblick aus falsch sein, er ist angebracht, wenn er nur der beste erreichbare ist und nutzbringendes Handeln ermöglicht. Denn die Autoritäten, die Interessen und Zwecke, die Begierden und Wünsche ergeben zahllose Widersprüche, zwischen denen der Mensch handeln muß. Wohl dem, der seine Grundanschauungen soweit durchgebildet, geläutert und gefestigt hat, daß sein Standpunkt gegenüber allen Anstürmen gegeben und gesichert ist. Sonst kann es auch eine Hilfe im Leben bedeuten, wenn man nicht nur für den letzten Endzweck seiner Tätigkeit ein Ideal vor sich hat, sondern auch für die Durchführung Vorbilder an großen Männern in der Nähe oder Ferne, in der Gegenwart oder Vergangenheit hat.

Eine andere Bedingung des Taterfolges ist es, jede Zersplitterung zu vermeiden, und weder gleichzeitig noch nacheinander sich zuviel Aufgaben zu stellen. Man wähle sich eine oder wenige große Aufgaben, die sich nicht widrestreiten, denen man nach Fähigkeiten, Kraft, Zeit und Mitteln gewachsen ist; diesen widme man sich mit Ausdauer und Aufopferung bis sie zum guten Ende geführt sind.

Schließlich sei auch betont, obwohl wir heute weiter als je davon entfernt sind: Dem Ingenieur wie jedem wertvollen Kämpfer und Tatmenschen muß die Sache das Wichtigste sein. Die Erreichung des Zieles muß der Lohn sein, um den man die Arbeit getan hat, der innere Erfolg muß genügend Befriedigung geben. Der äußere Erfolg, der Geldertrag muß die Nebenwirkung bleiben, die sich ohne besondere Absicht von selbst mit einstellt. Wahrhaft arm und bedauernswert ist nur, wer keine ihm zusagende Aufgabe von solcher Bedeutung für seine Mit-

menschen findet, daß er andere und sich befriedigt und sein Auskommen dabei findet.

Aktivierung unserer ganzen Geistestätigkeit, Ergänzung unserer Wissenschaften, daß sie bei ihrer Aufgabe — aus der Erfahrung der Vergangenheit die Wege der Zukunft zu weisen — nicht in der ersten Hälfte stecken bleiben, zur Analyse die Synthese fügen, zur Forschung die Konstruktion, zur Spannungsberechnung die Dimensionierung, diese Richtung hat endlich in unserer Zeit sich ausgebreitet. Darstellung der Forschungsergebnisse war freilich die erste Aufgabe aber wissenschaftliche Durchdringung der Tätigkeit an Stelle des Improvisierens ist Krönung der Theorie. Wichtig für Politik und für Technik ist besonders die so vernachlässigte konstruktive Nationalökonomie, die als Teil einer im weitesten Sinne gefaßten Betriebswissenschaft gelten kann. Daß Utopien den großen Wert von volkswirtschaftlichen Konstruktionen haben, ist auch von anderen schon betont worden. Sie wecken das Verständnis für das Gestalten von Gemeinwesen, und machen zunächst im Spiele das leicht, was dem Staatsmann und Wirtschaftsführer als ernste, schwere Aufgabe obliegt.

## 10. Betriebswissenschaft als Kulturaufgabe im Rahmen der Soziologie.

Wenn wir die Betriebswissenschaft dem heutigen Gesichtskreis der Menschheit einpassen wollen, so ist es die moderne Soziologie, welche uns zur Herstellung der Zusammenhänge nach allen Richtungen hilft. Die Technik hat der Menschheit das Werkzeug, den Verkehr und das Geld, die Schrift und den Buchdruck geschenkt, sie hat uns Macht gegenüber der Natur gegeben und uns durch die veränderte Beschäftigung und Gruppierung der Einzelnen vor große Fragen der Weltanschauung und des Zusammenlebens gestellt. Von dem Schöpfergeist des Mannes, der das Spinnrad erfindet, und von dem Führer, der mit ein paar Kameraden ein Segelboot durch den Sturm lenkt, ist eine gerade Entwicklung bis zu dem Geistesfürsten, welcher seine Zeitgenossen über ihre Macht die Menschheit selbst zu formen aufklärt und an Stelle der kausal erforschten Geschichte die bewußte Kulturbeherrschung zur Aufgabe stellt.

Müller-Lyer hat mit geometrischer Logik aus den einschlägigen kennzeichnenden Tatsachen die Phasen der Entwicklung auf den verschiedenen Gebieten der menschlichen Kultur abgeleitet, daraus die Richtungslinien des Fortschritts, daraus die Gesetzmäßigkeiten der Kulturentwicklung und daraus endlich die Pläne für die Kulturbeherrschung, für bewußtes Handeln, für sinnvolles und zweckbewußtes Wollen und Erarbeiten eines besseren Diesseits.

Aus seinen allgemeinsten soziologischen Richtungslinien sei erwähnt, daß Kultur als sinnvolles Zusammenwirken von Menschen fortschreitet

vom Kleinen zum Großen,  
vom Einfachen zum Zusammengesetzten,  
vom Gleichartigen zum Ungleichartigen,  
vom Vereinzelten zum Verbundenen, Vergesellschafteten,  
vom Zusammenhanglosen zur Vereinheitlichung;

daß Kultur als Bewußtwerdung fortschreitet

vom Unbewußten zum Bewußten,  
vom Besonderen zum Allgemeinen,  
vom Triebartigen, Gefühlmäßigen zum Vernünftigen, Zweckbewußten,  
vom Plan- und Ziellosen zum Sinnvollen, Vorausgeschauten;

daß Kultur als Vermenschlichung fortschreitet

vom Tierischen zum Menschlichen,  
vom Herdenmäßigen zum Persönlichen,

von der Gewalt zum Recht,  
 vom Bestialischen zum Mitleid,  
 vom Ungeordneten, Verworrenen zur Ordnung und Freiheit,  
 vom Natürlichen zum Künstlichen,  
 vom Mühevollen zum Künstlerischen, Spielerischen.

So viel Zeilen, so viel Gesichtspunkte für eine moderne Betriebswissenschaft. Nur soll das freilich nicht so verstanden werden, als ob aus solchen kürzesten Ausdrücken, deren Allgemeinheit eine unvermeidliche Gefahr mit sich bringt, im einzelnen Fall ein Beweis für die Richtigkeit irgendwelcher Vorschläge abgeleitet werden könnte; vielmehr haben diese Linien genau so viel Wert, als sich durch ihre Herleitung aus den Kulturphasen beweisen läßt. Sie sind aber methodisch wichtig als Schlag- und Leitworte, welche die Hauptgedanken vergegenwärtigen.

In seinem Zukunftsprogramm fordert Müller-Lyer, die genannten Richtungs-  
 linien für die Wirtschaft anwendend:

daß die Produktion gesteigert werde nach dem Grundsatz mit einem Minimum  
 von menschlicher Anstrengung ein Maximum von Gütern herzustellen;

daß die Schäden der Arbeitsteilung vermindert werden, indem geistige und  
 körperliche Arbeit, Arbeit und Genuß im einzelnen Menschen wechseln, nicht  
 in den Generationen oder Klassen;

daß Lebensfreude in der Arbeit an Stelle der Arbeitsfron trete.

Die Erziehung müsse auf Achtung vor der Arbeit, auf Berufstüchtigkeit und all-  
 seitig ausgebildete Persönlichkeit hinarbeiten.

Die Anwendung auf die sozialen Einrichtungen führt zu den Forderungen,  
 daß die gesellschaftlich hergestellten Güter gerecht verteilt werden, auch der  
 einzelne nicht mehr verbrauchen als erzeugen kann, Verdienst nur persönlich  
 erworben, nicht vererbt werden könne;

keine Vorberechtigten, Überreichen, Überflüssigen sich breit machen dürfen;  
 daß nach Tüchtigkeit, nicht nach Geburt eingereiht werde, nur individuelle An-  
 lagen und Fähigkeiten den Beruf bestimmen;

daß jedem gleiche Gelegenheit zur Entfaltung jeder Anlage geboten werde, die  
 Bedingungen des Wettbewerbes von der Geburt an gleich seien;

daß jede erwachsene Person, auch die Frau, ökonomisch unabhängig sei;

daß die Güter von den Bevorzugten auf die Mehrheiten, die Arbeit von den  
 Mehrheiten auf die Bevorzugten „verallgemeinert“ werde, daß das Leben  
 vereinfacht und geistig vertieft werde;

daß allen ehrlich Strebenden eine Sicherung gegen unverschuldetes Unglück aus  
 Mitteln der Allgemeinheit verbürgt sei.

Durch Weltsprache, Schiedsgerichte und andere internationale Einrichtungen  
 müssen die Kräfte der Menschheit gesammelt werden.

An die Stelle der Ausbeutung und der Klassengegensätze müssen die höheren  
 Formen des Wettbewerbes und des Zusammenwirkens treten.

Das Leben muß zu einem künstlerischen Spiel (im höchsten Sinne) voll Lebens-  
 freude und gelassener Heiterkeit, zu einer Welt des philosophischen und  
 künstlerischen Gedankens gestaltet werden.

Die Bemerkung ist hier nicht zu unterdrücken, daß diese kurzen Züge eines  
 Zukunftsbildes, das nicht von einem Berufskollegen stammt, den Ingenieur  
 glücklich und stolz auf seinen Beruf machen müssen, denn ein ganz wesentlicher  
 Teil des Wiedergegebenen ist gerade für den Ingenieur, und leider nur für diesen  
 nicht mehr utopistischer Traum, sondern vorhandene Wirklichkeit, selbstver-  
 ständliche Grundlage unserer Arbeit und allgemein angenommenes Ziel unserer  
 Einrichtungen. So ist glücklicherweise das Betriebsleben frei von vielen  
 Irrtümern und Mißständen, unter denen wir sonst im Leben leiden.

Wenn die Einreihung in das Bild der allgemeinen Kulturentwicklung unsere  
 Einstellung auf den technischen Fortschritt im allgemeinen als richtig bestätigt

und festigt, so kann sie doch auch zu Berichtigungen im einzelnen führen. Die improvisierten Lösungen der technischen Aufgaben sind häufig zunächst mit starken Fehlern im sozialen Sinne behaftet gewesen. Den ersten Fabrikanten durfte es nur darauf ankommen, daß „die Sache ging“, sie leisteten ohne Besinnen selbst Übermenschliches und muteten aus diesem inneren Recht heraus ihren Mitarbeitern Strapazen zu, die für einen dauernden Betrieb nicht erträglich wären. Deshalb muß nach den ersten Erfolgen das Durcharbeiten des Herstellungsganges in jeder Beziehung einsetzen, auch nach den erforderlichen Rücksichten auf die Mitarbeiter. Gerade das liegt ja in einem der obigen Fortschrittswege, in der Linie vom Instinktiven zum Rationalen, daß zu den improvisierten ersten Lösungen, die hauptsächlich den aus dem Unbewußten geschöpften genialen Leistungen des gesunden Menschenverstandes zu verdanken sind, nachher die gedankliche Durcharbeitung, Begründung, Erfassung, Berichtigung und Vervollkommnung in mühsamer, fleißiger Arbeit aufgebracht werden.

Ein solcher Punkt in dem die technische Entwicklung vor falscher Einseitigkeit bewahrt werden muß, betrifft den Ausgleich für die Arbeitsteilung, der sich auch auf eine gewisse Mischung der sozialen Aufgaben in einer Person (so weit sie sich nach den persönlichen Eigenschaften und der Vorbildung vereinigen lassen) erstrecken und hauptsächlich in zeitlichem Wechsel erfolgen muß. In einem gewissen Sinne hat die deutsche Revolution von 1918 diese Forderung erfüllt, Handwerker in die höchsten Staatsstellen und mitten hinein in die Verwaltung gebracht. Wenn dabei manchmal der Gesichtspunkt der sachlichen Eignung nicht zu seinem Recht kam, sollte jedermann den Fehler zugeben. Eine Reihenfolge der Betätigungen, die dem Einzelnen gemäß seiner Eigenart die beste Befriedigung und die größten Lebenswerte ermöglicht, ist im Kleinen und im Großen eine wichtige Aufgabe der Betriebswissenschaft. Früher lernte das Bauernkind in Schule und Haus seine künftige Welt kennen, gewann im jahrelangen Dienst bei der Gutsherrschaft seine Vervollkommnung in Kenntnissen, Fähigkeiten und Sitten, um dann auf ererbtem Eigentum sein Leben selbständig zu führen und schließlich auf dem Altenteil, durch seine Nachkommen versorgt, mit Rat und Hilfe für seine ganze Umgebung ein Trost und Segen zu sein. So muß der Betriebsleiter damit rechnen, daß der einzelne Mitarbeiter nicht auf die Dauer für eine ganz bestimmte enge Einzelaufgabe da ist, sondern gleichzeitig oder in zeitlichem Wechsel (und je nach seinem Bedürfnis nach Wechsel oder nach Beständigkeit) sich nach verschiedenen, seiner Veranlagung entsprechenden Richtungen entwickeln muß, wenn er im Ganzen sein Bestes leisten soll.

Das Naturgesetz der Jahreszeiten gibt im Bauwesen einen ganz selbstverständlichen Anlaß zu einem rhythmischen Wechsel der Tätigkeiten. Für den jungen Techniker ist der Winter die Zeit des geisterziehenden Studiums, der Sommer die Zeit des physischen, körperanstrengenden Handwerks. Auch den meisten Ingenieuren wird im Winter mehr nachdenkliche und vertiefende Bürotätigkeit, im Sommer mehr tatkräftige Baustellenleitung obliegen; doch dürfte mehr Rücksicht auf diesen Gesichtspunkt und eine gleichmäßigere Mischung von körperlicher und geistiger, vorbereitender und ausführender, angebender und durchführender Tätigkeit in derselben Person häufig zu gesünderen und besser befriedigenden Verhältnissen führen. Daß wir im Baugewerbe in diesem und anderen Punkten bei weitem nicht unter soviel Unnatürlichkeiten leiden wie viele Großindustrien, darf uns nicht dazu verführen, von gesunden, naturgemäßen Regelungen noch weiter abzugehen.

## 11. Betriebswissenschaft als soziales Problem.

Der Menschheit mit seinen Erfolgen zu dienen, mit den Früchten seiner Arbeit, mit seinen Erzeugnissen, das ist dem Ingenieur und dem Betriebsmann

stets das Hauptziel gewesen, und man darf es ihm nicht übelnehmen, wenn seine Pioniertätigkeit inmitten der Unvollkommenheiten dieser Welt ihn so in Anspruch genommen hat, daß er seine Mittel und seine vorläufigen Einrichtungen nicht erst daraufhin prüfte, ob sie berechtigten Wünschen seiner Mitarbeiter bestmöglich entsprachen. Aber wenn erst der Schöpfungsgedanke verwirklicht ist, muß die Durcharbeitung und Vervollkommnung nicht nur auf Verbesserung des Wirkungsgrades ausgehen, auf Vereinfachung und wirtschaftliche Sparsamkeit, auf Verbilligung und Verschönerung, sondern auch auf Vermenschlichung des Betriebes. Die Schwächen der vorläufigen Lösungen führen zu Schäden und erregen die Aufmerksamkeit der Verantwortlichen. Wo man keine Maschinen, keine Automaten für eine bestimmte Aufgabe hatte, setzte man einen Menschen in Bewegung, denn es gab immer breite notleidende Schichten, die an die Tätigkeit, für die sie sich verkauften, keine Ansprüche stellen konnten. Daß mit solchem Mißbrauch in großem Maße viel zu weit gegangen wurde, hat sich in den sozialen Kämpfen gerächt und stellt die Betriebswissenschaft vor die Aufgabe bessere Einrichtungen zu treffen.

Man hatte sich vielfach daran gewöhnt, die Eigenart und Unvollkommenheit der mitarbeitenden Menschen als eine lästige Schwierigkeit hinzunehmen gegen die nichts zu machen war, die einem oft die schönsten Absichten verdarb. Der Sache und den sachlichen Hilfsmitteln rückte man mit allen Mächten der höchsten Wissenschaft auf den Leib; während man die Natur und den Stoff kunstgerecht besiegte und untertan machte, half man sich dem lebendigen Menschen gegenüber mit den primitivsten und einfältigsten, laienhaften Mitteln. Zum Glück ist gerade der Ingenieur gewohnt, in solchen erst noch unangreifbar scheinenden Schwierigkeiten den Weg zu seinen schönsten Erfolgen zu sehen; er muß nur den Menschen als Mitarbeiter wissenschaftlich aufs Korn nehmen und er wird einen ungeahnten Reichtum an neuen Hilfsmitteln und Arbeitsmöglichkeiten und eine neue höhere Stufe seines Gesamterfolges erringen.

Daß dabei jede Lösung einer Teilaufgabe wieder zu neuen Aufgaben führt, jede glückliche Lösung einer Tagesfrage zu neuen Schwierigkeiten und Sorgen, das gehört zum Wesen des menschlichen Gestaltens in sozialen Dingen und Menschheitsfragen und liefert keinen Einwand von Unvollkommenheit oder Zwecklosigkeit der Bemühungen.

Die Entwicklung auf allen Lebensgebieten bringt es ja auch mit sich, daß Lösungen nicht mehr genügen, die lange Zeit brauchbar und passend waren. Eine sehr einfache und gute Einrichtung war früher im deutschen Bauerndorf die nachbarliche Verpflichtung, die sich nicht nur auf die glücklicherweise auch heute noch selbstverständliche Hilfe bei Brandfällen erstreckte, sondern auch alle außergewöhnlichen Familienereignisse betraf, Unterstützung bei Sterbefällen forderte, weiterhin aber auch unentgeltliche, nur auf allgemeiner Gegenseitigkeit beruhende Dienst- und Sachleistungen bei Neubauten umfaßte.

Es ist aus dem sachlichen Entwicklungsgange heraus begreiflich, daß die sozialen Fragen, der Ausbau des Zusammenarbeitens und Zusammenlebens, erst auf einer späten Stufe unsere Hauptaufgabe wird. Erst mußte der Naturforscher in dem Chaos des Naturgeschehens die Erklärungsbahnen finden, wobei die Rätsel der unbelebten Natur, vor denen man hilflos war, wichtiger waren als die Geheimnisse des Lebens, vor denen der gesunde Menschenverstand sich zu behelfen wußte; dann mußte der Erfinder die neuen Naturgesetze mit Erfolg zur Beherrschung der Natur, zur Auffindung technischer Möglichkeiten benützen; dann kam die Reihe an den Industrieingenieur diese Erfindungen für das Leben des Volkes auszumünzen und zu verbreiten; und nun endlich wird die Sache von der Großindustrie in umfassender Weise aufgegriffen, wird die Erzeugung auf Grund

des Weltbedarfs, des Welthandels und der Weltarbeitsteilung organisiert und nach Größe und Standort zweckmäßig eingerichtet. Damit erst werden die neuen Ermittlungen und Grundsätze nötig, die den Menschen als Mitarbeiter betreffen. Denn nun erst stellt es sich ein, daß die Industrie nicht nur dem Volk dient durch ihre Erzeugnisse, sondern auch erhebliche Teile des Volkes zur Erzeugung braucht. Die Mitwirkung des Volkes bei der Produktion kann nicht mehr vom Leben des Volkes, dem die Erzeugnisse dienen sollen, getrennt angesehen werden; denn sie beschränkt sich nun nicht mehr auf vereinzelte Hilfe mit untergeordnetem Zeit- und Kraftbedarf; die Industrie braucht jetzt das ganze Leben breiter Volksschichten. Jetzt müssen wir Volksleben und industrielles Schaffen miteinander in Verbindung bringen und vereint betrachten. So wie sich die Verhältnisse aus gedankenloser Vervielfachung improvisierter Verhältnisse ergeben hatten, sind sie auf die Dauer nicht brauchbar. Die Betriebswissenschaft muß für Leben und Arbeit eine gemeinsame nach jeder Richtung wohlthuende Form finden.

Damit zeigt sich eine Grundlinie: Alle menschliche Tätigkeit ist sowohl Mittel zum Zweck als auch Selbstzweck; wenn richtig angeordnet ist sie Arbeit und Genuß. Gutgeleitete Arbeit muß nicht allein dem außer ihr liegenden Zweck aufs beste gerecht werden, sie muß auch in sich die Ausführenden möglichst befriedigen. Da diese zweite Hälfte lange ganz vergessen wurde, so müssen wir jetzt danach streben bei aller Arbeit den Lustanteil zu erhöhen.

Eine oft und in allen möglichen Formen gestellte Frage findet damit ihre Antwort. Für den Ingenieur, den vollwertigen Menschen überhaupt darf der rein geschäftliche Erfolg nicht das einzige und nicht das letzte Ziel sein. Größtmöglicher Zuwachs an Lebenswerten für die Gesamtheit und besonders für alle Beteiligten ist die oberste Aufgabe.

Ein recht handgreiflicher Hinweis auf die notwendige Gegenwirkung gegen die bisherige Einseitigkeit lag in Erwägungen, die den Arbeiter als gleichzeitigen Konsumenten in dieser Doppelrolle des beidseitigen Interessenten betrachteten und folgerichtig zu der Frage führten: Was hat eine weitere Verbilligung des Erzeugnisses für einen Zweck, wenn sie in anderem Sinne für den Arbeiter einen viel größeren Schaden bedeutet?

Schon aus früheren Zeitaltern mit ganz anders gearteten Kulturen hat die Geschichte die Erfahrung bewahrt, daß die Entwicklung und der Glückszustand des Volkes dort ein hoher war, wo die Herrscher Achtung vor den Lebensgütern des Menschen hatten, und ein bedauerlicher, wo der Despot sie mit Füßen trat. So muß es uns auch gelingen, der Industrie zu einem erfreulichen Anblick zu verhelfen, indem wir bei der Organisation, bei der Betriebskonstruktion die Würde des Menschen mehr als bisher in Rechnung stellen. Der Sozialismus Marxischer Fassung, erdacht in einer Zeit, die von unseren heutigen Bedürfnissen, Einsichten und Mitteln noch weit entfernt war, kann uns heute nur noch sehr mittelbar zu denken geben, aber nichts mehr helfen. Wir brauchen für unser Wissen den weiten Horizont der Soziologie, für unser Wollen einen daraus entspringenden gesunden Aktivismus, und als Sonderanwendung für den Ingenieur eine auf diesen Grundlagen aufgebaute Betriebswissenschaft.

Die heilsame Auswirkung auf andere Gebiete der Lebensordnung wird dann nicht fehlen, denn diese selben Grundsätze gelten überall, und werden alles soziale Unrecht verschwinden lassen. Leider kann es nur langsam zum allgemeinen Bewußtsein gebracht werden, daß es reich und mächtig zu sein nur einen Weg gibt, der einwandfrei ist, von jedermann anerkannt wird, volle innere Befriedigung gibt und unter jedem sozialen Gesichtspunkt gilt: Große Aufgaben, große Verpflichtungen übernehmen und, sich ihnen gewachsen zeigend, Großes leisten.



## Zweiter Abschnitt.

**Der Mensch als Betriebsglied.****12. Der Gegensatz zur Maschine.**

Die Literatur der phantastischen Konstruktion, ein wichtiges Mittel des Fortschritts und besonders der Richtigenlenkung der Entwicklung, bietet uns zu diesem Kapitel eine glänzende Denkleistung durch die Fiktion eines Mitteldinges zwischen Mensch und Maschine, der Roboter, in Capeks Drama WUR, das unendlich viel zu denken gibt.

Die zwei wichtigsten Scharen von Helfern im Betrieb, die Menschen und die Maschinen, müssen grundverschieden behandelt werden. Daß dies oft nicht in der ganzen Tragweite beachtet wurde, hat ungeheuer geschadet.

Das Eigenleben des einzelnen Menschen ist der entscheidende Unterschied. Die naive Absicht, es einfach zu unterdrücken, ist sinnlos und aussichtslos. Es hieße das wertvollste Gut in den Staub treten, und leider geschieht vieles in diesem Sinne. Für den Menschen selbst ist sein persönliches Eigenleben ein unschätzbare Gut, und deshalb ist die vollste Rücksicht auf diesen einzigartigen Schatz eines Jeden eine einfache Notwendigkeit für die Betriebswissenschaft. Glücklicherweise wird sie uns erleichtert durch die Tatsache, daß das Eigenleben jedes Mitarbeiters eine wichtige Hilfskraft für den Betrieb ist; die Leitung hat die Aufgabe sie bestens zu verwerten. Die Industrie des beginnenden 20. Jahrhunderts war in diesem Punkte stark minderwertig gegen viele frühere Betriebsformen. Die Entwicklungsmöglichkeiten, die heute hierin liegen, sind noch lange nicht zu übersehen.

Jene Einseitigkeit war es, die soviel Erbitterung heraufbeschworen hat, die sovielen nur äußerlichen Erfolg bei innerer Zerstörung wahrnehmen ließ, die die weisesten und wohlmeinendsten Männer zu Übertreibungen erregte: „Daß wir Hunderte von Kilometern in der Stunde zurücklegen, Tausende von Metern Stoffe in der Minute fabrizieren können, wird uns nicht um das geringste glücklicher oder weiser machen.“

Einer weitschauenden Betriebsleitung muß daran liegen, das Eigenleben ihrer einzelnen Mitarbeiter nicht nur zu schonen, sondern zu entwickeln, zu pflegen und zu fördern, mehr als mancher selbst mit bewußter Absicht anstrebt. Bei den starken Verschiedenheiten an Bildung, innerer Qualität und Charakter der verschiedenen Mitarbeiter müssen allerdings in der Behandlung gerade nach dieser Richtung große Unterschiede gemacht werden, und gegenüber manchen Gruppen, die heute noch aufs unsinnigste gegen ihr eigenes Menschentum wüten, ergibt sich leider rasch eine praktische Grenze und besteht die einzige Hilfe in der Entfernung aus dem Betrieb.

Die Verfügung über den Menschen und die Grundlage dafür, die Voraussicht seiner Betätigungsweise, muß anders aufgebaut werden als die Verfügung über die Maschinen. Vermöge seines eigenen Verständnisses, vermöge seiner nahen Ähnlichkeit mit dem anordnenden Leiter trägt jeder Mitarbeiter die höchsten Werte in sich und ist für den oberflächlichsten Befehler die bequemste, für den tiefstfassenden Führergeist die vollkommenste Hilfskraft.

In der fortschreitenden Kenntnis des eigenen Geschlechtes, in der Selbsterkenntnis, im Bewußtwerden der Menschheit liegt nicht nur die Wurzel des Fortschritts und der Weltverbesserung für die nächsten Jahrhunderte, nachdem die Beherrschung der Natur soweit gelungen ist; auch aller industrielle Betrieb wird in demselben Maße gedeihen und dauernd Früchte tragen, als seine Leiter in der Wissenschaft der Menschenkenntnis, in der Kunst der Menschenbehandlung, in den Grundsätzen des Wirkens, Zusammenarbeitens und des Verkehrs nach außen und innen fortschreiten.

Auf der ersten ursprünglichen Stufe der Betriebe, als der gesunde Menschenverstand alle Einrichtungen improvisierte, als der Mensch noch nicht ganz vergessen hatte, daß er der Natur gegenüber schwach und der Mitmensch sein natürlicher Freund und Helfer war, da herrschten häufig sehr gesunde und richtige Grundsätze des Zusammenarbeitens. Der einseitige Fortschritt in der Erkenntnis und Bewältigung der leblosen Natur führte bedauerlicherweise zu einer Vernachlässigung und zu den mangelhaftesten Behelfen in der Behandlung der Mitarbeiter. Deshalb können wir heute lernen aus Schilderungen vergangener Kulturstufen, die in der sachlichen Einsicht und in den technischen Mitteln niedriger, in der Regelung der persönlichen Verhältnisse aber höher standen als die gegenwärtige Industrie. Das Zunftleben des Mittelalters bildete die Bauhandwerker zu viel gediegeneren Fachleuten und Persönlichkeiten aus als der jetzige wilde Aufwuchs im Beruf; ein Bauernhof in friedlichen Zeiten der Vergangenheit oder in stiller gesund gebliebener Abgelegenheit der Gegenwart zeigt viel bessere und befriedigendere Beziehungen der Menschen untereinander als eine moderne Fabrik.

Um das Wesen des Menschen kennenzulernen, müssen wir jede Minute und jede Person benützen. Bei diesem unerschöpflichen Studium teilt sich uns die Menschheit in zwei Teile: Das Ich und die Anderen. Das Ich ist die erste und wichtigste Quelle, die uns sofort und jederzeit zur Verfügung steht und die sich bei geeigneten Hilfsmitteln der Beobachtung, mit neuester Kenntnis aller Zusammenhänge und restloser Aufrichtigkeit und unermüdlichem Bemühen bis in die tiefsten Tiefen hinein erforschen läßt. Aber gerade dann müssen wir erst recht wissen, wie sich dasselbe von der anderen Seite, vom fremden Außen her, zeigt. Fern von allem erkenntnistheoretischen Grübeln erkennt das Kind ohne weiteres, daß mit denselben Mitteln, mit denen es sich mitzuteilen sucht, der Nächste sich ihm verständlich machen will, erkennt in dem Mitmenschen seinesgleichen; es lernt Ich und Du als die Beziehungen verschiedener Standpunkte zu denselben unter sich gleichartigen Wesen benützen. Der grundsätzliche Gegensatz zwischen dem alleinstehenden Ich und der fremden Umwelt darf jedenfalls nur als seelisches Problem bei der Geistesverfassung des einzelnen Menschen vorkommen; als Grundlage der Betriebswissenschaft brauchen wir unbedingt die selbstverständliche Voraussetzung der Wesensähnlichkeit und der gegenseitigen Verständlichkeit aller Menschen.

Das Studium des Mitmenschen muß uns nicht nur dieselbe Sache von der anderen Seite zeigen; es muß uns auch die Vielfältigkeit der Einzelwesen zeigen, nachdem doch jeder an sich selbst nur einen eigenartigen Sonderfall kennenlernt. Während die Kenntnis der Maschinen sich aus den Stoffeigenschaften, physikalischen Naturgesetzen und Konstruktionsabsichten zusammensetzt, können wir den Menschen nur wie alles, was nicht aus dem Menschengenote stammt, in jeder möglichen Weise beobachten. Die Äußerungen der Mitmenschen, soweit sie gewissenhaft und sachlich sind, liefern uns unmittelbar Aufschluß; soweit sie es nicht sind, tragen sie mittelbar dazu bei. Zu den absichtslosen Äußerungen treten absichtliche, zweckbewußte (z. B. Lebenserinnerungen), die eigentlichen Untersuchungen und Experimente. Äußerungen sind dabei nicht nur Reden und Mienen, sondern alle wahrnehmbare Tätigkeit und Veränderung.

### 13. Das Denken.

Der Ingenieur-Schüler muß in einem gründlichen Studium aller Teile der Mechanik eine vollständige Neuformung seines Sachdenkens, eine geistige Wiedergeburt erleben, wenn er fähig werden will aus der rohen Stoffmasse brauchbare Gebilde zu bauen. Wer mit Menschen zusammenarbeiten und einen Betrieb leiten will, erlebt dieselbe grundstürzende Erneuerung durch die Psychoanalyse

von Sigmund Freud. Vor allem sieht er dabei, wie wenig der Mensch bis dahin sein wichtigstes Werkzeug, den eigenen Geist, gekannt hat und zu bilden, zu beherrschen und zu nützen wußte.

Außer den Gedanken die einem gerade deutlich vorschweben (sich im Blickpunkt der Aufmerksamkeit befinden), gibt es einen zweiten Bereich, der einem jederzeit nach Bedarf zur Verfügung steht; einen dritten Bereich aus dem man nur mit Mühe, durch Besinnen, auf besondere Anregung, durch „erinnert werden“ etwas entnehmen kann (das Vorbewußte); und einen vierten, der uns für gewöhnlich nicht zur freien Verfügung steht (das Unbewußte), auf dessen weltweiten Inhalt wir nur durch besondere Umstände, durch Unbeherrschtheiten wie Fehlhandlungen, Störungen aller Art und Träume aufmerksam werden.

So wird wohl jeder, je mehr er sich in die Tätigkeit des eigenen Geistes vertieft, erkennen, daß er ihn nur ein Chaos heißen kann. Er ist Urmasse und Grundstoff wie dieses. Ihn auswerten, die Gewinnung wertvoller Gedanken beherrschen ist die Aufgabe unseres eigensten Betriebes.

Das Denken ist am besten mit dem Spiel eines Scheinwerfers zu vergleichen, der aus der dunklen unendlichen Masse jeweils nur einzelnes in buntem Wechsel herausheben kann, vieles auf den ersten Wunsch trifft, nach vielem lange suchen muß und alles das im Hintergrunde nicht erhellen kann, dem anderes verdrängend im Wege steht.

Mehr ein Beispiel als ein Vergleich für die erhellende Wirkung des Denkens im Chaos des Geistesinhaltes ist das Hineinsehen in schematische Darstellungen und geometrische Figuren. Wer hat sich nicht schon gefreut, wenn bei einem Vortrag oder in einem belehrenden Buch eine erst ganz unverständliche Figur durch die Erklärung allmählich Sinn und Zusammenhang bekam? Ähnlich ist es mit den willkürlichen Reihen- und Netzbildungen bei Tapetenmustern, mit der umspringenden Treppe und anderen Reliefwirkungen und zahllosen geometrischen Scherzen, die den erstaunlichen Einfluß der Gedankeneinstellung beweisen. In einer solchen Herstellung von Zusammenhängen zwischen ungeordneten (neuen und alten) Eindrücken besteht alle Denktätigkeit.

Die eigentliche Materie unseres Denkens, der aus Vorstellungen und Begriffen gezogene oder sie vertretende geistige Urstoff, dessen Bewegen alle Denktätigkeit ausmacht, läßt sich vorläufig nicht näher beschreiben. Er ist nicht dasselbe wie die Worte; Namen sind nur eine Eigenschaft (was im Gegensatz zur Wortherleitung eine Gemeinsamkeit bezeichnen soll) wie viele andere, wenn auch die am ersten zur Vertretung des Gedachten berufene. In Worten denken ist oft eine Unterstützung (und oft eine Behinderung) des eigentlichen reinen Denkens; aber keineswegs ist „in Worten denken“ dasselbe wie „klar denken“; es ist die Bereitstellung zur Mitteilung, aber eine Verfälschung wie jede Übersetzung. Die Unterstützung liegt darin, daß die Wörter als Gemeinsamkeiten bereits Beziehungen herstellen und damit neue Denktätigkeit anregen, aber sie lenken eben auch vom Denkelement weg und verwirren. Wer verschiedene Sprachen beherrscht, weiß sehr wohl, daß Begriff und Wort zweierlei sind, sich niemals decken und verschiedenartige Zusammenhänge herbeiführen. Fremde Sprachen sprechen, heißt nicht aus der Muttersprache, sondern unmittelbar aus dem Denken in die Worte und zurück übersetzen, diese Einsicht ist für den Sprachunterricht ein großer Fortschritt. Geläufig sprechen ist die Kunst aus dem verfügbaren Wortschatz (eigener oder fremder Sprache) unmittelbar die Ausdrücke zu entnehmen, welche die Gedankenbeziehungen einigermaßen abbilden.

Das reine Denken zeigt sich am besten in der Reaktion auf überraschende neuartige Mitteilungen und bei ähnlich angeordneten Versuchen. Zahlreiche Beziehungen schießen plötzlich und rasch nacheinander, wenn nicht gleichzeitig, aus dem vorhandenen, aber vorher nicht gerade gegenwärtigen Geistesinhalt

hervor und schließen sich, teils vom Bewußtsein mehr oder weniger bemerkt und beachtet, teils gänzlich unbemerkt, mit dem neuen Gedanken zusammen, bis dieser in das wirre, in seinen tieferen Schichten immer schwieriger zu durchdringende Gewebe des Geistesinhaltes so verketet und verfilzt ist, daß er künftig nach vielen Richtungen hin leitend verbunden ist und für zahllose Anrufe (Assoziationen) zur Verfügung steht. Bei diesem Eingliederungswerk spielen Worte keine Rolle, sie sind eine Art von Assoziationen für sich, die sich aus der Gewohnheit des mitteilenden Sprechens unwillkürlich einstellen. Keine Sprache reicht im Alltagsgebrauch auch nur entfernt aus, dieses Geistenspiel wiederzuspiegeln; um in einem Einzelfall auch nur das Wesentliche (mit einiger Symbolisierung der entscheidenden Einflüsse aus dem Unterbewußtsein) wiederzugeben, müssen schon Dichterkunstwerke wie Spittellers *Imago* zustande kommen. Wo mehrere Menschen gemeinsam denken und Entschlüsse fassen, also alle Gründe und Zusammenhänge einander mitteilen und erschöpfend abwägen wollen, zeigt sich die riesige Tragweite dieser Verhältnisse. Wie seltsam erscheint da allein schon der Gedanke, aus der Gruppe der vom einzelnen selbst zum geringen Teil erkannten, noch dazu unvollständig und unzutreffend wiedergegebenen Motivkomplexe schließlich durch Abstimmung einen Mehrheitsbeschluß herbeizuführen, wobei noch dazu die Einzelmeinungen durch den Einfluß der Masse verfälscht sind?

Zu der Verworrenheit unseres Geistesinhaltes hat die zunehmende Zivilisation geführt, mehr als nötig in ihrer Vernachlässigung des inneren Menschen. Künftige Kulturentwicklung wird hier viel zu bessern haben, und die Schwierigkeiten des Zusammenlebens und Zusammenarbeitens der menschlichen Gesellschaft müssen aus dieser tiefen Wurzel behandelt werden. Der Wilde lebte unverhohlen und einfach dem Selbsterhaltungs- und Arterhaltungstrieb nach; das Zusammenleben der Menschen machte Anpassung nötig und erforderte eine Beugung und vielfache Unterdrückung der ursprünglichen persönlichen Wünsche und Triebe. So wurde dem natürlichen Triebleben eine Deckschicht von Gesetzen, Sittenregeln, Anstandslehren und gesellschaftlichen Rücksichten übergelagert, welche alle damit nicht vereinbaren Teile des Trieblebens ins Unbewußte verdrängt, alle Auswirkungen des Trieblebens aufs stärkste beeinflußt und entstellt und alle seine Äußerungen einer strengen Zensur unterwirft. Die Herstellung eines so geordneten Verhältnisses ist das Hauptziel der Erziehung. Die kindliche Uranlage läßt sich aber durch alle Verdrängung nie gänzlich ertöten; sie benützt jeden schwachen Augenblick der Verstandeszensur, um sich geltend zu machen und sich Befriedigung zu verschaffen. Diese Auffassung ist der Schlüssel, um alle Unregelmäßigkeiten im Tun des Menschen genau so zu erklären, wie wir falsches Funktionieren einer Maschine zu ergründen pflegen. Auf einen Vorsatz vergessen, Namen aus dem Gedächtnis verlieren, sich vergreifen, etwas zerbrechen und vor allem das so häufige Versprechen<sup>1)</sup>, alle diese Fehlhandlungen sind nach Freud stets die Ausführung einer Absicht des Unbewußten; es verrät sich in Witzen und Träumen, wenn wir diese zu deuten verstehen, wenn wir die Wege vom versteckten Traumgedanken über Verschiebung und Verdichtung zum offenbaren Trauminhalt kennen und von der verstandesmäßigen Ausdrucksweise zur kindhaften Denkweise zurückzukehren vermögen.

Die Bedeutung für eine gute Regelung des Zusammenarbeitens und im weiteren aller sozialen Verhältnisse liegt nun besonders darin, daß alle diese Bot-

<sup>1)</sup> Das schönste von zahllosen beobachteten Versprechen sei hier wiedergegeben, weil es die praktische Wichtigkeit gut zeigt. Ein Direktor war vom Vorsitzenden des Aufsichtsrates seiner Gesellschaft aus guten Gründen zur Vorsicht in seinen Bestellungen gemahnt, was ihm sehr schlecht in seine Pläne paßte. Es passierte dem Mann kurz darauf im Gespräch mit demselben Herrn, und am gleichen Tag später noch einmal, daß er, von einer anderen Gesellschaft erzählend, den „Vorsitzenden des Aufsichtsrates“ anführen will, aber dafür kurz „Vorsichtsrat“ sagt. Es ist für die Betriebswissenschaft nicht belanglos, ob man solche Gelegenheiten zum Einblick in das Innere seiner Nebenmenschen zu nützen versteht oder nicht.

schaften aus dem Unbewußten einen Zwiespalt zwischen dem eigenen und dem aufgezwungenen Wollen, zwischen Individuum und Gesellschaft, einen als überlästig empfundenen Zwang für die Persönlichkeit und damit einen Grund zur Beinträchtigung der Leistung verraten, und zwar gegen alle Absicht, Verheimlichung und Verstellung. Sie liefern uns fortlaufend Stoff für die Nachprüfung, ob die Beengung des einzelnen durch die Zugehörigkeit zur Familie, zum Volk, zum Betrieb sich wirklich auf das nötigste beschränkt und in der zweckmäßigsten, schonendsten Weise erfolgt.

Aus dem weiten Erkenntniskreise, den Freud uns mit diesen Leitgedanken erschlossen hat, seien noch zwei Punkte als besonders wichtig für das Wirken im Leben erwähnt. Unser Tun und Lassen hat seine Beweggründe in dem gesamten Geistesinhalt, und seine wichtigsten und tiefsten Wurzeln in dem verdrängten Triebleben des Unbewußten. Dies aufzudecken verbieten uns für gewöhnlich die Zensurmächte. Das Wachbewußtsein ist aber unermüdlich in dem Konstruieren der Zusammenhänge, in dem Aufzwingen der Kausal-Logik auf die Vielfältigkeit der Erscheinungen, zumal in der eigenen Geisteswelt; es deckt deshalb jene Lücke durch gesuchte Scheingründe, die unzureichend und unsinnig sein mögen, aber doch vom Bewußtsein angenommen, und geglaubt werden. Solches Ersetzen der wirklichen aber im Unbewußten verborgenen Gründe durch Scheingründe aus der Bewußtseinswelt nennt man Rationalisierung. Nur der Kundige, der Nervenarzt, vermag die wahre Motivlage mittels einer Analyse der Störungserscheinungen aufzudecken. Um auch hier wieder den Zusammenhang mit lebenswichtigen Fragen der Betriebswissenschaft aufzuweisen, sei erwähnt, daß die Berufswahl des Einzelnen fast stets ein glänzendes Beispiel der Rationalisierung ist, indem die bewußten Begründungen nur willkommene Vertreter der auch dem Ich meist gänzlich unbekanntem wahren Beweggründe sind, die Frage des Zwiespaltes zwischen objektiv festgestellter Eignung und subjektiven Wünschen (auch hinsichtlich der Verwendung im Betriebe) wird hierdurch eigenartig beleuchtet. Man wird einsehen, daß wir der maßlosen Verworrenheit des wirklichen Lebens und dem allgemeinen Mißverstehen der Menschen untereinander schon näherkommen, wenn wir uns vorstellen, daß nicht nur die Ausdrucks- und Verständigungsschwierigkeiten und das absichtliche Verstecken und Verheimlichen aus guten und schlechten Gründen, sondern auch noch die so geringe Kenntnis der eigenen Seele und die starken Täuschungen des Bewußtseins jedes einzelnen über die eigenen Triebe auf die Beziehungen drücken.

Eine hohe aktivistische Bedeutung hat unter den Elementen der Psychoanalyse die Sublimierung. Das Gefüge der Menschenseele ermöglicht es, die Energien, welche an niedrige Triebe mit unbrauchbaren Zielen gebunden waren, von diesen zu lösen und an höhere Ziele zu binden. Vorausgesetzt ist dabei, daß die niedrigen Triebe nicht zu früh und nicht zu weit verdrängt waren; erst die Aufhebung dieser Verdrängung, die völlige Bewußtmachung der Triebe und ihrer Energiebelegung ermöglicht die Sublimierung. Es wird behauptet, daß wir nur der Verstärkung unserer seelischen Leistungsfähigkeit durch solche Kraftzuschüsse aus den tiefsten Untergründen die höchsten kulturellen Erfolge verdanken. Die gegebenen Auswirkungsgebiete solcher durch Besinnung und Bekehrung überwältigter Energien sind in erster Linie alle Künste. Je nach der persönlichen Einstellung können aber auch alle Wissenschaften das Betätigungsfeld der sublimierten Triebe bilden, und zumal, wie Forel so sehr empfiehlt, soziale gemeinnützige Arbeiten.

Die Denkarbeit, d. h. das Verweben aller Geistesinhalte, das Herstellen aller sinngemäßen Beziehungen und das Verteilen der Triebenergien in die Netze der einzelnen Zusammenhänge, das Verankern des Interesses an den assoziationsbereiten Stichworten spielt sich zu einem wichtigen Teile im Unbewußten ab.

Demgemäß können wir nun vollgültig sagen, daß das Denken die Grundlage und Quelle all unseres Handelns ist. Das überlegte Handeln kommt aus der bewußten Denkarbeit, wenigstens zu dem geringen Teil, der nicht bloß Rationalisierung ist; alles unwillkürliche Tun, alle ungezwungenen Ausdrucksformen und Nebenhandlungen, alles freie Wählen und Formen kommt aus dem Unbewußten, es braucht deswegen nicht weniger begründet, sinnvoll und zweckmäßig sein. Der alte Rat ist also gut, daß man wichtige Entschlüsse nach neuen Kenntnissen eine Nacht beschlafen soll, ohne sich erst allzu lange den Kopf darüber zu zerbrechen. Nicht nur tritt in den wachen Zeiten der Nacht eine Beruhigung, eine klarere, tiefergehende, die Tagesfragen aus größerem Abstand und höherem Gesichtspunkt überschauende Betrachtung ein; vor allem muß dem Durcharbeiten im Unterbewußtsein Zeit gegeben werden, wenn ein Entschluß wirklich richtig, nach jeder Seite brauchbar sein und befriedigen soll.

Durch das Unterbewußtsein wirken auch unsere guten Grundsätze, die wir nach tiefen Eindrücken und häufigem Erwägen in uns aufgenommen und in die unteren Schichten des Geistesinhaltes versenkt haben. Äußerliche Gebote, mit Widerstreben angenommen, wirken als oberflächliche Zensurdecke; dabei ist nicht nur die Versuchung groß, daß man sie bewußt übertritt oder umgeht, sie werden auch leicht „vergessen“ oder durch Fehlhandlungen gegen unsere bewußte Absicht verletzt. An die Stelle dieses ungesunden und unhaltbaren Zustandes tritt eine wohlthuende, ausgeglichene und ruhige Gemütsverfassung, wenn eine gediegene Verarbeitung stattgefunden hat, wenn eine Sittenregel nach Sinn und Berechtigung mit ehrlicher Überzeugung anerkannt, mit bewußtem Entschluß an Stelle der entsprechenden eigennützigen Triebe aufgenommen und mit den Energien ausgestattet ist, die ursprünglich an diesen haften.

Unsere Grundsätze und allgemeinen Richtlinien müssen daher im Unterbewußten wurzeln, nur dann ermöglichen sie uns das schnelle Finden der richtigen Entschlüsse, ein erfolgreiches Improvisieren, ein schlagfertiges, folgerichtiges Handeln. Alle Einzelheiten und alle Möglichkeiten durch vorbedenkendes Zurechtlegen, durch detaillierte Bestimmungen regeln zu wollen, ist Pedanterie und auf alle Fälle ebenso unzulänglich wie hinderlich, weil schließlich doch unzutreffend im praktischen Falle; der richtige Willensimpuls im praktischen Einzelfall muß sich natürlich und unzweideutig als sachgemäße Anwendung der selbstverständlich gewordenen guten Grundsätze, aus dem Einklang von Zensur und Unterbewußtem ergeben, dann sind wir freie, sichere, gute und glückliche Menschen.

Aus einer solchen Auffassung unseres Geistesgefüges wird man auch die richtige Stellung finden zu einer künstlichen Denkweise, die häufig von der einen Seite als logisch und wissenschaftlich gefordert, von der anderen mit Scheuklappen verglichen wird. Das Denken ist keine Kette, die immer von einem Glied zu einem anderen weiterführt, und ein richtiger „Gedankengang“ als Beweis wirkt oft so, als wenn man von einer Stadt zur anderen mit der Eisenbahn durch weite sonnige, lebendige und wechselreiche Landschaften fährt, aber eigens alle Vorhänge dichtet und ein kümmerliches Nachtlicht brennt.

## 14. Die Eigenschaften des Menschen.

Nicht weniger wichtig als die möglichst vielseitige und eingehende Kenntnis der Baustoffe ist es für den Ingenieur, die zahlreichen im Betriebe wichtigen Eigenschaften der Betriebsteilnehmer festzustellen und zu verwerten. Im Bauwesen kennt der Betriebsleiter von jeher alle persönlichen Eigenheiten seiner Leute verhältnismäßig gut, weil die fortwährenden Veränderungen der Einzelbetriebe nicht nur Gelegenheit geben die einzelnen Mitarbeiter von allen Seiten, in allen Lagen kennen und schätzen zu lernen, sondern auch den Betriebsleiter immer

wieder vor die Frage nach den besonderen Eigenschaften der einzelnen und ihrer zweckmäßigen Verwendung stellen, also seine Aufmerksamkeit besonders auf diesen Punkt lenken. Es läßt sich im Bauwesen viel leichter als in stationären Betrieben vermeiden, daß ein Mitarbeiter jahrelang mit untergeordneten Arbeiten beschäftigt wird und keine Gelegenheit findet zu beweisen, daß er in anderen und besseren Stellungen viel bessere Dienste leisten kann.

In der Anwendung der Anthropologie kann die Betriebswissenschaft noch am ehesten Unterlagen finden, wenn es sich, besonders im Auslande, um verschiedene Rassen unter der Arbeiterschaft handelt. Die neuerdings so weit ausgebaute Psychologie und Psychotechnik leiden zum Teil unter demselben betrieblichen Fehler, der heute manche Wissenschaft in ihren wirklichen Dienstleistungen für die Menschheit unnötig einschränkt: Die Methoden werden mehr gepflegt, dargestellt und gelehrt als die Ergebnisse. Wenn auch richtige zweckmäßige Methoden als gesunde Grundlage des Forschungsgebäudes von höchster Wichtigkeit sind, so ist doch ausschließlicher Endzweck des Ganzen und für den Zusammenhang allein wichtig die nutzbare Erkenntnis.

Der Betriebsleiter liest Zeugnisse von Neueinstellenden und kalkuliert danach die Aussichten seiner Wahl, er schreibt Zeugnisse, nach denen andere disponieren, von denen Menschenschicksale und Betriebsschicksale abhängen, er führt (geschriebene oder ungeschriebene) Personalakten, nach deren Charakterisierungen die Personaleinteilungen getroffen werden. Deshalb ist ein Verzeichnis der überhaupt in Frage kommenden Eigenschaften wichtig, um Besinnen zu ersparen, Übergehen zu verhüten und Ordnung zu ermöglichen. Robert Weyrauch gibt ein von Martha Ullrich entworfenes „Psychografisches Schema“ wieder, welches zunächst für die Funktion der akademischen Berufe zusammengestellt ist, sich aber leicht zu einer allgemein gültigen Aufzählung der betriebswichtigen Eigenschaften erweitern läßt. Wir kommen dann zu folgender Liste:

#### A. Körpereigenschaften.

Höhe, Dicke, Gewicht des Körpers.

Allgemeine Gesundheit und Fehlerfreiheit.

Tauglichkeit des Herzens, der Lunge, des Verdauungssystems.

Muskelkraft im allgemeinen und im besonderen.

Beweglichkeit und Gelenkigkeit.

Geschicklichkeit der Bewegungen

(mit Werkzeugen, an Maschinen, an Apparaten, beim Zeichnen).

Schnelligkeit und Ausdauer im Gehen, Laufen und Tragen.

Gewandtheit im Steigen, Klettern.

Feinheit, Richtigkeit und Genauigkeit der einzelnen Sinne.

Gleichgewicht und Schwindelfreiheit.

Widerstandskraft der Nerven.

Kraft, Beweglichkeit und Ausdauer der Stimme.

Deutlichkeit des Sprechens.

Ausdruck durch Gesten und Stimmbherrschaft.

#### B. Geisteseigenschaften.

Deutlichkeit, Reichhaltigkeit und Lebhaftigkeit der Vorstellung.

Überwiegen des Augen-, Ohren- oder Gedächtnisses.

Schärfe der Beobachtung im allgemeinen und auf besonderen Gebieten.

Schnelligkeit der Sinnesauffassung.

Auffassung für abstrakte Gedanken.

Fähigkeit unwillkürlichen und unbewußten Beobachtens.

Seelisches Verständnis der Mitmenschen, Einfühlung.

Leichte Erregbarkeit der Aufmerksamkeit.

- Rasche Umstellung der Aufmerksamkeit.  
 Sammlung der Aufmerksamkeit, Widerstand gegen Zerstreuung.  
 Vielseitigkeit der Aufmerksamkeit, Umsicht bei gleichzeitiger Verfolgung mehrerer Vorgänge.  
 Ausdauer der Aufmerksamkeit.  
 Vorwiegende Leistungsfähigkeit der Aufmerksamkeit bei äußeren oder bei inneren Dingen.  
 Leichtigkeit des Lernens von körperlichen Tätigkeiten.  
 Leichtigkeit des Lernens von geistigen Tätigkeiten.  
 Leichtigkeit des Einprägens von Kenntnissen.  
 Fülle und Vielseitigkeit des Gedächtnisses.  
 Zuverlässigkeit des Gedächtnisses.  
 Zähigkeit des Gedächtnisses.  
 Leistung des Gedächtnisses bei den einzelnen Inhaltsarten  
 (Farben, Formen, Töne, Örtlichkeiten, Zeiten, Dinge, Personen, Namen, Zahlen, Sprachen usw.).  
 Schlagfertigkeit des Gedächtnisses.  
 Art und Stärke der Triebe im allgemeinen und im einzelnen.  
 Stärke des Gewissens (der Zensur).  
 Stärke des Widerstreites zwischen Trieben und Gewissen.  
 Kenntnis der eigenen Seele.  
 Fähigkeit zum abstrakten Denken.  
 Deutlichkeit und Richtigkeit des abstrakten Denkens (ohne Papier und Bleistift).  
 Richtigkeit und Sicherheit des Kombinierens.  
 Schnelligkeit des Kombinierens.  
 Fülle und Vielseitigkeit des Kombinierens (Weitsichtigkeit).  
 Eigenart des Kombinierens (Witz, Erfindungsgabe).  
 Sinnlich-konstruktive Phantasie.  
 Begrifflich-wissenschaftliche Phantasie.  
 Anlage zu forschender, zerlegender Tätigkeit.  
 Anlage zu schöpferischer, aufbauender Tätigkeit.  
 Stärke des Gefühlslebens und der menschlichen Anteilnahme.  
 Rasche Erregbarkeit, Reizbarkeit.  
 Dauerhafte Erregbarkeit, Leidenschaftlichkeit.  
 Frohe Grundeinstellung des Gemütes (geringe Neigung zu Ungeduld und Ärgerlichkeit).  
 Rasche Überwindung unangenehmer Eindrücke (geringe Neigung zu verdorbener Stimmung).  
 Unempfindlichkeit gegen körperliche Beschwerden, Entbehrungen, Schmerzen.  
 Unempfindlichkeit gegen lästige Sinneseindrücke (Lärm, Gerüche).  
 Festigkeit der Gemütsstimmung (Gegenteil von Launenhaftigkeit).  
 Unbefangenheit in feierlichen, wichtigen, ungewohnten Lagen.  
 Festigkeit des inneren Gleichgewichtes (nicht die Ruhe verlieren) in Gefahr, bei zeitlicher Dringlichkeit und bei Häufung der Anforderungen.  
 Stärke des Interesses für Greifbares, Besonderes.  
 Stärke des Interesses für Begriffliches, Allgemeines.  
 Stärke des Interesses für die Sachwelt, für die tote Natur.  
 Stärke des Interesses für das Lebendige und Menschliche.  
 Vielseitigkeit der Interessen, Freiheit von fachlicher Engherzigkeit, von Fachsimpelei.  
 Stärke des Interesses für einzelne Gebiete (Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft, Recht, Statik, soziale Fragen, Psychologie, Kunst, Sprachen usw.).  
 Anlage zum Dienen, zum Ausführen fremder Gedanken, Bedürfnis nach Anregung.



- Anlage zum selbständigen Handeln, zur Schöpfung aus dem eigenen Innern.
- Anlage zum Fortschritt, zur Weiterentwicklung über das Gegebene, das bisher Gekannte und Geübte hinaus.
- Anpassungsfähigkeit des Denkens und Handelns an neue Verhältnisse und Anforderungen.
- Steigerbarkeit der Leistungsfähigkeit durch Beständigkeit und Regelmäßigkeit der äußeren Verhältnisse.
- Steigerbarkeit der Leistungsfähigkeit durch Wechsel und Veränderung, Anlage zum Wandern, zum Bahnbrecher.
- Anlage zur Unterordnung, zur Zucht, zum Gehorsam.
- Anlage zum Einordnen, zu Vertrauen und Zusammenarbeiten.
- Anpassungsfähigkeit der menschlichen Einstellung gegenüber fortwährend wechselnden Mitarbeitern, Vertragsgegnern, Feinden.
- Schnelligkeit der Umstellung auf überraschende neue Menschen und Verhältnisse.
- Schnelligkeit der geistigen und körperlichen Leistungen, Reaktionsgeschwindigkeit, Arbeitstempo.
- Ausdauer, Unermüdlichkeit bei geistigen und körperlichen Leistungen.
- Übungsfähigkeit, Verminderbarkeit der inneren Widerstände durch vielmalige Wiederholung der Handlung, Leichtigkeit der Versenkung häufiger Geistesvorgänge ins Unbewußte.
- Unempfindlichkeit gegenüber der Forderung oftmaliger Wiederholung derselben Leistung.
- Raschheit des Entschlusses auch in schwierigen Fällen mit vielen Nebenbedingungen und Rücksichten.
- Gründlichkeit und Vorsicht des Entschlusses, Vollständigkeit der Ermittlung und Richtigkeit des Abwägens aller Einflüsse.
- Klarheit, Entschiedenheit der Stellungnahme, Sicherheit und Unbeirrbarkeit in der Folgerung.
- Beharrlichkeit im Festhalten an gefaßten Entschlüssen, Standpunkten, Urteilen.
- Eindrucksfähigkeit, suggestive Wirkung auf andere.
- Freiheit von inneren Hemmungen, von Verfälschung des Entschlusses durch verdrängte Triebe.
- Mut zur Verantwortung.
- Selbständige richtige Auswahl unter fremden Vorbildern, Beispielen, Lebensanschauungen.
- Stärke der unwillkürlichen, gefühlsmäßigen Stellungnahme.
- Stärke der überlegten, verstandesmäßigen Stellungnahme.
- Anlage zum untätigen, beobachtenden, kritischen Zuschauen.
- Anlage zum spontanen aktiven Tatmenschen, den Widerstände, Schwierigkeiten und Gefahren reizen.
- Ausgeglichenheit der Anlagen und Triebe in harmonischer Gesamtpersönlichkeit.
- Talent zu klarer, leichtfaßlicher Darstellungsweise.
- Talent zu interessanter anregender Darstellung.
- Talent zu eindrucksvoller, auf das Gefühl einwirkender Darstellungsweise.
- Talent zu überzeugender, auf den Willen und den Entschluß einwirkender Darstellungsweise.
- Talent zu anschaulicher Schilderung gegenständlicher Stoffe.
- Talent zu scharfer, präziser Darstellung begrifflicher Stoffe.
- Talent zur freien Rede.
- Talent zum Schriftsteller.
- Talent zum Organisator, zum Überschauen und Verstehen großer Betriebsgemeinschaften.
- Talent zum Führer.
- Talent zum Lehrer und Erzieher.

Talent zur Unterhaltung, zum Gesellschaftsverkehr.

Begabung für Wissenschaften (Mathematik, Technik, Philosophie, Sprachen usw.).

Künstlerische Begabung, besonders hinsichtlich Formen, Farben, Raumwirkung.

Sinn für den uneigennütigen Dienst an der Allgemeinheit.

Ordnungsliebe, Pünktlichkeit.

Takt und Feingefühl im Zusammenarbeiten und Verkehr.

Unbestechlichkeit.

Festigkeit gegenüber Rauschgiften.

Enthaltensamkeit gegenüber Rauschgiften.

Neben dieser vorläufigen Liste kann man sich eine mehrfach längere denken, welche von Ärzten und Psychologen in der Absicht möglicher Vollständigkeit aufzustellen wäre; wichtig wäre es dann, aus dieser einen Auszug zu gewinnen, welcher die für irgendwelche Teilnahme am Baubetrieb bemerkenswerten Eigenschaften wiedergibt. Wir können aber, wie im Kapitel I berührt, hierauf nicht warten, sondern müssen an der Vervollkommnung der eben aufgestellten Liste arbeiten.

Dieses Verzeichnis kann zunächst den Menschen generell schildern, indem die Stichworte an alle die Eigenschaften erinnern, welche die Menschen im allgemeinen bis zu einem gewissen Grad besitzen. Hiernach läßt sich besser beurteilen, wie die Betriebe einzurichten und die Menschen hineinzufügen sind und was wir von diesen erwarten dürfen.

Weitere Anhaltspunkte in diesem Sinne kann ein Verzeichnis von Höchstleistungen und Rekorden bei allen leichtbemeßbaren Betätigungen geben; es kann z. B. wichtig sein zu wissen, daß die bisherigen Höchstleistungen betragen:

	Auf der Schreibmaschine	147 Worte je Minute	
	Im Weitsprung	789,6 cm	
	Im Hochsprung	203 "	
	Im Stabhochsprung	421 "	
	Im Speerwerfen	66,62 m	
	im Laufen	im Schwimmen	im Schlittschuhlaufen
100 m	10,4 sec	58 sec	
400 m	47,6 "	4 min 57 sec	
500 m			44 sec
1500 m	3 min 52,6 "	22 min 06,6 sec	2 min 24,9 "
5000 m	14 " 28,6 "		8 " 39 "
10000 m	29 " 43 "		17 " 58,4 "

Hauptsächlich soll aber eine derartige Eigenschaften-Liste als Fragebogen im Einzelfalle dienen, so daß bezüglich einer einzelnen Person zu jedem Punkt eine Bewertung, eine Zensurnote einzusetzen ist. Um dieses zweckmäßig einzurichten, sind hier alle Eigenschaften in einem positiven Sinne gefaßt. Man hätte bei jeder Eigenschaft einen gewissen durchschnittlichen „normalen“ Grad mit 0 zu bezeichnen, einen höheren Grad mit positiven, einen geringeren mit negativen Zahlen, deren Skalenende um so höher zu beziffern wäre, je sicherer und feiner das Urteil ist.

Andererseits ist die Liste wichtig, um für eine einzelne Stellung, und vor allem für die einzelnen Tätigkeitsgruppen und Berufe die Anforderungen zu kennzeichnen. Man muß dann in einem ganz anderen Sinne die Wichtigkeit jedes einzelnen Punktes bewerten. Weyrauch hat dies für den Ingenieur, und zwar für die fünf wesentlichen Typen des Dozenten, Studenten, Konstrukteurs, Betriebs- und Wirtschaftsingenieurs, Unternehmungsleiters mit folgender Skala durchgeführt:

0 Belanglos

1 Wünschenswert	— 1 unerwünscht
2 Sehr wichtig	— 2 sehr hinderlich
3 Unbedingt erforderlich	— 3 unbedingtes Hindernis

Eine andere Liste von Eigenschafts-Anforderungen, die mehr nach Gesichtspunkten der experimentellen Psychologie gefaßt sind, hat Lippmann an verschiedenen Stellen veröffentlicht.

Man könnte daran denken (wie das bei Schulzensuren manchmal geschieht), die erstgenannten Zensurnzahlen eines jeden Bewerbers für die Punkte einer kurzen Liste zu multiplizieren mit solchen Gewichtszahlen (die Skala müßte aber für den besonderen Fall richtig bemessen werden) und die Produktensumme als Vergleichszahl zu benutzen. Aber ganz abgesehen davon, daß die Genauigkeit der Unterlagen für lange hinaus zu gering sein müßte als daß die Differenzen der Schlußzahlen ein richtiges, täuschungs- und verzerrungsfreies Bild geben könnten, handelt es sich ja meist im Leben nur darum aus einer großen Zahl von Bewerbungen (bei kleiner Zahl ist die Antwort noch einfacher, beziehungsweise von ganz anderer Art) den Geeignetsten oder wenige Beste zu ermitteln. Dann wird jeder Menschen- und Sachkenner (und andere sollten nicht zu entscheiden haben) ein feinfühliges Abwägen vorziehen gegenüber einer solchen problematischen Rechnung. Das vermindert aber die Wichtigkeit der ganzen Betrachtungen keineswegs, denn gerade das Feingefühl des freihändigen Gesamturteils wird erheblich geschärft, wenn man sich die Wichtigkeit der einzelnen Punkte erst unabhängig für sich und dann den Grad ihres Vorhandenseins beim einzelnen Bewerber möglichst scharf mit zahlenmäßigen Schätzungsversuchen überlegt und in einer Übersichtsliste vor Augen hält.

Auch hierbei kann es sehr aufklärend wirken, wenn man nicht mit festen Zahlen von unbekanntem Genauigkeitsgrade, sondern mit Grenzwerten rechnet und damit die Unverlässigkeit des Zahlenergebnisses aufdeckt.

Der Mensch als Art und als Einzelwesen hat nicht lauter zeitlich unveränderliche Eigenschaften. Wenn man sich auch beim Einzelmenschen bemühen wird den Einfluß vorübergehender Stimmung, Laune, Gemütsverfassung, Körperzustand usw. auszuschalten und die bleibenden Werte zu erfassen, so gibt es doch außerdem noch eine Reihe von weiter ausgreifenden Veränderungen. Vor allem ändern Erziehung, Entwicklung, die zahllosen Einflüsse der Umwelt, der Erfahrung und des Erlebens die äußere und innere Erscheinung des Menschen fortwährend. Deshalb muß darauf geachtet werden, daß die verschiedenen Aufschlüsse und Zeugnisse über einen Menschen um so weniger besagen, je weiter sie zeitlich zurückliegen. Auch wird der Mensch, wie man ihn künftig als Betriebsglied haben will, und wie er sich in der ihm neuen Umgebung, unter der neuen Anleitung und Dienstvorschrift zeigen wird, nicht genau derselbe sein, der er unter früheren Verhältnissen gewesen ist. Aber auch die ganze Menschheit zeigt eine Fortentwicklung in den einzelnen Eigenschaften, und insbesondere einzelne Gruppen, z. B. die Arbeiterschaft ändern manchmal in wenigen Jahren unter Einflüssen der Technik, der politischen Bearbeitung und des Erziehungswesens ihre Eigenschaften beträchtlich. Daß die Menschheit heute noch dem periodischen Einfluß der Jahreszeiten merklich unterliegt, was zum Teil ein Erbrest von Winterschlaf ist, wird nicht einmal durch die künstlich vergleichmäßigten Arbeitsbedingungen einer Fabrik unterdrückt und kommt im Bauwesen besonders zum Ausdruck, in einem natürlichen Einklang mit den Arbeitsmöglichkeiten und in einer ganz klaren Auswirkung auf die Arbeitsbedingungen und die Arbeitszeit.

## 15. Der einzelne Mensch.

Obwohl die Menschheit allen anderen Lebewesen der Erde als streng geschlossene Klasse gegenüber steht, zeigt sie doch in sich schon Unterschiede, welche für die Verwendung im Betriebe von Wichtigkeit sein können, sobald wir nur an Rassen und Völker denken. Die Lebhaftigkeit des Südeuropäers, die ruhevolle Gelassenheit mancher Nordseeanwohner seien nur beispielsweise erwähnt;

denn wir müssen im Betriebsleben immer den Einzelnen ergründen und bewerten. Dabei kann uns eine Gruppenzugehörigkeit wohl Fingerzeige und Fragestellungen ermöglichen, doch muß man sich vor ungerechtfertigten Voreingenommenheiten besonders hüten.

Die erheblichen Eigenschaftsunterschiede von Mensch zu Mensch sind nach vielen Richtungen für die Betriebswissenschaft grundlegend. Sie sind die Ursache, weshalb wir nicht sagen dürfen: „Jedem das Gleiche“, sondern nur zum Grundsatz machen können: „Jedem das Seine“. Wir können nur gleiche Voraussetzungen, gleiche Wettbewerbsbedingungen bieten, und werden von den Einzelnen verschiedene Leistungen bekommen. Glücklicherweise sind die Unterschiede so vielseitig, daß nicht einfach der eine „besser“ ist als der andere, daß nicht von linearen Gesamtgütegraden die Rede sein kann; die Unterschiede der Leistungen wechseln mit den Unterschieden der Aufgaben. Das hat unmittelbar zur Folge, daß wir die Betriebseinzelaufgaben für verschiedene Teilnehmer verschieden stellen dürfen. Nicht so, daß der eine in geistloser, seelentötender Stumpf-sinnsarbeit verkommt, der andere in Genüssen und Lasten versumpft; das kommt nur im schlecht geleiteten<sup>1)</sup> Volke, niemals im vernünftig eingerichteten Betriebe vor. Die Aufgaben dürfen aber ebenso große Unterschiede aufweisen wie die Eigenschaften, besonders Fähigkeiten, Vorkenntnisse und Kräfte der Einzelnen. Die weitere Folge ist, daß wir den besten und befriedigendsten Betrieb erreichen können, indem wir einerseits die Einrichtung der Einzelaufgaben und die Auswahl der Teilnehmer so treffen und einander zuordnen, daß nicht nur für jede Aufgabe der Geeignetste gefunden wird, sondern auch, was noch bedeutungsvoller ist, jeder Teilnehmer die ihn am meisten befriedigende, zu seinen höchsten Leistungen führende Aufgabe findet.

Die Verschiedenheit der menschlichen Eigenschaften ist also grundlegend für die zulässige Mannigfaltigkeit in den Anforderungen aus der Betriebsorganisation. Der Geist zeigt ebenso wie der Körper bei allen das gleiche Gefüge und doch bei jedem einzelnen eine eigenartige Gestaltung. Am einfachsten leuchtet die Bedeutung einzelner besonders hervorragender Personen ein. Körperliches Hervorragan kann auf der Baustelle etwas wert sein; im allgemeinen ist jetzt nur vielseitige feste Gesundheit wichtig. Der geistig Hervorragende aber ist heute der Wohltäter der Menschheit. Nicht nur an Erfinder, Forscher und Führer, große Männer aller Art ist dabei zu denken; auch im Betriebsleben der Industrie im großen wie im kleinen sind es immer wieder einzelne Männer, die als Träger der Entwicklung auftreten, den Anstoß zum Fortschritt geben und die Wege weisen.

Wenn wir hierbei an die Verschiedenheit der Personen denken, die zu irgendeinem Zeitpunkt für die Austeilung der Aufgaben in einer größeren oder kleineren Gemeinschaft zur Verfügung stehen, so ergibt sich durch Veränderung der Zeitlage, daß der einzelne Mensch vermöge seiner Dauer und seiner Wandlungen, seines Alterns sich im Laufe der Zeit am besten für immer wieder andere Aufgaben eignet. Auch hierbei handelt es sich wieder nicht um ein einsinniges Zu- oder Abnehmen der Eignung und des Wertes; vielmehr sind die Aufgabenkreise, bei denen der Mensch in verschiedenem Alter das Meiste leisten kann, verschieden. Bei gewissen körperlichen Aufgaben wird mit weniger als 20 Jahren das Beste geleistet; die frischen unverbrauchten Kräfte der 20—30jährigen mit dem zunehmenden Erlernen von Kenntnissen und Einüben von Fähigkeiten sind auf vielen Gebieten des praktischen Lebens von größtem Wert. Erfahrung im Beruf, im Geschäftsleben und im Menschenleben kann nur im Lauf der Jahre erworben werden, sowohl was Gründlichkeit als was Vielseitigkeit betrifft; ihr Wert hängt außerdem von den gefundenen Gelegenheiten, von der Kunst des Beobachtens,

<sup>1)</sup> Dabei ist weniger an Gesetze zu denken, als an zweckmäßige äußere Einrichtungen, durchdachte Vorteilsübertragung, Belehrung, Erziehung und Beispiel.

Erfassens und Ausnützens ab und vom Festhalten des Gelernten im einzelnen und im allgemeinen, im bewußten Gedächtnis und im Unbewußten sowie in Schrift und Bild und Zahlen, und schließlich von der Möglichkeit des Hervorholens der Erinnerungsschätze im Augenblick der späteren Verwertungsmöglichkeit. Endlich sind sichere unerschütterliche Festigkeit der Kenntnisse und Anschauungen, der Grundsätze und der Gesinnung, verantwortungsbewußte Entschlußfähigkeit, Umsicht und Überblick, der alle Zusammenhänge, alle Ursachen und Folgen richtig übersieht, sowie Menschenkenntnis und Menschenbehandlung, und mit alledem Verlässigkeit und Vertrauenswürdigkeit nur vom gereiften Alter zu erwarten.

Gerade das Alter aber darf dann nicht nur zurückblicken, muß nicht von der Zukunft die bloße Wiederholung des Selbsterlebten erwarten; es muß über sich hinaus denken, die Zukunft aus der selbsterlebten Entwicklung heraus beurteilen können; es muß die Taten der eigenen Zeit mit prophetischem Geiste ins Unbekannte hinein fortgesetzt zu sehen, an die Stelle des Erreichten den einsichtgeläuterten Willen zum Besseren, das Wissen um die Zukunftsmöglichkeiten zu setzen verstehen.

Auf diesem Standpunkt kann das endende Alter sich dann treffen mit der beginnenden Jugend; denn gerade die unfertige, unausgebildete Jugend kann einen eigenartigen, wertvollen Beitrag zum Fortschritt liefern. Die wirren, verschwommenen, aus dem Staunen geborenen, schwer auszusprechenden Gedanken dessen, der an eine Sache, an technische Aufgaben und Zusammenhänge zum erstenmal herankommt, sind freilich oft verschroben, unnützlich, falsch, oft aber auch enthalten sie einen wertvollen Kern, der nicht verloren gehen darf. Die gesunde Unvoreingenommenheit, die oft dem Laien eine einfachere, ursprünglichere Lösung einer Aufgabe ermöglicht als dem Fachmann, sie zeichnet vor allem den jugendlichen Anfänger aus und kann zusammen mit den ererbten Instinkten, dem angeborenen Sachgefühl zu erheblichen Einzelleistungen führen. Man sollte im Betrieb nie vergessen, daß jeder einzelne Mensch, so mißlungen man ihn in einzelnen Punkten vielleicht finden mag, zum mindesten in irgendeinem Sinne ein Meisterstück der schöpferischen Natur ist. Die ursprüngliche, unverdorbenene Eigenart der geistigen Auswirkungen, wie sie durch neuartige Eindrücke der Außenwelt hervorgerufen werden, ist aber die einzige Quelle unserer höchsten Werte und alles Menschheitsfortschrittes und deshalb ist es von entscheidender Wichtigkeit jeden Tropfen zu nützen. Der Geist wird durch jede Art von Schulung geweckt, aber ein Teil davon könnte dabei auch verdorben, verschüttet werden, und muß möglichst vorher erlauscht werden. Für jeden Führer und Lehrer ist es daher eine schöne, verantwortungsreiche, äußerst schwierige Aufgabe aus den „dummen Fragen“ der Anfänger und ihren merkwürdigen Versuchen unter endloser Spreu die guten Kerne zu finden und zu neuem Fortschritt zu entwickeln.

Um den Einzelnen in seinem zeitweiligen Zustande zu kennzeichnen ist die Liste des Kapitels 14 durch alles das zu ergänzen, was die Zeit und ihr Verlauf mit sich bringt: Alter, durchgemachte Krankheiten, Schulen und Prüfungen, Berufstätigkeit mit ihren technischen und geschäftlichen Seiten, Art der Bauwerke und Art der persönlichen Teilleistung, besondere Leistungen im Beruf und auf anderen Gebieten, Veröffentlichungen, Erfindungen, Patente, Fühlung mit großen Männern usw.

Von „populär-psychologisch“ gefaßten Charaktereigenschaften, die richtig zu erkennen und zu gebrauchen für den Bauingenieur praktisch besonders wichtig ist, sei eine kurze Reihe dargestellt:

Hinsichtlich des Arbeitsraumes fühlt der eine sich am glücklichsten und leistungsfähigsten im stillen Zimmer am Schreibtisch, am Zeichenbrett; der andere im Laboratorium beim Experimentieren, Beobachten und Messen, ein

anderer bei der verantwortlichen Bedienung und Aufsicht einer schwierigen Maschine, ein anderer als Kommandierender im Betriebe einer Fabrik, ein anderer in der freien Natur unterwegs, auch im Regensturm und Schmutz.

Der eine empfindet Gleichförmigkeit, Eintönigkeit als größte Erleichterung seiner Arbeit und ist gestört und unglücklich durch jede Unterbrechung und Veränderung; der andere braucht Abwechslung und Mannigfaltigkeit, Anregung durch Neues um dauernd leistungsfähig zu bleiben und versagt bei immer gleichbleibenden Aufgaben. Die enorme Unterschiedlichkeit der Menschen in dieser Hinsicht ist grundlegend für allen Betrieb, aber viel zu wenig bekannt und beachtet. Jede langatmige Erörterung über das geisttötende Einerlei mancher Fabrikarbeit ist deshalb grundverkehrt, und nur als falsche Verallgemeinerung bei fehlender Sachkenntnis zu erklären. Für schärfere Erfassung ist Spielraum und Zeitabstand der dem einzelnen erwünschten Veränderungen zu ermitteln. Wer jahrelang immer genau dieselbe Arbeit haben will, findet im Bauwesen wohl überall schlecht Platz.

Der eine leistet sein Bestes, wenn er still für sich allein, unabhängig und unbeeinflußt von anderen, abgeschlossen von der Umwelt und allein auf sich selbst gestellt seine Arbeit tun kann. Ein anderer wieder fühlt sich nur wohl, sicher und leistungsfähig, wenn er Anleitung, Hilfe und Rat dauernd zur Seite hat, wenn ihm seine Arbeit stückweise zugemessen und abgenommen wird, wenn er sichtlich einen anderen mit seiner Arbeit unterstützt; ein anderer sieht sich eingeengt, wenn er alle Kleinarbeit selbst tun soll, braucht Hilfskräfte für Nebensachen und Durchführungsarbeiten und leistet das Beste wenn er die Arbeit einrichten, anordnen und verteilen, andere zur Arbeit anleiten kann. Deshalb sind „untergeordnete Stellen“ nicht ein notwendiges Übel, sondern ein Glück für die Geeigneten, welche sich darin verdient machen können, und erst recht der „Direktor“ nicht eines jeden Sachkundigen Sehnsucht.

Der eine sieht nichts als seine eigenen Phantasiebilder und leistet nur Gutes, wenn man ihm Raum gibt in jedem einzelnen Falle seine eigenen Gedanken und Pläne zu verwirklichen, sich seine eigene Umwelt, seine individuellen Hilfsmittel und Arbeitsweisen zu schaffen, seinen persönlichen Weg zu gehen; andere verstehen es in verschiedenem Maße sich dem Fremden anzupassen, die Gedanken anderer nachzudenken und zu verstehen, sich in fremde Umwelt einzupassen, fremde Hilfsmittel zu erfassen und zu nützen. Heute, wo jedes Bauwerk aus dem Zusammenwirken von Hunderten entsteht (besonders wenn man an die Herkunft der Baustoffe, der Vorschriften usw. denkt), ist im Baubetrieb kein eigensinniger Scheuklappenmensch zu brauchen.

Dem einen liegt die abstrakte Arbeit der Figuren, Zahlen und Buchstaben auf dem Papier, der Theorien, Schlußketten und Berechnungen, des Hineindenkens von den Erscheinungen bis zu den Naturgesetzen und des Ausdenkens der Folgerungen von den bewiesenen Gesetzen bis zu ausführbaren durchgearbeiteten Plänen; er liebt es Herr zu sein im selbstgeschaffenen Reich der Gedankenbilder, durch nichts gebunden als die eigenen Denkschwierigkeiten, sicher vor Gefahr, rein von Schmutz und menschlicher Niedertracht. Der andere hat eine Leidenschaft für das Leben mit all seinen Überraschungen, Feindseligkeiten, Gefahren, ist mit Leib und Seele Betriebsmann oder Geschäftsmann, der immer getrieben wird und zu treiben glaubt, den unaufhörlich die unberechenbaren Schwierigkeiten aus allen Ecken bestürmen, der als „Unternehmer“ soviel wagen muß, daß nur kurzes Vergessen ihm Ruhe ermöglicht, der auch dort, wo Rechnung und Wissenschaft ihn verläßt, aus eigenem Sachverstand zurechtkommen muß, der durch alle Unvollkommenheiten und allen Schmutz hindurch doch sein Werk zustande bringt und mit gerechter Bitterkeit schließlich zum ersteren sagt: „Es ist keine Kunst sich die Hände rein zu halten, wenn man das Leben immer nur mit Handschuhen anfaßt“. Im Bauwesen brauchen wir beide

Typen der geistigen Anlage und sehen sie täglich nebeneinander, den theoriebeherrschenden Konstrukteur und Statiker und den Bau- und Geschäftsleiter. Nur können wir den reinen Wissenschaftler in der lebendigen Bautätigkeit überhaupt nicht brauchen; auch der Forscher und Rechner müssen die chaotische Wirklichkeit mit all ihrer Seltsamkeit und Unerschöpflichkeit als oberstes Gesetz anerkennen, wogegen die Gedankenbilder bloß Behelf und Ersatz sind, haltbar nur solange sie in keinem Punkte der Wirklichkeit widersprechen und ohne Nachtrauern zu verwerfen in dem Augenblicke wo besser anschließende Mittel gefunden werden. Der Theoretiker, dem „schöne“ Gedankenkonstruktionen lieber sind als „zutreffende“, sollte am wenigsten im Bauwesen sich betätigen dürfen. Das gilt keineswegs bloß bei der Anwendung der Mechanik in Erinnerung an Heinrich Hertz, sondern neuerdings auch bei allem, was mit „Mechanisierung“, „Organisierung“, „Taylorisierung“ usw. den Arbeitsbetrieb im engsten Sinne angeht.

Der eine muß, um eine Sache kennenzulernen, sie von Anfang bis Ende in allen Einzelheiten gründlich durchstudieren; der andere versteht es sich in kurzem Überblicken das Nötige zu entnehmen. Ein Blatt voll umständlicher Rechnungen muß der eine stundenlang studieren und hat dann die Fehler noch nicht gefunden, der andere zeigt nach kurzem Überfliegen die Fehler auf. Im praktischen Falle setzt das freilich Sachkenntnis in einem allgemeinen und einem besonderen Sinne voraus. Man muß das Fach, die Sache, die einschlägigen Regeln und Vorschriften, die Rechnungsweisen, die Darstellungsart usw. kennen, außerdem muß man den Verfasser nach Klasse und nach persönlicher Eigenart kennen, sowie die Psychologie der Geistestätigkeit, aus welcher die Arbeit entstanden ist; eine besondere Geistesbeschaffenheit spielt aber die Hauptrolle dabei, wozu Beweglichkeit, vielseitige Aufmerksamkeit, Bewußtseinsgegenwart aller einschlägigen Gedächtnisinhalte, Einfühlungsvermögen, eine überlegene Technik des Denkens, rasches Kopfrechnen, Schätzungskunst usw. gehören.

Der eine kann nur unbeobachtet arbeiten und fühlt sich gestört, „geniert“, ändert sofort seinen Weg, sowie er beobachtet wird; andere freuen sich und fühlen sich gefördert, werden lebhafter und leistungsfähiger, wenn sie Gelegenheit haben ihr Arbeiten anderen zu zeigen und vorzuführen.

Der eine erbringt Höchstleistungen als Spezialist, in einem bestimmten eng umgrenzten Fach oder Aufgabenkreis, bei schlechter Leistung in allen anderen Fächern und Aufgabenformen; ein anderer ist harmonisch und universell veranlagt, leistet in vielen Fächern Gutes, und findet am besten dort Verwendung, wo die Erledigung verschiedenartiger Aufgaben durch dieselbe Person von Vorteil ist.

Alle diese Unterschiede können im einzelnen Vergleichsfall stark oder schwach, deutlich oder verschwommen, wichtig oder nebensächlich sein; wie weit die Fähigkeiten des einzelnen unter jedem dieser Gesichtspunkte nach beiden Seiten gehen, denkt man sich am besten durch eine Verteilungsfunktion dargestellt.

Ein solcher Überblick über die Verschiedenheiten der Menschen gibt ein Maß für die zulässige Verschiedenheit der Teilaufgaben beim Zusammenarbeiten und für die Wichtigkeit der richtigen Zuordnung zwischen den einzelnen Aufgaben und den einzelnen Menschen.

## 16. Die Wurzeln des menschlichen Handelns.

Alles Handeln wurzelt im Geist, es erwächst aus der bewußten und unbewußten Geistestätigkeit. All unser Tun ist ausführlich oder in seinen Grundideen vorher in unserem Denken schon vorhanden gewesen. Wollen wir das Tun fördern, so müssen wir es lernen die gedankliche Vorbereitung zu verstehen, zu fassen und zweckmäßig zu leiten.

Die bewußten und erst recht die unbewußten Antriebe für das Tun des Menschen sind zahlreich. Wir müssen sie alle kennen, werten und lenken, wenn das Zusammenarbeiten im Betrieb die richtigen Früchte tragen soll.

Wo Menschen als „Wilde“, d. h. unter einfachsten Kulturformen zusammenleben, ist ersichtlich, daß ein Teil ihrer Tätigkeit dem Erhalten (und Fortpflanzen), ein anderer Teil dem Genießen des Daseins gewidmet ist. Wenn auch nicht die Grenzen, so ist doch der Unterschied deutlich. Was zur Erhaltung des Daseins geschieht ist größtenteils negativer Art: Die persönliche oder gemeinsame Abwehr von Hunger und Durst, Wetter, Lebensgefahr, wilden Tieren, Krankheiten und Feinden aller Art. Der andere, beglückende Teil ist durchaus positiv und unmittelbar: Genießen der eigenen Kraft, der Geselligkeit, der Natur im Spiel; im reinen zwecklosen Spiel oder im angewandten, die Daseinserhaltung begleitenden, ausschmückenden Spiel. Dabei kommt oft deutlich zum Ausdruck: Der erste unmittelbare, als edel erkannte und gern zugelassene Sinn jeder Tätigkeit ist das Spiel; der unvermeidliche Nebenzweck vieler Tätigkeiten, die Daseinserhaltung, wird verdrängt, bleibt ungenannt, gilt als unanständig.

Wir sind weit heruntergekommen, wenn die spielerische Lust, die Selbstbefriedigung bei der Arbeit, die jeder so gut kennt, ungenannt bleibt, und in tagelangen Unterredungen über Arbeitsbedingungen nicht einmal flüchtig berührt wird, während endlos darüber verhandelt wird, wieviel Mittel zur Selbsterhaltung und zum arbeitsfremden Genuß der Mann als Gegenleistung für seine Arbeit zu erhalten hat. Die Zukunft unserer Betriebe und die Zukunft der Menschheit hängt davon ab, ob wir ein brauchbares Gleichgewicht dieser beiden Gesichtspunkte gewinnen. Der sportliche Mannesstolz, mit dem der Amerikaner an seine Arbeit geht, trägt nicht wenig zu seiner Überlegenheit bei. Welchem Unverstand, welcher Aufregung wäre man wohl in den letzten Jahren bei uns begegnet, wenn man das „athletic contest“, wie Gilbreth es beschreibt, hätte verwirklichen wollen: den sportlichen Leistungswettkampf zwischen zwei Mannschaften, denen genau gleichwertige Aufgaben gestellt sind, z. B. zwei Rammmannschaften, Maurer-, Einschaler-, Betonierergruppen und dergleichen in zwei gleich eingerichteten (parallellaufenden) Betriebshälften. Die unmittelbare Freude an der Arbeit, den Stolz auf die persönliche Leistung (weniger in rohem Wettbewerb und bloßem Abhetzen als in der persönlichen Eigenart der Qualität und des Anpackens), den Sportgeist im Betrieb zu wecken, darin liegt eine wichtige Kunst des Betriebsleiters.

Da bei geordneter, haltbar verankerter Tätigkeit hauptsächlich die gesunden natürlichen Triebe ihre Befriedigung finden, ohne daß sie sich erst immer dem Bewußtsein aufdrängen müßten, so spielen die vorbewußten und unterbewußten Beweggründe im Leben eine sehr viel größere Rolle als die bewußten. Das geht so weit, daß wir eine auffallende Unentschlossenheit wahrnehmen, sobald wir uns einmal bewußt verstandesmäßig entschließen müssen, weil ausnahmsweise keine Richtung, kein Wegweiser aus dem Unbewußten vorgegeben sind; denn für gewöhnlich drängt sich uns aus dem wirren Untergrund der unbewußten Geistesinhalte von vornherein die feste Richtung auf, die uns selbstverständlich und unanfechtbar ist und für die wir schnell als Rationalisierung eine einfache Begründung haben, deren Unzulänglichkeit uns gar nicht auffällt. Ernstliches langwieriges Überlegen deutet stets auf das Fehlen von unterbewußten Entscheidungsgründen oder auf das Ankämpfen gegen solche.

Aber was veranlaßt uns denn nun zur Arbeit, und welche Motive bestimmen das Verhalten der Betriebsteilnehmer? Es ist das unmittelbare Interesse, das dem Spiel verwandt ist, und das mittelbare an Erhaltung, Erweiterung und Verschönerung des Daseins. Alle Früchte, um die wir in diesem Sinne arbeiten, fallen unter den bekannten Begriff der Lebenswerte; jedem muß seine Arbeit eine Summe von Lebenswerten, wenn auch infolge der Unvollkommenheit unserer



Betriebsgrundlagen manchmal vorläufig auch nur eine recht kleine Summe, einbringen.

Von den Lebenswerten, um die es den einzelnen in verschiedenem Grade, in verschiedener Zusammenstellung zu tun ist, die wir aber kennen und würdigen müssen, wenn wir zufriedene und befriedigende Betriebsteilnehmer haben wollen, sind neben der fortlaufenden Stillung der elementaren Lebensbedürfnisse (Nahrung, Kleidung, Unterkunft, Versorgung der Alten und der Kinder) die wichtigsten: Die Aussicht auf Vorwärtskommen, auf Gelegenheit zu großen Leistungen und Menschheitsdiensten; Abwechslung, Erweiterung des Gesichtskreises, Reisen; freie Zeit zur ganz persönlichen Verfügung, für Naturgenuß, Sport usw., Raum in reichlichem Maße, guter Ausstattung, angenehmer Lage und Umgebung für Arbeit, für Wohnung, für Erholung; Familie, Verkehr, Bildung, Anregung. Zu den Lebenswerten, die in der Arbeit selbst zur Geltung kommen, gehört die Selbständigkeit, die man beim Arbeiten ohne Überwachung im einzelnen genießt, wobei man sich der eigenen Kräfte in der Betätigung erfreut und in der unbeschränkten Macht darüber sich reich fühlt, wenn es auch bloß beim Steinezerklopfen wäre; die Erweckung der eigenen schöpferischen Kräfte, der Genuß einer fruchtbaren Stunde, das Spiel mit den eigenen Einfällen, Erfindungen, Änderungsgedanken; das Hineinwachsen in die Aufgabe und die Selbständigkeit in der Auswahl der Arbeitswege; die Freiheit der sachlichen und zeitlichen Anordnungen in Anpassung an die persönlichen Eigenheiten; die Freuden des geselligen Arbeitens; der Stolz auf den Beifall des bedienten Kunden (im Bauwesen besonders auf das dauernde Gefallen der Öffentlichkeit am Bauwerk) sowie auf Zugehörigkeit zu einem berühmten Betrieb; die Freude am Erfolg und besonders die freie Verfügung über den Erfolg über den Lohn, der dem einzelnen den Erfolg ersetzt, wenn es auch bloß wäre um ihn dann der Mutter zu schenken; das genau und gerecht bemessene verdiente Maß von Anerkennung, das besonders bei Bezahlung nach Leistung zum Ausdruck kommt. Mehrfach handelt es sich dabei um eine Freiheit in der Verfügung (über die eigene Person, eigene Kräfte und deren Früchte), die keineswegs eine willkürliche sinnlose Verwendung ermöglichen soll und praktisch im guten Falle zum selben Ende führt, das ein vernünftiger Betriebsleiter von vornherein anordnen würde; gleichwohl ist diese Freiheit außerordentlich wichtig, denn sie ist einer der Lebenswerte, die den Menschen von der Maschine unterscheiden, ohne die sein Arbeiten auf die Dauer nicht fruchtet. Das darf bei allen neuen Errungenschaften der Eignungsprüfungen, der eingehenden Arbeitsvorschriften, der Pausenverteilung, der Gruppenzusammenstellung usw. nicht vergessen werden. Ein System von Eignungsprüfungen, das den einzelnen in eine enge Abteilung steckt und ihm jede andere Wahl und Möglichkeit sperrt, wäre falsch, auch wenn sie zutreffend genug sein könnte, um auch nur sachlich die starre Konsequenz zu verantworten; denn sie würde den Menschen seiner wichtigsten Lebenswerte berauben, würde ihn entmenschen. In so wichtigen Dingen müssen wir beraten, statt zu entscheiden, überzeugen, anstatt zu befehlen, begründen, anstatt zu diktieren, damit ist genau dasselbe und Besseres unter Wahrung der Menschenrechte, mit Erhaltung der Lebenswerte zu erreichen.

Zu den Lebenswerten der Arbeit gehört auch die gewohnte Umgebung. Seine „eigene“ Maschine kennt, pflegt und schont der Mann wie seinen Freund; das weiß der Eisenbahnbetrieb durch dauernde Zuweisung der Lokomotiven an die selben Lokomotivführer sehr zu nützen, und für Drehbänke, Webstühle, Mischmaschinen usw. gilt dasselbe. Der dauernde „eigene“ Arbeitsplatz, mit einem gewissen Spielraum eigenen Ermessens und eigenen Geschmacks eingerichtet und im persönlichsten Interesse dauernd sauber und ordentlich gehalten, wird ebenfalls zum Bestandteil der Persönlichkeit und bringt ein Stückchen Genuß in jede Arbeit, die dort verrichtet wird.

Im weiteren Sinne gilt dasselbe auch von den häuslichen Verhältnissen. Ein oft übersehener Lebenswert ist die Heimat, zumal wenn sie als Berufsheimat gilt. Der Boden, Haus und Garten, das Heimatstädtchen, Familie, Vorfahren und Kinder, das alles will als Gegenleistung für des Mannes Arbeit in Rechnung gestellt werden und zumal, wenn es fehlt, durch andere Werte ersetzt sein. Die Einwurzelung in örtliche Spezialindustrie gehört auch hierher, und der Maurer der in seiner Kleinstadt trotz des handwerksgemäßen Wechsels der Baustellen allgemein gekannt und geachtet war, wird nur schwer sich in der Fremde auf die Dauer glücklich fühlen. Denn Achtung, Liebe, Hilfe muß der Mensch erhalten und geben können, er braucht Anhalt, Nachbarn, seinen Anschluß an die Gemeinschaft der Arbeit, des Berufs, der Gemeinde, der Landsleute.

Wie seine Kräfte, will der Mann (dasselbe unter anderem Gesichtspunkt) auch seine Zeit nutzen. Das lebendige Gefühl für Zeit, für Drängen, Langweile und Zwang ist sehr verschieden nach der persönlichen Eigenart und noch mehr nach den Bedingungen des besonderen Falles, nach Spannung, Ermüdung, Rhythmus, Anregung. Auch darauf muß sich der Betriebsleiter verstehen, wenn er die besten Leistungen erhalten will.

Die persönliche Einschätzung, die subjektive Wichtigkeit dieser einzelnen Lebenswerte ist bei den einzelnen Menschen sehr ungleich, wie im Kapitel 15 verschiedentlich berührt wurde. Nur wer das genügend berücksichtigt, und im Leben auch wirklich seine Betriebsangehörigen soweit kennt und dementsprechend zu behandeln versteht, nur der wird einen erfreulichen Betrieb zu erzielen wissen.

Die große Zahl und Wandelbarkeit der Lebenswerte bringt es mit sich, daß eines Mannes Gesamtinteresse, dem der Betrieb möglichst gerecht zu werden suchen muß, sich aus einer großen Zahl von Einzelgesichtspunkten zusammensetzt, die in verwickelten Beziehungen zueinander stehen, sich gegenseitig bedingen, sich ersetzen können usw. Man darf sich deshalb nicht wundern, wenn die Formeln (für Gehälter und Sachleistungen, Gewinnbeteiligung usw.), die das Interesse richtig leiten sollen, auch verwickelt werden. Um so mehr Vorsicht ist aber dann geboten, damit sie sich nicht falsch auswirken.

Schon die Lebenswerte, die in der Arbeit selbst liegen, sind von sehr verschiedener Bedeutung, von den höchsten Werten (z. B. dem Bewußtsein für die Menschheit uneigennützig etwas Großes geleistet zu haben, Ruhm und Bewunderung usw.) bis zu den niedrigen Genüssen der reinen Lustgefühle, z. B. der körperlichen Betätigung, der Zerstörungswut usw. Die meisten ungebildeten Menschen suchen nun nicht jene höheren Werte, sondern nur Lust; und leider läßt sich bei der meisten Arbeit nur recht wenig von unmittelbarem Vergnügen, von reiner Lust erzielen. Deshalb wird nicht oft die Arbeit um ihrer selbst willen gesucht, ein äußerer Druck ist nötig. Für den Sklaven des Altertums bestand er in dem einfach physischen Zwang durch Gewalt, dafür waren ihm aber alle Daseinssorgen abgenommen, und sein Los war selbst für heutige Begriffe nicht immer zu bedauern. Für den freien Menschen unserer Zeit ist es die Sorge vor Hunger, Krankheit, Alter, Familienelend, vor verschuldeten und unverschuldeten Unglücksfällen, wogegen er sich in jedem Sinne nur solange versichert fühlt, so lange er arbeitet.

Wohl dem der so, einfach dem Zwang der Not gehorchend, sich zum Arbeiten entschließt, befriedigende Arbeit findet, unter annehmbaren Verhältnissen dauernd betreibt und sein Betragen, schon der eigenen Bequemlichkeit zuliebe, auf Verträglichkeit nach allen Seiten einrichtet. Wer weiter denkt, dem schwierigeren Feld der Geistestätigkeit sich widmet, Betriebe leitet und Geschäfte führt, dauernd mit vielen Menschen Verkehr und Beziehungen hat, muß sich sein Handeln und seine Entscheidungen stündlich sehr viel mehr überlegen. Wer Erfahrungen genug hinter sich hat (der Kluge versteht auch aus fremden Erfahrun-

gen, nicht nur aus eigenen Dummheiten zu lernen), der übersieht es nie, daß jede einzelne Handlung zahllose praktische Auswirkungen hat, die er vorher möglichst vollständig erfassen muß, denn meist ist eine ganze Anzahl davon nach verschiedenen Richtungen praktisch wichtig. Eine Absicht deshalb fallen lassen, weil eine oder zwei der voraussichtlichen Auswirkungen ungünstig sind, ist im allgemeinen töricht und kennzeichnet den Zauderer, der vor lauter Bedenken überhaupt zu nichts kommt. Die richtige Denkweise ist vielmehr: Wenn der wichtigere Teil der Auswirkungen erwünscht und günstig ist oder wenigstens dahin gebracht werden kann, so entschließt man sich zusagend; Aufgabe der weiteren Bemühungen ist es, die ungünstig drohenden Auswirkungen mit Geschick, Geduld und Arbeit ins Gegenteil zu verkehren oder wenigstens abzuschwächen, dabei muß man auch den Mut haben auf künftige eigene und fremde Leistungen noch eine Hoffnung zu setzen.

Denn es entspräche nicht dem Zustande und Verlauf der irdischen Dinge, wollte man in jedem Falle ein restloses, alle Wünsche erfüllendes Ergebnis verlangen; dazu widersprechen sich meist die Anforderungen schon viel zu sehr. Der Kompromiß, d. h. die möglichst vielseitig befriedigende, darum aber auch nach manchen Seiten nur wenig befriedigende Lösung, beherrscht nicht nur die eigentliche technische Praxis, sondern auch den Betrieb wie genau genommen alles menschliche Handeln. Nur der Wirklichkeitsblinde kann etwas anderes verlangen. Freilich: Wer es gut macht, der findet eine Lösung, die überraschend vielseitig befriedigt; darein müssen wir in jedem einzelnen Fall unseren Ehrgeiz setzen.

Die Widersprüche zwischen allgemeinen und privatwirtschaftlichen Interessen brauchten nicht so häufig sein, wenn nicht unsere Staatseinrichtungen ein so unvollkommenes Menschenwerk wären wie es dem heutigen Standpunkt der Menschheit bei weitem nicht mehr entspricht. So kann man nur davor warnen, die privaten Gesichtspunkte zu eng zu fassen und einfach danach zu entscheiden. Sicher braucht z. B. der Anfänger sich seinen Weg nicht selbst erschweren und kann sich dort, wo er nichts zu wagen hat, auf die Verwendung des bei anderen Bewährten beschränken, und das „vielleicht Bessere“ beiseite lassen. Aber jeder ordentliche im Lauf befindliche Betrieb darf nicht alles Ausprobieren neuer technischer Einrichtungen den anderen überlassen. Wenn man in einer neuen Sache mit Grund einen kommenden Fortschritt erblickt, so soll man ihr nähertreten, auch schon bevor sie zum unmittelbaren wirtschaftlichen Gebot wird. Vielleicht muß man bis dahin schon die eigenen ersten Erfahrungen hinter sich haben, um führend zu bleiben, und jedenfalls muß die Nachfrage zur Geltung kommen.

Der große Krieg hat alle daran erinnert, daß die allgemeinen Interessen vorgehen; und darin sollten wir kriegerisch bleiben.

## 17. Die Menschenmasse.

Daß Gähnen und Weinen und Lachen ansteckend wirken, daß durch solche Ausdrucksbewegungen leicht die Stimmung fortgepflanzt wird, daß im Betriebe sich Arbeitslust oder -unlust auch ohne viel Reden leicht ausbreiten, ist schließlich jedem bekannt, aber es sollte einen Ausblick auf ein höchst wichtiges und höchst schwieriges, grundlegendes Kenntnisgebiet bedeuten.

Wo Menschen zusammenarbeiten sind ihre Kräfte nicht wie die von Maschinen zu addieren. Damit ist nicht die gesteigerte Zweckmäßigkeit gemeint, welche durch Arbeitsvereinigung und -teilung ermöglicht wird, dies gilt ja schließlich auch für eine Gruppe von Maschinen, wenn deren besondere Leistungsfähigkeiten eine geeignete Mannigfaltigkeit aufweisen. Aber zwischen zusammenarbeitenden Menschen finden eigenartige seelische Wechselwirkungen statt,

durch welche die Gesamtleistung nicht nur viel größer oder viel kleiner als die Summe der Einzelleistungen in abgesonderter Lage werden kann, sondern auch in ihren Eigenschaften und in den Erfordernissen der Behandlung, Beaufsichtigung, Leitung usw. gründlich verändert wird.

Wenn zehn Mann in der Reihe einen Balken tragen, dann wäre es Unsinn darin eine Rechenaufgabe zu erblicken, die als achtfach statisch unbestimmt mit einem Gleichungssystem und dem Gaußschen Algorithmus angefaßt werden muß. Die Lastträger bieten nicht starre, leblose, unveränderliche Stützpunkte (von der Möglichkeit durch bewegliche Auflagerung auf Querträger in statisch bestimmter Weise mehr Stützpunkte zu schaffen sei abgesehen). Freilich liefert die Statik, richtig angewendet, auch für diese Betriebsaufgabe wichtige Gesichtspunkte. Es besteht die Gefahr, daß der Mann mit der größeren Schulterhöhe einen größeren Lastanteil übernimmt als der mit geringer Schulterhöhe, je nach der Geschicklichkeit in der Anpassung der Körperhöhe; wer auf eine Erhöhung tritt bekommt leicht mehr zu heben als wer in eine Mulde tritt. Darauf lassen sich sogar Betriebsregeln und Kommandoanweisungen gründen. Nur wenn zwei Mann einen Balken an beiden Enden tragen, bekommt jeder unabhängig von Größe und Stellung die halbe Last; ein dritter in der Mitte ist besonders schlecht daran, weil er die ganze Last bekommt, wenn auch nur einer der beiden anderen ausfällt, und weil sein Lastanteil in doppeltem Maße zunimmt, wie der Schlechtere der beiden Äußerer nachläßt. Warum aber zehn Mann im allgemeinen bei weitem nicht das Zehnfache des einzelnen tragen, ausnahmsweise aber auch wieder beträchtlich mehr als das Zehnfache fertigbringen können, welches Vielfache wirklich im Betrieb zu wählen und wie der Vorgang am besten zu ordnen ist, das wird neben sonstigen betrieblichen Erwägungen erst ein tieferer Einblick in die Massenpsychologie erklären.

Aus den zahllosen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Gliedern einer Gruppe oder Masse lassen sich folgende wesentlichen Züge herausgreifen:

1. Was man von der Tätigkeit der anderen bemerkt, ahmt man unbewußt oder bewußt nach.

2. Das Verhalten und die Leistungen der einzelnen werden in der Gruppe gleichmäßiger.

3. Die Leistungen der Schlechteren werden in einem anderen Maße gehoben als die Leistungen der Besseren gesenkt werden, auch kann eine Hebung oder Senkung aller eintreten.

4. Die gemeinsame Leistungshöhe hängt von der Zahl der Masse, von der Größe der Unterschiede zwischen den einzelnen und besonders von der Organisation ab.

5. Der Wetteifer kann die Leistung beträchtlich steigern.

6. Die Gemeinsamkeit gibt dem Schwachen Halt, stärkt seinen Mut und seine Entschlußkraft.

7. Die Eigenart des einzelnen verblaßt, seine besonderen Vorzüge, Entwicklungen und Ausbildungen verschwinden.

8. Das Ursprüngliche, Unbewußte, Rassenmäßige, Tierische, Gemeine findet leicht die Möglichkeit hervorzutreten.

9. In rohen Massen wird das geistige Niveau ein niedriges, der Bewußtseinsinhalt wird beschränkt und einfach, die seelischen Bewegungen verlaufen nach simplen äußeren Zusammenhängen, Schlagworte wirken.

10. Das Gefühl überwiegt, die tiefempfundenen Triebe werden mächtig und schieben alle gewohnten Rücksichten beiseite.

11. Rohe Massen sind draufgängerisch, rasch in der Verwirklichung der ihnen beigebrachten Absichten, reizbar, wandelbar.

12. Sie sind intolerant, schätzen nur das oberflächlich Eindruckmachende, die rohe Kraft.

13. Die Masse, in welcher der einzelne unerkant und unauffindbar untertaucht, hat kein Verantwortungsgefühl, kennt kein Gewissen.

14. Die Masse ist dem einzelnen gegenüber eine gefährliche unwiderstehliche Macht, sie tritt für ihn an die Stelle des Gewissens, sie hat immer das schrankenlose Recht der Majorität.

15. Die Befangenheit vor den Zuschauern, die Furcht lächerlich zu wirken beeinflusst den einzelnen.

16. Schmerzempfindlichkeit, Heimweh und viele andere Empfindlichkeiten schwinden beträchtlich angesichts fremder oder nahestehender Beobachter.

17. Die Masse ermöglicht dem einzelnen starke Willensanspannungen, stetigeres Arbeiten.

18. Gemeinsamkeit der Interessen, Bewußtsein gegenseitiger Unterstützung erzeugt wertvolle Solidarität, ermöglicht Disziplin.

19. In etwas gehobenen Gruppen muß gegenseitige Rücksicht herrschen, Verzicht auf besondere Einzelsprüche, dies führt zum Pflichtgefühl und zum sozialen Gewissen.

20. Damit entsteht auch der Anspruch auf eine für alle peinlich gleiche Gerechtigkeit, es wächst das Geltungsbestreben des einzelnen.

21. Der Führer wird durch das Bewußtsein seiner Gefolgschaft zu außerordentlich hohen Leistungen getrieben, die im Gefahrfalle zu einem unglaublichen Übermaß und damit zu einem starken Schwanken des Ergebnisses führen können.

1. Die Nachahmung einer Tätigkeit, einer Ausdrucksbewegung, die man von anderen sieht, hört, fühlt, ist das geläufigste und verständlichste Element der Wechselwirkung. Die Ansteckung kann so verführerisch wirken, daß der Nachahmungsimpuls sich stärker zeigt als die Gründe, die bei eigener ruhiger Besinnung bestimmend wären; sie verstärkt sich durch die Gegenseitigkeit so sehr, daß sie allein schon den einzelnen sein persönliches Interesse dem Gesamtinteresse aufopfern läßt. So ermöglicht die Nachahmung dem Tun einzelner, geeigneten Boden, geeignete Umstände vorausgesetzt, das Wachstum in die Breite und ist wesentlich für alle Massenbildung und alles Gesellschaftsleben. Auch der Gebildete kann sich leicht zu seinem eigenen Schrecken von den unbewußten und unbeabsichtigten Nachahmungen überzeugen, die ihm täglich unterlaufen.

2—4. Es ist experimentell nachgewiesen, daß auch unter Verhältnissen, wo der einzelne äußerlich zwischen den anderen genau so arbeiten kann wie abgesondert, die Vergleichmäßigung unverkennbar einsetzt. Bei einfachen Arbeiten einer Schulklasse sind die Leistungen der Besseren vermindert, die der Schlechteren aber in doppelt so großem Maße gehoben. Bei geeigneter Zusammenstellung von fast Gleichwertigen in kleinem Verbands läßt es sich aber erreichen, daß sämtliche Leistungen steigen. Starke Unterschiede dagegen schließen jede Steigerung aus, weil für die Schlechten keine Aussicht mehr besteht den Guten gleichzukommen und für diese keine Gefahr mehr eingeholt zu werden. Es gibt also ein Optimum, ein Bestmaß von Unterschiedlichkeit der Zusammenarbeitenden, dessen Beachtung für das Zusammenstellen im Betriebe wichtig ist.

5. Müssen wir schon bei diesem Punkt abgehen von dem wenigen was für alle Massenballungen überhaupt gilt, so hängt alles weitere wesentlich von dem Grade der Organisation ab, welchen die Masse erlangt hat. Der Wetteifer, der besonders bei geringerer Anzahl zur Geltung kommt, beruht darauf, daß für besondere Kraftanstrengungen eine Gegenleistung in der Wertschätzung der anderen geboten wird, setzt also die allgemeine Geltung von Werten in der Masse voraus. Die Folgen dieser Wertschätzung greifen sehr weit; auf sie gründet sich die geschlechtliche Zuchtwahl nach Darwin, die Auswahl- und Konkurrenzvorgänge im Wirtschaftsleben beruhen auf berechenbaren oder unwägbareren Einschätzungen und auf den darauf abzielenden Einstellungen im Wettkampf.

6. Das Zustandekommen aller Handlungen hängt davon ab, ob die Antriebe es fertig bringen die Muskeln in Bewegung zu setzen, den Sprung von den Gedanken in die Wirklichkeit zu wagen. Ihre Stärke muß dazu einen gewissen Betrag, eine Schwelle überschreiten, deren Höhe individuell und zeitlich verschieden ist und von Widerständen verschiedenster Art abhängt. Von den vielen Antrieben, die beim einzelnen fortwährend auftauchen, aber unterschwellig bleiben, werden viele durch gesellige Einflüsse, durch Nachahmung usw. so verstärkt, daß sie die Verwirklichung fertig bringen. Die betrieblichen Mittel, um die günstigen Antriebe des einzelnen zweckmäßig zu verstärken, sind gute allgemeine Grundsätze, die in das Bewußtsein aller eingegangen sind; schriftliche Anweisungen, die nicht kleinlich die Einzelfälle regeln wollen, aber den Mann in der Sicherheit seiner Denkrichtung bestärken; sachliche Musterbeispiele und persönliches Vorbild. Gerade ein Mann, der für sich allein viel zu schwach und schüchtern ist, um seinen guten Kern zur Geltung zu bringen, kann mit dem festen Rückhalt eines guten Betriebes Hervorragendes leisten.

7. Wo nur das Gemeinsame, durch Widerhall Verstärkte gilt, alles Besondere verfehmt und unterdrückt wird, ist das allgemeine Niveau sowohl intellektuell als auch moralisch ein sehr niedriges, werden nicht nur alle Spitzen geköpft, sondern auch alle Leistungen verschlechtert, wird jede gute Neuerung von vornherein angefeindet. Wir haben es dann mit rohen, unorganisierten Massen zu tun, für die der alte Sprachsinne zutrifft, der unter „gewöhnlich“ und „gemein“ sich nur Schlechtes und Niedriges vorstellen kann und etwas Besseres, „Besonderes“ nur in abgetrennten Einzelleistungen kennt. Soll dieses entsetzliche Übel, dieser Rückschritt der Menschheit vermieden werden, so müssen in der Masse besondere Einrichtungen getroffen werden, um alles Gute, alles Besondere herauszuheben, zu pflegen und zum Allgemeingut zu machen.

8. Die rohe Masse bringt zur Geltung, was im einzelnen roh und ursprünglich war. Alle persönliche Ausbildung, die notwendigerweise unterschiedlich ist, wird beiseite geschoben; der ganze seelische Überbau, die mühsam erworbenen Verdrängungen der unstatthaften Triebe, das beste persönliche Gut der Zensurmächte und des Gewissens, die ganze bewußte Persönlichkeit wird ihrer Herrschaft beraubt. Die gemeinsame Uranlage, das Unbewußte, das Rassenmäßige, Tierische gelangt zur Macht, so daß die Handlungen der rohen Masse in ganz anderen Gebieten wurzeln als die des einzelnen erwachsenen Menschen und eine Ähnlichkeit mit allen Fehlhandlungen, Kindlichkeiten und Hysterien gewinnen.

9. Auch die geistigen Wege sind dann andere. Logik und Kritik sind unbekannt, das Denken bewegt sich sprunghaft wie beim freien Phantasieren von einer Vorstellung zur anderen, die nur zufällige äußerliche Einzelheiten gemeinsam und keinen wesentlichen Zusammenhang haben. Der einzelne für sich leistet mehr an Verstand, an Phantasie, an Feinfühligkeit; die Masse ist groß in Leidenschaft und Erregung.

10. Ausschlaggebend für die Folgen ist aber keinerlei Denken, keine abgewogene Überlegung, keine verstandesmäßige Einsicht in Wichtigkeit und Zweckmäßigkeit, sondern nur die Gefühlsbetonung der einzelnen Triebe, die Leidenschaften und die Gemütsbewegungen. Triebe, die der einzelne unterdrückt hätte, setzen sich infolge wechselseitiger Verstärkung in der Masse durch. Dabei wird das Gefühl eingeeengt, auf die einfachsten, ursprünglichsten Bahnen beschränkt. Die psychischen Epidemien, die damit zusammenhängen, kennen wir nicht nur aus dem Mittelalter.

11, 12. So ist das Verhalten der rohen Masse dadurch gekennzeichnet, daß mit der Anzahl der Beteiligten der Einfluß des Verstandes sinkt, der Einfluß der Gefühlserregungen und die Raschheit ihrer Äußerungen wachsen. Die gesteigerte Erregbarkeit hat zum Begriff der kollektiven Nervosität geführt. Die allgemeinen Stimmungen reißen nicht nur jeden mit, sondern können auch von

unscheinbaren Einzelheiten stark beeinflußt werden. So kommt leicht ein Absturz von der Stufe der Zivilisation zustande; der einzelne, der vielleicht ein überlegender, beherrscher, gebildeter Mensch war, wird in der Masse ein barbarisches Triebwesen, wird heftig und wild, wie Urmenschen und wilde Tiere, wird aber unter Umständen auch begeistert, verzückt und aufopfernd wie nur die Helden der Vorzeit. Für jeden Beteiligten liegt ein überwältigender Genuß in der Stärke der Gemütslebnisse, in dem schrankenlosen, ungestraften Hingeben an die Leidenschaft, in dem hemmungsfreien Rauschzustand, dessen Begeisterung und Tatendurst in der richtigen Hand eines der größten Machtmittel der Menschheit ist.

14. Von Wichtigkeit ist oft die Frage, ob Minoritäten es fertig bringen ein berechtigtes und nützliches Maß von Einfluß zu gewinnen oder ob sie diesen Schwellenwert überhaupt nicht erreichen können, was nicht nur von dem Grad, sondern auch von der Technik der Organisation abhängt.

16, 17. Auch vor experimenteller Klarstellung war es jedem Beobachter geläufig, daß die allermeisten Menschen in der Menge einer höheren Willensspannung fähig werden als für sich allein. Das Arbeiten in der Gruppe ist stetiger und beharrlicher. Dem stärkeren Willen steht aber eine geringere Genauigkeit gegenüber, die Arbeit in der Gruppe ist von größerer Menge, aber von geringerer Güte. Die Stetigkeit wird aber auch bewußtermaßen erhöht durch den Wert der gegenseitigen Unterstützung, des Zusammenhelfens.

Die Wechselbeziehungen, die dem Betriebsleiter geläufig sein müssen, sind schon bei dem Zusammenarbeiten zweier von dreifacher Art: sie können scheinbar zusammenhanglos ruhig nebeneinander arbeiten; sie können getrennt miteinander wetteifern; sie können einander Hand in Hand arbeiten. Das Zusammenarbeiten mehrerer ist auf rein geistigem Gebiete insofern von besonderer Bedeutung, als ein gemeinsam besprochener Gegenstand erschöpfender behandelt werden kann, der Einseitigkeit des einzelnen vorgebeugt und die Gründlichkeit und Vielseitigkeit der Erörterung gesteigert wird. Ein Kapitel für sich sind die Beziehungen unter Dreien, wovon zwei als feindliche Gegner und der hinzukommende Dritte als Unparteiischer gelten können: Die Parteien werden von Gefühl und Willen gelenkt, der Dritte vom Intellekt. Für die Naturkunde der Parteien, der Vertragsgegner bei friedlicher und gerichtlicher Verhandlung gibt das in der Wissenschaft und im Leben weite Folgen. Mit der Kurzsichtigkeit und Besessenheit mancher parteiartiger Organisationen fertig zu werden kann man nur aus der Massenpsychologie lernen.

Ein wichtiger Unterschied im Wesen und in der Behandlung besteht zwischen den kurzlebigen Massen, den zufällig und vorübergehend zusammengeballten und den dauernden stabilen Gebilden, die verschieden hoch organisiert sein können. Bei den niedrigen Gebilden wird das Verbindende und Vergleichmäßige, das Überindividuelle hauptsächlich durch alles Hörbare, durch Rufe, Reden, Rhythmen gestellt; das Ohr ist der massenbildende Sinn und die „zündende“ Rede das Werkzeug. Etwas ganz anderes als die unpersönliche Wirkung vieler, ist die unmittelbare Gemeinschaft weniger, wobei die Zusammengehörigkeit viel tiefer sitzt.

Aus den Erklärungen der Massenwirkungen kann hier nur angedeutet werden, daß ihr Wesen in Gefühlbindungen besteht. Das ursprünglichste Schema zeigt den Führer, der alle im gleichen Maße liebt und alle gleich gerecht behandelt, an dem alle mit gleicher und gemeinsamer Hingabe und Selbstaufopferung hängen und dessen Begeisterung für seine Ziele sie restlos teilen. Der Führer kann durch eine führende Gruppe, durch eine führende Idee, durch ein gemeinsames Bestreben ersetzt werden, welche dieselbe blendende, bindende, der Suggestion verwandte Wirkung ausüben und Hemmungen, die an sich entweder zweckmäßig oder ungünstig waren, zu lösen vermögen. Solche libidinöse Gefühl-

bindungen bringen es fertig, dem einzelnen seine persönlichen Ziele und Ideale zu nehmen und sie durch gemeinsame Tendenzen, Parteiprogramme usw. zu ersetzen. Das Zustandekommen der Bindung kann mit bewußten Überlegungen über Zweckmäßigkeit und Richtigkeit des Zusammengehens, mit ehrlicher Überzeugungstreue zusammenhängen; in der Regel spielen auch hier unbewußte, verdrängte Triebe und Vorteilstrebungen, Verschiebungen von anderweitigen Bindungsresten und Anlehnungsbedürfnisse eine große Rolle.

Es hat einen gewissen Sinn, die Masse als ein selbständiges, übermenschliches Wesen anzusehen, das vermöge der Unterdrückung der Unterschiede und der Vergleichmäßigung, Steigerung und Zusammenfassung der Kräfte seiner Glieder ein lebendiges Wesen höherer Ordnung vorstellt. Den vielen Zellen, die einen Tier- oder Menschenkörper bilden, entsprechen die vielen Menschen, die eine Masse bilden, und schon das römische Gleichnis vom Magen und von den Gliedern drückt den gleichen Grundgedanken aus. Die Kenntnis dieser höheren Wesen in allen ihren möglichen Arten und Eigenschaften, die Lehre von ihrer selbsttätigen Bildung oder ihrem durchdachten Aufbau, von ihrer Berechtigung, Zweckmäßigkeit, von ihrer Leitung, Entwicklung und Verbesserung bildet eine eigene Wissenschaft von höchster Bedeutung, die wohl eigentlich als Soziologie zu bezeichnen ist und deren Anwendung auf technische Ziele zusammen mit der Lehre von allen leblosen Hilfsmitteln die Betriebswissenschaft bildet. Wertvolle psychologische Aufschlüsse ermöglicht ein Sonderfall des genannten Vergleichs, wobei die Zusammensetzung der Masse aus den einzelnen Menschen gegenübergestellt wird der Zusammensetzung des individuellen Bewußtseinsinhaltes aus den einzelnen Vorstellungen in all ihren gegenseitigen Einwirkungen, Verdrängungen, Verstärkungen usw. Die Ähnlichkeit seines eigenen, inneren Arbeitens mit dem Arbeitenden seines Betriebes, die Vergleichbarkeit überraschender Vorfälle und ordnender Maßnahmen auf beiden Gebieten wird nicht jedem Betriebsleiter ein neuer Gedanke sein.

Die Theorie von der suggestion-ähnlichen Bindung mit ihrem Hemmungswegfall macht vieles an den Massenwirkungen ohne weiteres verständlich. Verringerung der Aufmerksamkeit durch Ermüdung, einseitige Festlegung oder Ablenkung erleichtern das Zustandekommen aller Nachahmungen, aller unwillkürlichen Bewegungen, erleichtern den Vorstellungen und Bewegungsabsichten die Verwirklichung; starke Aufmerksamkeit dagegen führt leicht zu Gegenbewegung innerhalb der Masse ebenso wie beim hypnotischen Versuch.

Im Betriebe ist die wichtigste, wenn auch keineswegs einzige hierher gehörige Frage die der Arbeitermasse. In der künstlichen Massenballung der Fabrik während der letzten Jahrzehnte mußte eine Massenstimmung und ein Massendenken entstehen, das ganz unvorhergesehen, aber doch ganz unausbleiblich war. Daß dabei viel Unvernunft, viel Untermenschliches zutage trat, wundert den Psychologen so wenig wie das Übermenschliche, was eine gut organisierte Gruppe, ein wohlgeordneter Staat leisten kann. Soweit die sozialen Fragen der Arbeitermassen auch im Bauwesen problematisch wurden, geschah dies mehr auf dem Wege der künstlichen Übertragung aus der Fabrik herüber, als daß die Baustelle mit ihrem in jedem Sinne viel gesünderen Leben auch beim Großbetriebe viel Mißstände gezeigt hätte. Daß die tarifliche Einrichtung der Baudelegierten schon früher eine einfache und zweckmäßige Lösung ergab, wurde ja auch im Betriebsrätegesetz anerkannt.

Den Menschen als Einzelwesen zu untersuchen kann für die Betriebswissenschaft nur eine Vorstufe sein. Für sie ist der Mensch im wesentlichen Gesellschaftsmitglied. Nicht nur, daß ein guter Betrieb mit einer guten Familie zu vergleichen ist. Jeder einzelne Mensch gehört gleichzeitig zu einer großen Zahl von Gruppen, die zum Teil in wirklichem Beisammensein mit seinen physikalischen und organischen Reizen, zum Teil nur im Gedanken mit seinen inner-



lichen Wirkungen bestehen. Alle Beziehungen innerhalb des Betriebes, alle verwickelten Über- und Unterordnungen, alle kollektiven Denkgewohnheiten kommen erst auf höherer Entwicklungsstufe als solche zum Bewußtsein, ebenso wie der Umstand, daß alles das praktische Beispiele einer allgemeinen Gesellschaftslehre sind. Auch unser Urteil über die Mitarbeiter wird beeinflußt, vereinfacht, für heutige Verhältnisse erst ermöglicht durch das Gruppenprinzip, durch die Kennzeichnung des Einzelnen vermöge der Zuteilung zu bekannten Gruppen und auch das modernste experimentell-psychologische Urteil über die einzelnen besteht in der Eingliederung in Gruppen und etwaige Differenzierung innerhalb derselben.

Die unmittelbaren Lehren für den Betrieb beginnen damit, daß man Massen niederer Art vermeiden, Massen höherer Art pflegen muß; den hemmungsbrechenden Einfluß unzweckmäßiger roher Instinkte schwächen, den Einfluß der Überlegenden, Einsichtigen, Weitblickenden stärken muß, um auf diesem Gebiet wenigstens dem einzelnen um so mehr Macht zuzuteilen, je wertvoller seine Betätigung ist und eine Aristokratie in einem neuen guten Wortsinne zu entwickeln. Mac Dougall hat fünf Forderungen aufgestellt, welche die Hebung der Masse auf eine höhere Stufe bedingen:

1. Bestand der Masse, indem entweder die Personen oder wenigstens ihre Tätigkeit und Stellung unverändert erhalten bleiben.
2. Durch Einleben in Art und Zweck, in Leistung und Ansprüche der Masse muß der einzelne ein festes Gefühlverhältnis zu ihr gewinnen.
3. Die Masse als Ganzes muß feste Beziehungen zu ihresgleichen haben, Freundschaft, Feindschaft, Wetteifer pflegen.
4. Die Masse muß feststehende Einrichtungen, Gebräuche, Überlieferungen in der Sache und besonders auch in den Formen besitzen.
5. Die Masse muß in sich eine feste Gliederung aufweisen, so daß der einzelne im großen Rahmen seinen besonderen Platz und seine besondere Rolle hat.

Die Hebung der Masse setzt voraus, daß der einzelne sich gerecht behandelt fühlt. Zur Befriedigung dieser natürlichen Forderung trägt es erheblich bei, wenn jeder einzelne, auch jeder Arbeiter das gleiche Recht des Vorschlages, der Besprechung, der Beschwerde an oberster Stelle hat.

Der Grad der Massenwirkung, der im Betrieb erstrebenswert ist, führt auf die Frage nach der Nähe und Enge des Zusammenseins. Man muß manchmal im Betriebsleben an Schopenhauers Fabel von den Stachelschweinen denken, die bei der angenehmen Wärme und den unangenehmen Stacheln im Gedränge das „Optimum“ des gegenseitigen Abstandes finden mußten. Im Betriebe wie überall im Leben macht zu große Nähe (örtlich und sachlich) zu viele Rücksicht nötig und erzeugt leicht unwillkürliche Feindschaft, die erst wieder verdrängt und in Mitgefühl umgewandelt werden muß. Die Enge kann auch verhängnisvoll werden, indem sie zwar nicht den einzelnen hindert, aber zu unerwünschten Massenwirkungen führt, z. B. zum gemeinsamen Auflehnen gegen Betriebsanordnungen, Lohnsysteme usw., zu deren Annahme der einzelne vielleicht vernünftig genug wäre. Aber auch zu wenig Massenwirkung, zu wenig geselliger Einfluß kann schaden, indem der einzelne sich vernachlässigt fühlt und in seinem betrieblichen Gedankenleben verodet, wenn seine Umgebung sich zu wenig mit ihm beschäftigt, zu wenig Einwirkung und Anregung bietet.

Gruppenarbeit wird häufig als angenehmer empfunden gegenüber Einzelarbeit; auch die Besseren, deren Leistungen in der Gruppe geringer sind, empfinden keinerlei lästige Hemmung. Wettstreit zwischen Gruppen macht viel mehr Spaß als Wettstreit zwischen einzelnen. Scharfer Rhythmus des Nachbarn reizt den Unentwickelten zum Anschluß, den Gefestigten zum Übertreffen. Arbeit in Einzelzimmern oder ganz kleinen Gruppen ist für hochwertige, einzeln stehende Leistungen das Richtige, während das Arbeiten in Zeichensälen, in

Fabriksälen für gleichartige Leistungen auch psychologisch förderlich sein und mehr Lebenswerte bieten kann. Kleinere enggeschlossene Gruppen sind am leichtesten auf eine hohe Organisation zu bringen, welche Leistungsfähigkeit und Lebenswerte beträchtlich steigert; das ist der Sinn der modernen Bewegung der „Werkstattaussiedlung“ und der Vorteil der Baubetriebe. Da in größerem Kreise die Vielseitigkeit und Gründlichkeit der Erörterung, die Lebhaftigkeit der verschiedenen Beleuchtungen gesteigert werden, der konzentrierte Gesamtüberblick und die Richtigkeit der Entschlüsse aber leidet, ergibt sich für kollegiale Verwaltung die wichtige Regel, daß gemeinsam beraten, aber der Entschluß vom Oberhaupt allein in Abgetrenntheit und voller persönlicher Verantwortung gefaßt werden muß.

## 18. Die Einwirkung auf den Menschen.

Das richtige Arbeiten des einzelnen im Betriebe hängt in erster Linie davon ab, daß die massen- und gruppenpsychologischen Wirkungen richtig gehandhabt werden. Die wertvollste Förderung, den besten Schwung in das ganze Getriebe bringt die unmittelbare Föhlung einer bedeutenden Persönlichkeit mit allen Anregungsbedürftigen und Anregungsfähigen. Solche belebende, anfeuernde Wirkung ist nicht nur jedem bekannt, sie muß auch in ihren verschiedenen Perioden und Wellengesetzen studiert und bewußt verwertet werden.

Die Beziehungen unter Gleichgestellten können viele wohltuende Einflüsse dieser Art mit sich bringen, vieles muß von den Vorgesetzten ausgehen. Die persönliche Färbung und Gefühlbetonung der Unterweisung, die Eigenart des Beispiels, der wohlwollende Ton von Tadel und Lob ist von entscheidendem Einfluß. Dabei muß freilich der Vorgesetzte einsichtig genug sein, jedem einzelnen Untergebenen auf dessen besondere Weise gerecht zu werden. Wer Untergebene als rechte Mitarbeiter verwerten will, muß wissen wie der Mensch innerlich arbeitet und daß das nicht alle Menschen in gleicher Weise tun. Die Gedankengänge, die gedanklichen Abbildungen sind bei jedem verschieden; die Lebhaftigkeit der Phantasievorstellungen, ferner Inhalt, Umfang, Merkmale, Veränderlichkeit der Begriffe, der Anteil der optischen, akustischen, motorischen Bewußtseinsinhalte gehen weit auseinander. Daher sind auch die Einzelheiten des Arbeitens nicht von selbst bei allen gleich. Man kann aber auch wirklich auf verschiedenen Wegen zum selben Ziel kommen und kann jede Arbeit auf verschiedene Weise gut herstellen, so lange sie nicht wegen tausendfältigen Vorkommens das Normalisieren lohnt. Jeder Leiter muß das würdigen und muß so weise sein, nicht alle Einzelheiten auf seine persönliche Art zu verlangen, sondern sich an den Erfolg zu halten und die anderen Wege ohne Voreingenommenheit kennenzulernen und gelten zu lassen.

Andererseits wäre es falsch die Angestellten durch Verminderung der Endansprüche zu verwöhnen. Die sachlich gegebenen Anforderungen müssen durchgesetzt werden; es wäre verhängnisvoll, sie etwa einmal aus sonstiger Zufriedenheit, aus persönlichem Wohlwollen, zur Vermeidung augenblicklichen Ärgers usw. zu unterdrücken. Sonst treten Verhältnisse ein, die auf die Dauer nicht gut tun; Überhebung, vermeintliche Rechte auf Ausnahmestellung und Vorzugsbehandlung, schließlich Nachlässigkeit greifen Platz zum Schaden aller.

Der Mensch hängt auch von seiner sachlichen Umgebung ab. Zweckmäßige Einrichtungen können sehr zum Schaffen anregen, jedes gute Werkzeug, jeder hübsche Behelf an Vorrichtungen, Maschinen, Vordrucken usw. kann die Lust an der Arbeit, besonders an genauer und zweckmäßiger Arbeit sehr beleben; ein schönes und praktisch eingeteiltes Notizbuch kann fortlaufend anspornen, es kann mit richtig gepflegtem Inhalt zum handgreiflichen Alltagsideal werden. Dabei ist ein himmelweiter Unterschied zwischen anregenden, (nicht auf den

ersten Blick aber nach gründlichem Kennenlernen) erwünschten Einrichtungen, die allein gut sind, und zwischen solchen, die nur gegen dauerndes Widerstreben aufgenötigt werden und auf alle Fälle schlecht sind.

Zur Bestärkung in gutem Bemühen ist Anerkennung unentbehrlich. Nur wenige finden an abstraktem sachlichem Erfolg eine restlose Befriedigung. Im allgemeinen hat der Mensch das Bedürfnis nach dem Lohn persönlicher Anerkennung, nach der Auswirkung seines Sacherfolges auf die Mitmenschen und ihre Schätzung. Der Betriebsleiter muß deshalb berücksichtigen, daß der einzelne wenn er gut arbeiten soll, sich im allgemeinen beobachtet fühlen und jedenfalls geprüft und anerkannt werden muß.

## 19. Die Steigerung der persönlichen Leistungsfähigkeit.

Die eigene organisatorische Durchbildung des Individuums ist nicht nur deshalb wichtig, weil ihr Ergebnis, der zur betrieblichen Leistungsfähigkeit erzogene (oder zu erziehende) Mensch die „Urzelle“ ist, aus deren Vielzahl der Betrieb aufzubauen ist; nach der in Kapitel 17 berührten Ähnlichkeit im Gefüge des Einzelgeistes mit dem Gefüge der Menschenmasse sind auch die Grundsätze der persönlichen Leistungsfähigkeit zum Teil dieselben (und nur so weit gehören sie hierher) wie die der betrieblichen. Diese Grundsätze kann jeder leichter und muß er früher an sich selbst erproben und verwirklichen als im Betriebe.

Zur Ordnung muß jeder selbst erzogen sein, bevor er sie im Betrieb veranlassen oder unterstützen soll. Ordnung ist eine Vorbedingung für jedes Schaffen, eine Lebensbedingung des modernen Kulturmenschen. Dabei handelt es sich freilich um einen höheren oder geringeren Grad, und nicht die übertriebenste Ordnung ist die beste, sondern es gibt auch hier ein Optimum, einen Bestwert. Äußerliche Ordnung ist nicht die einzige und nicht die wichtigste Seite; mancher Arbeitsplatz, mancher Schreibtisch kann dem Fremden oder dem aufräumenden Bedienten sehr unordentlich vorkommen und dennoch die für den Schaffenden beste Verfassung haben. Aber wer im Ordnunghalten nicht ganz sattelfest ist und seinen Apparat nicht vollständig beherrscht, der muß freilich mit der äußerlichen Ordnung anfangen, damit er die Wohltat des geregelten Werkzeugschätzen und festhalten lernt.

Wenn auch der Betriebsleiter, der Ingenieur, der Geschäftsmann sich in dem äußeren Teil seiner Gerätschaften von anderen Ordnung halten läßt, von der einfachen dazu angeleiteten Schreibhilfe bis zur selbständigen Sekretärin und den größeren Einrichtungen der Registratur und Organisation, so muß doch in seinen eigensten Sachen, in seinen vertraulichen und persönlichen Angelegenheiten und vor allem in seinem eigenen Innern jeder selbst Ordnung halten. Das muß man von früh auf in Übung haben und sein Leben lang als selbstverständlich pflegen. Die Ordnungsliebe muß als allgemeine Grundgewohnheit ganz im Unbewußten verankert sein.

Auch sein Unterbewußtsein muß man in Ordnung haben, gerade wie der Betrieb auch alle Verhältnisse, an denen nicht gerade etwas zu erledigen ist, im reinen haben muß. Wo die Fehlhandlungen (aus der Seele des einzelnen sowohl wie aus den Untergründen des Betriebes) ungesunde Zustände verraten, muß abgeholfen, nicht bloß verdrängt werden. Hauptsächlich die unerledigten Sachen, die nicht oder schlecht erfüllten Pflichten können zwar vielleicht mit Absicht vergessen werden, daß sie nicht bewußterweise im Gewissen bohren, aber dann quälen sie im Unterbewußten, machen unfroh und nervös. „Aufgeräumt sein“ heißt sich wohlfinden; dazu muß man eben Ordnung gemacht haben, jedes Ding an seinem Platz haben, nichts Beengendes, nach Erledigen und Wegräumen Drängendes übrig lassen. Was zu viel und unmöglich zu erledigen ist, muß man mit festem, vollbewußtem, energischem Entschluß gänzlich entfernen, das Übrige aber richtig und ganz tun.

Einfach hat es der, der an seinem Arbeitsplatz oder Zeichentisch eine Aufgabe für Tage oder Wochen vor sich sieht und von fleißigem Fortschritt jederzeit befriedigt ist. Wer vielseitig beansprucht wird, wie jeder Leitende, darf nicht in seine einzelnen Tätigkeiten blind hineintappen, hastig und übereilt das Nächste anpacken oder gar von einer halb erledigten Sache zur anderen taumeln. Er muß bei Beginn seiner Tätigkeit, am Morgen die Gruppe der vorliegenden Anforderungen übersehen, muß sich zwei Minuten Zeit zum Überblicken, Ordnen und Planen nehmen, um mindestens nicht das Wichtigste zu vergessen. — Überlegung, Beschränkung, Ordnung!

Beschränkung ist auf allen Gebieten das Mittel zur Erhöhung der Spannkraft auf dem verengten Gebiet. Wie der einzelne durch Unterdrückung der niederen Triebe seine Leistungsfähigkeit für höhere Aufgaben steigert, so gewinnt jeder Betrieb durch Sammlung der zerstreuten Kräfte. Für das Wichtigste müssen Zeit, Kraft und Hilfsmittel auf alle Fälle gesichert werden, für das Übrige kann nur der Rest verwendet werden. Der einfachste Weg ist hierbei, das Wichtigste zuerst vollständig zu erledigen und sich dazu Zeit zu lassen, nur beim Unwichtigen darf man sich beeilen, darf weglassen oder andere tun lassen wozu die Zeit nicht auslangt. Kann man das Wichtige nicht gleich tun, ist man zeitlich und betrieblich abhängig von anderen dabei, so muß jedenfalls dafür Zeit und Luft geschaffen werden.

Es ist auch gut, alles was sofort getan werden kann, möglichst rasch und kurz wegzuerledigen, um die verbleibenden Ansprüche zu vermindern, sich freier zu machen. Im Anschluß an das Lesen der Morgenpost sofort einen Paack Antworten und Anordnungen herunterdiktieren, telephonisch und mündlich weitergeben macht den ganzen Tag heller. Ebenso hat auch die sachlich unmittelbare Erledigung ohne Umwege über Hilfskräfte etwas besonders Befriedigendes, weil sie eine Reihe von Lebenswerten enthält: Das Gefühl, im Erfolg nicht von anderen abhängig, sondern der (gerade im subjektiven Sinne) bestmöglichen Erledigung aus eigener Tätigkeit sicher zu sein, also die Verlässigkeit; die selbstschöpferische Kraft, die ihr Ziel erreicht ohne der Hilfe anderer zu bedürfen, das unmittelbare Herbeiführen und Sehen des Erfolges. Das will nicht besagen, daß man möglichst alles allein tun soll, selbst nicht in den engen Grenzen, wo es heute überhaupt erreichbar wäre, es kann aber oft Vereinfachung herbeiführen. Z. B. muß man auf der Reise seine Briefe und Berichte gleich unmittelbar erledigen, sei es, daß man seine Reiseschreibmaschine bei sich hat oder in einem Schreibebureau (soweit es sich nicht um vertrauliche Sachen handelt) oder bei Freunden Schreibhilfe entlehnt. Das Durchschreibheft mit dem beweiskräftigen Abbild könnte viel mehr benützt werden, man muß nur deutlich leserlich schreiben. Aber der Ingenieur hat ja wohl Schönschreiben von Ziffern und Buchstaben und Zierschriften gelernt und sollte es sein Leben lang nicht verlernen.

Für den Betriebsleiter ist die Fähigkeit zur eigenen Ermittlung und Erledigung aller Vorkommnisse gleichbedeutend mit dem Kennen und Voraussetzung für das Beherrschen des Betriebes. Nur wer nicht erst an allzu viel Stellen rückfragen muß, wer fortlaufend Fühlung genug hat, um zu wissen wie es überall steht, um mit seinen eigenen Anordnungen niemandem vorzugreifen oder entgegenzuarbeiten, und die eigentlich Zuständigen in jedem Augenblick unterrichten kann, ist wirklich Herr im Betriebe. In weiträumigen oder zerstreuten Betrieben sind Telephonnetze hierfür wertvoll.

Unmittelbarkeit ist gleichfalls in allen Unterlagen und Hilfsmitteln wichtig, zurückgehen auf die Urquellen erhöht die Sicherheit und die Genauigkeit der Arbeit. Man benütze nicht Abschriften, sondern die Urschrift, wenn es nicht sehr viel mehr Umstände macht; man bediene sich der direkten Herleitungen in erster Linie und verwende die mittelbaren Ableitungen und Ausrechnungen nur zur Nachprüfung; man nehme nicht Maßstab und Zollstock, wenn man

den eigentlichen Gegenstand dem ein anderer angepaßt werden muß, zur Hand hat.

Der Kampf mit der Fülle, das Ringen um den Überblick ist heute vielfach im Leben wie im Betriebe das innerlich Entscheidende. Die Beziehungen, Gesichtspunkte, Materialien, Anregungen, Anforderungen ergeben auf unserer Kulturstufe (und bei der unnötigen Komplikation vieler Einrichtungen) eine unendliche, betäubende Fülle. Um ihrer Herr zu werden muß man das Nützliche und Unnütze, das Wertvolle und Wertlose, das Wichtige und Unwichtige sondern. Nur wer weiß, was er will, was und wie er es erreichen kann, hat den richtigen Maßstab für das Aussondern. Aus regelmäßigen Betriebsberichten, aus dem Posteingang, aus Fachzeitschriften und Zeitungen mit wenig Zeitaufwand das Wesentliche zu entnehmen, ist eine besondere Kunst, die auf größerer Reaktionsgeschwindigkeit einerseits, auf Sachkenntnis und auf Verständnis für alle Abläufe andererseits beruht. Diese Beschränkung ist aber nur soweit statthaft, als die Zeiteinteilung sie erfordert, gelegentlich muß man auch einmal verfügbare Zeit dazu benutzen das Übrige anzusehen, auch daraus wird sich genug Anregung und Nachdenken ergeben.

Bei sich selbst muß auch jeder mit der Pflege des sprachlichen Ausdrucks beginnen, dessen Genauigkeit und Treffsicherheit für gutes Zusammenarbeiten im Betriebe ebenso wichtig ist wie für den allgemeinen Fortschritt der Menschheit. In Verträgen, Briefen, in Gesprächen über schwierige Zusammenhänge ringen wir um richtigen Ausdruck, und selbst der am meisten Worte wägende Jurist muß sich über die Absicht des Gesetzgebers, der vertragschließenden Parteien streiten. Wir arbeiten so viel an der Grenze der Verständigungsmöglichkeit, daß höchste Fruchtbarkeit der an sich unvollkommenen Begriffssprache erzielt werden muß, bis einmal andere Verständigungsmittel allgemein werden, die mehr leisten als Sprache, Bilder, Musik und Mimik. Die Schärfe des Sprachausdrucks wird durch sorgfältiges Mathematik-, Naturkunde-, Mechanik- und Philosophiestudium erhöht.

An sich selbst muß, wer sich für Betriebsleitung schulen will, die Vorbereitung des Handelns durch das Denken verbessern. Die Ergebnisse der gedanklichen Vorbereitung lege man schriftlich unzweideutig fest, und vergleiche nach der Ausführung die Wirklichkeit mit dem vorherigen Plane. Der Erfüllungsgrad läßt sich dabei nicht zahlenmäßig errechnen wie bei einer Maschine, deshalb ist äußerste Wahrheit gegen sich selbst nötig und ehrlichstes Bemühen um Gerechtigkeit in Anerkennung und Beanstandung. Wo man sich selbst die Aufgabe stellt, beweist aber der Erfüllungsgrad allein nichts, es muß gleichzeitig die Anforderung gewertet werden. Nur wo ein richtiges Maß von Leistung gefordert wird, kann lückenlose Erfüllung verlangt werden. Eine richtige Abwägung der eigenen Anforderungen gibt allein ein richtiges Maß von Zufriedenheit und Leistungsstolz und manches Minderwertigkeitsgefühl, als quälende Spannung zwischen dem Ich und dem Ideal, hat nur in falscher Übertreibung der Pflicht seinen Grund.

Die Leistung des einzelnen wie des Betriebes kann durch wertvolle Gedanken ins Besondere gesteigert werden. Die wertvollen Gedanken sind aber selten. Es ist nicht unserer Willkür anheimgegeben, sie jederzeit nach Bedarf zu greifen, nur in einzelnen begnadeten Augenblicken gelingt es uns, sie zu fassen, mit Mühe nur können wir sie dann vielseitig klarstellen, und auch nachher treten sie nicht immer von selbst zur rechten Zeit vors Bewußtsein. Man muß sich deshalb angewöhnen, wertvolle Gedanken, wo immer sie auftreten mögen, beim Schopfe zu packen, in Notizen festzuhalten und richtig einzuordnen, damit sie bei der passenden Gelegenheit einem wieder vor Augen kommen. Zur andeutungsweisen Niederschrift von Einfällen und plötzlichen Erleuchtungen muß man jederzeit eingerichtet sein, bei Tag und Nacht, zu Haus und unterwegs

(Notizbuch und Bleistift!). Man kann sich weiterhin auf das Erzeugen von guten Einfällen, auf erfolgreiches Arbeiten des Unterbewußtseins planmäßig einrichten. Die Unterlagen zu neuen Gedankengängen erfasse man recht deutlich und gründlich, sodann lasse man ohne viel bewußtes Herumwälzen der Gedanken sein Inneres ruhig für sich arbeiten. Man ist dann von der Reichhaltigkeit der Beziehungen überrascht, die nach einiger Zeit bei bewußter Überlegung der Frage in das Bewußtsein treten. Das entspricht dem alten Rat, einen wichtigen Entschluß erst einmal zu beschlafen, also eine Nacht über das Unbewußte arbeiten zu lassen; das Abflauen von Aufregungen, die Berichtigung von Affekten, die Loslösung von äußeren Einflüssen und Massenwirkungen unterstützen den Nutzen dieses Verfahrens.

Zur Auswertung der unbewußten Denktätigkeit, zum Auffinden von Ideen aus sich selbst heraus ist das zwanglose Herumstöbern in alten Büchern und Zeitschriften ein gutes Mittel. Brauchbare Anregungen über bewußte und unbewußte Zusammenhänge können aus nahe- und fernliegenden Darstellungen erwachsen. Mit mehr Absichtlichkeit läßt sich die bewußte Denktätigkeit und die Stimmung beeinflussen. Eine Liste von Büchern läßt sich allgemein gültig aufstellen (und subjektiv ergänzen), die zur Anregung in bestimmten weit zu differenzierenden Richtungen besonders geeignet sind. Nicht alle Fachbücher regen zur Tätigkeit an. Dagegen reizen z. B. die Bücher von Werner von Siemens, von Ehrhardt, von Dräger und besonders von Carnegie und Ford zu geschäftlicher Ingenieurstätigkeit, Ostwalds Große Männer zu wissenschaftlichem und konstruktivem Schaffen, alle gutgeschriebenen Biographien einschlägiger Fachmänner erzeugen Berufsbegeisterung, und auch aus der schönen Literatur kann Treffendes zur rechten Zeit von tiefer Wirkung sein. Etwas ganz anderes sind die Bücher, die an sich eine gewisse Technik der persönlichen Leistungssteigerung lehren wollen. Dabei sind die Gefahren von Schiefheiten und Oberflächlichkeiten, von falscher Anwendung der Einzelheiten, von Irreführung der Unerfahrenen außerordentlich groß und zahlreich. Das Brauchbarste vielleicht bietet der Felsenverlag in Buchenbach in Baden.

Der Betriebsleiter und jeder wertvolle Mitarbeiter muß sich die feste Gemütsruhe erwerben und erhalten, die bei aller Regsamkeit und Teilnahme ohne Aufregung, ohne Nervosität zu wirken und zu führen versteht. Er muß den unvermeidlichen Mißlichkeiten der Sache (der Tücke des Objekts) und der Menschen mit klarer Überlegenheit, mit humorvoller Güte, mit einer Selbstverständlichkeit des berichtigenden Eingreifens gegenüber zu treten sich gewöhnen. Wer Ärger in sich hineinfrisßt, zerstört alle seine Kräfte. Viel Erfolg hängt auch im Sinn der persönlichen Wirkungstechnik an den Kleinigkeiten insofern, als man einerseits die Ärgerlichkeiten durch sofortiges geschicktes Zufassen im Keim erstickt, andererseits alles Erfreuliche auch im einzelsten würdigen und stärken kann.

Und doch muß man mit dieser Sorgfalt im einzelnen die Großzügigkeit vereinigen können, die nötig ist, um dem Eigentlichen, der Hauptsache ihr Recht zu lassen. Man muß zur Sache kommen, nicht in lauter kleinen Sorgen und Besorgungen „der Ordnung wegen“ hängen bleiben und das Wichtigste versäumen. Keiner kann alles auf einmal tun, alle denkbaren und vielleicht lockenden Ziele erreichen. Wer sich beschränkt und entschieden hat, darf sich nicht mehr ablenken lassen. Nur die Selbstbeschränkung gibt uns Zeit und Freiheit, Zeit zum Nachdenken und Stellungnehmen in Kritik und Urteil, Zeit zum Lebensgenuß und zur unbelasteten Erholung, aus der man verjüngt mit vervielfachter Leistungsfähigkeit wieder an die Arbeit geht.

Der Abstand von den Dingen nur ermöglicht Vergleich und großzügigen Überblick, im Gegensatz zu der kurzsichtigen Enge, die sich zwischen den Kleinigkeiten verliert. Was im Jahresbericht unwesentlich erscheint (auch dem der

zwischen den Zeilen lesen kann und weiß von welchen Kleinigkeiten, von welcher richtig genützten Minute oft ein großer Erfolg abhängt), das soll man gleich als unwesentlich betrachten.

Der Überblick und das Verständnis des Leitenden muß aber hinausgehen über die Welt der wirtschaftlichen Notwendigkeiten, über den brutalen Kampf zwischen Menschen und zwischen Gruppen, der vielleicht ohne Waffen und Tätlichkeiten, aber mit Hunger und allen Daseinsnöten um so schlimmer tobt. Er muß wissen, daß er unter seinen Mitarbeitern Menschen jener Art hat, die abgetrennt von alledem nur in der Welt ihrer eigenen schöpferischen Ideen leben, daß andere an Hilfsbereitschaft und Opferwilligkeit, andere an Pflichttreue und an Hintansetzung des eigenen Vorteils in der Erfüllung freiwilliger Verpflichtungen mehr leisten als die vielen, die ihr Bestes unterdrücken, daß in dem Herausholen und in der zweckmäßigen Verwendung solcher Werte, in ihrer richtigen Verbindung mit dem Leben ein großer Fortschritt liegt.

Alle diese Einsichten sollen es nur erleichtern, was hier das oberste Gebot bleibt: Man muß jederzeit das Äußerste leisten, was einem eben möglich ist. Es sind armselige Gemüter, die sich selber ein Stück aufsparen für später, um dann noch eine Steigerung zu haben, die sich selbst Stufen machen, wo sie springen könnten, nur aus Angst vor einem späteren Versagen. Sie nehmen sich damit unwissentlich die besten Möglichkeiten des weiteren Fortschritts und den Ansporn dazu.

## 20. Das persönliche Rüstzeug.

Kleingerät, das ihm nützlich sein kann, muß jeder nach seinen persönlichen Bedürfnissen zusammensuchen: Gelenkmaßstab oder Meßband, Lot, Winkelspiegel, Stoppuhr, Kompaß, Taschen-Rechenschieber, Fernglas, Photoapparat, Schrittzähler, Lupe, Taschenzirkel usw. Das muß sich jeder nach seinem eigenen Bedarf in möglichst leistungsfähiger, möglichst wenig lästiger Form, einzelnes in verschiedenen Größen, zusammenstellen und so bereithalten, daß er ohne viel Besinnen, nach kurzem Überblick das jeweils Erforderliche bei sich hat.

Eine größere Gruppe bildet der Inhalt des Reisegepäcks. Während der ferneren und näheren Reisevorbereitungen notiere man sich alles, was man braucht, sowie es einem bei jeder Gelegenheit im Zusammenhang mit den übrigen Reisevorbereitungen, Anmeldungen, Vorbestellungen, Studien einfällt. Zur Packzeit legt man sich, mit dieser Liste nachprüfend, alles fertig, wählt nach dem überblickten Umfang die Behälter und packt dann nach den Gelegenheiten, bei denen das einzelne zur Hand sein muß, und nach den Umständen, die dabei erforderlich werden dürfen, das Zusammengehörige, unter Vermeidung von Hohlräumen und von Drückerei. Wer viel größere und kleinere Reisen macht, stellt ein- für allemal eine möglichst vollständige Liste des geschäftlichen und persönlichen Bedarfs auf, nach Gruppen unterteilt; vielleicht auch mehrere verschiedene Listen für die verschiedenen Arten von Reisen, oder auch Stammlisten und Ergänzungslisten; danach wird im Einzelfalle rasch und ohne Gelegenheit etwas zu vergessen der wirkliche Bedarf gewählt, auch die Besorgung durch den Sekretär, die Hausfrau, den Diener wird dadurch vereinfacht.

Für den Ingenieur, sei es mehr wissenschaftlicher oder mehr geschäftlicher Richtung, ist alles Schreibwesen in seiner praktischen Auswertung äußerst wichtig. Schreib- und Farbstifte, Gummi und Papier, Füllfederhalter muß man stets (außer beim Sport) bei sich haben; Durchschreibheft mit Zubehör, Reiseschreibmaschine nach Bedarf.

Die (ebenfalls nach eigener beweglicher Norm zu packende) Aktenmappe muß unter anderem richtig bemessene kleine Vorräte aller Schreib- und Brief-

papiere mit den verschiedenen Aufdrucken, Umschläge, Telegramm- und sonstige Formulare, Postwertzeichen, sowie Prospekte und allgemeine Werbesachen enthalten.

Schon am Zeichentisch muß der Ingenieur lernen seine Bleistifte, Gummi, Maßstäbe, Schienen, Dreiecke und Zirkel an zweckmäßigen Plätzen zu haben, um sie blind und gedankenlos zu greifen (abgesehen davon, daß er sich die Einzelarbeiten so anordnet und sein Werkzeug so wählt, daß er das einzelne Gerät möglichst lange in der Hand behalten kann). Nach denselben Ordnungsgrundsätzen richtet er auch seinen Schreibtisch ein; da darf nichts unnötig herumliegen und nichts überladen werden. Alle wirkliche Ordnung erfordert in erster Linie die eindeutige Zuordnung von Sache und Platz. An jede Stelle gehört eine bestimmte Sache, in jedes Fach eine bestimmte Art; jede Sache hat ihren bestimmten Platz und nur einen bestimmten im engeren Umkreis. Die Vorräte einzelner Sorten an viele Stellen zu zerstreuen, „damit man sie beim Suchen rasch irgendwo findet“, führt praktisch zum Gegenteil und ist ganz verfehlt. Man darf überhaupt nicht die Sache suchen müssen, sondern nur ihren gehörigen Platz ausfindig machen im Gedächtnis des Zuständigen oder in einer Liste. Das könnte jeder an Ordnungsmustern wie dem Adreßbuch und Fernsprechverzeichnis gelernt haben.

Der Ingenieur nützt und ordnet seine Bibliothek als das unendlich erweiterte Gedächtnis, als Menschheitsgedächtnis, das einen wesentlichen Teil seiner Leistungsfähigkeit ausmacht. Er ordnet sie nach Fächern (sofern nicht äußerliche Gesichtspunkte der Größe und der Aufbewahrung Ausnahmen erfordern), stellt seine Sondergebiete besonders zusammen; er trifft für Pläne, Karten, Zeichnungen, Zeitungsausschnitte besondere Einrichtungen. Was er in seinen Büchern an Nutzwerten rasch wieder greifen will, ist durch Unterstreichen der Stichworte, durch Anstreichungen und Randerklärungen (zupal in fremdsprachigen), durch eingetragene Inhaltsverweisungen am Schluß bereitgestellt. Die beruflichen Taschenbücher mit allen Vorschriften und geläufigen Tabellen werden für den Alltagsgebrauch und -verbrauch in genügender Zahl gehalten, auch nach Bedarf in Teile zerlegt. Jeder Ingenieur wird auch die Niederschläge seiner Berufstätigkeit, die Konzepte eigener Arbeiten, Pausen und Durchschläge der Ausarbeitungen, von ausgewählten Muster- und Sonderfällen und seine Notizbücher verwahren und bei Gelegenheit hervorholen. Wenn man auch den besten Teil seiner Erfahrung im Kopf und im Unterbewußtsein hat, so besitzt doch die Niederschrift wieder einen Wert anderer Art.

Ein ganz unentbehrliches Alltagswerkzeug des tätigen Kopfarbeiters ist das Notizbuch. So sehr es nach persönlichem Bedürfnis und Interesse, nach Eigenart, Gewohnheit und Arbeitsweise angelegt sein muß, so sind doch einige Gesichtspunkte Voraussetzung einer größeren Leistungsfähigkeit. Das Notizbuch muß grundsätzlich als erweitertes Gedächtnis ausgebaut werden nach Richtungen, die nicht anderweit (durch Bücher, Taschenbücher, Kalender, Zeitungen, sonstige Betriebseinrichtungen) gedeckt sind. Zu ordnen ist sein Inhalt nach den Gelegenheiten, bei denen das einzelne wieder gebraucht wird und ohne Suchen zur Hand sein muß. Sachlich zerfällt der Inhalt an sich in Feststellungen von Tatsachen, Zahlen, Namen, Berichte, in das was geschehen ist einerseits, und in Anweisungen, Termine, in das was geschehen soll anderseits. Eine Art Bilanz mit ihren beiden Seiten ergibt sich daraus von selbst; ein gut geführtes Notizbuch gibt jederzeit einen Überblick über den Stand der Tätigkeit gleichwie eine gute Buchführung jederzeit den Stand der Vermögensverwaltung überschauen läßt. Was geschehen ist, kann geteilt werden in listenartige Gruppen von Angaben, die jederzeit nötig werden können wie Adressen und Fernsprechnummern und in die Bemerkungen über zeitlich einmalige Ereignisse, auf die man vielleicht noch einmal zurückkommen muß. Die Gelegenheiten, bei denen



das einzelne geschehen soll, teilen sich in örtliche und zeitliche. Diese Doppelzweigung ermöglicht die zweckmäßige Zusammenstellung. Ein Kalendarium, mindestens zweiseitig geteilt (oder mehrfach gespalten für die verschiedenen Tätigkeitsgebiete) nimmt sowohl die vorherigen zeitlichen Sollvermerke als auch die nachherigen Geschehenvermerke auf. Eine vorhergehende Blättergruppe mit Randmarken enthält Sollvermerke geordnet nach den örtlichen Gelegenheiten, also nach den verschiedenen Betriebsstellen (Bureaus, Baustellen) und nach den verschiedenen Außenstellen, Ämtern, Mitarbeitern, Vorgesetzten, Untergebenen, mit denen etwas persönlich zu besprechen ist. Den dritten Teil bildet wieder eine Gruppe, deren einzelne Blätter die eigentlichen Listen der Adressen und alles derartige, die fortlaufenden Notizen über Betriebserfahrungen, Zeitbedarfszahlen, Akkordergebnisse und sonstiges Erlebte, laufende Eintragungen über Maschinen und Geräte, knappste Notizen aus Akten und Literatur und alle solchen Sonderkapitel aufnehmen. Der äußerliche Rahmen hierfür kann kein festgebundenes Buch sein, die einzelnen Teile oder die Blätter müssen auswechselbar sein. Alle paar Tage muß das Entbehrliche herausgenommen, neuer Raum eingefügt werden. In der Tagereihe muß irgendeine Art von Reiter, in den Gruppen eine Ausschnitt- oder Randmarkenleiter rasches Greifen ermöglichen.

Man sieht viel Notizbücher, von deren Inhalt nicht die Hälfte ihren Zweck erfüllt, nämlich zur rechten Zeit wieder vor die Augen zu kommen. Hier kann ein Wirkungsgrad beträchtlich verbessert werden, was um so wichtiger ist, weil es sich um eine ganz allgemein verbreitete Einrichtung handelt. Auch das Arbeiten mit dem zweckmäßig eingerichteten Notizbuch muß gelernt und geübt sein. Das Notizbuch muß Arbeit sparen, sehr viel unproduktive Arbeit sogar; es darf keine Arbeit machen. Nicht das Notieren ist die Hauptsache, sondern das spätere Verwerten der Notizen. Die Eintragungen müssen immer gleich an die richtige Stelle kommen, nicht auf dem nächstbesten Zettel, auf Rand oder Rückseite irgendeines anderen Schriftstückes oder einer Zeitung angebracht werden, wo man sie gewiß nicht wieder sucht oder mindestens nicht findet. Das Treffen der richtigen Stelle muß bis zur Gedankenlosigkeit, d. h. zum unbewußten Richtigmachen geübt sein; sonst lieber zwei Sekunden auf die Ordnung besinnen als eine Notiz von vornherein wertlos machen, weil falsch angebracht. Bei eintretender Gelegenheit, bei Beginn der Arbeit auf der einzelnen Betriebsstelle oder auf dem Wege dahin wird natürlich das Notizbuch vorgeholt. Zum allgemeinen Durchsehen, Ordnen, Streichen des Erledigten verwendet man Abfall- und Bereitschaftszeiten in Warteräumen und in der Bahn.

Eine Gefahr bei allem Notieren und Registrieren liegt darin, daß es, falsch verwendet, zu einem Verkümmern des Gedächtnisses, falsch durchgeführt, zu mangelhafter Beherrschung des Tatsachenmaterials, zuweit getrieben, zum Versagen der Geistesgegenwart führen kann. Wer ohne sein Notizbuch hilflos ist, wirkt lächerlich. Aller schriftliche Behelf ist nur dann richtig gebraucht, wenn sein Dasein eine Steigerung bedeutet, nicht aber sein Fehlen eine Schwächung. Ähnliches gilt z. B. auch von statischen Formeln und Tabellen; der Mensch muß sich und anderen auch zeitweise beweisen, daß er ohne alle diese Behelfe etwas leisten, alles aus sich selbst herausholen kann; das wirkt erfrischend und oft recht überraschend und erhellend.

Die Theorie des Notizbuches gibt ein Vorbild für größere Einrichtungen im Akten-, Buch- und Registraturwesen. Was aber wichtiger ist, sie schult auch für Ordnung im eigenen Denken. Nicht nur, daß das Notizbuch unmittelbar das Denken zur rechten Zeit auf die erforderlichen Punkte richtet: Es gewöhnt uns daran, auch sonst die Gedanken in zweckmäßiger Zeiteinteilung an der näheren und ferneren Zukunft arbeiten und nicht immer planlos schweifen zu lassen. Allabendliches Bearbeiten des Notizbuches, — Streichen des Er-

ledigten, Übertragen des Unerledigten, Vermerke über das Geschehene — bringt Ordnung ins Geistesleben, ähnlich wie die Gewissensforschung des Pythagoras und der Jesuiten. Oft ist es zweckmäßig dieses Verfahren noch dahin zu erweitern, daß als täglicher Abschluß eine Besprechung mit den Abteilungsleitern (auf der Baustelle mit den Bauführern bzw. mit den Polieren) über das heute Geschehene als Abnahme und Kritik, über das morgen zu Tuende als Anweisung erfolgt. Der Grundsatz des Ordnen nach Gelegenheiten, d. h. das mechanische Beiseitelegen (Verdrängen) einer Anregung bis sie zur richtigen Zeit wieder automatisch vor Augen geführt wird, stärkt das Gehirn in seiner gleichartigen Tätigkeit des vorübergehenden Vergessens und rechtzeitigen Erinnerns. Man kann das in bewußter Weise ausbilden, indem man im ersten Zeitpunkt sich die spätere Gelegenheit, die Leute oder die Räume, deren Antreffen man abwarten muß, aufs lebhafteste vorstellt und sich das eigene Verhalten so anschaulich im einzelnen ausdenkt, daß man später dann unwillkürlich diesen Eigenbefehl ausführt. Das Verfahren des „unsichtbaren Notizbuches“ besteht also darin, daß man einzelnen Punkten der Zukunft Vorbestimmungsmarken anklebt. Wer einen fertigen Brief in die Tasche steckt, stelle sich lebhaft den farbigen Briefkasten (allgemein oder an einer bestimmten Straßenstelle) und seine Hand, den Brief hineinwerfend, vor und verlasse sich dann ruhig darauf, daß er am Briefkasten, des „Einfalles“ mehr oder weniger bewußt, die Aufgabe erledigen wird, genau so gut wie er an einem späteren Kalendertag, durch sein Notizbuch erinnert, zu einer vermerkten Sitzung gehen wird. Wer sich geistig schult kann das Notizbuch immer mehr entbehren, weil er die Sollnotizen durch solche Autosuggestionen posthypnotischer Art ersetzen kann, und die Tatsachenvermerke durch Gedächtnisbildung überflüssig macht, d. h. durch die Fähigkeit aus dem für die meisten ungeahnt reichen Inhalt des Unterbewußten (nach manchen Psychologen wird überhaupt nichts wirklich vergessen) durch Assoziations- und Lösungstechnik alles Beliebige heraufzuholen.

Zum Rüstzeug des Ingenieurs gehören auch Fähigkeiten, auf die heute noch durchgehends in einer ganz unfaßbaren Weise verzichtet wird. Der Ingenieur lernt mit Logarithmen, Rechenschiebern, Tabellen, Maschinen rechnen, aber richtig, d. h. seiner geistigen Ausbildung und seinen mathematischen Fähigkeiten entsprechend mit Zahlen rechnen kann nur selten einer. Wenn schon die Schule den Fehler macht, daß sie nur den Kindern so viel Zahlenrechnen beibringt als sie bewältigen können und dann den Schülern niemals mehr weiteres bietet, wenn schon deshalb die meisten Erwachsenen nicht anders rechnen können als die kleinen Kinder, so sollte der Ingenieur wenigstens seine gründliche Kenntnis der Algebra zu einer besseren Beherrschung der Begriffe verwerten, die doch jederzeit sein zweites Wort sind. Für ihn sind andere Rechenverfahren zweckmäßig, die ihm seine algebraische Kenntnis ohne weiteres verständlich und kurze Übung geläufig macht. Vom eigenen Nachforschen abgesehen, scheue er sich nicht, Bücher über Rechenkunststücke und dergleichen, die Arbeiten von Ferrol und anderen durchzuarbeiten, was nicht nur viel Vergnügen macht; er muß sich für das Rechnen im Kopf und auf dem Papier das praktisch Brauchbare, also nicht auf allzu enge Fälle Beschränkte aneignen. Er sollte  $16 \times 18$  nicht anders rechnen denn als  $17^2 - 1$ ;  $3,5^2$  nicht anders denn als  $3 \times 4 + \frac{1}{4}$ , und was es alles an solchen selbstverständlichen Anwendungen der geläufigen Algebra-sätze aufs berufliche Rechnen gibt. Beziehungen wie  $1 : a - 1 : b = 1 : ab$  wenn  $b = a + 1$  müssen ihm nicht nur nachprüfbar sondern auch geläufig sein. Mindestens muß er das „geordnete“ oder „kreuzweise“ Multiplizieren zweier vielstelliger Zahlen nach Stellenwerten, das angeblich die Inder schon in alter Zeit kannten, und die Fouriersche Umkehrung des einen Faktors als selbstverständlich handhaben, auch die Umgestaltung der Faktoren zur Vereinfachung des Multiplizierens und Dividierens beherrschen. Die Denkmaschine des Einmal-

eins sollte er auch über  $10 \times 20$  hinaus etwa bis  $30 \times 30$  in sich haben; auch die Quadrat- und Kubikzahlen und sonstige wichtige Ruhepunkte in der Zahlenreihe kennen, nicht bloß die Zehner und Hunderter. Wartezeiten und einsame Wege kann man zu diesbezüglichen Übungen im Kopfrechnen benützen, um die Vertrautheit mit den Zahlen, ihren Eigenschaften und Beziehungen immer weiter zu steigern. Näherungs- und Schätzverfahren sind für kurzes Überschlagen und zum Vergleich mit genauer Rechnung auch hier unentbehrlich.

Daß der Ingenieur, der nicht Stenographie lesen und schreiben kann oder, was er am Telephon oder sonst hört und spricht, geläufig und automatisch mitschreibt, in seiner Leistungsfähigkeit beschränkt ist, dürfte aus den Ansprüchen der Betriebswissenschaft zur Genüge hervorgehen.

## 21. Die Auswahl der Mitarbeiter.

Auf einer späteren Entwicklungsstufe der Menschheit mag das Dasein und das Hineinwachsen der Menschen in die Berufstätigkeit eine bessere und zweckmäßigere Ordnung finden, welche persönliche Freiheit, Wohlergehen und allgemeinen Nutzen zu vereinigen weiß. Heute wählen wir unter einer oft recht großen Zahl von Bewerbern, die durch tausend Zufallsverkettungen in die Erscheinung treten, den Geeignetsten aus, die Gesamtverteilung geht den privatwirtschaftlichen Betriebsleiter in der Regel nichts an. Eine Ausnahme ist es schon, wenn eine bestimmte Gruppe von Menschen als Arbeiterschaft vorgegeben ist, z. B. für eine abgelegene große Baustelle ein verfügbarer Teil der Einwohnerschaft der nächsten Dörfer. Man wählt dann erst für die anspruchsvolleren Tätigkeiten die Geeigneten aus und bestimmt, für welche besonderen Posten die Zuziehung von auswärtigen Kräften erspart werden kann, und verteilt die übrigen bestmöglich.

Doch kann auch heute schon das Studium der Eugenik, die Kenntnis der Vererbungsgesetze und aller Umgebungs- und Erziehungseinflüsse den Führer in seiner Menschenkenntnis, in der Auslese und Behandlung kräftig unterstützen, wenn auch ihre Verwertung in konstruktiv-schaffendem Sinne nicht unmittelbar in Frage kommt. Z. B. macht sich die Wahrscheinlichkeit der Vererbung eines Talents von den Großeltern her praktisch oft geltend. Die Gewinnung neuer Kräfte aus den Familien der älteren Mitarbeiter ist der beste Weg, wenn dabei Einseitigkeit der Ausbildung vermieden wird. Jeder Unternehmer kennt den Wert, den die ansässigen Facharbeiterfamilien für seinen Betrieb haben; die älteren Glieder sind als Meister und Bauführer der beste Halt des Geschäftes, die jüngeren sind als Lehrlinge, Gesellen, angehende Ingenieure seine beste Hoffnung, von klein auf zu Verständnis und Leistungsfähigkeit, Stolz und Treue erzogen; sie erniedrigen sich nicht zur Masse, kennen keinen Betrug und keinen Streik. Am wichtigsten ist es bei Ingenieuren und Kaufleuten, daß Personen von hoher Leistungsfähigkeit zu allermeist aus bescheidenen, aber geordneten Verhältnissen kommen, aus glücklicher Ehe in mittlerem oder niedrigerem Stande, wo planmäßige Sparsamkeit gewohnt ist, Ordnung und Reinlichkeit, Beschäftigung und gesunder Sinn herrscht. Eine große, gut in Zucht gehaltene Kinderschar gibt besonders günstige Entwicklungsbedingungen. Wer je Menschen auszuwählen hat, kann seinen Blick an den Lebensbeschreibungen von Werner von Siemens, Paul von Mauser, Michael Faraday, Andrew Carnegie, Heinrich Ehrhardt, Johannes Klein usw. bedeutend schärfen. Bei Darstellungen, Berichten, Bewerbungen sind solche Bemerkungen über Eltern, Großeltern, Geschwister und frühere Lebensverhältnisse der Familie wichtig.

Ein starker Wirklichkeitssinn muß auch den festigen und vor Ungeduld bewahren, der fortwährend Arbeitskräfte in größerer Zahl auszuwählen hat. Je

geringer die Überzahl des Angebotes über den Bedarf ist, um so geringer muß man die Ansprüche stellen; wer viele braucht muß mit Durchschnittsgüte zufrieden sein und sich darauf einstellen. Wer aus der Einsicht, daß im großen Warenhaus der Welt recht viele Menschen Kitsch sind, sich nicht aufzuringen vermag zu der grundsätzlichen Willensrichtung auf geschicktes gegenseitiges Vorwärtshelfen unter sorgfältig ausgewählten Gleichstrebenden, der darf auf keinen Erfolg in der Betriebsgemeinschaft rechnen.

Die Beibringung aller Mitarbeiter, also im allgemeinen die fortlaufende Besetzung von freiwerdenden Stellen, die rechtzeitige Einstellung von Ersatzmännern, die Besetzung von neu eingerichteten Posten, kann auf zwei Wegen erfolgen: Man erzieht sich die Mitarbeiter im eigenen Betrieb aus Anfängern von passender Schul- und Vorbildung, oder man wählt aus fremden Kräften, die sich über persönliche Bekanntschaft, durch Zeitungsgesuch oder auf öffentliches Stellenangebot hin bewerben, die Geeignetsten aus. Der zweite Weg bietet den scheinbaren Vorteil, daß die mannigfachen Unkosten der praktischen Ausbildung auf fremde Rechnung gehen; aber man bekommt so in der Regel nur Kräfte zweiten Ranges, auf deren Festhalten ihr früherer Betrieb keinen Wert legt, oder man muß das Wegholen mit besonders hohem Gehalt bezahlen und bekommt zugleich einen Schatten moralischen Mangels von vornherein in das neue Dienstverhältnis. Erstklassige Betriebe finden häufig, und oft erst zu spät, daß Leute aus minderwertigen Betrieben keine günstige Fachausbildung, sondern eher eine schädliche Verbildung mitbringen und schwerer zu guten Mitarbeitern umzuformen sind als Anfänger. Vollwertige Kräfte, die sich in die Organisation ganz eingelebt haben und Höchstleistungen erstellen, sind nur durch eigene Erziehung und Auslese aus den erprobten Kräften zu gewinnen. Wo erstklassige Kräfte den Durchschnitt bilden, eignen sich einzelne ohne weiteres für die nächsthöheren Stellen, und jede Gelegenheit zum Aufrücken ist auszunützen, um alle anzuspornen und das Abwandern der Besten zu verhüten. Ein großer Betrieb muß daher Lehrlinge, Baugewerkschüler und Diplomingenieure frisch von der Schule weg in solcher Zahl einstellen, daß der sich bewährende Teil davon später für den Bedarf genügt. Daß daneben bei günstiger Gelegenheit die Übernahme von besonders tüchtigen, voll entfaltetten Kräften eine wohlthuende Auffrischung und Bereicherung bedeuten kann, besonders wenn man ihre anderweitigen Erfahrungen und ihr Urteil über die Einrichtungen, die sie vorfinden, planmäßig auswertet, ist selbstverständlich; doch sind gegenüber solchen Anregungen von außen gerade auch die urwüchsigen Vorbegriffe, welche gut veranlagte Schüler bei guten wissenschaftlichen Grundlagen mitbringen, von großem Wert und können, mit Verständnis behandelt, zur Entwicklung des Betriebes viel beitragen.

Die Stellenbesetzung, d. h. die Zuordnung von Amt und Person, setzt die Kenntnis der gegenseitigen Ansprüche voraus. Deshalb muß man als erstes feststellen, welche Eigenschaften für die Arbeit nötig (oder unbrauchbar) sind und welche günstig (oder ungünstig) (s. S. 39).

Die persönlichen Eigenschaften, welche zur Lösung irgendwelcher Betriebsaufgaben vorausgesetzt werden müssen, lassen sich allgemein in vier Gruppen zusammenfassen:

1. Fähigkeiten.
2. Kenntnisse.
3. Charakter.
4. Vertrauenswürdigkeit.

Bei den Ausführenden handelt es sich überwiegend um die erste Gruppe, die anderen drei werden für die vorbereitenden, beaufsichtigenden und die leitenden Stellen wichtig.

Der Hilfsarbeiter muß über geeignete Anlagen verfügen, über Körperkräfte, Beweglichkeit und Geschicklichkeit. Der Facharbeiter muß außerdem

seine handwerklichen Fähigkeiten in der Lehre erworben und durch eigene Betätigung vervollkommen haben sowie gewisse allgemein technische Fähigkeiten besitzen, wie das Erfassen von Anweisungen, Zeichnungen, Tabellen usw. Beim technischen Unterbeamten sind Kenntnisse wesentlich, aus gewissen Teilen der Mathematik und der Naturwissenschaften, aus der Baustoffkunde und Konstruktionslehre, ferner die Fähigkeit sie anzuwenden im Lesen, Schreiben, Rechnen, Zeichnen, Beobachten, Zusammenstellen, Berichten, Ausarbeiten von Anweisungen, Bau- und Betriebsplänen usw. Alle Aufsichtsposten erfordern Sicherheit in den einschlägigen Kenntnissen und Fähigkeiten, ferner Selbstbewußtsein, Festigkeit, unveränderlich musterhafte Pflichterfüllung, Einsicht, Gerechtigkeit, Milde und Güte sowie eine besondere Kunst der Menschenbehandlung. Der Meister muß als Führer seiner Arbeiter die Einsicht haben, daß er das Interesse seines technischen Zweiges und seines Unternehmens, nicht einseitig das des Unternehmers zu vertreten hat, er muß sich für gute Arbeit, für Leistungsfähigkeit und guten Ruf seiner Firma verantwortlich fühlen. Für alle leitenden Stellen ist vollkommene Ehrlichkeit und Treue, unerschütterliche Ruhe und Gefaßtheit in allen Lagen, Führertalent, restlose Verantwortungsfähigkeit und das Vertrauen der Auftraggeber und der Untergebenen erforderlich.

Weibliche Arbeiter sind auf der Baustelle nur in Süddeutschland zu finden und sind im allgemeinen nicht zu befürworten. In baustoffherzeugenden Betrieben dagegen sind sie für viele leichte, aber Geschicklichkeit erfordernde Arbeiten glänzend geeignet, z. B. für Rohrarbeiten, Rohrwebstühle sowie für die Handhabung von leichten Schalformen, Musterschablonen usw.

Alle Betätigung im Bauwesen erfordert die folgenden besonderen Eigenschaften:

1. Körperliche Leistungsfähigkeit beim Begehen von Baustellen und Gerüsten; dauernde Leiden und Mängel können die Eignung für die meisten Posten herabsetzen, wenn sie nicht durch künstliche Hilfen verläßlich zu beheben sind; geringe Widerstandsfähigkeit und Empfindlichkeit können (besonders im Betrieb und auf Reisen) sehr hinderlich sein; auf einsamen und wichtigen Posten, wo Ersatz schwierig, muß man auch bei körperlicher Unpäßlichkeit durchhalten und Betriebsstörungen vermeiden können.

2. Augenmaß, welches grobe und mäßige Fehler in Größenverhältnissen, Fluchten, Lot- und Wagrechten und sonstige Mißverhältnisse auch ohne Meßinstrumente wahrnimmt.

3. Zeichnerische Gewandtheit zwecks guter und rascher Verständigung.

4. Klares Raumgefühl, dem das Übersetzen zwischen den zweidimensionalen Plänen und der dreidimensionalen Welt keine Schwierigkeiten macht.

5. Vielseitigen Sinn für das Tatsächliche; genaue Beobachtungsgabe, die nicht vorgefaßte Meinungen in die Dinge hineinsieht, sondern umgekehrt aus der Sachlage mit geschultem, raschem Blick unter Beachtung der unscheinbarsten Einzelheiten die möglichen Folgen herausliest.

6. Phantasie, welche alle Planungs- und Vorbereitungsarbeit durch lebendiges Vorstellungs- und Gestaltungsvermögen unterstützt und schon aus den Zeichnungen das Erkennen aller Fehler und Schwierigkeiten gestattet, die sich sonst erst bei der Ausführung herausstellen.

7. Vielseitiges, sicheres und schnelles Kombinieren, schöpferische Gestaltungs- und Erfindungsgabe.

8. Freude an sorgfältiger Kleinarbeit, von der so häufig der technische Erfolg abhängt; Geduld und Unermüdlichkeit bei vielfachen, kaum veränderten Wiederholungen der gleichen Leistung; restlose Gewissenhaftigkeit, nie versagende Verantwortungsfähigkeit für jede kleinste Einzelheit der Arbeit.

9. Freude am Zusammenarbeiten mit anderen, Bereitwilligkeit und Geschick zum Einfügen und zu fruchtbarem, anpassendem Zusammenwirken auf Grund gegenseitigen Vertrauens, dazu eine angenehme verträgliche Gemütsart.

10. Freude an äußerer Abwechslung, Lust zum Wandern und Bahnbrechen; Verständnis für die großen Fortschrittmöglichkeiten, die beim Bauwesen in der starken Veränderlichkeit der Betriebe liegen, indem eine Baustelle nach kurzer Dauer von der andern abgelöst wird, auch auf jeder Baustelle sich von Tag zu Tag die Lage vorwärts entwickelt, so daß täglich neue Aufgaben entstehen und immer wieder Gelegenheit zu neuartiger und verbesserter Tätigkeit erwächst.

Um diese Liste vollständig zu machen, muß jeder Betriebsleiter sie gemäß seiner Wirkungsrichtung, Berufsauffassung und Lebensanschauung ergänzen. Hier sind der bisher üblichen Schulauffassung einige Gesichtspunkte zugefügt, welchen unsere größten Ingenieure zustimmen und zu welchen bemerkt sei:

(2.) Der Ingenieur muß sich möglichst früh daran gewöhnen, allem Messen und Rechnen ein Schätzen vorhergehen zu lassen. Er übe seinen Zeitsinn, indem er stets, bevor er auf die Uhr sieht, die Zeit schätzt; sein Schrittmaß, sein Augenmaß, seinen Zahlensinn, sein statisches Gefühl; seinen Richtungssinn durch Orientieren vor dem Freigeben der Magnetnadel; seine Phantasie durch inneres Ausarbeiten des Landschaftsbildes oder des Anblickes von Bauwerken aus Karten und Plänen vor der Besichtigung. Er lerne Sekunden genau zählen (beginnend mit Einsundzwanzig über Nullunddreißig), wozu beim Warten auf dem Bahnhof die elektrischen Uhren Gelegenheit geben. Er lerne und prüfe Näherungsverfahren vor Durchführung jeder genaueren Rechnung. Wer die mehr oder minder starke Unrichtigkeit aller Rechnungsgrundlagen der Ingenieurpraxis zutreffend beurteilt, kann oft mit großem Vorteil, Zeitersparnis, ja sogar manchmal mit Gewinn an praktischer Richtigkeit, sich der Schätzungen (z. B. von Schwerpunkten, Stützlinien, Einspannmomenten, Bogenkräften) bedienen, auch im Verlauf größerer, sonst exakt durchgeführter Untersuchungen. Besonderen Wert gewinnt das Schätzverfahren, wenn für eine schwer zu bestimmende Größe Grenzwerte eingeführt werden. Es hat aber noch viel tiefere Bedeutung, das Ergebnis jedweder Arbeit möglichst genau voraussagen zu lernen.

(5.) Mit dem „Sinn für das Tatsächliche“ und dem „gesunden Menschenverstand“ hängt eine oft übersehene Anforderung an den Konstrukteur zusammen: daß das Ergebnis einer jeden theoretischen Berechnung vielfacher praktischer Ergänzungen und Berichtigungen bedarf, um wirklich brauchbar zu sein. So gut die Theorie von einem vereinfachten Gedankenbild ausgehen und manchen Nebenumstand beiseite lassen darf, ebenso gut müssen die Ergebnisse der Theorie im umgekehrten Sinne wieder vervollständigt werden. Jede „Vernachlässigung“ am Beginn der Rechnung erfordert eine Reihe von „Berichtigungen“ am Schlusse derselben. Der gesunde Sachverstand und das konstruktive Urteil müssen in solchen Fehlerschätzungen die noch ausstehenden Verfeinerungen der Theorie ersetzen.

(8.) Ein einzelnes ungenügendes Fundament, ein vernachlässigtes Auflager kann einen ganzen Bau zum Einsturz bringen. Außer der Einsicht in die Wichtigkeit der einzelnen Punkte muß dem Ingenieur zur Sicherheit seiner Mitmenschen auch die Unermüdlichkeit in der persönlichen Nachprüfung aller solcher Einzelheiten tief eingewurzelt sein und nicht erst durch Unglücksfälle zum Bewußtsein kommen.

Der Bauingenieur muß weiterhin einige allgemeine Anforderungen an den leistungsfähigen Menschen in besonderem Grade erfüllen, nämlich:

1. Konzentrationsfähigkeit, auch unter den größten äußeren und inneren Störungen.

2. Umsicht, abwägende gleichzeitige Berücksichtigung von vielen verschiedenen Gesichtspunkten, sorgfältige Erledigung zahlreicher Geschäfte neben- und ineinander,
3. Lebhaft, leicht erregbare Aufmerksamkeit.
4. Geistesgegenwart, rasche richtige Entscheidung in wichtigen Augenblicken und bei Gefahr.
5. Einfühlen und Einstellen auf Mitarbeiter und Gegner, auch unwillkürliches und unbewußtes Beobachten und Aufmerken; das Finden des rechten Wortes (ernst und heiter) zur rechten Zeit.
6. Selbstbeherrschung, Festigkeit in der Durchführung des überlegten Planes, trotz Geduld im Anhören von Wünschen und Darlegungen.

Für einzelne Sonderfächer des Ingenieurberufs kommen mancherlei besondere Anforderungen in Betracht, z. B.:

- kräftige Stimme kann auf der Baustelle und in der Werkstatt, in Versammlungen wichtig sein;
- geschickte Hände sind am Zeichentisch, beim Experimentieren und an allen Meßinstrumenten nötig;
- überzeugende freie Rede ist in den verschiedensten Fällen dienlich;
- Phantasie und Zähigkeit kennzeichnen den Erfinder, möglichst zu vermeiden ist dabei der häufige Mangel an praktischer und wirtschaftlicher Kritik und die bis zur Unmöglichkeit gesteigerte Einbildung;
- wissenschaftliche Begabung, begriffliches Denken und abstrakte Phantasie braucht der Konstrukteur;
- körperliche und seelische Ausdauer, kritischen Blick gegenüber allem Tatsächlichen braucht der ausführende Ingenieur;
- Ausdrucksfähigkeit, unerschütterliches Gleichgewicht, schlagfertiges Gedächtnis, raschen Entschluß und Verantwortungsfreudigkeit braucht besonders der Leiter und Unternehmer, er muß Willens- und Tatmensch und soll harmonische Gesamtpersönlichkeit sein.

Der zur Geschäftsleitung befähigte und fortschrittlich interessierte Ingenieur muß den Wert einer Sache in ihren technischen und wirtschaftlichen Folgen übersehen können, er braucht ein Urteil über die Anwendbarkeit einer Neuheit, über das praktische Bedürfnis, den Markt, den Weg der Verwertung in Fabrikation, Finanzierung und Absatz; er muß fähig sein für eine im Kern als gut erkannte Sache sich mit seiner ganzen Person und allen seinen Mitteln einzusetzen.

Wer Betriebe und Geschäfte organisieren und leiten soll, braucht:

1. Gründliche Sachkenntnis auf dem ganzen Umfang der einschlägigen und mancher fernliegend scheinenden Gebiete, sowie weitgehende Menschenkenntnis.
  2. Überblick und Weitblick, Vertiefung in die Gedankenwelt seines Gebietes, Gefühl für Entwicklung und Zukunft.
  3. Schaffensdrang, Willens- und Entschlußkraft, Kühnheit der Pläne nach Vorsicht in der Erwägung.
  4. Hingabe an seine Aufgabe nach vollkommenem Einleben in alle Verhältnisse.
- Zum Verwaltungs- oder Geschäftsmann großen Stils gehört ein besonderes Verständnis, Geschick und Bestreben zur Lenkung des gesamtwirtschaftlichen Kräftespieles in dem Sinne, daß die Summe der gewonnenen Lebenswerte möglichst groß, insbesondere ohne soziale Schäden das Arbeitsergebnis aller Betriebe gesteigert, unnötigen Reibungen abgeholfen und vorgebaut wird.

In größeren Verwaltungen und Unternehmungen des Bauwesens braucht man heute aber noch andere Mitarbeiter als rein bautechnisch Gebildete. In der Maschinenabteilung muß gründliche theoretische Kenntnis des allgemeinen und des einschlägigen Maschinenwesens vertreten sein, ferner volle Beherrschung

der Kraft-, Transport- und Baumaschinen mit Beachtung aller neuesten Fortschritte, Kenntnis des Maschinenbaues, der Maschinenbehandlung und -reparatur, Kenntnis der Baubetriebe, Kenntnis des Maschinenmarktes, seiner Firmen und Gepflogenheiten, sowie natürlich die Fähigkeit zur Beaufsichtigung und Leitung der zerstreuten, verwilderten, unmöglich immer als Hauptsache zu pflegenden Maschinenbetriebe. Die elektrischen Einrichtungen und die Explosionsmotore sind besonders wichtige Sondergebiete. — Chemiker braucht nur die Zementfabrik und die höher qualifizierte Baustoffindustrie; der Baubetrieb wird nur im Bedarfsfall selbständige Vertreter zuziehen, ebenso wie dies bei der Geologie und Mineralogie der Fall ist. — Vermessungsingenieure haben dagegen bei größeren Ingenieurbauten dauernde Beschäftigung. — Bei Juristen ist die technik- und weltfremde, Schaffen und Fortschritt erschwerende Richtung jedenfalls zu vermeiden. Der Ingenieur kann sich durch ergänzendes Spezialstudium sehr wohl die Kenntnis der Rechtsformen aneignen, schwerer ist für den reinen Juristen die Veränderung seiner Grundeinstellung auf das positive Schaffen, auf versöhnliche Lösungen zum beiderseitigen Vorteil, auf den Vorrang der Sache vor der Form und vor Sonderinteressen, auf produktive Formgebung zur Wachstumförderung anstatt Zeit- und Leistungsverlustes in unproduktiven Erwägungen, Verhandlungen und Teilentscheidungen. Große Verwaltungen brauchen gleichwohl den reinen Juristen als Vertreter, Gutachter und Berater, um den bestehenden Verhältnissen Rechnung zu tragen und dem Umstande, daß der mutmaßliche Verlauf eines etwaigen gerichtlichen Prozesses (als gegebene Richtschnur für Recht und Unrecht) auch das praktische Vorgehen beeinflußt; dann ist aber dafür zu sorgen, daß Grundlagen, Beziehungen und Grundsätze des Unternehmens nicht verändert werden. — Daß man Steuerfachleute braucht, weil in dieser Zeit die Gesamtheit der Steuern eine außerordentlich vielfältige und verworrene Sache ist, weil es allgemeine und anerkannte Sitte ist, die Steuerleistungen in einem recht fraglichen Grade auf ein Geringstmaß herunterzuhandeln, und weil es zeitweise eine Lebensnotwendigkeit für die Privatunternehmungen ist, sich übertriebener und aufeinander gehäufter Steueransprüche mit allen Rechtsmitteln zu erwehren, das ist eine außerordentlich traurige Tatsache, vor welcher die einzelne Privatunternehmung sich so gut als möglich helfen muß, wenn sie auch vom Standpunkt der Volks- und Menschheitsorganisation (als größerer Betriebswissenschaft) eine vermeidbare schwere Verirrung bedeutet.

Mit jeder Bautätigkeit sind eine Reihe von Besorgungen verbunden, die keine technische Kenntnis erfordern, oder nur soviel als jeder mit gesundem Menschenverstand und gewisser Schulbildung (verschiedenen Grades) Ausgestattete nach kurzem Einarbeiten erwerben kann, eine andere Gruppe der geschäftlichen Besorgungen verlangt Kenntnis des Geschäfts- und Wirtschaftslebens in theoretischer, juristischer und praktischer Hinsicht. Man pflegt alles dies unter dem Namen kaufmännischer Tätigkeit zusammenzufassen und zwar im Privatunternehmen ausdrücklich und mit oft übertriebener Absonderung und Betonung, im Behördenbetriebe unter den verdeckenden Bezeichnungen der höheren Verwaltung, der juristischen und der untergeordneten kameralistischen Tätigkeit. Als rein kaufmännische Stellungen gelten z. B. die des Einkäufers, Rechnungsprüfers, Baustoffhändlers, Lohnbuchhalters, Finanzbuchhalters, Baubuchhalters, Finanzdisponenten und Nachkalkulators; aber auch davon sind die meisten Grenzgebiete, die ebensowohl geschäftliche Veranlagung als technisches Verständnis und Können erfordern. Beim Einkauf fragt es sich, wie weit die Eigenschaften und Güteanforderungen der Rohstoffe dem jungen Kaufmann kurz und klar verständlich gemacht werden können und wie weit etwa zum Ausschreibungstext, zur Kritik von abweichenden Angeboten und zur Abnahme ein Techniker mitwirken muß. Der Verkauf hängt davon ab, ob es sich um einen einfachen Absatz marktgängiger Erzeugnisse (etwa einer Baustofffabrik) handelt



oder ob in jedem Falle technische Verhandlungen nötig sind, wie bei ordentlicher Behandlung von Bauausführungen selbstverständlich. Es heiße aber dem sproßenden Leben und dem schaffenden Tatmenschen einen törichteren Zwang antun, wollte man mit schematischer Einteilung und kleinlicher Abgrenzung hierin weitergehen als für Ordnung unerlässlich ist. Praktisch ist hauptsächlich davon auszugehen, wie weit der oberste Leiter und die Betriebsvorstände zur abrundenden Einbegreifung der kaufmännischen Erledigungen veranlagt und geneigt sind und in welcher Abgrenzung ihre Tätigkeit für den Betriebszweck am wertvollsten ist und sie selbst am besten befriedigt. —

Einen Bewerber kennen und beurteilen zu lernen gibt es zwei Wege, die gleichzeitig benützt werden müssen: Die unmittelbare Feststellung seines gegenwärtigen Besitzes an jenen Eigenschaften, die für den Betrieb von Wert sind, und der Nachweis seines Entwicklungsganges.

Der Nachweis des Erlebten, Geleisteten, Erfahrenen besteht aus Mitteilungen des Bewerbers und aus Mitteilungen von Zeugen. Abgesehen von allgemeinen Veröffentlichungen über ausgeführte Bauten, über Erfindungen, über wissenschaftliche oder industrielle Leistungen kommen als fremde Mitteilungen Auskünfte und Zeugnisse in Betracht. Zeugnisse können gefälscht sein; einen falschen Eindruck machen sie sehr häufig. Zeugnisse lesen kann nur, wer weiß wie man Zeugnisse schreiben soll (siehe S. 95), wie man im allgemeinen Zeugnisse schreibt und wie es der betreffende Verfasser (das ist nicht immer der Unterschreiber) zu handhaben pflegt. Auch der eingehendste Zeugnistext könnte einen Menschen nie vollständig und allseitig beschreiben, sondern nur so und so weit, wie man ihn im Betrieb kennen lernte, und das Beste am Menschen kennenzulernen findet man mitunter schwer Gelegenheit. Ein Zeugnis ist keine objektive Feststellung und hat meist (besonders aus der Praxis) recht wenig von wissenschaftlicher Messung. Es kann nur die subjektive Auffassung des Verfassers wiedergeben, es kann schlimmstenfalls sogar durch irgendwelche Darstellungsabsichten („Hinausloben“ oder „Etwas anhängen“) beeinflusst sein. Nur wer die Verhältnisse seines Zustandekommens oder wenigstens die allgemeinen Gepflogenheiten des Ausstellers kennt, kann das Zeugnis verwerten. Daß Ansprüche befriedigt sind, besagt nur etwas, wenn man ihre Höhe kennt, und ein guter Betrieb hat recht, wenn ihm das, womit andere zufrieden waren, nicht ohne weiteres genügt. Schulzeugnisse leiden oft dadurch, daß zwar eine exakte Bezifferung von Leistungen in verschiedenen Fächern gegeben, aber nicht die volle Skala der Zensuren als Maßstab ausdrücklich genannt wird. Bekannte Gesichtspunkte sind, daß private Lehranstalten, um größere Erfolge ihrer Schüler und ihrer eigenen Tätigkeit aufzuweisen, zu besseren Zensuren neigen als staatliche Schulen, deren Besuch nicht von solchem Urteil abhängt, und daß besonders die Häufigkeit der besten Zensuren verschieden gehandhabt wird. Gerade wer auf „sehr gute“ Zeugnisse Wert legt, muß wissen, daß diese auf vielen Schulen höchst selten, auf anderen viel öfter erteilt werden. Nur der Vergleich von Zeugnissen aus derselben Schule, aus denselben Prüfungen, beweist etwas, nicht ein kleinlicher Vergleich von Zeugnissen grundverschiedener Herkunft. Alle schriftlichen Nachweise haben um so weniger Gewicht, je älter sie sind, weil die Persönlichkeit sich fortwährend ändert. Nur grundlegende Eigenheiten des Charakters und der Gemütsart, starke Erbeigenschaften, Belastungen und Hemmungen sowie die im aufnahmefähigsten Alter erworbenen Kenntnisse bleiben fürs ganze Leben unverändert, außerdem natürlich die fortwährend geübten oder durch lange Zeit eingewurzelten Fach- und Allgemeinkenntnisse, nicht aber Sonderkenntnisse, die nur vorübergehend eingeprägt wurden.

Das eigene Berichten eines Bewerbers kann in mündlichen Darlegungen bestehen, sowie in schriftlichen Ausarbeitungen empfehlender Art, Lebenslauf,

tabellenartigen Zusammenstellungen von Stichworten, und in Vorlage von schriftlichen und zeichnerischen Arbeiten und von Photographien aus geleiteten Betrieben. Der Beurteiler darf sich nicht verleiten lassen das an sich exakte Wesen der Photographie auf die begleitende Darstellung auszudehnen. Ein Bild beweist (wenn man zu sehen versteht) nur das was darauf zu sehen ist, aber nicht was dazu erzählt wird. Es ist sogar schon vorgekommen, daß Personen sich eigens mit Neubauten photographieren ließen und das Bild als „sprechenden Beweis“ ihrer Leistung vorlegten, ohne daß sie tatsächlich irgend etwas damit zu tun hatten. Die Mitwirkung an einem Bau ist aber in einem tieferen Sinne eine für den Fremden sehr schwer wägbare Sache. Heutzutage, wo zu einem größeren Bau hunderte von Mitarbeitern mit den verschiedensten Beiträgen nötig sind, ist es selbst für zuständige Stellen schwierig die Teilleistung eines einzelnen in zutreffender Weise abzugrenzen und darzustellen; das gilt ganz besonders für die mittleren Angestellten, für alle, die zwischen dem obersten Bauleiter und den reinen Vorarbeitern stehen. Zwischen den Ingenieuren, den Bauführern und Polieren, dem Architekten und seinen Hilfskräften usw. ist die Leistungsausteilung weder selbstverständlich noch etwa regelrecht feststehend. Aber meist schreibt jeder einzelne sich selbst die Hauptleistung zu; das ist gar nicht immer zu tadeln, muß aber mit Vorsicht aufgefaßt werden.

Für die Vorlage von Zeichnungen konstruktiver oder künstlerischer Art, von Berechnungen, Betriebsplänen und -berichten, Vor- und Nachkalkulationen und dergleichen gilt alles das, was man von den in der Schule und im Haus angefertigten Prüfungsarbeiten weiß: Neben rein äußerlichen Fälschungen, neben allen Möglichkeiten des Pausens, Kopierens, Abschreibens ist die Frage nach mechanischen und geistigen Hilfsmitteln sowie nach persönlichen Beratungen und Hilfen entscheidend.

Für die Zusammenstellung von Stichworten, um den Bewerber zu kennzeichnen, senden manche Firmen ihm einen Fragebogen zur Ausfüllung. Meist wird aber die Bewerbung vor Erhalt des Fragebogens ausgearbeitet; auch soll eine so rein persönliche Angelegenheit von beiden Seiten nicht zu sehr mechanisiert werden. Es erleichtert aber die mühsame Arbeit, wenn in übersichtlicher, auch geschickt aufgemachter Darstellung etwa folgendes Schema eingehalten wird:

1. Voller Name, Tag und Ort der Geburt, Staatsangehörigkeit.
2. Berufsbezeichnung, Titel.
3. Verheiratet? Kinder?

Freiwillige Angaben über

4.	deren Stand	Tätigkeit und Leistungen	Lebensverhältnisse
Großeltern Eltern Geschwister (Alter, Geschlecht, ob zusammen aufgewachsen			
	Zeitangaben	Ortsangaben	beiliegende Nachweise
5. Kindheit in welcher Umgebung? 6. Volks- und Mittelschulen 7. Hoch- und Fachschulen 8. Berufs- oder sonstige Tätigkeit. Wissenschaftliche Tätigkeit, Neben- betätigungen?			

9. Körperliche Vorzüge oder Fehler?  
(Schwindelfrei? — Wettersicher? — Schwimmen? — Sport?)
  10. Besondere Stärken oder Schwächen der geistigen Veranlagung (nach der Liste Ulrich-Weyrauch oder nach Seite 36).
  11. Fachkenntnisse (wieviel Mathematik und theoretische Mechanik? Naturwissenschaften? Maschinenkunde? Buchhaltung und Kaufmännisches? Recht? Psychologie? Betriebswissenschaft?)
  12. Sprachkenntnisse? Weltsprache?
  13. Größere Reisen, Auslandkenntnisse?
  14. Stenographie, Maschinenschreiben?
  15. Radfahren, Autoführerschein?
  16. Welche Lebenswerte erstreben Sie im allgemeinen und welche erwarten Sie von der Berufstätigkeit?
- (Wichtige Angaben die in der Tabelle nicht Platz haben, können als Fußnoten angefügt werden.)

Zur Ausfüllung eines solchen Fragebogens überläßt man am besten den Bewerber eine halbe Stunde sich selbst, damit die Antworten weder zu flüchtig noch allzu sehr studiert (oder beraten und auf Wirkung berechnet) ausfallen.

Von solchen schriftlichen Darlegungen darf man im allgemeinen erwarten, daß sie wohl überlegt sind und wörtlich zutreffen. Natürlich können sie nur und sollen sie nur die persönliche Auffassung wiedergeben; besten Falles betonen sie die Unterschiede zwischen subjektiver Meinung und objektiv bewiesener Feststellung. Gleichzeitig geben aber doch besonders die handschriftlichen Mitteilungen eine Reihe von unwillkürlichen Aufschlüssen, die Tonart des Textes, die Wahl der Worte, die Ausstattung, die Handschrift nach graphologischen Gesichtspunkten, Verschreibungen und Verbesserungen liefern dem kritischen Verstande oder der Einfühlung eine Menge von Anhaltspunkten.

Die Krönung eines Anstellungsverfahrens ist stets die persönliche Unterhaltung, welche sich dem Vorstellungsbuch anzuschließen hat. Das ganze Verhalten des Bewerbers, seine bewußten und hierbei in besonders hohem Grade die unbewußten Äußerungen und die nicht genügend überdachten, der besonders verlässige „erste Eindruck“ und die Fühlungnahme mit der Persönlichkeit (auch soweit es sich nicht um verstandesmäßige, aussprechbare Dinge handelt) müssen Vertrauen begründen und Beziehungen eröffnen. Zu einer solchen Prüfung eines Bewerbers ist ein Höchstmaß von Veranlagung, Erfahrung und Geschick wünschenswert, auch ist es förderlich wenn der dafür Zuständige sich eingehende psychologische Kenntnisse aneignet und für den einzelnen Fall sich geeignete Gesprächsgegenstände und Fragen vorbereitet. Die Unterhaltung kann zum Teil im Erzählenlassen über Gesehenes und Miterlebtes bestehen, wobei durch eindringendes Zwischenfragen nach Einzelheiten die Grenzen der Beobachtung, der Anteilnahme und des Gedächtnisses zu ermitteln sind, zum Teil in planmäßigem Ausfragen über die Fach- und Grenzgebiete, in unvermuteten Zwischenfragen nach Schätzungen, Kopfrechnungen und Assoziationen aller Art. Der rein subjektive Charakter aller so gewonnenen Auskünfte darf bei der Verwertung nicht übersehen werden. Neben einer meist günstigen Beleuchtung, einer Verwechslung von früheren und gegenwärtigen Auffassungen ist der Unterschied zwischen Wunsch und Wirklichkeit, und besonders zwischen Neigung und Eignung zu bedenken.

Zu einem Teil kann eine solche persönliche Einschätzung ersetzt, oder wenigstens ergänzt und unterstützt werden durch psychotechnische Messung, deren Vornahme gleichzeitig zu weiterer allgemeiner Beobachtung Gelegenheit gibt. Je enger und gleichartiger der Aufgabenkreis ist, für den der richtige Mann gesucht wird, um so wichtiger für die Auswahl können die Versuche werden. Meist werden sie nützlich sein, um ein Mindestmaß von gewissen Vorbedingungen zu beweisen, während das genauere Kennenlernen während des Einarbeitens dann die besonderen persönlichen Vorzüge aufzeigen muß. Mitunter können aber solche Proben gerade einzelne hervorstechende Eigenschaften beweisen, z. B.

eine besondere Reaktionsgeschwindigkeit, eine besondere Geschicklichkeit im Überblicken von Zusammenhängen oder eine Fertigkeit in erlernten Handwerktätigkeiten wie im Stenographieren, Rechnen usw.

Kennt man die Eigenschaften, die für einen Betriebsposten in positivem oder negativem Sinn (gemäß Seite 65) wichtig sind, so ist zu untersuchen, durch welche kurzen Proben sich das beim einzelnen Bewerber vorhandene Maß dieser Eigenschaft einfach und sicher feststellen läßt. Diese Proben brauchen mit der tatsächlich auszuführenden Arbeit sachlich nichts gemein haben, wenn nur die seelischen (mitunter auch die körperlichen) Ansprüche gleichartige sind.

Das Endziel der Eignungsprüfungen wäre eine Gesamtbeschreibung eines Bewerbers in einem für die Betriebsansprüche erschöpfenden Umfange nach wenigen Stunden von Versuchen zu geben. Unsere Psychotechnik steht aber noch am Beginn eines weiten Weges zu diesem Ziel, so daß ihre Verfahren, ganz besonders aber die Ergebnisse im einzelnen Fall einer starken Kritik bedürfen, wenn man einem so hochstehenden und verwickelten Organismus, wie jeder einzelne Mensch es nun einmal ist, nicht allzuviel Unrecht tun will.

Die Beurteilung nach einzelnen Proben darf niemals in eine (möglicherweise falsche) Verallgemeinerung ausarten, sie ist nur dort zulässig, wo ein eindeutiger Rückschluß auf die feststehenden Eigenschaften möglich ist. Das Urteil muß auf dem Vergleich der Leistungen verschiedener Menschen bei derselben Aufgabe beruhen. Das Einstellen auf neuartige Anforderungen ist eine Frage für sich; die diesbezügliche Verschiedenheit der einzelnen muß ausgeschaltet werden, indem durch Vorversuche ein Einarbeiten und eine Vertrautheit mit den Äußerlichkeiten ermöglicht und das vollständige Verstehen und Erfassen gesichert wird; eine Leistungssteigerung durch Übung ist dabei aber auch zu vermeiden.

Eine Auswahl von 80 verschiedenen Versuchsanordnungen, die sich leicht ins endlose variieren lassen, gibt die „Betriebshütte“, geordnet nach Raumwahrnehmung, Feingefühl der Hand, Geschicklichkeit, technisches Verständnis, Intelligenz. Ins Bauwesen einschlägig ist davon die Prüfung des Augenmaßes durch vergleichende Beurteilung von Streckenlängen und durch Halbieren von solchen, durch Herstellen von Loten und Parallelen zu schief liegenden Strecken, durch Nachzeichnen von Figuren unter veränderten Bedingungen usw., das Zeichnen von Schnitten, Rissen, Abwickelungen. Die wichtige Formgeschicklichkeit zeigt sich bei genauem Ausschneiden von vorgezeichneten Figuren, beim Nachfahren mit dem Stift auf der Figur oder mit der Figur unter festem Stift, beim Zielhammer. Für das technische Verständnis sind Vorlagen ausgearbeitet, nach denen das Gleichgewicht von Baukörpern zu beurteilen ist, und solche nach denen der Zusammenhang eines Mechanismus zu erfassen oder ein unsichtbarer Teil davon zu ergänzen ist. An Intelligenzproben gibt es eine lange Reihe von klassischen Beispielen: In Texten fehlende Wörter ergänzen; aus drei Stichworten einen sinnvollen Zusammenhang bilden; die vierte Begriffsproportionale suchen (Holz — faulen, Eisen — rosten); einen erzählten Sachverhalt kurz wiedergeben. Auch das Durchstreichen einer bestimmten Buchstabensorte, das Finden von Druckfehlern in gegebenen Texten gehört hierher. In der Regel ist bei allem die Leistung beziehungsweise der Zeitbedarf einerseits und die Fehlerzahl anderseits zu messen.

Eine besondere Wichtigkeit hat für jeden, der nach Zeichnungen zu arbeiten oder Zeichnungen herzustellen hat, eine gute Raumvorstellung, zum mindesten ist ihr Fehlen ein unbedingter Hinderungsgrund im Baufach. Man kann die Fähigkeit zur Raumvorstellung nach Professor Joh. Dück, Innsbruck, prüfen, indem man eine Reihe von Abbildungen nacheinander vorlegt, welche ebenflächige Körper, wie drei- und mehrkantige Prismen, Würfel, Pyramiden auf dreieckiger, sechseckiger Grundfläche in gerader und in schräger Lage, und gegliederte Mauerkörper darstellen. Es kann dann

die Formvorstellung geprüft werden durch die Frage, wie groß die Anzahl der Ecken oder Kanten (einschließlich der unsichtbaren) oder die Anzahl der Winkel aller Begrenzungsflächen zusammen ist,

die Lagevorstellung durch die Frage, welche Teile dem Beschauer am nächsten zu liegen scheinen,

das Raumgedächtnis durch form-, größe- und lagegetreues Nachzeichnen des in den ersten Versuchen Gesehenen.

Bei allen drei Aufgaben ist die Zahl der Fehler und die benötigte Zeit festzustellen.

Für alles Bureaupersonal ist Ordnung, die Fähigkeit raschen und sicheren Einordnens und Wiederfindens die wichtigste Eigenschaft. Den Sinn für genaue Handhabung der einfachsten Anordnungsweisen kann man nach dem Adreßbuchversuch mit Nachschlageaufgaben von steigender Schwierigkeit beurteilen. In sechs Stufen sind je zehn Adressen aufzusuchen, wobei vollkommene Richtigkeit zu verlangen und der Zeitbedarf zu messen ist. Auf der ersten Stufe werden Namen verlangt, die nur einmal vorkommen, auf der zweiten Stufe solche, die mehrmals vorkommen aber nach Vornamen und Beruf leicht zu unterscheiden sind, auf der dritten Stufe werden häufig vorkommende Namen verlangt, deren Unterscheidung nur nach feinen Einzelheiten möglich ist, auf der vierten Stufe wird nach Spezialärzten, Behörden usw. gefragt, auf der fünften Stufe ist in einem großen Lexikonband Seite und Spalte anzugeben, auf der sich schwierige möglichst unverständliche fremde Wörter befinden, auf der sechsten Stufe endlich in einem Weltsprachenlexikon schwierige fremdsprachliche Ausdrücke.

Das Ergebnis solcher Versuche gibt einen wertvollen Anhalt für die zu erwartenden Leistungen in der Berufstätigkeit, gleichgültig ob unter Anfängern auszuwählen ist oder unter geübten Praktikern, falls man nur beim Vergleichen innerhalb einer solchen Klasse bleibt. Die Feststellung der persönlichen Eigenschaften ist nicht etwa bloß zur Zeit der Berufsentscheidung wichtig, sie ist auch nicht an bestimmte Lebensalter oder Entwicklungsstufen gebunden. Eine aussondernde Eignungsprüfung, mit Verständnis ausgewertet, ist auch vor der Pubertät, beim Schuleintritt der Kinder möglich, ebenso wie bei Lehrlingen und wie bei älteren Berufstätigen, die sich zum Eintritt melden. Die zeitliche Veränderung der Persönlichkeit und aller ihrer Eigenschaften verhindert nicht die Feststellung, sie muß nur bei der Benützung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Eine besondere kritische Aufmerksamkeit erfordert der Umstand, daß die Leistungen in einer Prüfung und während einer Probezeit sich von den sonst gewohnten wesentlich unterscheiden. Der seelische Zustand eines Menschen während einer Bewerbung, eines Stellungwechsels, einer tiefgreifenden Veränderung seiner Lebensverhältnisse ist ein außergewöhnlicher, man muß erst von diesem auf seinen gewöhnlichen Zustand schließen. Ein häufiger Fehler, der durch Übersehen dieser Rückschlußnotwendigkeit entsteht, ist das Überschätzen der Initiative eines Menschen. Wer nicht gänzlich schlapp und zaghaft ist, wird in Aussicht auf eine neue befriedigende Stellung, auf eine lockende große Aufgabe sicherlich voll Mut, voll guter Absichten, voll Angriffslust sein und sich zu großzügiger Leistungsfähigkeit aufschwingen. Das ist nicht etwa bloß Täuschung; wer in diesem Zustand gleich Gelegenheit zu Heldenmut, zu Überwindung großer Widerstände, zu großen Augenblicksleistungen hätte, würde wohl meist Großes leisten. Prüfungsleistungen hängen stark von dieser Aufschwungsfähigkeit, von der Steigerungsfähigkeit der Reaktionsstärke und -geschwindigkeit ab. Aber ebenso verschieden ist die Fähigkeit an dieser Höhe festzuhalten, in den guten Vorsätzen zu beharren und sie zäh zu verfolgen; viele versagen, wenn man im Verlauf der Alltagsarbeit das von ihnen verlangt, was man nach dem Bewerbungseindruck mit augenblicklichem Recht von ihnen er-

warten durfte. Die Auswertung dieser Aufschwungsbereitschaft ist eine aussichtsreiche aber schwierige Aufgabe.

Es ist ein Unglück für alle Beteiligten und muß durchaus vermieden werden, daß jemand mit seiner Berufsstellung unzufrieden ist und widerwillig seine Pflicht zu erfüllen sich zwingt. Die Ordnung der Verhältnisse taugt nur dann etwas, wenn jeder mit Arbeitsfreude und Leistungsstolz schafft und in seiner Arbeit das schönste und interessanteste Spiel, den würdigsten, anstrengendsten, an inneren Werten reichsten Sport erblickt. Doch kann ein gegenteiliger Eindruck auch auf einem Mißverständnis, auf einer psychopathischen Verschiebung beruhen. Es gibt häufig Naturen von einer nicht ganz glücklichen, aber gleichwohl schätzenswerten Veranlagung, die an einer starken Empfindung eigener Unzulänglichkeit gegenüber selbstgestellten Anforderungen, an einem Mißverhältnis zwischen Wollen und Können leiden und dies dann, um sich das lebensnotwendige Körnchen Selbstzufriedenheit zu erhalten, auf falschen Beruf, falsche Stellung oder falsche Behandlung schieben. Solchen Leuten ist mitunter durch eine gründliche Änderung in der Beschäftigung und Umgebung, durch kräftige Anregung, durch Zuweisung von sichtlichen Erfolg bringenden Arbeiten leicht zu helfen.

## 22. Die Erziehung und Weiterbildung der Mitarbeiter.

Die Allgemeinbildung, die der Mensch von der Schule und von seinem ganzen Einleben in die gegenwärtige Menschheitskultur während seines Heranreifens mitbringen muß, richtet sich in ihrem Grade nach der Bedeutung, die seine Mitarbeit haben soll. Für den vollwertigen Bauingenieur ist die nicht alles, aber das für uns heute Wesentliche umfassende, nach den Richtungsweisungen dieses Buches tiefste Bildung zu wünschen. Das humanistische Gymnasium mit seiner Kenntnis des Griechentums, das nun einmal eine der edelsten Blüten der bisherigen Menschheitsentwicklung war, ist unentbehrlich, um einen gewissen Persönlichkeitstyp von umfassender Bildung, Weltkenntnis und Menschheitsverständnis zu reifen. Es ist aber keineswegs ausschließende Vorbedingung für erfolgreiche technische und geschäftliche Wirksamkeit selbst auf den höchsten Stufen, und für nicht ganz geeignet Veranlagte könnte es eine schädliche Erschwerung der Ausbildung sein.

Bei der praktischen Auswahl des Bildungsweges ist, selbst für den künftigen Ingenieur, die Güte der Schule wichtiger als die genaue Topographie des Lehrplanes. Auch beim Lehrer ist die Persönlichkeit und das Geschick ihrer Auswirkung die Hauptsache. Nicht wer Kenntnisse sich eingetrichtert hat, sondern wer beobachten gelernt hat, wer Lust und Fähigkeit zum Lernen mitbringt, wer im Geiste guter Lehrer an sich weiterarbeitet, den kann man brauchen.

Hohes Denken muß dem jungen Ingenieur im Innersten festsitzen. Die Sache, der innere Erfolg muß ihm das einzig Wichtige, der äußere Erfolg nur eine wie unbeabsichtigt sich von selbst einstellende Nebenwirkung sein. Wer nicht jederzeit bereit ist seine beste Arbeit umsonst zu tun, dem sollte man sofort die Türe weisen.

Ohne eine gründliche mathematische Schulung und den Nachweis ihres Erfolges gibt es keinen Ingenieur. In der unfaßbaren, schwankenden Wirrnis alles wirklichen Lebens ist die aus dem Menscheng Geist geborene Logik, wie sie in der Mathematik am reichsten und am reinsten dargestellt wird, das wesentliche Werkzeug des Ingenieurs, der Natur und Leben meistern will. Die logische Schulung durch die Mathematik lehrt ihn erst denken und gibt ihm die Grundlage zu einem selbständigen kritischen Urteil. Die räumliche Anschauung, ein weiteres wichtiges Werkzeug, schärfen ihm Geometrie und Stereometrie aller Richtungen. Ebenso braucht er den Zahlensinn, Größensinn, eine Vertraut-

heit mit Größenverhältnissen und Größenbeziehungen. Es ist praktisch wichtig, daß man ohne irgendwelche Rechnungen, aus reinem Größengefühl heraus schätzen kann, in welcher Zahlengedend das Ergebnis einer vorliegenden Rechenaufgabe zu suchen ist. Eine entscheidende Erweiterung ihres lebendigen Wertes erfährt die mathematische Logik für den Ingenieur aber besonders in der Funktionstheorie und in den Differentialbeziehungen, welche das Verständnis für wechselseitige Abhängigkeiten, für die verschiedene Veränderungen miteinander verknüpfenden Bedingungen eröffnen.

Auf solcher Grundlage muß eine ernste ingenieurmäßige Lebensauffassung aufgebaut werden: Freude an der Entwicklung und Betätigung der geistigen Kräfte, am Entdecken, an der Herrschaft des vorbereitenden Gedankens, an der Überwindung von Schwierigkeiten; Achtung vor der unerbittlichen Wahrheit, wie Erfahrung und Beobachtung sie fremd vor uns hinstellen; Genuß der Klarheit und Schönheit einer gelungenen technischen Schöpfung.

Der Ingenieur muß sehen lernen, er muß die räumlichen Eindrücke seines Tätigkeitsfeldes richtig aufnehmen, in seinem Geist verwahren und damit arbeiten lernen. Freies Skizzieren nach der Wirklichkeit (behelfsweise auch nach dem Modell) ist wichtig hierfür, hilft Vorstellung und Gedächtnis den Berufsaufgaben anpassen und zweckmäßig einrichten. Wer Wirklichkeit in Zeichnungen übersetzen gelernt hat, kann auch leicht das Umgekehrte, nämlich Zeichnungen lesen.

Es wäre ein schlechter Ingenieur, den nicht beim Studium eine lebhaft und zunehmende Sehnsucht nach praktischer Betätigung befiele, die bei tatkräftigen Naturen unerträglich und störend wirken kann. Dieser Drang muß richtig gelenkt und befriedigt werden durch geeignete Mischung von Studium und Tätigkeit: im kleinen Rhythmus durch genügenden Anteil von Arbeit in Übungen und Laboratorien (für Physik, Mechanik, Versuchswerkstätten), im großen Rhythmus durch Ferienarbeit auf der Baustelle und in der Werkstatt.

Die für das ganze Volk so sehr zu wünschenden Arbeitspflichtjahre sind für den Ingenieur glücklicherweise fast allgemein eingeführt, zur Vorbedingung der Prüfungen gemacht und müssen gründlich, reichhaltig und vielseitig durchgeführt und ausgebaut werden.

Alles bisher Gesagte gilt nicht nur für Schule und Lehrzeit, sondern auch für die ganze Zeit des Berufsaufstieges, also mindestens das erste Jahrzehnt der Berufsausübung, wenn nicht für das ganze Leben. An der Vertiefung seiner wissenschaftlichen Grundlagen muß man unaufhörlich arbeiten, an der Persönlichkeitsbildung, der sittlichen Vervollkommnung der Berufsauffassung, der technischen Einstellung des Sehens und Denkens. Die Fachkenntnisse, die man nicht von der Schule mitbringen kann und soll, müssen zunehmend ergänzt und bereichert werden. Über das Fachwissen hinaus muß das Verständnis für wirtschaftliche, rechtliche, menschliche Verhältnisse reifen. Das materielle Interesse darf nie überhandnehmen, Lust und Liebe zur Sache muß den unverrückbar festen Kern alles Erlebens bilden, muß die Gefühlsbetonung der Sachvorstellungen regeln und die Weltanschauung harmonisch runden.

Der tätige Ingenieur wird die Fortschritte seiner Wissenschaft in Zeitschriften und Büchern aufmerksam verfolgen. Gutgeschriebene wissenschaftliche Werke regen zur gleichsinnigen Arbeit an, wie z. B. die von Otto Mohr zu geometrisch-mechanischen Konstruktionen (weiteres s. S. 59). An Zeitschriften muß sein erster Gedanke nicht das Schriftstellern, sondern das Lesen, Verarbeiten und Verwerten sein. Der Verkehr in Fachvereinen und, viel wichtiger, mit hervorragenden Fachleuten bietet unmittelbar und mittelbar die größten Lebenswerte.

Alles das geht den Betriebsleiter an und zwar ganz nahe, denn er muß seinen jungen Kameraden in jedem Sinne ein Führer sein. In ganz großen Betrieben

kann das die besondere Aufgabe eines Lehrlingenieurs sein. Bei der Führung der Personalakten ist auf obige Ausbildungsgesichtspunkte zu achten; die Eintragungen der jeweiligen Vorgesetzten müssen ein planmäßiges Gesamtverfahren im Auge behalten. Was sonst im Betrieb für die Weiterbildung der Mitarbeiter geschehen kann, läßt sich in folgende Punkte fassen:

1. Man achte bei der Verwendung aller Kräfte, in die man Hoffnungen setzt, darauf, daß sie nicht nur im Augenblick etwas leisten, sondern auch durch ihre Beschäftigung und Anleitung veranlaßt werden, sich weiterzubilden.

2. Anfänger der Praxis beschäftige man immer zuerst bei den Detailarbeiten der Ausführung, erst nach gründlicher Kenntnis derselben mit Vorberechnungen und Schätzungen; erst lernt man Nachkalkulieren, dann Vorkalkulieren.

3. Die Einführung von neuen Verfahren, die Eröffnung neuer Betriebe gibt oft Gelegenheit durch Besprechungen, Vorträge und Vorführungen vor einem größeren Kreis von Mitarbeitern belehrend zu wirken.

4. Die Bauleiter können in schwach beschäftigten Zeiten ihre Erfahrungen von bestimmten Ausführungen schriftlich niederlegen, so daß sie zur Belehrung aller Beteiligten vervielfältigt werden.

5. Große Baugeschäfte drucken regelmäßig eine vertrauliche Zeitschrift, um ihren Angehörigen alles Wissenswerte (auch über Geschäftsgang und Erfolge, was das Zusammenarbeiten wesentlich fördert) mitzuteilen.

6. Im technischen Bureau können durch gelegentliche oder regelmäßige Vorträge die Sonderkenntnisse gepflegt werden.

7. Fachzeitschriften sind in Umlauf zu setzen (nach Kennzeichnung des zu Beachtenden).

8. Den Vorständen der Einzelbetriebe können in gemeinsamen Besprechungen die allgemeinen Betriebsgrundsätze in Erinnerung gebracht werden.

Bei belehrenden Mitteilungen muß alles Mündliche übersichtlich und einprägsam, mit Affektbetonung und persönlicher Färbung vorgetragen werden. Zahlenmaterial und Tabellen erreichen ihren Zweck nur, wenn sie gedruckt überreicht werden.

Für jeden Beruf, jeden Betrieb und alle Beteiligten sind Mißerfolge, insbesondere Störungserscheinungen und Einstürze von Bauten eine ausgezeichnete Belehrungsquelle. Eigene Erlebnisse dieser Art dürfen nicht beschönigt und vertuscht, sondern müssen restlos aufgeklärt, gutgemacht und zur Erkenntnis benützt werden. Aus fremden Mißerfolgen lernen, bringt allerdings weniger Unannehmlichkeiten und Kosten.

Einiges von obigem gilt sinngemäß für die Ausbildung von Handwerkern und Polieren. Facharbeiterschulen und Polierschulen wird mehr Beachtung geschenkt werden müssen als bisher im Bauwesen. Es ist ein großer Schaden, daß der frühere zunftmäßige Nachweis der Handwerksausbildung verschwunden ist. Heute melden sich Poliere und Facharbeiter in der Regel ohne einen Nachweis über Fachausbildung erbringen zu können. Zwar hat man in der praktischen Bewährung jederzeit den wichtigsten Maßstab, doch ist man bei Neueinstellungen gegen grobe Lücken und allerlei Betrug nicht gesichert, was sich mit der Verantwortung, die im Bauwesen an jedem Stück Arbeit hängt, nicht verträgt. Freilich muß der Ausbildungszwang in seinen äußeren Formen den heutigen Verhältnissen angepaßt werden. Es mag nicht mehr nötig, vielleicht nicht zweckmäßig und nicht mehr möglich sein, über die ganze erforderliche Lehrzeit einen festen Vertrag abzuschließen. Auch ist der Meister in schlechten Geschäftszeiten vielleicht nicht in der Lage, immer die passende Beschäftigung für vielseitige Ausbildung verbürgen zu können. Dafür kann man ein Arbeits- oder Lehrlingsbuch einführen, in das jeder Meister seine Eintragung macht und eine Prüfungsbehörde schließlich die Ernennung zum Gesellen bestätigt.



## Dritter Abschnitt.

**Das Zusammenarbeiten.****23. Die Betriebsgemeinschaft.**

Die Frage des Zusammenwirkens der Menschheit ist der innerste Kern gleicherweise der Betriebswissenschaft und der Menschheitsentwicklung. Ihre Untersuchung und Erfassung, die Einsicht in die möglichen Ziele, in das wenige Erreichte und in die zeitweisen Rückschritte gibt Verständnis für die Menschheitsgeschichte von den zehn Geboten des Moses bis zu den sozialen und internationalen Ordnungsbemühungen der letzten Jahrzehnte, Urteil über das gegenwärtig Nötige und über die Richtung in die Zukunft — ebenso wie für die Voraussetzungen und Erfolgsmöglichkeiten jeglichen Betriebes.

Unterschiedlichkeiten der Menschen sind natürlich, Gegensätze der Wünsche und Interessen sind unvermeidlich, weil einfach schon derselbe Wunsch, bei verschiedenen Menschen gleichzeitig bestehend, zum Widerstreit führt. Das ist als unabänderlich und gegeben zu betrachten. Friedliches Zusammenleben und Zusammenarbeiten setzt nun voraus, daß diese Hindernisse durch wohlüberlegte und dauernd feste, nicht unnötig zu verändernde Vereinbarungen ausgeschieden und beseitigt werden. Das ist auf eine äußerliche Weise möglich, durch Verträge, Gesetze, Tarife und auf eine innerliche Weise, nämlich durch eine friedliche selbstlose Gesinnung. Es ist wesentlich bei diesen sittlichen Unterdrückungen der gesellschaftstörenden Naturtriebe, daß sie möglichst selbstverständlich sich einwurzeln und vergessen, ins Unbewußte versenkt werden. Wir leben um so fröhlicher, je vollkommener diese Verdrängung geglückt ist. Das Vergessen des unvermeidlichen Zwanges gibt uns das Gefühl der Freiheit wieder, wobei wir gleichzeitig durch die Regelung des Gemeinschaftslebens noch eine wohltätige Unbekümmertheit gewinnen. Auch das Zusammenarbeiten im Bauwesen gewinnt an Wegfall unnützer Sorgen und Reibungen, an Freiheit zu fruchtbarem Schaffen um so mehr, je besser durch die Vorschriften von Gesetzen, Geboten, Tarifen, Versicherungs- und Unfallverhütungsvorschriften, technischen Bestimmungen ein gewisses Maß von gegenseitigen Leistungen und Sicherheiten zur unstreitigen Selbstverständlichkeit wird.

Ein Gemeinschaftsgefühl muß bei allen Beteiligten vorhanden sein, das sich jederzeit, wenn es nottut, in gegenseitiger Hilfe betätigt. Es erfordert ein Zurückstellen aller persönlichen Gegensätze, sobald es sich um höhere gemeinsame Interessen handelt, gegenseitiges Geltenlassen, Achtung vor der Überzeugung des anderen.

In größeren und besonders in kleineren Gemeinschaften, in allen kollegialen Körpern erfordert das Zusammenarbeiten, daß von jedem als selbstverständlich vorausgesetzt, aber auch von jedem fortlaufend bewiesen wird, daß er sein Teil mit größter Hingabe an das gemeinsame Ziel so gut als irgend möglich erledigt, ohne daß ein Hineinmischen oder Nachprüfen nötig oder auch nur zweckmäßig wäre. Was man ungesucht beobachtet oder was man sich nicht erklären kann, was man an Schwierigkeiten sieht, darüber bespricht man sich, soweit Zeit ist, in einer freundschaftlichen, rückhaltlos offenen, aber taktvollen, sich nicht vordrängenden Weise.

Das Christentum hat vieles Entscheidende zur Lösung des Gemeinschaftsproblems gelehrt; so muß eine alte christliche Tugend auch vom rein rationalen Standpunkt der Betriebswissenschaft wieder zu Ehren gebracht werden: Die Geduld. Der Techniker ist schon in anderem Sinne daran gewöhnt, daß Geduld eine wichtige Vorbedingung des Erfolges ist: Geduld mit der unbelebten Natur, mit der Materie, zähe, unablässige Geduld im Kampf gegen die vermeintlichen

Tücken des Objekts, gegen die wirklichen sachlichen Schwierigkeiten. Geduld mit den Mitmenschen ist unentbehrlich für ersprießliches Zusammenarbeiten. Nicht nur beim Erziehen, auch beim Eingewöhnen in neue Verhältnisse, beim Hineinwachsen in neue Aufgaben muß man die volle Leistung abwarten, mit vorübergehenden oder unschädlichen Schwächen Geduld haben. Wer die christliche Ethik nicht ohne weiteres gelten lassen, und durch eine aus der zweckmäßigen Regelung des Zusammenlebens hergeleitete soziale Ethik ersetzen will, für den wird die Geduld einfach zum möglichst reibungslosen Zusammenarbeiten erforderlich; sie ist das Öl für das menschliche Getriebe, in dem es Zacken und Zähne geben muß. Daß ein Übermaß an Geduld, ein langmütiges Hinausschieben unvermeidlicher harter Maßregeln aber großen Schaden bringen kann, gehört in einen anderen Zusammenhang.

Zusammenarbeiten bringt gegenüber Einzelarbeit das neue Erfordernis einer Gemeinsamkeit und macht damit bedauerlicher- aber unvermeidlicher-weise oft ein teilweises Unterdrücken der persönlichen Eigenart nötig. Im allgemeinen müssen heute die Anforderungen an die fertige Arbeit und an den Herstellungsgang für alle gleich sein und können nicht für jeden einzelnen nach seinem Geschmack verändert werden. Wohl mag man auch heute noch aus einer Gruppe heraus einen guten Maurer an seiner gerade fertigen Arbeit erkennen, an der guten Lage der Steine, an der richtigen Wahl ihrer Schauseiten, an den vollen, gleichbreiten Fugen usw. Aber vom Standpunkt des Werkes und des Zusammenarbeitens ist es doch bedauerlich, wenn man einen einzelnen guten Handwerker so herauskennt, und es bleibt zu wünschen, daß alle gleichmäßig vollkommene Güte liefern.

Leichter ist deshalb für alle Beteiligten das Einfügen der Durchschnittsgrade an Leistungsfähigkeit in das Zusammenarbeiten. Auch die nach mehreren Richtungen gleichmäßig Begabten sind in Erziehung und Schule, im Leben und Zusammenarbeiten leichter zu behandeln. Schwieriger, aber oft auch lohnender sind die stark und ganz besonders die einseitig stark Begabten. Diese müssen in ihrer Eigenart rechtzeitig und richtig erkannt, gefördert und verwertet werden.

Eine fruchtbare Betriebsgemeinschaft hat eine unendlich viel größere Leistungsfähigkeit als ein einzelner Mensch, so daß man sie mit Recht als ein neues übermenschliches Wesen aufgefaßt hat. Die neue Leistungsmöglichkeit hat viele Wurzeln, die man kennen muß, um sie zu nützen und zu leiten. Wesentlich ist schon, daß durch das einfache Summieren der Kräfte ein neuer Kreis von Aufgaben lösbar wird; zehn Mann heben zusammen eine Last, an welcher der einzelne niemals das mindeste leisten kann. Auch durch Zeitverkürzung kann möglich werden, was dem einzelnen nicht möglich war; ein Adreßbuch z. B. wäre ungültig geworden, bevor ein einzelner alle Angaben zusammengestellt hätte. Eine andere Wurzel ist die Verteilung verschiedenartiger Teilaufgaben auf die verschieden befähigten Mitglieder, unter Ausnützung der Übungswirkung und des fachmännischen Betriebes in Vorbereitung, Einrichtung, Sonderkenntnissen usw. Eine der stärksten Wurzeln aber sind die gegenseitigen seelischen Einwirkungen unter den Zusammenarbeitenden. Die Nachahmung ist von größerer Bedeutung, als uns heutzutage bewußt zu sein pflegt. Sie dient uns hauptsächlich durch Verdrängung; was der einzelne allein sich lange überlegen würde, führt er als selbstverständlich aus, sobald es allgemeine Übung ist. Die Entlastung seiner Überlegungsarbeit und seines Willensaufwandes, die im allgemeinen als Wohltat anzusprechen ist, merkt er gar nicht. (Das ist einer der Punkte, auf die sich der Wert der Einsamkeit für selbständiges und tiefes Urteil gründet.) Von zahlreichen ähnlichen Wirkungen aus der Gruppenpsychologie (siehe Kapitel 17) möchte ich als besonders beachtenswert die folgenden betonen. Es ist für die wertvollsten Menschen einer Gruppe besonders anreizend, andere versagen zu sehen und ihnen beispringend zugreifen zu dürfen und

zu können. Schon beim Kampf mit den wilden Tieren, beim Holzfällen, bei schweren Transporten sind die allergrößten Leistungen sicher bei der Nothilfe, bei dem erlösenden Eingreifen vollbracht worden. Das gilt auch heute im wörtlichen und übertragenen Sinne. Nichts reizt zu den allerbesten Leistungen so mächtig, als das stolze Gefühl, das noch besser machen zu können, was andere schon gut machen. Neben den riesigen Gefühlswerten der Höchstleistung, des Helfens und des Hilfefindens liegt auch ein rationell förderndes Element in dem Vergleich der verschiedenen Arten des Vorgehens.

Ein nützliches Symbol der inneren Einpassung in die Betriebsgemeinschaft ist die Angleichung in Äußerlichkeiten, wie sie schon in Uniformierung der Berufskleidung vorkommt. Einheitlichkeit prägt sich nicht nur den sachlichen Auswirkungen der Einzeltätigkeit auf, sondern auch den begleitenden Ausdrucksbewegungen. Die Geräusche der Arbeit, die Sichtbarkeit der Bewegungen geben keinen bloß störenden gleichgültigen Eindruck, sie tragen vielmehr den Gefühlsstrom der Kameradschaft und stellen auf eine sinnfällige Weise die Verbindung her. Im Zusammenarbeiten muß das Tempo einheitlich werden, im übertragenen Sinne und im wörtlichen. Aus der einfachen Arbeitshäufung (Beispiel: eine Schar Erdarbeiter, die nicht aufeinander achten) wird so die Arbeitsverkettung. Die Angleichung kann dabei sachlich-nötig oder freiwillig-zweckmäßig sein, sie kann zum Gleichtakt oder Wechseltakt führen. Dabei gehören die ersteren Punkte häufig zusammen (Ruderer, Tauzieher, Rammkatze) und ebenso die letzteren Punkte (Teppichklopfen, Rammjungfer, Betonstampfen, Dreschen); Ausnahmen sind die marschierenden Soldaten in einem, Schmied und Zuschläger in anderem Sinne. Dem Nachteile, daß das einheitliche Tempo nicht gerade für jeden das zweckmäßigste ist, steht der Vorteil gegenüber, daß die hierdurch eingebürgerte Arbeitsgeschwindigkeit eine zweckmäßige Regelung der Pausen mit sich bringt und zu einem stetigen ausdauernden Arbeiten führt. Eine tiefe Bedeutung liegt aber darin, daß durch Rhythmus, Tanzschritt und Wechseltakt die spielerischen Elemente der Tätigkeit zu ihrem Recht kommen und die ursprüngliche und eigentlich menschenwürdige Art des Schaffens wieder aufleuchtet.

## 24. Versagen der Gemeinschaft.

Eine Grundschwierigkeit für alles Zusammenarbeiten liegt in dem Fehlermachen, in der Unvollkommenheit aller Menschen. So lange der einzelne allein spielerisch vor sich hin arbeitete, sind ihm vielleicht nicht viel Unstimmigkeiten aufgefallen. In ein neues Weltbild gelangte er erst, als er Nachdenken und Vorausdenken gelernt hatte, als er von dem vorausbedachten Vorgänge in der Wirklichkeit Abweichungen bemerkte, die von seinem unrichtigen Denken und von seinem schwachen, das Ziel verfehlenden Handeln herrühren mochten. Alles Zusammenarbeiten ist ernstlich erst auf dieser zweiten Stufe des vorbedachten Handelns möglich, es verlangt sogar ein wechselseitiges oder gemeinsames Vorausdenken über die Arbeit.

Sowohl unser Denken wie unser Handeln ist weit entfernt von Vollkommenheit und so zeigt die vollbrachte Tat stets ein anderes Antlitz als die gedachte. Zu einem Teil liegt das an der unentrinnbaren Zeitcoordinate, an der stetig fortschreitenden Veränderung aller Verhältnisse, der Welt und unser selbst, vermöge deren die Wirkungen einer Handlung mit jeder Verlegung ihres Zeitpunktes andere werden. Aber abgesehen von diesem Nebeneinfluß, der eine weitere Erschwerung für unsere Unzulänglichkeit bedeutet, kommen die Fehler daher, daß unsere Gedankenarbeit die Umwelt bei weitem nicht genügend erklärt, und daß unser Wollen und Können bei weitem nicht zur genauen Verwirklichung unserer Absichten ausreicht. Treffen wir auf der Scheibe nicht ins Schwarze, so haben

wir weder die Einflüsse auf die Flugbahn genügend richtig geschätzt, noch die Muskeleinstellung genau genug erreicht.

Daß Fehler vorkommen, dürfen wir nicht mit Ärger und Mißachtung übergehen. Wir müssen, die Wirklichkeit als die gegebene Forschungsaufgabe betrachtend, auch dieser Tatsache affektfrei und vorurteilslos, getreu der naturwissenschaftlichen Methode, gegenüberreten. Hat uns doch die reine Denkformenlehre, die Mathematik, für diese Frage ein glänzendes Beispiel durch die Fehlerausgleichung in der Vermessungskunde gegeben und die köstliche Darstellung Jordans, von der Eidespflicht „ganz genau zu messen“ bis zur Methode der kleinsten Quadrate, vom Verstecken der Beobachtungsfehler bis zum Verwerten, ist das schönste Vorbild für die Behandlung der Fehler auf allen Gebieten. Die Fehler bei der Betriebsarbeit und im Leben (vergleiche die Fehlhandlungen im Kapitel 13) sind eine Wissenschaft für sich. Hier können wir nur einen zeitgemäßen praktischen Standpunkt kurz umreißen. Es ist schon viel gewonnen, wenn wir auch im Betrieb die Fehler nicht ärgerlich übergehen und übersehen, sondern beobachten, erfassen, berücksichtigen und verwerten lernen.

Daß Fehler gemacht werden, ist nicht zu vermeiden. Aber man kann vermeiden, daß sie bestehen bleiben und man kann ihren Schaden mindern. Man kann überall soviel Nachprüfungen anordnen, daß zum Schluß keine Fehler mehr in einer Arbeit enthalten sein können. Jedes Stück Arbeit kann während der ganzen Entstehung oder wenn es fertig vorliegt, von Fachkennern geprüft werden, und zwar entweder von solchen, welche die besonderen Verhältnisse gründlich kennen oder von solchen, die fremd und unvoreingenommen sich in die Verhältnisse erst vertiefen müssen. Diese Möglichkeiten kommen hauptsächlich bei Ausführungsarbeiten in Frage. Der andere Weg ist die mehrfache Durchführung derselben Arbeit, gleichzeitig oder nacheinander, aber jedenfalls ganz ohne Kenntnis voneinander. Ähnliches kann zwar auch bei Ausführungsarbeiten vorkommen, bei mehrfachen Sicherungen zum gleichen Zwecke (z. B. bei Absprießungen und Verankerungen); hauptsächlich gilt aber das Parallelverfahren für Vorbereitungs-, insbesondere Berechnungsarbeiten auf dem Papier. Dabei sind nicht nur die Schlußergebnisse, sondern auch Zwischenstufen zu vergleichen. Auf diese Weise wird die Strecke, in der ein Fehler gesucht werden muß, verkleinert, es werden aber auch sonstige Aufschlüsse gewonnen. Bei mehrfach statisch unbestimmten Aufgaben z. B. ungewöhnlichen Rahmenwerken empfiehlt es sich sehr, die Berechnung auf drei grundverschiedene Arten getrennt vornehmen zu lassen (z. B. nach geometrischen Auffassungen und nach der kleinsten Formänderungsarbeit, mit verschiedenen Hauptsystemen) und dann auch im einzelnen die Identität der nach verschiedenen Gedankengängen gewonnenen Ansätze nachzuweisen. Was nicht stimmt, wird untersucht und klargestellt, solange, bis vollkommene allseitige Übereinstimmung herrscht, dann kann man sich, von den gemeinsamen Grundlagen abgesehen, für Fehlerfreiheit der Ergebnisse verbürgen. An Stelle von mehreren exakten Rechnungswegen können auch kurze Näherungs- und Schätzverfahren treten. Die Auswahl der Wege ist nach der Wirtschaftlichkeit zu treffen. Die Nachprüfung darf nicht teurer kommen als die etwaigen Fehler. Ein gutgeleitetes technisches Bureau kann jedenfalls, trotz der Unvollkommenheit des einzelnen, seinen Betrieb so einrichten, daß wesentliche Fehler in den ausgefertigten Ergebnissen ausgeschlossen sind, und so ist es verständlich, wenn der Meister, dem die Berechnungen zur letzten Anerkennung vorgelegt werden, Rechenfehler als persönliche Beleidigung empfindet.

Als Vorgesetzter darf der Ingenieur nicht seine eigenen Unvollkommenheiten wegleugnen wollen; sich selbst als fehlerloses Ideal hinstellen zu wollen, wäre ganz verkehrt. Er darf sich nicht aus Eitelkeit davon abbringen lassen, das Falsche auch falsch zu heißen. Aber er muß täglich beweisen, daß er ebenso

nach dem Besseren strebt, wie er es von jedem verlangt. Er muß zeigen, wie man gegen die Fehler ankämpft, wie man sie sich selbst beweist, sie einsieht und was man dagegen tut. Wer Fehler nicht ohne weiteres eingesteht, ist kein Mann und kein Führer.

Auch außerhalb der eigentlichen Betriebszusammengehörigkeit muß der Ingenieur sich der Kampfgemeinschaft der Menschheit gegen die eigene Unvollkommenheit bewußt bleiben und muß überall, zumindest auf seinem eigenen Gebiet und bei seiner Berufstätigkeit, wo er andere Fehler machen sieht (ohne kleinlich zu werden) in geeigneter Weise aufmerksam machen und jedenfalls das Entstehen von Schäden verhüten, sonst ist er mitschuldig. Man wird im allgemeinen den Fehlermachenden selbst warnen, wenn das nicht hilft oder nicht angebracht erscheint, den Vorgesetzten, den der die Arbeit abzunehmen hat, oder wen sonst der Schaden treffen wird. Ein fortlaufendes schwieriges Beispiel hierfür ist bekanntlich die häufige getrennte Ausführung von Maurer- und Eisenbetonarbeiten. Da die besten Ingenieure regelmäßig nicht zum Maurermeister und zum Architekten, sondern zur Eisenbetonfirma gehören, so müssen diese sich ihrer Sachkenntnis und der damit wesentlich verbundenen Verantwortlichkeit voll bewußt sein und im Fall von gefährlichen Mängeln nicht etwa auf Verwahrungen sich beschränken, sondern eine befriedigende Abhilfe erzwingen oder schlimmstenfalls die Baustelle räumen und der Polizei die drohende Gefahr mitteilen. Durch geschicktes, zielfestes Verhandeln läßt sich aber stets eine einfachere Lösung herbeiführen; denn vor einer ernstlichen Unfallgefahr, wenn sie nur in ihren Gründen und in ihrer Tragweite klar nachgewiesen wird, bleibt niemand hartnäckig.

Handelt es sich bisher um das einheitliche, nur noch zweckmäßiger zu organisierende Ankämpfen der Menschheit gegen die störende Unbotmäßigkeit der eigenen Natur, so gibt es ein anderes Versagen der Gemeinschaft, das ein zerstörendes Wüten von Menschengruppen gegen sich selbst und gegeneinander bedeutet und als krankhafter, unsinniger Rückstoß aus schlechten Einrichtungen heraus aufzufassen ist. Einen Streik, als plötzliche Verweigerung der vereinbarten Mitarbeit entgegen allem gemeinsamem Planen, unter Mißachtung aller Einrichtungen und Vorbereitungen, als plötzliches Imstichlassen in der Kampfesfront, vor dem steigenden Wasser, dem hereinbrechenden Gebirge, mit dem achtlosen Beiseitwerfen seiner besten Arbeit an Plänen und Berechnungen, an Einteilung und Festlegungen — ihn muß der Ingenieur, der nur im Vorausdenken seiner Bauwerke zum Besten der Menschheit lebt, als größte Rücksichtslosigkeit, als Schlag ins Gesicht empfinden. Der ehrliche Handwerker, der noch freudig und stolz seine Arbeit tut, und sich dabei wohlfühlt, schämt sich ja auch solcher Verirrungen. Streik ist ein Geschwür, das aufbricht aus dem kranken Untergrunde sozialer Mißstände, nur in Revolutionszeiten aus dem Zusammenhang allgemeiner Auflösung verständlich.

Die Streikerscheinungen waren eine konsequente Folge der Zusammenballung der Arbeitermassen. Wo man den einzelnen Arbeiter nicht mehr kannte, bloß Arbeiteranzahlen handhabte, nur Namenlisten und Lohnlisten von beschämender Gleichmäßigkeit hatte, da fühlte sich der Arbeiter auf diese Bahn getrieben, genötigt zum geschlossenen Auftreten und zum geschlossenen Widerstand, zum Streik in geschlossener Masse, so unnatürlich er ist. Persönlich behandelte Akkordanten haben sich dabei immer gern ausgenommen oder nur dem gewaltsamen Zwange der anderen angeschlossen. Die Einzelbehandlung, wie Taylor sie so drastisch dargestellt hat, behebt das Grundübel und beseitigt damit auch die Hauptwurzel des Streiks. Man verzichte soweit als möglich auf die Gleichmachung der Betriebsmitglieder, man kenne und achte den einzelnen, stelle ihn an seinen richtigen Platz, werte seine persönliche Leistungsfähigkeit in ihrer Eigenart, führe ihn richtig in seiner Arbeit und in seinem Entwicklungsgange,

lasse ihm sorgfältig bemessen seine gerechte Gegenleistung zukommen, beachte und pflege die Lebenswerte aller Art, so daß der Betrieb auch unserem Arbeiter gleichwie dem Handwerker seine Arbeitsheimat werde, man gebe dem unvermeidlichen Rest von Wünschen eine harmlose Gelegenheit zur gemeinsamen freundschaftlichen Erwägung — und Streik wird zum Märchen.

Und noch ein Punkt des Versagens muß hier berührt werden, wenn auch seine Lösung weit über die Aufgaben des einzelnen Betriebes hinausgeht: „Arbeitslos!“ — Ein Klang aus Paradies und Schlaraffenland, aus seliger Wunschtraumferne? Nein, ein Wort höchsten Elends. Dabei ist gar nicht einmal in erster Linie daran gedacht, daß einem schaffensfähigen Mann sein Bestes, die befriedigende Arbeit, entzogen ist, nein die Mittel zum Leben fehlen nicht nur ihm, sondern auch seiner Familie, den Kindern und der Frau, die doch sicher an den wirtschaftlichen Verhältnissen recht unschuldig sind, oder bis vor kurzem fast ganz unschuldig waren. Sieht man denn nicht, welche außerordentlichen Fehler im Gesamtbetriebe der Menschheit liegen müssen, wenn so etwas möglich ist? Wenn die Menschheit die Arbeit einzelner nicht nötig hat, um so besser für alle! Aber den Armen dafür die Daseinsmittel rauben, das beweist einen himmel-schreienden Organisationsmangel zu Lasten der Leiter der Völker.

## 25. Bewegliche Organisation.

Die eben berührten Unvollkommenheiten und viele andere Menschlichkeiten machen es unmöglich, für den Betrieb einen starren und gar möglichst ins einzelne gehenden Plan aufzustellen. Man kann aus dem Betrieb keinen zwangsläufigen Mechanismus machen, weil der Mensch Mensch bleiben muß; auch wenn er gelegentlich Zeit vergeudet und Fehler macht, darf nicht gleich der ganze Plan in Verwirrung kommen und unanwendbar werden. Man muß deshalb Spielraum und Freiheit lassen, darf mit den Vorschriften nicht zu weit ins einzelne gehen, zu eng und pedantisch werden, darf nicht überorganisieren, von den dabei verlorenen Mühen, Leistungen und Kosten ganz abgesehen.

Beim Wort Organismus denken wir an Leben, Wachsen, Anpassen. Auch die betriebliche Organisation darf nicht starr über die Betriebsteilnehmer verhängt werden und darf nicht ein restloses Einpassen in die eisernen Schienen eines Mechanismus verlangen. Eine brauchbare Organisation paßt sich vielmehr den jeweiligen Persönlichkeiten der wichtigsten Stellen und Typen an. Bei der Verteilung der Betriebsaufgaben auf die einzelnen Mitarbeiter ist es oft leichter, die Aufgaben nach den Menschen zu richten, abzugrenzen und auszugestalten, als die Menschen nach festumschriebenen Aufgaben auszuwählen und einzuspannen. Wenn die Dienstaufgaben menschenwürdig sein und das Beste am Menschen pflegen und verwerten sollen, so müssen sie Spielraum hierfür lassen, die Organisation muß im einzelnen beweglich sein, muß in den Einzelheiten mit den wechselnden Personen wechseln können und nur ein gewisses Gerippe muß festgehalten werden.

Ein falsches Überorganisieren läge auch darin, wenn man im praktischen Einzelfall alles machen wollte, was man theoretisch überhaupt machen kann. Es ist eine falsche Begeisterung, die alles Erdachte oder Erlesene sofort auch am ungeeigneten Platz betätigen will. Als nach dem ersten Erscheinen des Abrisses der Betriebswissenschaft in Försters Taschenbuch gefragt wurde „Wo käme man hin, wenn man das alles machen wollte“?, war die Antwort: „Wollen Sie sich alles anschaffen, was unter Baumaschinen beschrieben ist?“ Es wäre in beiden Kapiteln falsch, etwas wegzulassen, was an technischen Hilfsmitteln ausprobiert ist, um im etwaigen Bedarfsfall zur Verfügung zu stehen; im Anwendungsfall ist eben nachzuprüfen, ob Bedarf, Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit gegeben sind.

## 26. Die Teilung der Arbeit.

Bei jedem gemeinsamen Werk ist die Arbeitsteilung wesentlich für den Erfolg. Gleichwie im Bauwerk jedes Glied auf seine besondere Weise an der richtigen Stelle und im Zusammenhang dem Zweck des Ganzen dient, so können auch die an der Ausführung Beteiligten nicht ungebunden und gleichgeordnet nebeneinander arbeiten, sondern müssen in zweckmäßiger Einordnung mit allseitig geregelten Beziehungen untereinander einen Körper höherer Art bilden, dessen Fähigkeiten unendlich weit über die des einzelnen hinausgehen. Durch Aneinanderreihen von Gleichen kann man Leistungen addieren, durch Einordnen kann man ein gewisses Multiplizieren erreichen. Wenn z. B. zwanzig Ausführenden eine Denkleistung, ein Abmessen oder etwas Derartiges abgenommen und durch einen einzigen getrennt erledigt wird, so ist dessen Arbeit von zwanzigfacher Wirkung.

Um Gemeinschaftswerk zu vollbringen, muß jeder nach besten Kräften beitragen. Die geforderten Leistungen einerseits und die verfügbaren Kräfte andererseits sind in passende Einheiten oder einheitliche Gruppen zu zerlegen; die beiderseitigen Einheiten sind dann in zweckmäßigster Weise einander zuzuordnen.

Dabei sind einerseits die Anforderungen der Arbeit zu erfüllen. Bei den äußerst mannigfachen Anforderungen der einzelnen Arbeiten an die Art und Höhe der geistigen und körperlichen Kräfte muß man versuchen, zuerst für die größten und eigenartigsten Anforderungen die richtigen Leute zu finden und festzuhalten, und dann stufenweise die übrigen Aufgaben zu lösen.

Andererseits muß man ebenso den Ansprüchen des Menschen an seine Tätigkeit gerecht werden, da schon lange niemand mehr daran denkt, in dem Arbeiter ein auch nur in diesem Sinne wunschlos verfügbares Werkzeug zu erblicken. Bei der bekannten Verschiedenheit von Neigung und Eignung kommt es weniger darauf an, den vorherigen Wünschen des einzelnen zu entsprechen, als vielmehr seine nachherige Befriedigung, sein persönliches Wohlergehen und das fortschreitende Gemeinwohl in größtmöglichem Maße zu erreichen.

Nun sind viele Arbeiten zu tun, deren starke Unannehmlichkeiten vorläufig nicht zu vermeiden sind, wie enge, schmutzige, nächtliche, gesundheitsgefährliche. Alles Lästige daran ist möglichst einzuschränken durch geeignete Vorkehrungen, Maschinen, Staub- und Dampfabsaugung, gute Lüftung und Beleuchtung usw. Im übrigen sind diese Arbeiten möglichst gerecht zu verteilen, so daß jeder sein Teil davon übernehmen muß.

Es ist ohnedies gar nicht zu vermeiden, daß die dauernde Arbeitsteilung zur Herausbildung verschiedener Arten und Klassen von Menschen führt. Darin lag immer eine furchtbare Gefahr für die Menschheit und der Ruin der Völker. Um ungesunde Klassenbildung möglichst zurückzudrängen, muß die Vereinigung der verschiedenen Klassen im einzelnen angestrebt werden. Körperliche Arbeit braucht nicht so sehr von der geistigen Arbeit getrennt (und dann künstlich durch Sport ersetzt) werden. Zum mindesten sollte der einzelne in seiner zeitlichen Entwicklung die verschiedenen Klassen durchlaufen und auch der Ingenieur in seinen Jugendjahren als Handwerker, Maschinist und dergleichen arbeiten. Die staatlichen Arbeitsdienstjahre (siehe Kapitel 7) könnten auch in diesem Sinne gründlich wirken.

Die persönliche Befriedigung durch die Arbeit ist eine ihrer größten Lebenswerte. Sie hängt sehr davon ab, ein wie großes Ganze die Arbeit ausmacht. Ein Maurermeister, der mit zwei Gesellen und zwei Lehrlingen die Mauern eines kleinen Hauses hinstellt, hat ob seinem fertigen Werk einen Stolz und eine Ehre, wie sie der Fabrikarbeiter überhaupt nicht kennt, der alle zwei Minuten ein anderes Stück derselben Sorte in der Hand hat und an jedem die selbe gering-

füßige Teilarbeit erledigt. Es ist viel Arbeitsteilung falsch durchgeführt worden, mit vorübergehendem betrieblichem Nutzen und dauerndem sozialem Schaden, weil dieser Punkt übersehen wurde.

Die Form, in der jedem einzelnen seine Aufgabe zugeteilt wird, muß möglichst einfach und klar sein. Die Aufgabe ist so zu formen, daß sie ebenso seinem persönlichen Ideal wie dem der Betriebsgemeinschaft entspricht und sie ist dann am besten ausgestaltet, wenn bei der Durchführung der Grad der persönlichen Befriedigung gleich dem Erfüllungsgrade des Betriebszieles wird. Z. B. ist eine Akkordvereinbarung falsch, wenn sie den Maurer veranlaßt, der Mörtelersparnis wegen recht hohlfugig zu mauern, während der Zweck des Bauwerkes ein vollfugiges Mauerwerk erfordert; und dem Zimmerpolier war seine Aufgabe falsch gestellt, wenn er stolz darauf ist, recht dicht und preßfugig geschalt zu haben, während offene Fugen nötig wären, damit die Bretter schadlos quellen können.

Möglichste Einfachheit muß auch in den Raum- und Verkehrsverhältnissen des Arbeitsetriebes angestrebt werden. Nicht nur soll die Wohnung in gesunden natürlichen Verhältnissen liegen, auch der Weg von der Wohnung zur Arbeit und die Wege innerhalb der Arbeit sollen einfach und erfreulich zurückzulegen sein. Der Nervenverbrauch für den aufgeregten Verkehr hin und her muß möglichst verringert werden zugunsten der Arbeitskraft und des Wohlbefindens.

Wenn die Zuordnung der geforderten Leistungen und der verfügbaren Kräfte richtig sein soll, so müssen

1. die ausgeteilten Leistungsaufgaben in richtigem Zusammenhang die Lösung der Betriebsaufgabe bilden,

2. die erzeugenden Kräfte durch die Einzelaufgaben passend und vollständig beschäftigt werden, und

3. auch im übrigen der Gesamtaufwand (bei vorgeschriebener Leistung) einen Kleinstwert oder die Gesamtleistung (bei gegebenem Aufwand) einen Größtwert erreichen.

Die Summenbedingungen 1 und 2 machen die Aufgabe praktisch meist so schwierig, daß man nicht immer dazu kommt, zwischen verschiedenen ihnen genügenden Anordnungen die Wirtschaftlichkeit nach 3 entscheiden zu lassen. Im Baubetrieb wird die Aufgabe noch weiter dadurch erschwert, daß sowohl die Leistungssumme wie die Kräftesumme zeitlich nicht gleichbleibt, sondern wechselt.

In der Alltagsarbeit heißt die Aufgabe gewöhnlich: es sind

a) die Leistungen im voraus nach Zeit und Umfang so zu planen,

b) Arbeitskräfte in solcher Menge zu beschaffen und

c) die Arbeiten zu jeder Stunde so einzuteilen, daß

1. alle Arbeit rechtzeitig geschieht,

2. alle Arbeiter und Maschinen passend und vollbeschäftigt sind und

3. im ganzen möglichst sparsam gewirtschaftet wird.

Wenn es jemals vorkommt, daß wichtige Arbeit versäumt wird, weil keine Arbeiter dafür da sind, oder unnütze Arbeit ausgeführt wird, damit vorhandene Leute Beschäftigung haben, so sind das ausgesprochene Betriebsünden und Leitungsfehler; daß ein Handwerker jemals Tagelöhnerarbeit tut, sollte auch vermieden werden, wird aber im einzelnen noch viel zu wenig beachtet.

## 27. Die Teilung des Erfolges.

Menschliche Arbeitsleistung ist eine höchst verwickelte, besonders in ihren seelischen Gründen und Zusammenhängen nach vielen Richtungen weit ins Dunkle hinein verkettete Angelegenheit. Je weiter sich das Wirken und die Be-



ziehungsfülle der menschlichen Gesellschaft von der natürlichen Einfachheit und dem grausamen Zwang der unergründlichen Naturnotwendigkeit entfernt, um so schwieriger wird es für die Arbeitsanteile und alles Zugehörige eine nicht allzusehr bedrückende Regelung zu finden.

Von dem Menschen, der von Natur aus lieber frei-spielerisch tätig ist, kann man eine festumschriebene Arbeitsleistung nicht verlangen, ohne daß er weiß, warum und wozu. Der Zweck der Arbeit, oder, da er nur dann ein berechtigter Zweck bleibt, wenn er in irgendeinem Sinne erreicht wird, der Erfolg der Arbeit ist ihr wesentlicher und durchaus unentbehrlicher Teil. Arbeiten heißt, sich um einen Erfolg äußerer oder innerer Art bemühen.

Innere Anteilnahme bringt erst das sachliche Erfolgstreben, und ohne diese bleibt bei der gegebenen Beschaffenheit des seelischen Triebwerkes die Arbeit auf die Dauer eine menschenunwürdige und fruchtlose. Wie unter heutigen Verhältnissen der Arbeiter in ein sachlich richtiges, würdiges und befriedigendes Verhältnis zu seiner Arbeit zu bringen ist, das dem Naturzwang zum Daseinskampf ebenso gerecht wird wie der natürlichen Neigung des Menschen zur spielerischen, freien Betätigung seiner Kräfte — das ist der Kern aller sozialen Schwierigkeiten, ist wichtiger als alle Äußerlichkeiten der Arbeitszeit, der Arbeitervertretung, ist wichtiger sogar als die Höhe des Lohnes und der Lebenshaltung.

Teilt man die Arbeit in zweckmäßiger Weise, so muß man auch den Erfolg richtig teilen. Ein Erfolg hängt unlöslich an jeder Arbeit: die unmittelbare Freude am Tun, an der Betätigung der eigenen Stärke, an dem Spielenlassen der Muskeln und Kräfte, an der Geschicklichkeit der Bewegungen, an der Findigkeit hinsichtlich der Einzelanordnungen der Arbeit. Der gute Betriebsleiter muß diesen Erfolgsanteil möglichst stärken, indem er einerseits der Findigkeit einen geeigneten Spielraum läßt, andererseits sie durch Anregung, Beispiel, Anleitung fördert, vor allem aber dem Geschickten eine unmittelbare Beachtung und persönliche Anerkennung sichert.

Aber das kann, so verschieden auch bei den einzelnen Menschen und bei den einzelnen Arbeiten die Einschätzung ist, stets nur einen Teil des Arbeitserfolges ausmachen. Die Hauptsache bleibt der Erfolg der Arbeit im Sinn des Kampfes um das Dasein und seine Verschönerung. Hierin hat die fortschreitende Kultur mit der immer weitergehenden Arbeitsvereinigung und Arbeitsteilung eine fast unendliche Schwierigkeit geschaffen, um deren Überwindung man sich bisher in Verkenennung der Zusammenhänge kaum bemüht hat.

Es ist heute schon selten, daß der sachliche Erfolg eines Werkes ohne weiteres allen Mitarbeitern gleichmäßig zugute kommt. Wenn ein Sturmflutdeich von allen arbeitsfähigen Dorfbewohnern gemeinsam ausgeführt wird, so gewinnen sie alle gleichmäßig die Sicherheit gegen Überflutung. Dabei wird man von Kindern, Greisen und Müttern selbstverständlich keine Arbeit verlangen und ihnen doch den Anteil am Erfolg gern gönnen. In Zeiten öffentlicher Ordnung und sittlich gesunder Begriffe wird jeder gern nach Kräften und ohne kleinliches Feilschen mitarbeiten, auch werden sich alle dem klügsten und erfahrensten Sachverständigen gern unterordnen. Ähnliches ist glücklicherweise noch die Regel innerhalb der Familie bei der gemeinsamen Arbeit in Haus, Feld und Garten.

Im Betriebe liegt aber heute der sachliche Enderfolg stets weit außer dem Gesichtskreis des einzelnen Teilarbeiters und kann unmöglich in einer etwa den genannten Fällen ähnlichen Weise unter die Betriebsteilnehmer geteilt werden. Diesen Ausfall zu ersetzen, ist eine Lebensfrage für jeden Betrieb.

Der Betrieb braucht den Menschen, seine Schaffenskraft, seine Lebenskraft. (Er sollte den ganzen Menschen richtig brauchen, dann wäre die ganze Aufgabe schon halb gelöst.) Was gibt er ihm dafür? Wer da nur von Geldlohn spricht, bleibt die Antwort schuldig. Er muß das geben, was der Mensch braucht: Lebenswerte! Nur der Kurzsichtige beschränkt sich da auf den Lohn. Den sozialen

Schäden, der Unruhe und Unzufriedenheit kommen wir nur mit weitsichtigster Sorge für alle Lebenswerte, äußere und innere, bei. Solange die Industrie keine Lebenswerte bot, stellte der Sozialismus das Klassenbewußtsein, die Gemeinschaft mit den Schicksalsgenossen.

Mit dem übrigen Gemeinleben muß sich der Betrieb in die Aufgabe teilen, alle geistigen und leiblichen Wünsche und Bedürfnisse der Arbeiterschaft zu pflegen und zu befriedigen. Jeder einzelne muß sich als vollberechtigtes Glied der Menschheit fühlen, an den seinen Kräften entsprechenden Platz gestellt, mitleidend unter den Naturgewalten, mitkämpfend um das tägliche Brot, mitschaffend am Aufstieg der Kultur, mitgenießend an dem Errungenen. Dabei sind die geistigen Werte das Wichtigste für die geistige Zufriedenheit; der Arbeiter muß Verständnis gewinnen für all die Zusammenhänge und Endbedeutungen der Arbeiten, an denen er wirkt, die er vorbereitet, ermöglicht, und möglichst weitgehend auch für die, die er nur sieht und benutzt. Jugenderziehung, Volkshochschule, Rundfunk, Vereinsfahrten zu Besichtigungen usw. haben hier ein unendlich segenreiches Feld vor sich. Der Arbeiter muß aber auch an den äußeren Kulturgütern den Anteil haben, der seinem Leistungsbeitrag entspricht und der sich für die Gesamtheit ermöglichen läßt. In der Sorge für Wohnung, Nahrung und Kleidung wird an einzelnen Stellen Musterhaftes geleistet, ohne daß die wünschenswerte Ausbreitung durchgesetzt würde. Hinsichtlich Gesundheit und hinsichtlich Sauberkeit des Körpers und der Wäsche muß die heutige Leistungsfähigkeit auch bei uns in viel weitergehendem Maße auf die Arbeiterschichten, auf deren Haus und Familie ausgedehnt werden. An Pflege und Wartung der Kranken, Kinder und Wöchnerinnen, an Altersfürsorge darf keine Lücke zum Eindringen der Not gelassen werden. Gemeinsamkeit und Versorgung muß geboten werden durch Nähstuben, Büchereien, alle erforderlichen Schulen, Kleinkinderbewahranstalten für die Zeit der Beschäftigung der Frauen. Die Arbeiter selbst müssen, soweit als irgend möglich, dabei mitwirken, den Erfolg der gemeinsamen Arbeit in gemeinsame Genußwerte möglichst hohen Ranges umzusetzen.

Je mehr Lebenswerte der Arbeiter in seiner Arbeit selbst und sonst in seinem Lebenskreis findet, um so weniger wichtig ist für ihn der Lohn. Es ist ganz ungesund, daß heute die Höhe des Geldlohnes von höchster Bedeutung ist, weil er fast die einzige Brücke von der Arbeit zum Leben bildet, von der lebenswertarmen Arbeit zum arbeitgelösten Leben in Natur, Gesellschaft und Kultur, und daß der Lebensgenuß auch im ernstesten Sinne genommen recht wesentlich vom Gelde, also von der Lohnhöhe, abhängt. Dabei ist aber der Gesamtlohn einer geschlossenen Betriebsgruppe, eines Volksteiles, eindeutig durch ihre Leistung gegeben. Die Gesamtheit der verfügbaren Genußgüter ist unerbittlich bedingt durch die Gesamtsumme der Erzeugung. Es gibt um so mehr Verbrauchsgüter für alle, je mehr gearbeitet wird, nicht etwa je mehr Geld der einzelne für die Leistungseinheit bekommt. Es wäre gut, wenn diese natürliche Abhängigkeit auch in dem äußerlichen Mechanismus von Geld und Lohn zum Ausdruck käme und nicht nur in diesem Sinne wäre es richtig, als Geldeinheit nicht eine willkürlich und zusammenhanglos gewählte Größe wie Mark oder Dollar, sondern die regelrechte Leistung eines ungelerten, erwachsenen Mannes (der gemäßigten Zone) in der Stunde festzuhalten. Höherwertige, anstrengendere, unangenehmere Tätigkeiten sowie leichtere, angenehmere müssen zur Regelleistung in passendes Verhältnis gesetzt werden, das sich ebenso wie die Warenpreise durch den Wettbewerb einstellt. Aber wie viel ist gegenüber unseren Lohnkämpfen schon gewonnen, wenn die Vergütung für die Regelleistung aus der Erörterung herausfällt! Man denke an unser Inflationsunheil vor 1924 von diesem Standpunkt aus.

Eine Durchschnittslohnhöhe, die nicht mit dem Sachwert der Durchschnittsleistung und des Durchschnittsbedarfes übereinstimmt, ist nicht nur unsinnig

und zu weitgreifenden Schäden Veranlassung; ein fälschlich hoch gesetzter Lohn ist auch unmittelbar ein Leistungshindernis. Der Arbeiter ist im allgemeinen nicht geneigt, mehr zu arbeiten als nötig ist, um den einfachen Lebensunterhalt zu verdienen. Die Lästigkeit von Überarbeit wird vielfach höher bewertet als der Vorteil des Mehrverdienstes über einen hohen Lohn hinaus. In solchen Zeiten bietet man vergeblich für notwendige Überstunden alles Erdenkliche. Während des Weltkrieges hat man diese Erfahrung in allen Ländern gemacht.

Für die Bewertung einer bestimmten Tätigkeit kommt nicht nur die Anstrengung und das Erdulden des Augenblicks in Frage, sondern auch Künftiges und Vergangenes. Die mitzurechnenden Folgen einer Arbeit können in späterer Verantwortung oder in späteren Vorteilen (Altersrente), im künftigen Nutzen der gegenwärtigen Erfahrung, in gesundheitlichen Einflüssen guter oder schlechter Art bestehen. Die Bewertung der Vergangenheit geht mitunter soweit, daß einer mehr für den erworbenen Ruf und für das bezahlt wird, was er schon geleistet hat, als was er erst leisten soll. Der Umfang, die Tiefe und Schwierigkeit der nötigen Kenntnisse und Fähigkeiten, durch Studium oder Erfahrung erworben, verdienen aber ebenso wie sie in der Leistung zum Ausdruck kommen, auch sonst in der Bezahlung die möglichste Rücksicht. Des Kulturfortschrittes wegen muß die weitläufige Leistungsvorbereitung, wie sie in der persönlichen Ausbildung liegt, hochbewertet bleiben. Rein handwerkliche Tätigkeiten und sogenannte kaufmännische Arbeiten, die jeder nach kurzem Einarbeiten fertigbringt, können deshalb nicht so hoch angerechnet werden, können nicht mit demselben Grad von Ansehen und von betrieblicher und sozialer Stellung gelohnt werden, wie die Tätigkeit eines Ingenieurs oder betriebswissenschaftlich geschulten Leiters.

Sinnlos ist es, zu sagen, Leistung und Gegenleistung müßten gleich sein. Alle Werte, deren Vergleich dabei vorkommt, sind subjektive Begriffe, selbst der Wert der Erzeugnisse ist für den Geber meist ein ganz anderer als für den bedarft habenden Nehmer. Es handelt sich also überhaupt nicht um eine Beziehung zwischen zwei Werten, sondern etwa zwischen vier. Lohn für Arbeit könnte auch als Tauschgeschäft gar keinen Sinn haben, wenn nur gleich durch gleich ersetzt würde, das würde keine Bedürfnisbefriedigung, keine Verbesserung bedeuten. Wir kommen hiermit auf das Grundsätzliche allen Verkehrs, allen Tausches und Vertrages: Leistung und Gegenleistung müssen angemessen sein. Jede der beiden Leistungen muß dem Nehmer mehr wert sein als dem Geber, und jeder muß subjektiv mehr bekommen als geben. Ungleichungen also regeln die Beziehungen; man darf auch bei Arbeit und Lohn nicht kurzichtig eine Gleichung dafür setzen wollen, die hier, wie meist im Leben, falsch werden müßte. Wo bliebe der Erfolg der Arbeitsteilung, wenn nicht subjektiv für jeden einzelnen die Gegenleistung mehr bedeuten würde als ihn seine Arbeit an Aufwand kostet? Nach erfolgtem Leistungsaustausch muß die Summe der subjektiven Werte größer sein als vorher, sonst war der Tausch kein ehrlicher Handel, sondern ein Betrug, ein Verlust an Zeit und Mühe. Die Frage nach dem zu fordernden Gegenwert ist auch gar nicht durch Angabe eines festen Wertes zu beantworten, sondern durch Angabe zweier Grenzwerte, die von den vorkommenden subjektiven Werten den Größt- und Kleinstwert angeben und innerhalb deren allen mitsprechenden Verhältnissen Rechnung zu tragen ist.

Der Grundsatz der Bezahlung nach Leistung scheint unvereinbar mit den wünschenswerten Rücksichten auf die Familienverhältnisse des einzelnen. Die Lösung liegt darin, daß wir gleiche Ausgangsbedingungen schaffen müssen, dann kann restlos den natürlichen Arbeitsverhältnissen Rechnung getragen und dem größeren Leistungsaufwand der größere Lohnerfolg zuerteilt werden. Die geringen Ansätze im Lohnsteuerabzug und anderes, was man noch lange nicht einmal Halbheiten nennen kann, geben keine Befriedigung. Aufwand für

Familie und Kinder sind kein privater Luxus. Die Lebensgemeinschaft muß die Ungleichheit der Sorgen beheben und alles größere Unglück gutmachen; die Arbeitsgemeinschaft muß auf diese Weise Leute mit gleichen Vorbedingungen bekommen und rein nach Leistung bezahlen dürfen, in welcher mittelbar die verschiedenen Fähigkeiten, Kenntnisse, Erfahrungen zur Geltung kommen. Es müssen allen gleiche Möglichkeiten geboten, die Ungerechtigkeiten des Schicksals ausgeglichen werden, aber die persönlichen Erfolge müssen sorgfältig unterschieden und geachtet werden, die Endzustände den persönlichen Leistungen und Verdiensten um die Allgemeinheit entsprechen.

So hat der Lohn die innere Bedeutung eines Erfolgsersatzes. Bei der Arbeitsteilung verzichtet der einzelne darauf, die Arbeit zu tun, deren äußeren Erfolg er selbst unmittelbar verwerten kann, er wählt eine andere, deren Erfolg er hingibt. Durch besondere Vereinbarungen muß ihm als Anteil an dem Erfolg des gemeinschaftlichen Werkes ein angemessener Vorteil gesichert oder als Ersatz dafür ein passender Vorteil aus anderer Quelle übertragen werden. Der Anreiz zu tüchtiger Mitarbeit ist also durch zweckmäßig eingerichtete „Vorteilsübertragung“ zu bewirken. Der gebotene Vorteil muß für den Mitarbeiter hinsichtlich seines subjektiven Wertes für ihn in geradem Verhältnis zu dem Werte stehen, den die Mitarbeit für den Zweck des Gemeinwerkes und überhaupt für das Gemeinwohl hat. So gewinnt der Betrieb seine Mitarbeiter, und zweckmäßige Regelung muß die Willigkeit des Arbeiters erhöhen, die für den Betriebserfolg Ähnliches bedeutet, wie der Wirkungsgrad der Maschinen.

Dem Gesamtbetriebe muß ein Plan dafür zugrunde liegen, auf welchem Wege das Betriebsziel erreicht werden soll, mit welchen Hilfsmitteln und über welche Zwischenstufen, danach kann die Arbeit verteilt werden. Die Betriebsleitung muß jedem einzelnen seine Aufgabe stellen, seine Beziehungen zu den Mitarbeitern regeln und ihm die besten Hilfsmittel aller Art zur Verfügung stellen. Im übrigen muß der Arbeiter (wie der Unternehmer und jeder Mitschaffende überhaupt) frei sein und nach besten Kräften seine Aufgabe erfüllen. Den Anreiz dazu muß ihm ein besonderer Vorteil, ein Gewinnanteil, ein Mehrlohn bieten.

Die Geschäftsleitung muß dem Mitarbeiter dafür bürgen, daß vermöge ihrer Anordnungen seine Arbeit, auch wenn sie schlicht und teilnahmslos getan wird, zum Betriebsziel beiträgt, sie muß ihm dafür einen Mindestlohn gewähren, der ein bescheidenes Auskommen ermöglicht. Er hat dagegen eine Mindestleistung, wie sie jedem geeigneten Menschen möglich ist, aufzubringen, sonst wird ihm eine andere Arbeit, für die er sich besser eignet, zugewiesen. Darüber hinaus muß dem Arbeiter für die Mehrleistung, die er bei vollem, hingebendem Aufwand seiner geistigen und körperlichen Kräfte erstellen kann, eine besondere Vergütung zuteil werden. Erst dann sind unsere Betriebe gut, wenn für jeden einzelnen die Tätigkeit gefunden ist, bei welcher ihm eine solche Höchstleistung und damit ein sachlicher und persönlicher Höchsterfolg zu seiner ständigen Freude möglich ist.

Die Mehrvergütung für gute Leistung muß irgendwie mit dem Gesamterfolg des Betriebes zusammenhängen. Es ist aber nicht vorteilhaft, unmittelbar den schließlichen Geldgewinn des Unternehmens (falls der Erfolg des Unternehmens sich überhaupt in einem solchen darstellt und nicht etwa ausschließlich in gemeinnützigen Wirkungen) zu diesem Zweck an die Mitarbeiter zu verteilen. Dabei würden Bemühung und Erfolg viel zu weit auseinander liegen, als daß die seelische Wirkung des Anreizes zustande käme, auch würde eine gerechte Verrechnung mit denen, die nur zeitweise mitgearbeitet haben, z. B. lange vor dem Abschluß ausgeschieden sind, zu schwierig sein. Viel wirksamer ist es, die Vergütungen nach festen Sätzen zu gewähren, möglichst den Erfolg eines jeden Tagwerkes schon am anderen Tage bekannt zu geben und die Vergütung ohne Verspätung mit den regelmäßigen Lohnzahlungen auszukehren. Die Ver-

gütungssätze müssen mit dem Erfolg des Betriebes in Einklang stehen und bei den jährlichen (oder vierteljährlichen) Abschlüssen danach abgestimmt, also auch in langen Zeiträumen etwas verändert werden, was jedoch durch Ausgleichsrücklagen einzuschränken ist. Das Verfahren ist dann im Wesen gleichbedeutend mit einer Gewinnausteilung, aber wegen seiner Raschheit, Stetigkeit und unmittelbaren Gerechtigkeit das allein brauchbare.

Beim Stücklohn (Akkord, Gedinge) wird die geleistete Menge von Erzeugnissen nach Einheitspreisen bezahlt. Er ist nur dann anwendbar, wenn die Leistung tatsächlich aus geeigneten Einheiten besteht, womöglich als beliebiges Vielfache einer festen Einheit gemessen werden kann, und wenn die Leistungsmenge hauptsächlich vom einzelnen Arbeiter oder von wenigen einmütigen Arbeitern abhängt. Man spricht von Einzelakkord oder Gruppenakkord, von Einzelgedinge oder Gedingeverkettung.

Der Akkord und sein Ergebnis zeigen stark die Eigenart einer persönlich betonten (bzw. gruppeneigentümlichen) Leistung und eines persönlichen Erfolges. Er ist deshalb nicht nur wirtschaftlich sinngemäß und wichtig, sondern auch unter dem Gesichtspunkt der Lebenswerte von hoher Bedeutung. Leider ist aus den erwähnten Gründen seine Anwendbarkeit beschränkt. Alle Arbeiten müssen erst daraufhin untersucht werden, ob Akkord möglich und wirtschaftlich ist, denn es könnte auch nötig werden, zu viel Nebeneinflüsse zu berücksichtigen und damit die Abrechnung zu umständlich werden. Gedingeunfähig sind Arbeiten, bei denen eine sichere Vorausberechnung des Aufwandes unmöglich ist. Gedingefeindlich nennt man Arbeiten, bei denen minderwertige oder unbrauchbare Arbeit zu sehr zu befürchten ist. Das Akkordverfahren führt leicht zu einer großen Einseitigkeit, denn jede Leistung ist nach Güte und Menge zu bewerten. Der Akkordvertrag sollte deshalb, wenn irgend möglich, für verschiedene Güte und Leistungen verschiedenen Stücklohnsatz vorsehen, mindestens muß er eine bestimmte Güte der Arbeit genau bestimmen und ausbedingen, deren Überwachung dann eine getrennte wichtige Sorge bildet.

Wenn eine Akkordvereinbarung sich dauernd befriedigend auswirken soll, müssen einige Punkte mit Sorgfalt und Verständnis gehandhabt werden. Um ihren vollen Sinn zu wahren, muß die Vereinbarung in der Regel vor dem Angreifen der Arbeit geschlossen werden. Die beteiligten Arbeiter müssen beim Abschluß und bei der Festsetzung aller Einzelheiten in passender Weise mitwirken. Die Vereinbarung muß klar genug sein, daß der Arbeiter die ihm zustehende Vergütung selbst berechnen kann. Alle Begleitumstände, welche die Höhe der Leistung beeinflussen können, ohne in der Macht des Arbeiters zu liegen, sind genügend zu berücksichtigen, so daß der Lohnerfolg auf alle Fälle als gerecht empfunden wird. Länger laufende Akkordverträge müssen deshalb, um den unvermeidlichen Veränderungen Rechnung zu tragen und Verbesserungen der Einrichtungen nicht unerwünscht zu machen, genügend beweglich gehalten und doch vor der Gefahr einseitiger Willkür geschützt werden. Eine fortlaufende Nachprüfung und Sammlung der Ergebnisse zum Vergleich mit künftigen Ansätzen und Kalkulationen ist selbstverständlich nötig und gelegentlich der Akkordschlußabrechnungen ohnedies naheliegend.

Die Höhe der Vergütungssätze muß möglichst nach wissenschaftlichen Messungen, einwandfreien Beobachtungen, unbezweifelbaren Auswertungen vereinbarter Grundsätze festgesetzt werden, soll schon mit Schätzung so wenig als möglich zu tun haben und darf niemals durch Raten und Feilschen zustande kommen. Kein derartiges Verfahren darf jemals als Verdienstregler vom einseitigen Standpunkt aus mißbraucht werden, weder vom Arbeiter, um ungerechtfertigte Verdiensterhöhung durchzudrücken oder zu erschleichen, noch von den Unternehmern, um tatsächliche Verdienste unberechtigt zu schmälern. Solche Vereinbarungen müssen auf Treu und Glauben beruhen; diese schwierige For-

derung ist bei solchen freien Einzelvereinbarungen um so wichtiger, jemehr sie auf Schätzung und auf Konkurrenz beruhen. Leichter ist es, sie in ganz offener Form auf zuverlässiges Tatsachenmaterial, auf richtig erfaßte Erfahrung zu begründen. Mag die volle Offenheit auch manchmal dem kurzzeitigen Augenblicksinteresse schwer fallen, sie ist doch hier wie überall das einzig Richtige; bewußte Täuschung rächt sich stets und sollte gerade dem Arbeiter gegenüber aufs strengste verboten sein.

Damit im einzelnen Falle kein wichtiger Punkt übersehen wird, geben wir ein bewährtes Muster:

### **Akkordvertrag.**

Die Arbeiter ..... übernehmen bei der Firma ..... auf der Baustelle ..... folgende Arbeiten: (Art der Leistung, Lage im Bauwerk, Menge). Genügende Beschreibung des Güteanspruches, a) rein sachlich, dem Bauvertrag gemäß, b) auf allgemeingültige Vorschriften hinweisend, c) berechnigte Wünsche der Bauherrschaft (der Bauleitung) sind ohne weiteres zu erfüllen.

Die vom Unternehmer gestellten Baustoffe und Hilfsstoffe sind nach näherer Anweisung möglichst sparsam zu verwenden, die Geräte sachgemäß und schonend zu behandeln und (nach bekannter Vorschrift) zu reinigen. Für unnützen Aufwand haben die Akkordanten aufzukommen.

Minderwertige Arbeit ist ohne Vergütung zu entfernen und vollständig hinsichtlich Bau- und Hilfsstoffen, Arbeitsaufwand und Gerätebenützung zu ersetzen.

Etwaige Festlegung von Anfangs-, Zwischen- und Schlußterminen.

Wenn der Betrieb oder der Wunsch des Bauherrn es nötig machen, ist die Akkordkolonne zu verstärken. Auf Anfordern haben die Akkordanten binnen 24 Stunden geeignete Helfer vorzuschlagen, andernfalls wählt sie der Unternehmer.

Eindeutige Festlegung des Aufmaß- und Abrechnungsverfahrens.

Vergütung für die Maßeinheiten der Arbeiten.

Den Akkordanten wird in der Lohnliste regelrecht ( $\frac{2}{3}$ ) des Tariflohnes vergütet. Zeitpunkt für Zwischen- und Endabrechnung.

Im Falle von Zwischenabrechnungen werden 10% der Leistungssumme einbehalten als Sicherheit für Durchführung des Vertrages.

Diese Sicherheit fällt an den Unternehmer als Entschädigung, falls die Akkordanten teilweise oder ganz vom Verträge zurücktreten. Wer ohne nachweislich zwingende Gründe ausscheidet, verliert den Anspruch auf den noch nicht abgerechneten Überschuß und die Sicherheit. Im übrigen wird der Überschuß auf die geleisteten Stunden gleichmäßig verteilt (dabei können aber auch verschiedene Arbeiterklassen mit verschiedenen Gewichten angesetzt werden). Jedem einzelnen wird sein Anteil am Überschuß unmittelbar ausbezahlt.

Wenn mehrere Feststellungen (Teilabrechnungen, Wochenabschlüsse) ergeben haben, daß in der Leistung der Gegenwert des Tariflohnes nicht erreicht wird, steht es der Firma frei, sofort ohne weitere Vergütung den Akkordvertrag zu lösen.

Rechtsgültige Unterschrift der Firma und der Akkordanten.

Dem Bauführer ist gleichzeitig streng zur Vorschrift zu machen, daß die wirkliche Arbeitszeit der Akkordanten wahrheitsgetreu in Tagesberichten, Lohnbüchern und Lohnlisten vermerkt und in die Akkordabrechnung eingetragen wird.

Die Sicherheitsleistung ist nicht nur aus allgemeinen Gründen wie bei jeder eingegangenen Verpflichtung angebracht, sondern im Bauwesen besonders nötig, weil die Stücklöhne häufig Durchschnittssätze sind und dann die Überschüsse sich ungleich verteilen und nach Erledigung des günstigeren Teiles einen Interessenkonflikt herbeiführen, so daß z. B. das günstigere Kellermauerwerk zum Durchschnittssatz abgerechnet und dann der Akkord nicht weiter durchgeführt wird.

Den vollen Tariflohn als Mindestzahlung zu vereinbaren, ist im Bauwesen teilweise üblich, im Fabrikbetrieb aber nicht. Es ist richtiger, daß die Aussicht nach beiden Seiten geöffnet wird, und man vermeidet damit, daß die akkordunfähigen Arbeiten von vornherein eine Zurücksetzung bedeuten. Sonst kommt man leicht zu dem Unfug, bei der Tagelohnarbeit eine Zulage als Akkordersatz zahlen zu müssen.

Da der Akkord auch nach mehreren anderen Richtungen nicht befriedigt, bedarf er einer Weiterbildung. Zwar wird man in einer großen Reihe von Fällen,

wo er bei richtiger Handhabung völlig befriedigt, das außerordentlich einfache und klare Schema des reinen Stücklohnes beibehalten. Es ist aber schon deshalb nicht überall zweckmäßig, weil wegen besserer Ausnützung der Maschinen und wegen sonstiger Betriebszusammenhänge der Wert einer gesteigerten Erzeugung viel schneller wächst und zumal beim Sinken der Erzeugung der Schaden viel größer ist als dem reinen Zahlenverhältnis des Stücklohns entspricht.

Gegenüber der beschränkten Anwendbarkeit des reinen Stücklohnes bedeutet es schon eine gewisse Abhilfe, wenn der Lohntarif mit einem Leistungstarif verknüpft wird. So gut die Techniker nach den Dienstaufgaben, die sie erfüllen, in Tarifklassen geteilt werden, so gut die Buchdrucker und manche andere Handwerker tariflich in Leistungsklassen mit verschiedener Bezahlung eingereiht werden, müssen auch für die Bauhandwerker Leistungsmindestsätze in den Tarif aufgenommen werden. Der tüchtige Handwerker kann dann den höheren Lohn für seine gute Leistung nicht nur dann erhalten, wenn er bei akkordierbarer Arbeit beschäftigt wird, sondern fortlaufend bei jeglicher Arbeit, wenn er nur bei Gelegenheit der richtigen Arbeit immer wieder seine Klasse beweist und dieselbe Gangart überall beibehält.

Der Stücklohngedanke verlor seinen reinen, ganz auf der Geldseite liegenden Sinn und man geriet sofort in ganz andere Zusammenhänge, sobald man nur versuchte, die Höhe des Stücklohnes innerlich richtig und technisch-sachlich zu bestimmen. Der Stücklohnbetrag muß dann aufgefaßt werden als Produkt aus der nötigen Zeit mal einem gerechten Verdienst in der Zeiteinheit. Die Zeit, in der gut geeignete und eingearbeitete Leute bei tüchtiger Arbeit ein bestimmtes Stück Leistung herstellen, kann wissenschaftlich auf verschiedenen Wegen und unter verschiedenen Voraussetzungen festgestellt werden. Dieser Musterzeitbedarf aber, multipliziert mit dem Tariflohn, gab noch keine ausreichende Akkordvergütung, da man im Zeitlohn bei Tarifvergütung leider keine Musterleistungen gewöhnt war und eines Anreizes bedurfte. Es mußte deshalb das Produkt, und zu diesem Zwecke einer der beiden Faktoren, erhöht werden. Naheliegend war häufig, den Tariflohn festzuhalten und die Zeit zu vereinbaren, welche als verdient bezahlt wurde, auch wenn die Arbeit schneller getan war, damit war eine „Verrechnungszeit“ eingeführt, die von der wirklichen Ausführungszeit erheblich verschieden sein konnte. Da aber für die vorausbestimmte Zeit und für die Einrichtungen und Vereinbarungen die Richtigkeit am besten damit bewiesen war, daß die „Vorgabezeit“ dem wirklichen Zeitbedarf möglichst nahe kommt, so ist es besser, mit einem Akkordzeitlohn zu arbeiten, der angemessen höher ist als der Tarifzeitlohn.

Auch auf anderen Wegen entwickelten sich aus dem Stücklohnsystem fast von selbst bessere Anordnungen. Im Bauwesen hat man selten wie in der Fabrik unabsehbare Mengen eines Stückes herzustellen, so daß die genaue Zahl der täglichen Leistung beliebig ausfallen darf. Fast stets ist die Zahl beschränkt und man kommt leicht darauf, etwa für die vorliegende Kubikmeterzahl des Mauerwerks oder Betons den Zeitbedarf auszurechnen und für die Gruppe eine feste Stundenanzahl als fällig zu vereinbaren, auch wenn die wirklich verbrauchte Stundenanzahl dann geringer ausfiel. So entspricht die Vereinbarung dem Bedürfnis, an Lohn zu sparen. Wollte man wirklich an Bauzeit sparen, etwa um Termine einzuhalten, so traf man eine äußerlich ganz ähnliche Vereinbarung: man versprach für rechtzeitige Fertigstellung eine feste Summe nach beliebigem Verteilungsschlüssel (in diesem Fall gebührt dem Polier für zweckmäßige Einrichtungen ein erheblicher Teil) neben dem Tariflohn auszahlend. Dabei war es den beteiligten Arbeitern überlassen, durch Abendarbeiten und vielleicht auch Neueinstellungen den Stundenaufwand zu steigern. Jede dieser beiden Formen hat man mitunter „Zeitakkord“ genannt.

Alles derartige samt den vielen verwickelteren Zwischenformen, die im einzelnen zweckmäßig sein können und aus der besonderen Lage des Falles und der beiderseitigen Bedürfnisse heraus entwickelt werden müssen, ist Überleitung zu der umfassenden Formel des Pensumsystems. Allgemein anwendbar und anpaßbar ist nur die fest vereinbarte Vergütung für die Erfüllung einer nach Ausführungsweise, Leistung und Zeit bestimmten Arbeitsaufgabe.

Wer vorwärts kommen will, wer ein Ziel erreichen soll, der muß eine Aufgabe vor sich sehen. Und da nicht jeder weitsichtig denkt, und aus fernen Zielen den Anstoß für jede Stunde zu entnehmen vermag, so ist es ein wichtiges Hilfsmittel, die großen Aufgaben in kleine und kleinste planend zu zerlegen und sich so passende Stufen für den Weg des Willens zu bilden. Der Soldat, der durchs Gelände zu einem fernen Ziel geradlinig zustreben soll, visiert sich Zwischenpunkte ein, legt sich den Weg, soweit er ihn überblicken kann, an Merkzeichen fest und folgt ihm dann von einem Anhaltspunkt zum nächsten. Für alles Schaffen, das nicht rein spielerisch-sportlich und frei von bewußten Zwecken aus innersten Trieben hervorgeht, für alles zweckmäßige Vorgehen, ist die Einschaltung von Zwischenzielen eine wirksame Unterstützung. Richtig gesteckte Teilziele ermöglichen den schönsten Wechsel von Anstrengung und Befriedigung, von Mühe und Erfolg und täglich neugewonnene Überzeugung von der eigenen Leistung und Vervollkommnung, und das sind beträchtliche Lebenswerte.

Im Betrieb kann die Zumessung der Arbeit, die Stellung der Arbeitsaufgaben nur durch die Betriebsleitung erfolgen. Das schmälert die Wirkung nicht, solange nur der Arbeiter fest davon überzeugt ist, daß Willkür und persönliche Affekte vollkommen ausgeschlossen bleiben und die Festsetzung auf eine einwandfreie wissenschaftliche, sozusagen selbsttätige Weise zustande kommt. So kann für den Arbeiter sogar der Wert einer richtigen, auch von subjektiven Täuschungen freien Zumessung der Aufgabe, einer Anerkennung durch seine Vorgesetzten und des gesicherten Vergleiches mit den Wettbewerbern hinzutreten. Zur Stärkung des Vertrauens ist es zweckmäßig, bei grundsätzlichen Überlegungen oder bei geeigneten Einzelheiten die Arbeiter hinzuzuziehen.

Die Betriebsleitung stellt also auf Grund der Einrichtungen und Vorbereitungen sowie auf Grund sorgfältigsten Bewegungs- und Zeitstudiums eine angemessene Arbeitsaufgabe im richtigen Zusammenhange mit den übrigen Betriebsteilen fest. Die Vergütung wird abgestuft, nötigenfalls nach Güteausfall, jedenfalls nach Unterschied der wirklichen Ausführungszeit gegenüber der Vorgabezeit. Taylor hat die exakte Herleitung der Vorgabezeit dadurch betont, daß er bei Erreichung dieser Zeit (auch weil sonst Störung der angrenzenden Betriebe eintritt) einen starken Sprung in der Bezahlungshöhe machte, bei Mehrleistung aber (da unerwünschte Überanstrengung erwartet wird) nur geringe Steigerung eintreten ließ. Den psychologischen Vorteil, der gegenüber dem reinen Stücklohn in der Betonung der angemessenerweise zu verlangenden Leistung liegt, hat man früher schon vielfach in der einfachen Prämienvereinbarung erreicht, wonach z. B. eine Rammanschaft bei sechs Pfählen im Tag ihren festen Taglohn erhielt, für den siebenten und jeden weiteren Pfahl aber eine erhebliche Zulage.

Die Bemessung der Prämien muß eine gerechte Verteilung der Ersparnis bringen, die durch Geschick und Fleiß des Arbeiters erzielt wird. Mancher Anfänger neigt bei der praktischen Anwendung zu dem Fehler, daß er dem Arbeiter nur einen geringfügigen Bruchteil des Vorteils zukommen lassen will. Gute Leistungen sind etwas so Wünschenswertes, daß sie reichlich bezahlt werden müssen und können. Sie bringen ja auch von vornherein Zeitersparnis, günstige Lieferfristen, bessere Ausnützung der Maschinen und der Kraftquellen, bessere Verwertung der Aufsicht und der ganzen Verwaltung.



Hier wie überall sind mit größter Sorgfalt die Einrichtungen so zu treffen, daß rechtzeitig alles gründlich, richtig und gleichmäßig geordnet werden kann. Es darf nicht eintreten, daß der Anständige und vielleicht Ungeschickte, der sich im Hintergrund hält und wartet, was ihm geboten wird, schlecht wegkommt, während der Freche, der sich vordrängt und seine Forderungen kalt hinwirft, seinen besonderen Vorteil findet. Für Akkordvereinbarungen sollte von der Betriebsleitung ein wohlüberlegter, angemessener Vorschlag gemacht werden, der nach Besprechung der günstigen und ungünstigen Umstände ohne wesentliche Veränderungen angenommen werden kann. Überforderungen soll man gar nicht erst abwarten, jedenfalls aber sofort bestimmt ablehnen. Im selben Sinne ist die Gleichmäßigkeit der Bewertung in allen sonstigen Vergütungsfragen zu beachten, in Aufbesserungen, Urlaublisten, Spesen, Gewinnbeteiligung usw. Bemessung nach Wert und Leistung, nicht nach dem Ungestüm der Forderungen!

## 28. Die gemeinsamen Sorgen.

Der gewissenhafte Betriebsleiter und Unternehmer hat von jeher in den vielen Angelegenheiten, die in erster Linie das Wohl der Arbeiter berühren, sich fortlaufend über die Meinungen und Vorschläge der Klügsten unter der Mannschaft unterrichtet und das Brauchbare und Durchführbare davon nach Möglichkeit berücksichtigt und verfolgt.

Der verständige Bauleiter hat längst, und zum mindesten unter den schweren Sorgen der Kriegs- und Nachkriegszeit, die Handhabe schätzen gelernt, welche ihm in den Arbeitervertretern und den tariflichen Baudelegierten gegeben war. Für alle Mitteilungen an die Arbeiterschaft, für die Feststellung ihrer Ansichten und Wünsche, für die Beratung in allen beiderseits erwogenen Angelegenheiten erwies es sich als sehr förderlich, wenn bevollmächtigte Arbeitervertreter zur Verfügung standen, welche gemäß ihrem besonderen Auftrag zur Besprechung aller einzelnen und schwierigen Fragen und zu vorläufigen Erwägungen und Klarstellungen besonders vorbereitet waren, so daß nur bei wenigen grundsätzlichen Angelegenheiten die Versammlung der Belegschaft einberufen werden mußte.

Durch das Betriebsrätegesetz vom 9. Februar 1920 sind nun alle äußeren Formen dieser Einrichtung vorgeschrieben und ihr Sinn klargestellt. Einseitige Auffassungen, Überschätzung der Wichtigkeit und Übertreibungen in der praktischen Anwendung haben sich seit der ersten Zeit der Geltung allmählich etwas verloren. Das Gesetz war aber wichtig, um eine vielleicht schon zu weit gegangene Entwicklung zu berichtigen, die in weiterer Auswirkung vielleicht dahin geführt hätte, daß der Arbeiter bloß seine Arbeitskraft für den Betrieb zu stellen und nichts zu denken und zu fragen gehabt hätte, mit seinen besten inneren Werten also dem Betrieb fremd blieb. So müssen wir den guten Kern des Gesetzes darin erblicken, daß es den Arbeiter in einer menschlicheren Weise am Betriebsleben teilnehmen lassen will. Er soll nicht in der Fabrik nur arbeiten und außerhalb derselben nur leben, er soll auch im Betriebe leben, Lebenswerte finden und als denkender Mensch gewürdigt werden.

Das Betriebsrätegesetz wird, trotz vieler lästiger Formvorschriften, auf deren Durchführung man vielfach einhellig verzichtet, zur gesunden Entwicklung des Betriebs- und Wirtschaftslebens viel beitragen, wenn das Schwergewicht auf „die Unterstützung des Arbeitgebers durch den Betriebsrat in der Erfüllung der Betriebszwecke“ (§ 1) gelegt wird, sowie auf den § 66, Punkt 1, 2, 6 und 8, wonach es Aufgabe des Betriebsrates ist

Die Betriebsleitung durch Rat zu unterstützen, um für einen möglichst hohen Stand und für möglichste Wirtschaftlichkeit der Betriebsleistungen zu sorgen, an der Einführung neuer Arbeitsmethoden fördernd mitzuarbeiten,

auf die Bekämpfung der Unfall- und Gesundheitsgefahren zu achten und das Einvernehmen innerhalb der Arbeitnehmerschaft sowie zwischen ihr und dem Arbeitgeber zu fördern.

Bedauerlicherweise konnte das Betriebsrätegesetz auch darin einen Fortschritt bringen, daß es die Arbeitervertretung selbst beauftragt, die Vereinigungsfreiheit der Arbeiter zu wahren, und daß es politische, konfessionelle und gewerkschaftliche Zugehörigkeit oder Nichtzugehörigkeit als unmaßgeblich für die Betriebszugehörigkeit feststellt (§ 84).

## 29. Das Ausscheiden aus der Betriebsgemeinschaft.

Eingearbeitete und bewährte Mitarbeiter sollten auf ihren Platz im Betrieb immer rechnen können. Wer nicht ganz entspricht, den sollte man lieber während der Probezeit schon wieder gehen lassen und nicht endgültig in die Betriebsgemeinschaft aufnehmen.

Das Ausscheiden von länger im Dienste stehenden und erprobten Mitarbeitern kann sich von der einen und von der anderen Seite als zweckmäßig erweisen, wenn sich zwischen den beiderseitigen Ansprüchen und Auffassungen Unterschiede ergeben infolge der Veränderungen, die sich im Laufe der Zeit unvermeidlich einstellen. Es können Vergrößerungen, Verschiebungen und auch Unannehmlichkeiten der Dienstaufgaben eintreten, gegenüber denen sich Unzulänglichkeit oder Unzufriedenheit zeigt, besonders aber können sich die persönlichen Verhältnisse und der Wunsch nach Betätigung verändern, die berufliche und menschliche Weiterbildung und Erfahrung so zunehmen, daß ein Wechsel der Dienststellung, des Gesichtskreises und ein Aufrücken mit allen Mitteln angestrebt werden. Dem Vorwärtsstreben des einzelnen darf auch nicht aus Betriebsrücksichten etwas in den Weg gelegt werden, wenn nur die Pläne auf festerworbener Grundlage und wirklicher Reife beruhen. Hat die Betriebsleitung dann nicht eine bessere Stellung zu vergeben, so muß sie dem Tüchtigen helfen, sie anderwärts zu finden. Freilich wird ein Ingenieur, der etwas auf sich hält, niemals eine angefangene Arbeit, eine übernommene Baustelle unfertig abgeben, außer wenn er sich ihr nicht gewachsen fühlt; er wird auch niemals Spezialkenntnisse und persönliche Beziehungen, die er sich an einer Dienststelle erworben hat, unmittelbar zugunsten eines neuen Brotherrn verwerten, sondern sich sein neues Arbeitsfeld stets in solcher Ferne suchen, daß dieser Verdacht gar nicht aufkommen kann.

Nur selten ist eine Stellung es wert, einen erstklassigen Menschen für Jahrzehnte zu fesseln, auch vermag für solche nicht jeder Betrieb eine geeignete Aufeinanderfolge von Stellungen zu bieten. Stellungswechsel wegen Mißerfolg dagegen ist keine Empfehlung und rasch wiederholtes Wechseln muß bei einem Bewerber scharf daraufhin geprüft werden, auch wenn die Zeugnisse nur zu loben scheinen. Vielseitiges Lob kann in diesem Sinne eine sehr schlechte Empfehlung sein. Wenn ein Wechsel auch nicht etwa aus einer Veranlagung zur Unbefriedigkeit, aus unerfüllbar heiklen Ansprüchen, sondern trotz Erfolg und Zufriedenheit wohlüberlegt zur Weiterbildung erfolgt, so ist er ein gutes Zeichen für den Mann. Oft ist er die einzige Brücke zum Weiterkommen, da einer nicht plötzlich zum Vorgesetzten seiner Arbeitskameraden gemacht werden kann. Soll ein tüchtiger Arbeiter Polier, ein umsichtiger Bureauingenieur Bureauvorstand werden, so soll man ihm die neue Aufgabe in neuer Umgebung vor fremden Untergebenen stellen.

Ausscheidende Mitarbeiter haben ein Recht über ihre Tätigkeit ein Zeugnis zu erhalten. Sinn und Wirkung dieser Einrichtung bleibt nur dann erhalten, wenn dabei die Wahrheit uneingeschränkt herrscht. Für alles, was als Kleinigkeit und als Nebensache gelten kann, ist natürlich in einem Zeugnis kein Platz,

und es wäre gleichermaßen gegen die Menschlichkeit wie gegen die Verkehrshöflichkeit, bei diesem Anlaß Belege dafür zu liefern, daß kein Mensch restlos vollkommen ist. Darüber hinaus aber im wesentlichen unzutreffend zu werden und in irgendeinem Sinne ein falsches Bild zu geben, ist durchaus gegen Treu und Glauben und schädigt die künftigen Beurteiler, die auf den Zeugnisinhalt bauen und sich danach einrichten; es ist auch kurzsichtig, da sich meist die Täuschung rächen wird. Nach neuerer Rechtsprechung nun wird jedoch die Verbreitung wahrer aber ungünstiger Tatsachen teilweise als unzulässig angesehen. Zwischen einer tatsächlichen Feststellung und einem persönlichen Urteil wird dabei nicht genügend unterschieden; dadurch herrscht heute im Geschäftsleben eine allgemeine Unsicherheit. Wesentliche Schwächen des Angestellten zu übergehen, empfindet der „ordentliche Geschäftsmann“ als Unredlichkeit gegenüber dem ungekannten Geschäftsfreund, der das Zeugnis lesen wird, als Verstoß gegen Treu und Glauben; sie sachgemäß und passend anzugeben, trifft leicht auf Unverständnis und führt unter berufsfremd interessierten Einflüssen leicht vor das Gewerbegericht. Deshalb werden vielfach die Zeugnisse bloß als Adressennachweise betrachtet, die wirklichen Bezeugungen dagegen auf vertraulichem und wenn möglich auf mündlichem Wege eingeholt.

Es muß daher mit besonderem Geschick und Feingefühl versucht werden, einwandfreie Zeugnisse trotz dieser Schwierigkeiten zustande zu bringen. Dabei ist es am besten, die Punkte, in denen man nicht loben kann, zu übergehen, und der Benützer muß zwischen den Zeilen lesen und feststellen, was übergangen ist. Größere Lücken in der Reihenfolge der Zeugnisse sind insofern von Bedeutung. Im Zeugnis hat regelrechterweise enthalten zu sein:

1. Voller Name, Tag und Ort der Geburt (zur Vermeidung von Verwechslungen).
2. Datum des Eintrittes und Austrittes.
3. Vollständige Liste aller dazwischen inne gehabtten Stellungen mit vollständiger Angabe der Daten, der Dienstaufgaben, des Selbständigkeitsgrades, der Vollmachten gegenüber Untergebenen und nach außen, und aller wesentlichen Anforderungen.
4. Grad der Erfüllung der einzelnen Anforderungen.
5. Allgemeine Beschreibung der Persönlichkeit gemäß der Bewährung im Betrieb:
  - a) Körperliche Eigenschaften (wesentliche Mängel, Krankheitsstörungen; Schwindelfreiheit, Wetterfestigkeit, Sport);
  - b) Charaktereigenschaften, beruflich wichtig (beweglich oder schwerfällig; draufgängerisch oder bedächtig; restloses Aufgehen im Beruf oder verteilte Interessen, Geschick im Zusammenarbeiten, verträglich auf Kosten der Initiative oder mit Wahrung derselben; gesundes Gleichgewicht in Leistung, Erfolg und Zufriedenheit, oder Neigung zu inneren Konflikten; geschäftlicher und gesellschaftlicher Verkehr) und
  - c) außerberuflich (geordnetes Leben, Mäßigkeit, wichtige Zusammenhänge und Interessen);
  - d) Bewährung der Schulbildung und Studien;
  - e) Besondere Fähigkeiten (z. B. Sprachen, Reiseerfahrung, Rede, Diktieren, Stenographie, Autoführer usw.);
6. Grund des Ausscheidens.

Ausarbeitung und Gründlichkeit des Zeugnisses richten sich nach der Bedeutung der behandelten Persönlichkeit. Diplomingenieure sollten entsprechend ihrer hohen Vorbildung auch hierin besonders sorgfältig behandelt werden.

Ein Mißstand ist es aber, daß die besseren Handwerker des Baubetriebes im allgemeinen überhaupt keine Nachweise in der Hand haben, weder über Lehre und Gesellenprüfung noch über Tätigkeit, Bewährung, Qualitäts- und Akkordleistungen usw. in ihren früheren Stellungen. Dadurch wird das Vorankommen der Tüchtigen erschwert, indem sie in jeder neuen Stellung erst wieder von vorn ihre Fähigkeiten beweisen müssen, anstatt gleich richtig bewertet und verwendet zu werden. Durch eine Änderung dieser Gepflogenheit könnte sicher die Güte der Handwerksleistung im Bauwesen merklich gefördert werden. Derartige Zeugnisse sollten nicht nur die gesetzlich vollgültige Unterschrift der Firma tragen, sondern auch die des Poliers, dessen unmittelbare Sache die Überwachung und Anerkennung der Leistungen war, und es sollte stark beachtet werden,

wenn etwa ein anerkannt hochstehender Handwerksfachmann ein lobendes Urteil persönlich mit seinem Namen deckt. Im gleichen Sinne kann bei Angestellten die zusätzliche Bestätigung eines Abteilungsvorstehers von Bedeutung sein, wenn dieser ein Sonderfachmann von Ruf ist.

#### Vierter Abschnitt.

### Der Betrieb.

#### 30. Menschlichkeit im Anordnen und Überwachen.

Jede Arbeit, die der Betriebsleiter regelmäßig verlangt, muß ihrer inneren Bedeutung nach menschenwürdig sein; sie muß so wichtig und fesselnd sein, daß sie um ihrer selbst willen getan werden kann (sonst kann sie nämlich nicht gut getan werden). Auch darin darf man nicht die Notlage der Mitmenschen ausnützen, daß man sie des Geldes wegen geisttötende Arbeit tun läßt. Bei allem Organisieren, bei allen Vorschriften über Meldungen, schriftliche Ausarbeitung, über das Führen von Listen und Verzeichnissen darf man nicht vergessen, daß es Menschen sind, die sich zu dieser Tätigkeit hergeben sollen. Im Privatbetrieb soll man sogar daran denken, daß man doch recht viel erstklassige Mitarbeiter von unten bis oben haben will, und daß man diesen nur vollwertige Arbeit zumuten darf. Es stelle sich jeder vor, daß er mit Gesinnungsgenossen sich zur Durchführung eines Werkes zusammentut, daß sie zusammen nur das, aber alles das tun wollen, was zum Besten des Werkes nötig ist. Muß dazu auf den Knien der Boden des Fabrikraumes gescheuert werden, so wird sich einer und wenn nötig jeder freiwillig dazu melden; müssen Listen über Versuchsergebnisse geführt werden, so wird es jeder gern tun und wenn es noch so langweilig aussieht. Aber unnötiges Geschreibsel — davon darf keine Rede sein. Der Mann muß abends wissen, um welchen Erfolges willen er müde ist.

Jede Tätigkeit muß auch in ihrer Bewegungsfreiheit menschenwürdig sein. Manche sehen das Ideal der Betriebsleitung darin, daß jeder einzelne Mitarbeiter in Einzelpflichten, Vorschriften, zwischen kontrollierenden Augen und Vorrichtungen so eng eingespannt ist, daß er aus Bedrängung und Angst nicht nach rechts und links zu sehen wagt und verschüchtert arbeitet nach der unglaublichen, aber leider viel befolgten Regel „Wie man's macht, ist's verkehrt“. Will man von solchen Mitarbeitern hervorragende Leistungen erwarten?

Besser als Überwachen ist Zutrauen. Neben jeden Mann einen anderen stellen, der auf ihn aufpaßt, ist teurer, schlechter, macht die Leute unwilliger und unglücklicher als wenn man den ersten, auf den es ankommt, gut bezahlt, ihm Vertrauen schenkt, ihn das merken läßt und es zur rechten Zeit betont, ihn nicht unbegründet verdächtigt, aber jedes leise Anzeichen eines begründeten Verdachtes energisch verfolgt.

Es ist auch Unsinn, etwa Überwachungslisten zu führen, um das letzte Gramm eines Stoffes zu sparen, wenn die Listenführung Menschenkräfte und Lebensstunden, die in Fröhlichkeit genossen werden könnten, und gleichzeitig vielleicht auch noch den Gegenwert von Kilogrammen desselben Stoffes kostet.

#### 31. Ablaufgesetze des Arbeitens.

Der Mensch leistet bei einer bestimmten Tätigkeit nicht immer gleich viel. Es gibt eine psychologische Kurve für die Leistungen bei ein und derselben Tätigkeit. Sie beginnt mit einer Zeit des Einarbeitens. Nicht nur die Kenntnis der neuen Tätigkeit, der Einrichtungen, der Umgebung usw. muß erworben und bis zur Selbstverständlichkeit und Einflußlosigkeit verarbeitet werden, auch im Inneren des Menschen müssen neue Bahnungen gefunden und ge-

ebnet werden, was Wahrnehmungen, Gedanken, Willensakte und Bewegungen anbetrifft. Nach Überwindung dieser Einübungsarbeit kommt eine Zeit der Bestleistung. Sie wird später beeinträchtigt durch Ermüdungseinflüsse, es kommt eine Zeit der Leistungsschwankung unter abwechselnd hemmenden, ermüdenden und erfrischenden, anspornenden Einwirkungen. Das Bewußtsein des bevorstehenden Schlusses gibt noch eine kräftige Anregung und Leistungssteigerung.

Das stürmische erste Bestreben, die erste Freude am Gelingen gibt mitunter eine deutliche Spitze am Ende des Einarbeitens, vieles gelingt (nach Abschluß aller Vorbereitungen) beim ersten Mal glänzend und die nächsten Male bedeutend weniger.

Alltagsarbeit zeigt unter Verhältnissen, die organisatorisch nicht hochwertig sind, in der Regel einen Leistungsgrad, der weit von Hochleistungen entfernt bleibt. Er ist sehr viel schwankender als wenn durch Maßnahmen der Betriebsleitung eine dauernd angestrenzte Leistung gesichert ist. Auch aus diesem Grund und nicht nur, weil man sie besser kennt, ist mit Akkordleistungen viel sicherer zu kalkulieren. Die Alltagsarbeit ist sehr empfindlich gegen alle seelischen Einflüsse; die Nähe des Ruhetages, der Lohnzahlung, Gesichtspunkte des Ehrgeizes und des Wettewifers können selbst bei tüchtigen Arbeitern die Leistung noch stark erhöhen. Ein geschickter Betriebsleiter kann auf diesem Wege viel erreichen.

Gegen die ertötende Gleichmäßigkeit und Langeweile durch solche Anregungen, durch vereinzelte Akzente und Abwechslungen anzugehen, ist eine Möglichkeit der Leistungshebung. Ähnliches erreicht man aber auch durch das gerade Gegenteil, nämlich durch Betonung des Gleichmaßes, durch Herausarbeiten des Rhythmus. Wenn man den Rhythmus, den ein Mann bei einer bestimmten (aus gleichförmigen Perioden von wenigen Sekunden zusammengesetzten) Tätigkeit unwillkürlich annimmt, beobachtet und dann durch Gehörreize fortsetzt, so tritt eine beträchtliche Leistungssteigerung ein, weil ohne Widerstreben die Stetigkeit des Tempos gewonnen wird und viele Gedankenpausen und zwecklose Unterbrechungen wegfallen. Nur ein scharf widersprechender Gegenrhythmus stört in unangenehmer Weise und drückt die Leistung; die geringen Unterschiede des Eigentempos verschiedener Leute an derselben Arbeit sind belanglos und vermindern den Gewinn der Rhythmisierung nicht (vergleiche Kapitel 23).

Die Wirksamkeit des Rhythmus hängt wesentlich von der Zeitdauer der Periode ab. Gleichwie das menschliche Ohr elastische Wellen nur im Bereich einer gewissen Häufigkeit als Schall empfindet, so beschränkt sich auch die sinnlich anreizende Wirkung des Taktes wie zum Beispiel beim Stampfen und Dreschen auf solche leicht auffaßbare Zeiteile, die offenbar zu der Geschwindigkeit der Wahrnehmung, des Aufnehmens und Verblässens des Eindruckes in einem gewissen Verhältnis stehen müssen. Hier handelt es sich um die Stetigkeit, die durch das Takthalten angeregt und leicht gemacht wird. Viel schwächer und wesentlich anderer Art ist die Wirkung des Rhythmus, der beispielsweise darin liegt, daß ein Mann zwei Minuten lang schaufelt und dann zwei Minuten lang die Karre schiebt. Hier liegt die Wohltat in der Abwechslung für Körper und Geist und eine günstige Periodendauer würde abhängen von der Schnelligkeit der körperlichen Ermüdung und Erholung und von der Schwelle der Eingewöhnungs- und der Eintönigkeitsempfindung. Man begegnet aber auch falschen Anwendungen desselben Grundgedankens. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Doppelaufzüge, wie Abbildung 1, bei denen das Aufziehen der einen und das Herablassen der anderen Seite gleichzeitig erfolgen muß. Daß die Zwischenzeiten zwischen dem abwechselnden Hochziehen gleich ausfallen, dafür hat niemand unter den Beteiligten ein Gefühl, geschweige denn ein Interesse, es sei

denn der Bauleiter, der etwa mit der Stoppuhr dabei steht. Hier handelt es sich nur darum, daß zwei Parteien bei verschiedenen Arbeiten immer gleich fertig werden sollen. Es wartet aber immer ohne weiteres die früher fertige auf die andere; daß diese sich zu besonderer Beschleunigung veranlaßt sähe, tritt nur wenig in Erscheinung. Eher noch mag für den Polier der deutliche Anlaß zum beschleunigenden Angreifen von Wert sein. Vor allem fragt es sich aber, ob bei den verschiedenen Arbeiten (dem Kippen des Betonwagens oben, dem Füllen unten, nebst Aus- und Einfahren in beiden Fällen mit oder ohne Wechselwagen) in beiden Betriebshälften jeweils derselbe Zeitraum gleich angemessen sein kann und ob bei den fortlaufenden Veränderungen der örtlichen Verhältnisse (Verschieben der Kippstellen) die Gleichheit des Zeitbedarfs sich ohne Schaden immer herstellen läßt. Ein wesentlicher Unterschied liegt darin, daß für den

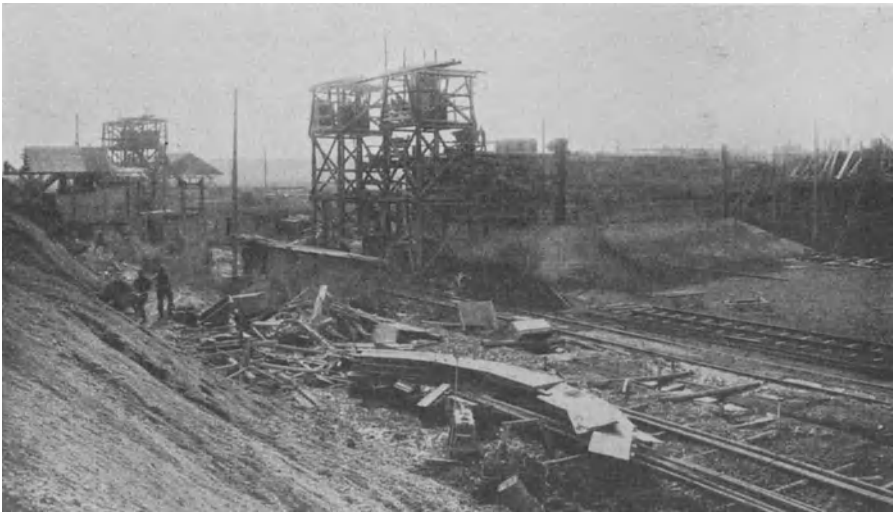


Abb. 1. Doppelaufzug für Beton an einem Hochofen-Fundament.

unteren und oberen Betriebsteil auf jeder Seite wegen des Durchlaufens der Betonwagen die Gleichheit der Periodendauer sachlich nötig ist und deshalb durch passende Mannschaftsbesetzung schadlos gemacht werden muß, während die beiden Seiten sachlich voneinander unabhängig sind (eine etwaige Vorausleistung einer Seite braucht keinen Schaden bedeuten), so daß das Zusammenkuppeln als fremd aufgezwungen erscheint. Vielleicht mag die mechanische Leistungsersparnis dazu verleitet haben, welche im Mitheben des vollen Wagens durch den sonst abzubremsenden Fall des leeren Wagens liegt. In dem mit Reibungen und Verschmutzungen so belasteten Baubetrieb kommen solche Differenzen kaum zur Geltung. Die Maschinenanlage mußte doch stark genug gewählt werden, um auch allein den vollen Wagen mit reichlicher Sicherheit (d. h. bei stark gesteigerten Widerständen) zu heben, und auch für die beiden nicht gekuppelten Nachbarbetriebe genügte eine einzige Maschinenanlage; es müßte dann, wenn die Maschine nicht beidseitig gleichzeitig hochziehen könnte, nur ausnahmsweise einmal gewartet werden, im gekuppelten Betrieb aber fast jedesmal. Gesund war an dieser Einrichtung nur die Grundabsicht den zeitlichen Ablauf der Arbeitsvorgänge nicht ganz beliebig und frei zu lassen, sondern Einfluß darauf zu nehmen, indem sich die Arbeitergruppen gegenseitig das Tempo angeben. Dafür müssen aber zweckmäßigere Wege gefunden werden. Richtiger ist jedenfalls das gerade Gegenteil, nämlich die einzelnen Teilbetriebe durch Ein-

schalten von Betonbehältern und sonstigen Ausgleich unabhängig voneinander zu machen, so daß Störungen des einen Teiles nicht in den anderen übergreifen können.

Man soll nicht sachlich unnötige Betriebskuppelungen einführen, sondern vielmehr die sachlich gegebenen mildern. Anstatt die beiden Nachbarbetriebe aneinander zu hängen, hätte man lieber in jedem Teilbetrieb die obere und untere Hälfte voneinander unabhängig machen sollen durch Ersatz der Wagenaufzüge durch Gefäßaufzüge mit Ausgleichbehältern. Freibewegliche Teilbetriebe ermöglichen Höchstleistungen in allen Teilen und damit im ganzen, während große Zwangszusammenhänge erfahrungsgemäß wenig gegenseitige Beschleunigung, aber viel Behinderung, viel Aufeinanderwarten, viel innere Reibung und schlechte Leistung ergeben.

Die Gesetze der Ermüdung und Erholung sind wichtig, um die richtige Arbeitsdauer und die zweckmäßige Verteilung der Pausen zu finden. Der Achtstundentag bietet die physiologische Möglichkeit im Bedarfsfall ein oder mehrere Male bedeutend höhere Tagesleistungen durch Überstunden zu erreichen. Zu weitgehende Überarbeit gibt aber nicht nur vor der End-Beschleunigung, sondern auch in den Morgenstunden schlechte Leistungen. Ohnedies ergibt sich die beste Arbeitsleistung von selbst in der zweiten Hälfte des Vormittags.

Für den Betrieb müssen wir zunächst hauptsächlich lernen die persönlichen Anstrengungspausen mit den sachlichen Arbeitspausen zusammenzulegen. Es ist falsch, Arbeitsgänge so auszutüfteln, daß jeder fortwährend voll beschäftigt ist (abgesehen davon, daß die Unterlagen wohl nicht immer genau genug sind, um solche theoretischen Konsequenzen zu rechtfertigen), es muß überhaupt für jeden ein passender Prozentsatz Ruhepausen vorgesehen werden. Freilich ist es möglich, daß, von den Frühstückspausen abgesehen, die kleinen Ruhepausen von allen gleichzeitig gemacht werden, meist aber macht sie jeder dann, wenn die Arbeit das Warten auf einen anderen mit sich bringt. Wie wichtig der Spielraum ist, der sich daraus für die Anordnung der Einzelvorgänge bietet, erhellt dadurch, daß Taylor für Betonarbeiten im allgemeinen empfiehlt, zu den für erstklassige Arbeiter ermittelten Einzelzeiten 30% für Ruhepausen und Aufenthalte zuzuschlagen.

Das Gegenstück dazu bildet die Tatsache, daß es bei den meisten Betriebsvorgängen einzelne Zeitpunkte gibt, in denen die Leistung einer Gruppe davon abhängt, daß ein einziger sich für Sekunden oder wenige Minuten besonders beeilt. Gerade an Rammarbeiten z. B. kann man jederzeit bei kurzem Beobachten bemerken, daß die übrigen fünf warten müssen, bis einer eine Verbindung hergestellt oder gelöst oder sonst einen Handgriff besorgt hat. Es gehört sich selbstverständlich bei einer flott und zweckmäßig zusammenarbeitenden Mannschaft, daß dieser eine Mann auch jeweils kräftig und eilig zugreift, weil jede vermeidbare Verzögerung ja für die Mannschaft einen sechsfach vergrößerten Schaden bedeutet. Wenn durch Gedankenlosigkeit oder Interessellosigkeit diese Beschleunigung ausbleibt, so muß dem durch verbessernde Einwirkung oder durch Wechsel gesteuert werden.

Vorteilhaft ist es freilich, aber nicht immer zu ermöglichen, daß für solche Augenblicksüberlastungen eine Verteilung erreicht wird. Gleichwie die Luft in Radreifen den großen Druck der geringen Berührungsfläche verteilt, so kann auch im Betrieb viel gebessert werden, wenn dort, wo sich für Augenblicke zuviel Leistung auf einen häuft, durch geeignete Vorrichtungen dafür gesorgt wird, daß mehrere zufassen können.

## 32. Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

Hat man die Wahl zwischen verschiedenen möglichen Lösungen einer Betriebsaufgabe, so ist die vorzuziehen, welche im ganzen den geringsten Aufwand

bei gleich guter Erreichung des Zieles erfordert. Dabei sind im Vergleich die menschlichen Leistungen, nach Akkordbewertung oder nach Arbeitsstunden, mit Berücksichtigung der Arbeiterklasse und der Anforderungen, ferner der Verbrauch an Rohstoffen, Hilfsstoffen, Betriebsstoffen (Kraftstrom usw.), die Abschreibung an Maschinen und Einrichtungen, die Transportleistungen, der Bedarf an Aufsicht, Vorbereitungsarbeit, Oberleitung usw. zu berücksichtigen, soweit sie nicht als gleichwertig bei den verschiedenen Lösungen herausfallen.

Weiter fassend kann man sagen, daß die Summe der Lebenswerte, bezogen auf die Einheit der durch die Willensanstrengung erzielten Leistung möglichst groß werden muß. Neben einer gründlichen Erneuerung der Arbeitswilligkeit und des Spiel- und Sportgehaltes des Schaffens muß die heutige betriebliche Betätigung hauptsächlich die Erzielung von mehr Leistung mit weniger Anstrengung erstreben.

Eine Grundforderung ist es, Doppelarbeit zu vermeiden und nicht vorläufige Anlagen zu stellen und wieder zu beseitigen, wo endgültige Anlagen gleicher Art dann doch nötig sind. Häufig würden aber die endgültigen Anlagen in unzulässigem Grade beschädigt, wenn man sie schon für den Betrieb benützt. Sie sind dann in zwei Schichten zu zerlegen, von denen die erste für den Betrieb paßt und gleichzeitig Hauptteil und Unterlage für die endgültige Anlage bildet. Die Unterböden aus Stampfbeton kann man im Baubetrieb oft schon sehr vorteilhaft als Werkstattboden für das Abbinden von Holzwerk und Schalung, für Eisenbiegen, für Kunststeinherstellung, für Betonmischen benutzen; die Feinschicht wird dann erst zuletzt aufgebracht. Ebenso kann man meist die Betonstufen mit roh aufgestampften Stufen gleich erst herstellen und für den Baubetrieb statt der lästigen und gefährlichen Leitern benutzen, den Estrich oder den Belag mit Linoleum, Holz- oder Steinplatten aber erst später aufbringen. Auch soll man nicht nur die Wasserleitung, sondern auch die sonstigen Anschlüsse gleich benutzen und so einbauen, daß sie mit möglichst wenig Veränderung später verwendbar sind. Viel mehr als üblich könnten die Straßen und Zufahrtwege sowie auch die Gleisanschlüsse vermöge frühzeitiger Ausführung für die erheblichen Massentransporte des Baubetriebes nutzbar gemacht werden.

Im Baubetrieb bedeutet es stets eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, wenn es gelingt, etwas von den immer wieder nötigen Einrichtungen auf Beweglichkeit, Wiederverwendbarkeit und möglichst erleichterten Transport umzustellen. Das gilt besonders für den so sehr verzettelten Hochbau. Es führt zu der Forderung, daß alle Einrichtungen mittels lösbarer Verbindungen unbeschädigt in verladbare Teile, deren Raum und Gewicht eine Fuhrwerk- bzw. Bahnwagenladung nicht überschreitet, zu zerlegen sein sollen. Für Baubuden ist das Verfahren bekannt. Es muß auf Aufzugs- und Arbeitsgerüste, Bauzäune, Maschinen und alle sonstigen Einrichtungen ausgedehnt werden. Die Einzelstücke und Verbindungsstellen müssen so nummeriert und gekennzeichnet sein, daß auch fremde Hände auf einer neuen Baustelle sich gleich zurechtfinden. Anstriche mit eigenartigen auffallenden Farben müssen dafür sorgen, daß einzelne Teile sich nicht verirren können.

Die jetzige Leistungsfähigkeit des Lastautos kann mehr als bisher dazu benutzt werden, die ganzen Einrichtungen in veränderlicher Zusammenstellung, aber mit möglichst wenig Veränderung am einzelnen Stück, in Form von Lastenzügen fertig auf die Baustelle zu bringen, um Arbeit und Zeit bei der Baustelleneinrichtung zu ersparen. Wie man zum Vorspannauto, dem „Benzinpferd“ schon eine Reihe von auswechselbaren Kastenwagen, Kippwagen für die verschiedensten Zwecke geschaffen hat, so kann es auch die Baubureaus, den Werkzeugwagen, den Antrieb, die Mischmaschinen, die Gerüste usw. auf die



Baustelle schleppen, die dort zum Teil nur abgekuppelt werden, zum Teil noch einen versteifenden Unterbau erhalten oder vom Fahrgestell abgesetzt werden müssen. Gegenüber dem jedesmal neu improvisierten Aufbau und gegenüber dem mehrgliedrigen Transport mit Fuhrwerk und Eisenbahn kann dadurch erheblich an Zeit, Mühe und Kosten gespart werden.

Dem gleichen Grundsatz: „jede Einrichtung bleibend, in sich fest, aber leicht aus dem Zusammenhang lösbar und verfahrbar zu machen“ entsprechen in anderem Zusammenhange die fahrbaren Gerüstplattformen, die man bei Nacharbeiten, Putzen und sonstigem Behandeln der Deckenuntersichten mitunter findet. Sie müssen die richtige Höhe und genügende Größe der Arbeitsplattform haben, möglichst leicht gebaut sein und schwenkbare, große, reibungarme Räder haben, damit die Arbeiter sich im Wagen an der Decke fortschieben können. Fahrbare Betonschalungen oder Mauerbogengerüste kommen da in Frage, wo lang gestreckte Hohlräume (Kanäle, breite Brücken) mit gleichbleibendem Querschnitt auf große Länge fortlaufen. Man kann dann die innere und etwa auch die äußere Schalung, aus Holz oder Blech, so einrichten, daß sie für ein kurzes Stück ausreichen, dann auf Rollen oder Schienen gleitend weiterbewegt werden, um dann wieder für die Ausführung eines weiteren Stückes festzustehen. Die Querbewegung zum Ablösen und zur Herstellung des für die Fortbewegung nötigen Spielraums kann in einem Absenken oder Verschieben mittels Keilen und in einem elastischen oder gelenkigen Zusammenklappen bestehen. Die Seitenschalungen von langen Betonmauern können in gleicher Weise verschieblich gebaut werden.

Das Studium der Lösungsmöglichkeiten von Betriebsaufgaben trifft auf einen Umstand, der es von dem Experimentieren mit Maschinen gründlich unterscheidet und demgegenüber eine gewisse Erschwerung wie auch eine erhebliche Förderung bedeuten kann: Das ist das Mitdenken der Mitarbeiter. Insbesondere darf man nicht, wie so oft geschieht, den praktischen Berichtigungsweiser unterschätzen, der darin liegt, daß manche Vorschriften und Einrichtungen praktisch nicht recht zur erfolgreichen Durchführung kommen wollen. Dabei muß man wohl unterscheiden zwischen einer gewissen Gewöhnungsträgheit und Umstellungs-Schwerfälligkeit einerseits, die beim Durchschnittsmenschen naturgemäß sind und die man in der Art der Einführung durchaus berücksichtigen und überwinden muß, und zwischen begründeten Schwierigkeiten, die sich bei der Verwirklichung des Neuen aus der Sache heraus entwickeln. Zu entscheiden, ob es sich um den einen oder den anderen Fall handelt, ist der erste wichtige Schritt zum Weiterkommen. Läßt die Durchführung neuer Anordnungen längere Zeit zu wünschen übrig, so ist eben mit großer Wahrscheinlichkeit darauf zu schließen, daß sie nach Inhalt oder Form falsch, unzuweckmäßig, unpsychologisch waren. Widerstände der Angestellten können auf einem bewußten Urteil über zweckmäßigen Betrieb, öfter aber auf einem guten Gefühl für die Schwierigkeiten der Wirklichkeit beruhen. Sie wollen vielleicht nicht widersprechen, können nicht ausdrücken und begründen, was sie klar fühlen, finden vielleicht erst beim Versuch der Durchführung die wunden Punkte deutlich heraus; jedenfalls darf man solche menschlichen Auswirkungen nicht einfach beiseite schieben und durch Zwang beheben, sie müssen als Beobachtungsstoff aufgefaßt, erforscht, geklärt und beurteilt werden. Nur wer dafür ein feines Gefühl hat, kann wirklich befehlen, zur rechten Zeit seine Befehle erfolgreich ergänzen, sie dann aber auch ohne viel „Nachdruck“ restlos erfüllt sehen. Auf die wertvollsten Anordnungen kommt man erst dann, wenn man seine bestgesinnten, fortschrittlichsten Mitarbeiter unter der Wirkung neuer Anordnungen und bei ihren Versuchen der Verwirklichung beobachtet und alle planwidrigen Zwischenfälle sofort zur Verbesserung der Anordnungen auswertet.

## Fünfter Abschnitt.

**Die Betriebseinrichtungen.****33. Übergang zur Sachwelt.**

Maschinen und Geräte haben als Betriebsglieder nur wenig mit dem Menschen gemeinsam. Auch sie wollen um so sorgfältiger und individueller behandelt werden, je feiner und verwickelter sie sind. Zusammenpassende Menschen soll man möglichst lange zusammenarbeiten lassen, das ist bei zusammenpassenden Maschinen selbstverständlich, aber auch die Bedienungsmannschaft, die sich auf eine Maschine eingearbeitet hat, sie pflegt und liebt, soll man so lange als möglich an ihr lassen.

Im Gegensatz zum Menschen liegen die Maschinen ganz in der Hand der Betriebsleitung, einschließlich ihrer Aufstellung, Betriebsversorgung, Schmierung und Säuberung. Ihre Lebensdauer, ihre Reparaturwürdigkeit sind Größen, die frei von allen Gefühlswerten, rein nach Zweckmäßigkeitberechnung behandelt werden. Sie werden ohne jede Rücksicht ausgenutzt und etwa geschont nur soweit als dies wieder höhere Ausnutzung ermöglicht.

Fehler der Maschinen und der Einrichtungen sind aber stets Fehler der Menschen, die dahinter stehen. Wo es ernste Arbeit und Ingenieurerefolg gilt, müssen wir das berühmte Wort von der Tücke des Objekts als einen Witz betrachten, der längst durch die Lehre von der Tücke des Unterbewußtseins überholt ist. Die Wurzeln jedes Fehlers im Arbeiten einer Maschine müssen sich in der Konstruktion, Ausführung, Bedienung, Pflege, Weiterbildung finden lassen.

Wichtig, wie überall im Baubetrieb, ist bei den Betriebseinrichtungen die Einfachheit. Kleine Vorteile durch große Umständlichkeiten zu erkaufen, ist meistens durchaus zweckwidrig. Wenn einzelne Teile in sich kompliziert sein müssen, dann muß man sie wenigstens abtrennen und zusammendrängen, so daß sie geschlossene Einheiten bilden, die als Fremdkörper einfach umgrenzt und einfach zu behandeln sind. Z. B. ist das fast stets mit den Antriebsmaschinen so, besonders mit den Elektromotoren, die man am besten gekapselt auf die Baustelle bringt, so daß der Baubetrieb nichts anderes mit ihnen zu tun haben kann, als sie aufzustellen und anzuschließen gemäß einer einfachen Gebrauchsanweisung.

Wichtiger als bei manchen anderen Maschinen ist im Bauwesen die Betriebssicherheit, weil die Gefahren oft besonders groß sind und ungeübte, unfachmännische Bedienung nicht immer zu vermeiden ist. Eine Baumaschine darf nicht durch falsche Handgriffe in Gefahr geraten können; folgenschwere Bewegungen dürfen nicht durch Versehen, Anstreifen, Unverstand oder fremde Böswilligkeit leicht auszulösen sein. Sinnfälligkeit der Bewegungen ist hier besonders anzustreben, die Richtung eines Hebeldrucks soll mit der Richtung der herbeigeführten Bewegung oder mit der unwillkürlichen Bewegung, die dem Bedienungsmann bei der entsprechenden Wahrnehmung naheliegt, andeutungsweise übereinstimmen. Bremsen und Sperrhaken sollen im Ruhezustande geschlossen sein und zur Ermöglichung der Bewegung, besonders einer gefährlichen Bewegung, erst gelüftet werden müssen und sich dann wieder selbsttätig schließen.

Bei der Wahl der Betriebsmittel ist nicht nur die angestrebte Wirkung im Betrieb, sondern auch die Nebenwirkungen zu beachten, die sie auf Menschen und Einrichtungen ihrer Umgebung ausüben. Z. B. ist Staubbentwicklung (Zementaufgeben, Steinbrecher) sowohl für Menschen als für Maschinen, besonders Elektromotoren, schädlich. Druckluftbetrieb hat die angenehme Nebenwirkung der Frischluftzuführung, die nicht nur im Bergwerk, sondern auch im Tunnelbau und sonst erwünscht ist, und außerdem noch die Kühlwirkung der austretenden Luft. Andererseits müssen Betriebsmittel und Personal in der Güte

zueinander passen. Gute Einrichtungen, wenn sie verwickelt und empfindlich sind, verfehlen ihren Zweck ohne verständige Behandlung.

Ein neuer und befremdlicher Gesichtspunkt kommt in die Betriebswissenschaft durch die aus der neuzeitlichen Rücksichtslosigkeit gegen den Mitmenschen entstandene Erscheinung des Streiks. Seine Möglichkeit zwingt uns, die Betriebe so einzurichten, daß plötzliches, unvorhergesehenes Weglaufen aller Leute und vollständige Betriebsstillegung möglichst wenig schadet oder wenigstens so, daß entschlossenes Zugreifen der Wenigen, die Verantwortung, Verantwortlichkeitsgefühl und tieferes Mitgefühl bewahrt haben, das größte Unglück für die Allgemeinheit, für das Werk und damit für die Zukunft der Streikenden selbst verhüten können.

### 34. Gesichtspunkte für die Baustelleneinrichtung.

Im Bauwesen darf die Auswahl der Maschinen und sonstigen Einrichtungen keineswegs wie bei stetigen Betrieben nach den bloßen Vorgängen des laufenden Betriebes beurteilt werden, indem man etwa für einen Arbeitstag die ersparten Menschenkräfte und sonstigen Betriebsvorteile dem Aufwand an Heizstoffen, Schmiermitteln und Bedienungsmannschaft gegenüberstellen und eine geringe Quote für Verzinsung und Amortisation in Ansatz bringen würde. Vielmehr sind Anschaffen, An- und Abtransportieren, Aufstellen und Abbrechen, Inbetriebsetzen und Reparieren häufig die überwiegenden Posten in der Rechnung und zwar sowohl hinsichtlich der Kosten als auch des Zeitaufwandes.

Die Lebensdauer der Baumaschinen ist wegen der ungünstigen Betriebsverhältnisse (behelfsmäßige Aufstellung, unsorgfältige Bedienung, stoßweise Belastung, Verstaubung, fehlender Schutz gegen Witterungseinflüsse) eine kurze. Vielbeschäftigte Betonmischer laufen drei bis fünf Jahre gut, weniger oder schonender beschäftigte Maschinen, wie Aufzüge und Kessel, etwa acht Jahre. Eine große Schwierigkeit ist die Frage der Wiederverwendung der Maschinen, welche für bestimmte Baustellen zweckmäßig waren. Insbesondere der Bauunternehmer kann nie wissen, ob er bei Beendigung der Baustelle wieder eine Verwendungsgelegenheit haben wird und muß seine Maschinen rasch bezahlt machen, um dann nicht zu stark damit belastet zu sein. Deshalb muß, um Sondereinrichtungen anzuschaffen, ein Auftrag vorliegen, der sie womöglich vollständig bezahlt macht. Ferner macht die Benützungsdauer der Maschinen auch im Betriebe meist nur einen Bruchteil der Zeit aus. Die meistbeschäftigten Betonmaschinen bringen es wegen der Frostunterbrechungen, der Platzveränderung zwischen den Baustellen und auf denselben und vor allem, weil meist nicht alle Tage betoniert werden kann, bei großen Firmen, wo sie bestmöglich ausgenützt sind, auf 160 Arbeitstage im Jahre; ihrer Abschreibung dürfen also höchstens 100 Arbeitstage zugrunde gelegt werden. Löschanlagen für Bauzwecke arbeiten oft nur wenige Tage im Monat. Den Kostenberechnungen zur Entscheidung über Wirtschaftlichkeit und Preisstellung sind deshalb immer die zu leistenden Gesamtmassen unterzulegen und die Gesamtkosten auf die Masseneinheit auszudividieren.

Bei der Verzinsung des in Betriebsmitteln angelegten Kapitals ist nicht etwa der Zinsfuß anzusetzen, der für mündelsichere Anlagen gewährt wird, sondern der höhere Satz, wie er bei Industriekapital üblich ist oder im betreffenden Geschäft für das ganze Kapital erzielt wird. Daneben hat die Abschreibung beim dauernd arbeitenden Geschäft so zu erfolgen, daß für jedes einzelne Besitzstück stets der Unterschied zwischen dem Altwert und dem voraussichtlichen Neuanschaffungswert mindestens gedeckt ist.

Bei der Wahl der Betriebsmittel sind Möglichkeit und Zeitdauer der Beschaffung (aus eigenem Bestand, durch Miete oder Kauf) zu bedenken und ver-

schiedene Anordnungen nach allen ihren Folgen für den ganzen Betrieb zu vergleichen.

Nicht zu übersehen ist, daß ein großer Vorteil aller Handarbeit in ihrer Anpaßbarkeit und Beweglichkeit liegt. Der Mensch übertrifft als Betriebsglied alle Maschinen bei weitem dadurch, daß er fast zu jedem Betriebszweck ohne weiteres angestellt werden kann und vermöge seiner geistigen und körperlichen Beweglichkeit auch die umständlichste Arbeit ohne weiteres ausführen kann.

Bei den Transporteinrichtungen ist davon auszugehen, daß man alle Stoffe in dem Zustande transportiert, in dem es am billigsten kommt; falls dafür aber teurere Einrichtungen nötig werden, so müssen sie genügend lange benützt werden können, damit die laufende Betriebskostensparnis den höheren Anlageaufwand überdeckt. Auch dürfen die Anlagearbeiten nicht durch größeren Zeitbedarf nachteilig werden und sind überhaupt nach allen Zusammenhängen zu überlegen. Elektrischen Strom, Gas, Druckluft in (Betriebs-, Stadt-, Überland-) Zentralen erzeugen und in dünnen Drähten und Röhren fortleiten, ist billiger als Kohle fahren und in kleinsten Kessel- und Maschinenanlagen umsetzen. Trotzdem hängt die Wahl auf der Baustelle durchaus von der Größe und Dauer des Betriebes, von den Anschlußmöglichkeiten an betriebsfremde Netze, von den Ansprüchen an Sicherheit, Beweglichkeit, Überlastungsmöglichkeit usw. und von der für die Einrichtungsarbeiten verfügbaren Zeit ab.

Fertiger Beton ist im allgemeinen billiger, einfacher und angenehmer zu transportieren als Zement und Kies getrennt. Öfteres Umschütten ist dabei so einzurichten, daß kein Entmischen eintritt, sondern besseres Durchmischen erzielt wird. Zementbrühe darf nicht verloren gehen. Die Transportwege und -behälter müssen beim abendlichen Arbeitsschluß vollkommen entleert und gereinigt werden. Die Transportdauer einschließlich des Aufenthaltes in Behältern darf nicht so lang werden, daß der Beginn des Abbindens in Frage kommen kann, er wird aber bekanntlich durch Transporterschütterungen verzögert. Man stellt also in der Regel die Mischeinrichtungen an die Abladestellen und zwar unmittelbar an die Kiesübergabe, weil der Kies den größten Mengenanteil ausmacht. Am besten ist es, wenn der angelieferte Kies unmittelbar aus dem Wagen mittels Schwerkraft durch einen kleinen Vorratbehälter in die Mischtrommel rutschen kann.

Häufig ist es billiger, einen schon vorhandenen Transportvorgang zu verlängern, anstatt einen neuen Transport einzurichten. Es mag zum Beispiel natürlich scheinen, daß man den Beton im feststehenden Aufzug auf die erforderliche Stockwerkhöhe fördert und dann wagrecht auf dem Gleis weiterverteilt. Billiger ist es aber fast stets, ihn im Aufzug um soviel höher zu ziehen, daß er dann in Rutschen von selbst seinen Platz erreichen kann. Wenn schon der Aufzug benutzt wird, sind die Kosten des Höherfahrens so geringfügig, daß sie gegenüber Einrichtung und Betrieb des wagrechten Wegfahrens verschwinden. Ähnlicherweise kann man mitunter den Weg der Kiesfuhrwerke auf Rampen so weit verlängern, daß die Schwerkraft den weiteren Transport erledigen kann und ein getrennter Zwischentransport mit Schmalspurwagen oder Schiebekarren wegfällt.

Eine sehr leistungsfähige Transportanlage zur Verteilung des Betons zeigen die Abb. 2 u. 3 von einer Großbaustelle der Wayß & Freytag A.-G. Um eine schwere Fundamentplattenkonstruktion von etwa 50 m Breite und über 300 m Länge zu betonieren, fuhr der von der Lokomotive hergebrachte Betonkipperzug auf das Längsrandgerüst, um dort Wagen für Wagen in den Endbehälter von einer der beiden Schiebebühnen gekippt zu werden, deren Länge dem verfügbaren Teil der Baugrubenbreite entsprach. Aus den Behältern wurden die Kippwagen auf dem Schiebebühnengleis gefüllt, so daß auf jeden Punkt der Baustelle

unmittelbar hinuntergekippt werden konnte. Die Anlage war aber, hauptsächlich wegen der Doppelpfahlreihen in der Längsrichtung, so unwirtschaftlich, daß sie nach dem ersten Viertel der Arbeit nicht fortgesetzt, sondern durch Rutschen in der Böschung und Verteilgleise auf der Sohle ersetzt wurde.

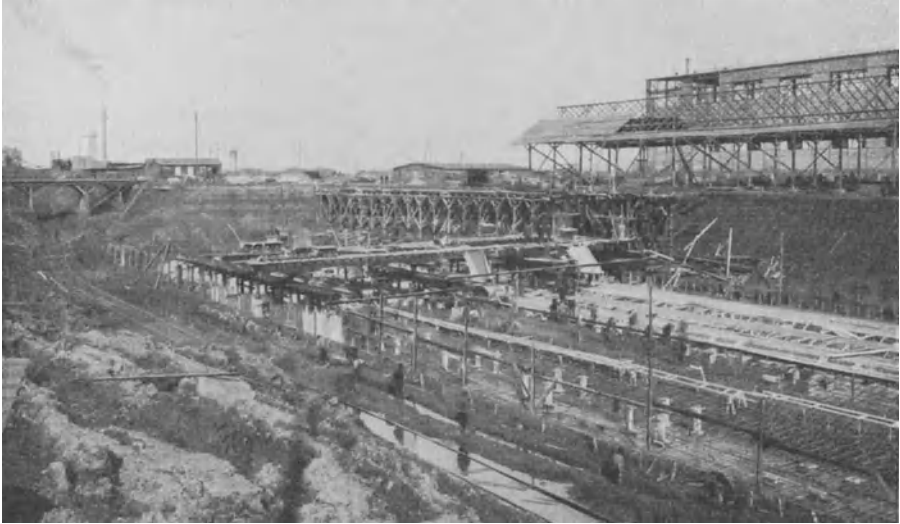


Abb. 2 u. 3. Schiebebühnen für Betontransport zu einer großen Fundamentplatte.

Für alle nicht ganz kleinen Baustellen ist es eine Grundfrage der Betriebsvorbereitung, der Baustelleneinrichtung und der Personalbesetzung, wie weit man gleichartige Arbeiten zu einheitlichen Teilbetrieben zusammenfassen kann. Dem Gewinn, der auf der einen Seite durch die Arbeitsvereinigung und das Anwachsen der Betriebsgröße, durch die Möglichkeit der besseren Durcharbeitung, der weitergehenden Arbeitsteilung, besseren Einrichtungen, sachverständigeren Behandlung, sorgfältigeren Überwachung und Verwaltung, durch die Lebenswerte der fachlichen Spezialisierung und Vertiefung entsteht, treten die Nachteile gegenüber, welche aus der Lösung der unmittelbar gegen-

ständlichen Beziehungen, aus den neu erforderlichen Transporten und aus den darin liegenden unnatürlichen Verwicklungen der Zusammenhänge, Beschränkungen und Belästigungen des einzelnen erwachsen. Es sind das dieselben Gesichtspunkte, nach denen in der Industrie und der Verwaltung der Gemeinden, der Länder und der Welt die Fragen der Zentralisation oder Dezentralisation, der Entwicklung der Einzelstellung in die Breite auf Kosten der Vertiefung, oder in die Tiefe bei beschränkter Wirkungsbreite zu entscheiden sind; und wenn man daran denkt, daß der eine lieber auf dem Dorf der Erste, manch anderer aber lieber und erfolgreicher im großen Rom der Zweite ist, so wird der menschlich-psychologische Charakter der richtig vermittelnden Lösung klar: Es müssen die Teilbetriebe so gebildet, abgegrenzt und zusammengestellt werden, daß im Physischen hinsichtlich des Widerstreites der Vertiefungsvorteile und der Transportaufwendungen sich die beste Gesamtwirkung ergibt und im Geistigen den leitenden Stellen und den leitenden Persönlichkeiten das wirksamste, auf persönliche Fähigkeiten bestens zugeschnittene Herrschaftsfeld geboten wird.

Beim Betrieb eines größeren Betonmischers (z. B. mit 750 l Trommelfüllung) kommt die reine Mischarbeit auf den Kubikmeter viel billiger als bei kleineren Maschinen, weil dieselbe Bedienung ausreicht, und die Betriebskraft, die Beschaffung und Aufstellung nicht in demselben Maße teurer wird wie die Leistung steigt. Gleichwohl kommt die Verwendung der Maschine auch dort, wo sie bestimmt ausgenützt werden kann (ganz abgesehen von der geringeren Sicherheit einer dauernden Beschäftigung auf künftigen Baustellen) nicht ohne weiteres in Frage. Es ist zunächst zu untersuchen, ob die Transportwege von der Rohstoffanlieferung bis in die Schalung von selbst alle an einem zur Aufstellung des Mixers geeigneten Punkt vorbeiführen oder ob erhebliche Umwege nötig werden. Im letzteren Falle ist ein näherer Kostenvergleich erforderlich. Sein Ergebnis ist vielleicht noch zu berichtigen gemäß dem etwaigen Wunsch, die einheitliche Leitung und Überwachung der gesamten Betonherstellung für einen Bau zugunsten der Bauwerksicherheit einem besonders sachkundigen, gewandten und verlässigen Betonmeister zu unterstellen. Dann muß aber dafür gesorgt werden, daß zwischen der Betonherstellung und den Verwendungsstellen die nötige Fühlung besteht, nicht nur wegen Mischungsverhältnis, sondern auch wegen Flüssigkeitsgrad und daß nicht etwa Verwechslungen vorkommen, wenn nach verschiedenen Stellen verschiedene fette Mischungen geliefert werden müssen.

So kann die Mischerfrage als Musterbeispiel für alle bei der Arbeitsvereinigung und Zentralisation hereinspielenden Fragen gelten. Kann an verschiedenen getrenntliegenden Betriebsstellen der Kiessand und Zement mit Fuhrwerk unmittelbar angeliefert werden, dann läßt man jeder Stelle und dem zugehörigen Bauführer den eigenen Betonierbetrieb und damit die Verantwortung für Güte und Leistung. Abb. 4 hingegen, die eine Baustelle von Wayß & Freytag A.-G. darstellt, führt einen Betrieb vor, der bei hoher Leistung (es wurden für die ganze Baustelle 1000 cbm Beton im Tag vertraglich vorgeschrieben und auch geleistet) den Kiessand in Dammform aus dem Eisenbahnzug gekippt erhielt. Die Mischanlage, von vier Mischmaschinen auf einer Plattform gebildet, fährt kraft eigenen Antriebes mit zwei Eimerleitern baggernd am Kiesdamm entlang und füllt die Muldenkipper, welche dann in langem Zug von der Lokomotive weggefahren und zur Kippstelle gebracht werden. Bei Wasserbauten sind die Verhältnisse von Grund auf andere, weil der Transport auf der gegebenen Wasserfläche keine Vorbereitung des Weges erfordert; dem hierdurch begünstigten Transportieren des zentral gemischten Betons in Kähnen steht leider häufig schlechte Zugänglichkeit der Verwendungsstelle vom Wasser aus, wechselnder Wasserstand und umständliche Entnahme des Betons aus der Schute entgegen.

Besser als eine große oder mehrere kleine Betonieranlagen in fest eingebautem Zustande (oder nur in einem gewissen Spielraum verfahrbar wie Abb. 4) können

manchmal bewegliche Werke befriedigen, die fahrbar oder schwimmend oder zu einfachstem Abbrechen und Wiederaufbauen eingerichtet, öfter ihren Standort wechseln. Wenn man auch auf den Baustellen ohnedies regelmäßig Mischanlagen hat, wobei Trommel, Antriebmotor und die beiden Hebewerke für Rohstoff und Erzeugnis auf dem in sich festen, im ganzen fahrbaren Gestell vereinigt sind, so kann doch Versprießung und Fundierung der Anlage zwecks steifer wagrechter Festlegung, Einbau der Kiesaufzuggrube, Wasser- und Zementzubringung, Rutschen- oder Wageneinrichtung für den Beton, Verbindung mit dem Betonaufzug usw. je nach der Dauer der einzelnen Arbeitsstelle recht verschieden angeordnet werden.

Die Betonmischer sind im Sinne dieser Betriebserfordernisse heute so weit durchgebildet, daß sie regelmäßig und selbstverständlich zur Anwendung kommen, sobald mehr als eine gewisse Mindestmenge von Beton herzustellen ist, die

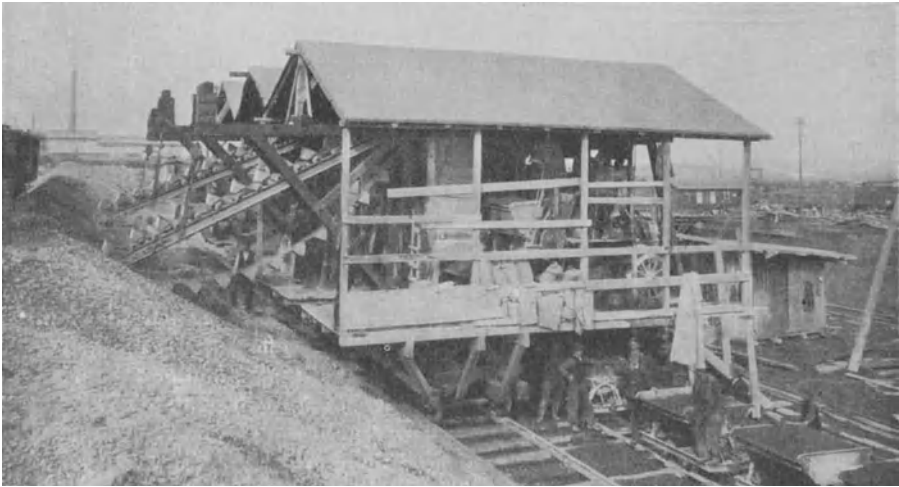


Abb. 4. Selbstfahrendes Betonwerk mit Becherwerken.

von der Abgelegtheit und den Kraftquellen der Baustelle, dem verfügbaren Platz und der geforderten Güte des Betons abhängt und gewöhnlich bei 100 bis 200 cbm liegt. Außerdem darf die Tagesleistung nicht zu klein sein (jedenfalls nicht unter 10 cbm) und die nötige Mannschaft für Rohstoffzufuhr und Betonverarbeitung (je nach Verhältnissen 12—20 Mann) muß gegeben sein. Fördererrichtungen dagegen gibt es zahlreiche, die im Baubetrieb sehr selten zur Anwendung kommen, weil sie der Betriebsforderung der raschen und billigen Versetzbarkeit nicht genügen. Die auf Raupen fahrenden, freiauskragenden Eimerketten sind leider so schwer und kostbar, daß ihre Anwendung sehr große Mengen Verladegut und einen fortdauernden Betrieb in kleinem Umkreise voraussetzt. Auch Transportbänder haben nur Sinn bei sehr großen Mengen auf feststehender kurzer Strecke. Seilbahnen erfordern ebenfalls sehr große örtliche Vorarbeiten, aber nur an den Endpunkten (und den etwaigen Knickpunkten), während dazwischen unbenützbare Gelände wie Schluchten, Wasserflächen oder anderweitig belegte Plätze nicht stören. Sie sind deshalb (z. B. bei Brückenbauten) verschiedentlich verwendet worden, meist mit einem festen Turm am Entlade- und Mischplatz und einem im Kreisbogen fahrenden Turm, so daß der bestrichene Sektor die ganze Baustelle deckt. Am besten läßt sich die leichte Versetzbarkeit noch bei den Gußbetoneinrichtungen erzielen, wenn die Rinnen samt Anschlüssen (Kranzgelenzen) und Aufhängevorrichtungen praktisch kon-

struiert werden. Es läßt sich daraus zusammen mit dem Aufzug und Treppenturm und den daran befestigten Auslegerkränen eine Einrichtung schaffen, welche sich für Bauten von genügender Größe und nicht zu ungünstigem Grundriß leicht anpassen läßt und sich hinsichtlich Instandhaltung, Verzinsung und Abschreibung, Hin- und Rücktransport, Aufstellen und Abbrechen bezahlt macht.

Hinsichtlich der Größe und Leistungsfähigkeit der Maschinen sind bei der Auswahl in erster Linie die gewünschten oder vertraglich verlangten Leistungen im besonderen Falle, daneben aber auch die vorhandenen Bestände oder im Falle von Neuanschaffungen die allgemeine Verwendbarkeit in der Zukunft zu erwägen. Es ist nicht falsch, etwa eine zu große Maschine zu verwenden, trotz unwirtschaftlichen Arbeitens und zu hoher Transportkosten, wenn sie vorhanden ist und keine anderweitige Verwendung hat, eine Neuanschaffung sich im Einzelfall dagegen nicht bezahlt machen und später voraussichtlich ungenutzt herumstehen würde. Hierin liegt eben ein erheblicher Vorteil der großen Firmen mit ihren riesigen Geräteparks und der Segen der „Gerätevereinigungen“.

Mit der Leistungsfähigkeit der wichtigen Maschinen hängt die der Nebeneinrichtungen, Entlade- und Gleisanlagen, Größe der Transportgefäße, die Stärke der Gerüste, die Anzahl der benötigten Arbeiter, ihre Beschaffung und Unterbringung und zahllose Einzelheiten des ganzen Baubetriebsplanes zusammen. Die sämtlichen Betriebsmittel müssen zusammenpassen, im Zusammenhang ausgewählt werden, die ganze Baueinrichtung muß auf Grund der Bau- und Lagepläne und der geforderten Leistungen für sich entworfen, auch in ihren zeitlichen Änderungen festgelegt und nach Plänen gebaut werden. Wo einzelne Betriebsteile periodisch arbeiten, müssen sie in Mengen und Zeiten aufeinander abgestimmt sein, sonst sind Ausgleichbehälter nötig. Mischt z. B. die Betonmaschine absatzweise, dann sollten die Betonwagen so groß sein, daß der Trommelinhalt auf einmal eingekippt wird, ebenso der Aufzugkübel.

Die Ausnützung des gegebenen Geländes (Aufnahme zu diesem Zweck oft erforderlich), günstigste Platzeinteilung für kürzeste Transporte und Ersparung von Aufzügen durch natürliches Gefälle ist wichtig.

Der kürzeste Weg (bis zum endgültigen Platz im Bauwerk) muß für die Güter freigehalten werden, welche die größte Masse ausmachen (deshalb setze man lieber die Zementbude abseits als das Kieslager).

Die regelrechte Zufuhr ist unmittelbar in die regelrechte Verwendung zu leiten; auf Lager nehme man nur, wenn mehr zugeführt als verarbeitet wird, vom Lager nur im umgekehrten Fall. Kippen des Kieses soll man sowohl in oder an die Maschine als auf Lager ermöglichen.

Wo Platz, sind Kurven zweckmäßiger als Drehscheiben. Viertelwendung auf der Drehscheibe macht ebensoviel Arbeit als 12 m Geradeausfahren. Gefälle ist so zu benutzen, daß die vollen Wagen abwärts, die leeren aufwärts fahren. Künstliches Gefälle dieser Art ist zweckmäßig, wenn geringe Mehrhöhe der lotrechten Förderung wenig Mehraufwand fordert.

Wo die Wege in den einzelnen Stockwerken kostspieliger sind als auf dem Gelände, sind einspringende Ecken des Bauwerks und Lichthöfe wertvoll für die Stellung der Aufzüge, um die Stockwerkwege zu verringern. Sonst kann man den Gerüstturm mittels Deckenaussparungen (Gerüstverspannungen in die Stockwerkkräume) mitten in den Grundriß stellen und den ganzen Bauraum von da mit Auslegern bestreichen.

Etwaige Betriebsstörungen sollen nur möglichst wenig Teile des Betriebes in Mitleidenschaft ziehen können. Zwischenlager und Zwischenbehälter (Abb. 5), die Vorräte aufnehmen können, bilden Störungsgrenzen in diesem Sinne, außerdem ist die Verdoppelung wichtiger Anlagen zu erwägen (bei größeren Wasserhaltungen stets betriebsfähige Reservepumpen). Gleichzeitig laufende Doppel-



anlagen sind für den Vergleich der Leistungen wertvoll, sei es, daß der Unterschied der Leistungen sich aus kleinen sachlichen Verschiedenheiten oder bloß aus der Verschiedenheit der Mannschaften erklärt.

Innerhalb einer Unternehmerfirma sollen die Maschinen einheitlich sein, dann brauchen weniger Ersatzteile vorrätig gehalten werden und die Bedienung wird leichter und vollkommener, und Wechsel stört weniger. Es sollen also für denselben Zweck lauter gleiche Maschinen vorhanden sein; daß an den verschiedenen Maschinen möglichst viel übereinstimmende Teile (Schrauben, Hebel, Räder, Wellen usw.) vorkommen sollen, läßt sich erst mit fortschreitender Normung oder beim Bezug aller Maschinen aus derselben Fabrik erzielen.

Ersatzteile sollen unmittelbar zur Hand sein für alle Stücke, deren Bruch oder übermäßige Abnutzung innerhalb der Benützung am Bau wahrscheinlich

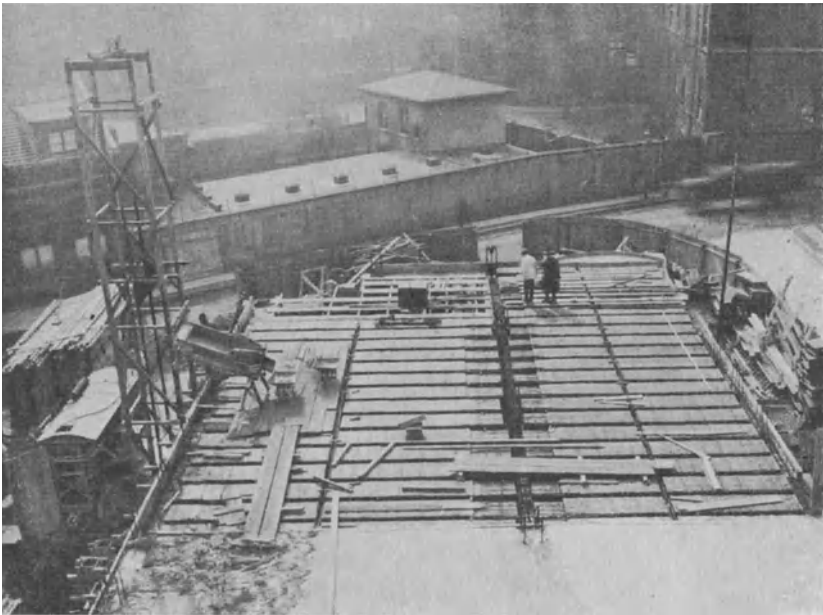


Abb. 5. Zwischenbehälter beim Betonieren einer Hohlkörperdecke.

ist, weiterhin aber auch für alle die Stücke, deren Kosten belanglos sind gegenüber dem Schaden, der durch längeres Versagen der Maschine und Störung des Betriebes erwächst. Die Maschinen sollten auf dem Bau nicht mehr Pflege erfordern als die regelmäßige Reinigung (Durchspülen aller Betoneinrichtungen, Mischtrommeln, Wagen und Rinnen jeden Abend), Wartung (Leerlaufen aller Wasserleitungen, Kessel und Kühler bei Frostgefahr) und Schmierung. Reparaturen pflegt man auf dem Bau nur in dringendem Notfall, also nach Versagen der Maschine zu machen. Das Zurückkommen der Maschinen auf den Lager- und Werkplatz, sei es, daß zwischen dem Bedarf auf verschiedenen Baustellen ein paar Wochen Zeit bleibt, oder sei es im Winter, gibt Gelegenheit zu gründlichem Überholen, zum Auswechseln stark abgenutzter Teile wie Bremsklötze, Trommelbleche, Laufräder, Zahnräder, zum Nachsehen und Auswechseln von Riemen und Seilen, zum Ausgießen der Lager, zum Ersetzen behelfsmäßiger Flickerei durch gründliche Arbeit (Schrauben durch Nieten), zur vollständigen Reinigung und zu neuem Anstrich. Ob eine Reparatur sich überhaupt noch lohnt, ist dann zu bejahen, wenn der Prozentsatz, um welchen sich die Lebens-

dauer der Maschine verlängert, sicher größer ist als das Verhältnis der Reparaturkosten zum Neupreis.

Ein gewisser Teil von Einrichtungen ist durch Tarifbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften ausbedungen; so die verschleißbare Baubude, in deren Mannschaftsraum die Arbeiterschaft ihre Eßpausen verbringen und das Aufhören von kurzen Regenfällen abwarten kann, Gelegenheit zum Wärmen des Essens und zum Aufbewahren der Arbeitskleider und etwaigen eigenen Werkzeugs findet, ferner die Absperrung der Baustelle gegen Verkehrswege, die Beleuchtung der Absperrungen, die Notlampen an den Ausgängen bei elektrisch beleuchteten Baustellen, und das Bereitstellen von Trinkwasser.

Die Einrichtungen sind aber nicht nur nach den sachlichen, örtlichen und gegenseitigen Rücksichten zusammenzustellen, sondern auch nach den Menschen, die mit ihnen arbeiten sollen. Maschinen und Maschinisten müssen gleichwertig sein, sonst finden sie sich auf dem Niveau des niedrigeren. Mancher hat schon die Erfahrung gemacht, daß wertvolle, verwickelte, empfindliche Einrichtungen zwecklos sind, wenn ihnen das Bedienungspersonal an Kenntnis und Fähigkeiten, Geschicklichkeit und Gewandtheit, an Genauigkeit und Sorgfalt nicht gewachsen ist. Man muß es schätzen, wenn ein Mann eine wichtige Maschine schonend und doch voll ausnützend zu behandeln weiß, muß auch den dazu Fähigen Gelegenheit zum richtigen Anlernen (etwa in der Werkstatt des Herstellers) und Einüben geben.

### 35. Aus der praktischen Erfahrung.

Durch Schaden klug zu werden erspart das Schicksal keinem; aber wer es billig haben will, lernt aus fremden Schäden. Die Unfallverhütungsvorschriften sind an sich ein trockenes Lehr- und Geboteheft, solange sie nicht durch anschauliche, packende Bilder ergänzt werden. Aber wie die graueste Theorie lebendig und fesselnd wird, sobald sie zur Aufklärung von Unfällen dient, und wie die Unfallforschung überhaupt das anregendste und lehrreichste Gegenstück zur reinen Theorie ist, so finden die Unfallverhütungsvorschriften eine schlagende Ergänzung in den Berichten der Baugewerksberufsgenossenschaften über die Tätigkeit der Aufsichtsbeamten und den Straflisten. Einiges daraus, was nicht oft genug wiederholt werden kann, sei hier kurz angeführt.

Gerüste dürfen nur aus gutem Holz, müssen sachgemäß und betriebssicher mit den nötigen Verstrebungen hergestellt werden. Außengerüste dürfen nicht an Fensterrahmen und Abfallrohren befestigt werden. Randbretter und Rücklehnen dürfen nicht fehlen. Gerüstständer, Schalungsprieße und Leitern dürfen nicht auf weichem Boden und nicht auf losen Ziegelsteinen stehen. Leitern dürfen keinerlei schadhafte Stellen haben, über fünf Meter lang müssen sie sicher befestigt sein oder gehalten werden. Gerüstplattformen müssen breit genug sein und wie alle Treppen, Schachtöffnungen, Gruben u. dgl. ein Gelände haben. Träger- und Balkenlagen müssen abgedeckt sein. An Aufzügen sind Absperrungen oder Schutzdächer nötig. Die Lastaufhängung an Aufzugseilen muß mit Doppelhaken oder Karabinerhaken gesichert sein. Bei Abbrucharbeiten, Aushub und bei gefrorenen Kieshaufen dürfen nicht einzelne Teile durch Unterhöhlen zum Absturz gebracht werden. An Grubenrändern darf auf einen Meter Breite keinerlei Belastung (Ziegelstapel, Bodenmassen) liegen. Vorstehende Nägel in gebrauchtem Holz müssen sofort umgeschlagen werden. In hölzernen Baubuden muß der Bretterboden um den Ofen, soweit heiße Kohle und Asche herausfallen, durch Blechbeschlag gesichert sein, ebenso die Wandflächen in einem halben Meter Abstand von Ofen und Rohr. Die Durchführung des Ofenrohres durch das Dach ist ebenfalls mit Blech zu sichern.

Besonderen Gefahrenpunkte bleiben die tiefen, nicht flach geböschten Baugruben und ihre Absprißung, die Standfestigkeit der Gerüste und die Sicherheit

ihrer Verbindungen, das Einschalen und Ausschalen von Eisenbetonkonstruktionen, die Genauigkeit und sorgfältige Überwachung der Eiseneinlagen und der Mischung, die Trägerauflager auf Mauerwerk, die ungleiche Auflagerung von durchlaufenden Tragwerken (z. B. auf äußeren sich setzenden Mauerpfeilern und inneren Eisenbetonstützen). Alles dies ist aber nicht mit einfachen Regeln zu klären, sondern bedarf eines vollwertigen Ingenieurs, der mit Sachkenntnis, Gründlichkeit, Verantwortungsgefühl und Charakter sich um den einzelnen Fall annimmt.

Sechster Abschnitt.

## Die Einzelarbeiten.

### 36. Der allgemeine Weg zur gründlichen Besserung.

Der Kern der wissenschaftlichen Arbeit am Betrieb besteht im Studium der einzelnen Vorgänge. Auf primitiver Stufe des Betriebes wird die Arbeit so vorgenommen, wie es dem einzelnen Arbeiter oder im besseren Falle dem Polier oder einer zufällig anwesenden und Zeit habenden Aufsichtsperson gerade einfällt, kraft Überlieferung, Lehre, gesundem Menschenverstand, schlagfertigem Denken oder unbewußter Geschicklichkeit. Dabei begnügt man sich mit Leistungen, die nur überhaupt brauchbar sind oder dem flüchtigen Urteil gut erscheinen. Bei der weiteren Verbreitung, Spezialisierung und ingenieurmäßigen Behandlung des Bauwesens empfinden wir als unsere Aufgabe die Vervollkommnung, die Rationalisierung, das Durchforschen und Durchdenken aller Einzelheiten; und wie wir bei den Maschinen den Wirkungsgrad erhöhen, so müssen wir auch den einzelnen Handgriffen des Bauarbeiters die denkbar wirksamste Bewegungsform geben.

Bei jeder einzelnen Arbeitsgattung ist zunächst aufs gründlichste zu studieren, wie sie von verschiedenen sachverständigen Arbeitern in verschiedenen Betrieben in verschiedenen Landesteilen ausgeführt wird. Dabei sind die Arbeitsvorgänge weitgehend in ihre Einzelheiten zu zerlegen.

Diese Zerlegung geschieht in der Absicht, die überall wiederkehrenden Bewegungen herauszufinden und so die Arbeiten, die im ganzen so mannigfaltig erscheinen, auf eine verhältnismäßig nicht so große Anzahl von Elementen zurückzuführen. Die Zerlegung wird für verschiedene Zwecke verschieden weit gehen. Für das erste Ziel, die Verbesserung des Arbeitsvorganges, kann sie nicht leicht übertrieben werden; den einzelnen Schaufelwurf wird man zum Beispiel in eine Reihe von Bewegungen (mindestens sechs: Einstoßen, Aufheben, Herholen, Werfen, Kippen, Zurückziehen) zerlegen und jede einzelne davon untersuchen müssen, um seine musterhafte Ausführung zu finden und zu lehren und die beste Form und den Zeitbedarf bei verschiedenen Wurfweiten und -höhen berechnen zu können. Dabei kann man in immer weitere Einzelheiten hinein die unnützen Bewegungen aussondern und die Zweckmäßigsten zusammensetzen.

Schon zur vergleichenden Beurteilung der Bewegungen ist das Zeitstudium heranzuziehen.

Im Bauwesen wird man vorläufig selten Anlaß haben, die empfindlicheren Hilfsmittel hierfür anzuwenden, wie sie der Kinematograph in Verbindung mit einer rasch laufenden Uhr (fünf Zeigerumläufe in der Sekunde bei großem hundertteiligen Zifferblatt) oder auch die einfache Photographie in Verbindung mit zehntelsekundenweise blitzartig aufleuchtenden Glühlämpchen an bezeichnenden Stellen (Fingerspitzen, Ellbogen, Schultern) bietet.

Ein große Menge der vordringlichsten Arbeiten läßt sich mittels der einfachen Stoppuhr erledigen. Verwendbar sind nur solche Uhren, bei denen der

Vorlauf und dessen Unterbrechung getrennt und unabhängig vom Rücklauf betätigt wird, z. B. Lauf und Stillstand durch einen seitlichen Hebel, Rücklauf durch einen Druck auf den Spindelknopf. Der Einwand gegen die Genauigkeit der Stoppuhr, daß sie wegen der nötigen Anfangsbeschleunigung des Uhrwerks zu wenig anzeige und ganz kurze Zeiträume deshalb falsch ergebe, ist bei dieser Art Stoppuhr (wie Abb. 6) dadurch ausgeschaltet, daß die Bewegung des seitlichen Hebels gleich die Unruhe in Schwung bringt. Das Zifferblatt sollte nicht in Sekunden, sondern (zum bequemen Rechnen) in Hundertstelminuten eingeteilt sein. Man baue eine oder mehrere solcher Uhren (da man bei manchen Arbeiten gleich mehrere Mann beobachten kann) in ein Buch, dessen Papierfüllung durch ein poliertes Holzbrett ersetzt ist, so ein, daß ihre Glasflächen in der Ebene der Holzoberfläche liegen. Hat das Uhrbuch Oktavformat ( $12 \times 18$  cm), so gleicht es äußerlich den Lohnbüchern der Poliere und ist bequem in der Tasche zu tragen. Die Uhr bringe man in der inneren unteren Ecke an, dann kann das Schreibblatt die Uhr selbst bedecken, wobei der Hebel zur Bedienung der Uhr am inneren Rande sichtbar ist und mit dem Bleistift zwischen dem Schreiben betätigt werden kann. Unauffälligkeit der Messungen ist nämlich oft (bei Vorstudien und verschiedenen ergänzenden Beobachtungen) zweckmäßig, wenn auch bei dem nachstehenden Hauptverfahren anders vorgegangen wird.

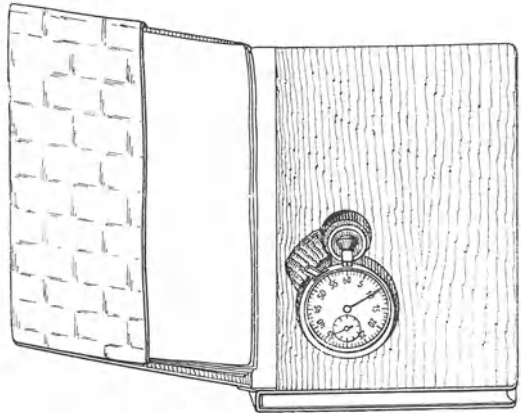


Abb. 6. Uhrbuch mit einer Stoppuhr.

Zu messen ist vor allem die „reine Leistungszeit“ bei allen Arbeiten, d. h. die Zeitdauer, welche sich nach Ausschaltung aller unnützen Bewegungen, Nebenarbeiten, Störungen, Pausen usw. ergibt. Die Ausschaltung erfolgt während der Messung selbsttätig, indem man die Uhr mittels des seitlichen Hebels stillstellt, solange die nicht zur Leistung erforderlichen Bewegungen erfolgen. Die Untersuchung der Ruhepausen nach ihrer zweckmäßigen Dauer und Verteilung und die der Nebenarbeiten erfolgt getrennt.

Die Beobachtungen schreibe man auf einfache Oktavblätter, wie sie links in der Deckeltasche aufbewahrt werden. Den Raum des Blattes teile man in drei Teile: für Beschreibung, Einzelzeiten, Gesamtzeiten. Den beobachteten Arbeitsvorgang zerlege man in eine Reihe von Teilvorgängen, die man als nummerierte Liste vor allem aufnotiert. Die wiederholten Messungen für die Teilvorgänge trage man in eine Tabelle ein, die Zeiten für den Gesamtvorgang schreibt man daneben nach der gewöhnlichen Taschenuhr auf. In den Pausen und Wartezeiten ergänzt man die Beschreibung des Vorganges durch Angabe von Datum, Tageszeit, Witterung, genauen Ort und Betriebsteil, Namen und Stand (Alter) des Arbeiters, Aufsicht, Arbeitsverhältnissen, Werkzeugen, Materialbeschaffenheit und allem, was irgendwie zur Beurteilung des Ergebnisses in Betracht kommen kann. Dem Gedächtnis darf man dabei gar nichts überlassen, da man nach Hunderten von Beobachtungen sich nicht ans einzelne erinnern und das Fehlen der geringsten Angabe die ganze Arbeit vergeblich machen kann. Geläufiges Stenographieren ist hier wie bei vielen geschäftlichen Aufgaben ein fast unerlässliches Hilfsmittel. Am Tage der Beobachtung muß noch die Verarbeitung des Ergebnisses im Bureau erfolgen. Man schreibt auf dem gleichen Blatt mit Tinte

(im Gegensatz zur Bleistiftschrift im Betrieb) die Durchschnittsberechnung für die Teilvorgänge (nach Ausscheidung der von besonderen Umständen beeinflussten Einzelzahlen), die als Summe der Zahlen für die Teilvorgänge berechnete „reine Leistungszeit“ für den Gesamtvorgang, den aus dieser und der Gesamtzeit berechneten Prozentanteil der Pausen und Störungen, nötigenfalls eine besser geordnete Beschreibung des Vorganges, die Beziehungen zu anderweitigen Meßergebnissen usw.

Die Schlußzahlen dieser Ausrechnung sind in größeren Tabellen zusammenzustellen, welche den Einfluß veränderter Bestimmungsstücke ersehen (und berechnen) lassen und jene Übersichten vorbereiten, aus denen dann Akkordzeiten, Arbeits-Tagesaufgaben und Kostenvorberechnungen abgeleitet werden können.

Diese endgültige Festlegung des Zeitbedarfs hat aber erst dann zu erfolgen, wenn der ganze Arbeitsvorgang auf seine musterhafte Regelform gebracht ist. Die Einzelstudien müssen durch längere Zeit im Zusammenhang mit den Untersuchungen der Arbeitsbewegungen, Einrichtungen, Werkzeugformen, Stellungen, Bewegungsarten usw. nur darauf ausgehen, alle den Leistungsaufwand bestimmenden Einflüsse erschöpfend kennen zu lernen und die besten Einzelbestandteile auszulesen.

Neben dem gründlichsten Studium der verschiedenen im Handwerk vorkommenden Ausführungsformen für alle Arbeiten müssen auch ganz unabhängig davon auf rein technisch-wissenschaftlicher und physiologischer Grundlage alle denkbaren Lösungen untersucht und auch die ungewöhnlichsten Anordnungen praktisch auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden. Zum Teil können schon die mit diesem Studium beschäftigten Techniker selbst unter gegenseitiger Beobachtung die ersten Versuche mit neuen Anordnungen anstellen. Im übrigen bediene man sich geeigneter Vorarbeiter oder erstklassiger Facharbeiter, die so viel Sachverständnis, Geschick und Freude an der Arbeit haben, daß sie bei den Versuchen auf alle Vorschläge und Anweisungen eingehen und ihre volle Arbeitskraft uneingeschränkt zur Verfügung stellen. Ein Arbeiter muß bei dieser anstrengenden und anspruchsvollen Beschäftigung eine Bezahlung erhalten, die höher ist als sein etwaiger Akkordverdienst.

Die Gründlichkeit dieses Studiums, die Anzahl der Messungen im einzelnen Fall, der Umfang der Versuche richten sich nach der Bedeutung und der Häufigkeit der einzelnen Arbeit. Man kann z. B. bei den Transportarbeiten, welche einen großen Teil der Handarbeit auf der Baustelle überhaupt ausmachen und deren Elemente (Schaufeln, Fahren, Tragen, Heben) im millionenfachen Wiederholung ständig wiederkehren, nicht weit genug ins einzelne gehen; jedenfalls müssen die Studien eine solche Sicherheit der Ergebnisse gewähren, daß alle nachträglichen Berichtigungen derselben ausgeschlossen sind; die Anwendung der Ergebnisse darf in keiner Weise ein Probieren bedeuten, sondern die gefundenen Regelformen und Zeitangaben müssen die maßgebende und nur durch wirkliche sachliche Verbesserungen zu verändernde Grundlage für den Betrieb bilden.

Bei Arbeiten, die nur selten vorkommen und nur einen verschwindenden Teil der Gesamtleistung ausmachen, genügt es festzustellen, wie ein geschickter Arbeiter die Sache in ihren wesentlichen Punkten erledigt und wie lange er dazu gebraucht hat.

Ziel der Neuordnung ist höchster Kulturwert der Arbeit: einerseits größte Leistung (Erzeugung) bei geringstem Aufwand an Stoff und Kraft, andererseits größter Lebenswert für die Ausführenden. Gemäß der letzten Forderung sind zunächst die größten Mißstände (Überanstrengung, Staub und Schmutz, gesundheitliche und Unfallgefahren) zu beseitigen und richtiger Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe, zum Teil auch zwischen verschiedenartigen Anstrengungen und zwischen körperlicher und geistiger Betätigung anzustreben. Die Ver-

besserung der Einzelarbeit muß zur Erhöhung der Arbeitsfreude und der Leistung führen.

### 37. Einige feste Regeln der Rationalisierung.

Wie erhöhen den persönlichen Wirkungsgrad des einzelnen, wenn wir den Zeitanteil, in welchem er sich seiner wirksamsten und wertvollsten Tätigkeit widmet, möglichst steigern, dagegen die Zeitanteile, in denen er zum Nichtstun und Warten oder minder wertvoller oder beeinträchtigter Tätigkeit gezwungen ist, möglichst kürzen oder ganz vermeiden. Der zweckmäßigste Anteil und die beste Verteilung der Pausen oder Erholungsbeschäftigungen darf damit natürlich nicht berührt werden. Auf der Baustelle heißt das, daß der gelernte Handwerker möglichst wenig Arbeit und Arbeitsanteile tun soll, die der ungelernete Hilfsarbeiter oder der Laufjunge tun kann. Im guten Betrieb sieht man den Maurer wirklich mauern, nicht herumlaufen, nicht auf Fehlendes warten, keinen Transport selbst besorgen. Für das Bureau bedeutet es, daß der Ingenieur keine Schreib-, Ausrechn-, einfache Zeichenarbeit selbst macht. Für alle leitenden Personen bedeutet es, daß Warten, eigenhändiges Schreiben, unnötige Wege, langsame Beförderungsmittel, Lesen unwichtiger Schriftstücke, Teilnahme an zeitverschwendenden Verhandlungen und Versammlungen und die vielen Einzeltätigkeiten, die Zeit in kleinen und großen Stücken rauben, möglichst unterdrückt und abgenommen werden müssen, so daß sie für alles Wesentliche reichlich Zeit haben.

Was man zur Durchführung einer Arbeit braucht, legt man sich vorher passend, vollständig und geordnet zurecht. Man fängt (sobald die primitivste Stufe überwunden ist) nicht ein Stück Arbeit blindlings an, um dann mitten drin ein ums andere Mal die Hand von der Arbeit zu nehmen und irgendein Hilfsstück, Werkzeug oder dergleichen herholen zu müssen. Es ist merkwürdig, daß Christine Frederick in ihrem Taylor-Haushaltbuch vielen Hausfrauen etwas Neues damit sagt, daß sie die Bestandteile für einen Kuchenteig erst zusammenholt und fertig neben sich legt, um sich dann mit Sorgfalt auf das sachgemäße und folgerichtige Mischen zu verlegen. Auch jeden sonstigen Anlaß zu Unterbrechungen erledigt man zweckmäßig vorher, wenn man sich einer Arbeit gründlich widmen will. Es liegt darin eine zeitliche Arbeitsteilung, daß man

1. überlegt und feststellt, wie man die Arbeit in ihren Einzelheiten ausführen will,
2. durch Denkarbeit daraus ableitet, welche Rohstoffe, Werkzeuge, Einrichtungen usw. man braucht,
3. sich diese Hilfsmittel zusammenholt, vorrichtet und bereit legt,
4. dann ungestört die eigentliche Herstellungsarbeit durchführt.

Man trennt also Denkarbeit, Transport und Vorbereitungsarbeit und Ausführungsarbeit, und führt sie gesondert nacheinander durch. Eine ausgesprochene Rationalisierungsmaßnahme wird aus dieser Regel aber erst dann, wenn man sie organisatorisch festlegt und die Teilarbeiten auf drei bis fünf verschiedene Betriebsstellen verteilt, weil sie ganz verschiedene Anforderungen stellen. Die Arbeitsvorgänge müssen sachlich feststehen und gründlich nach allen Richtungen ausgeprobt sein, bevor man sie so behandeln kann. Wenn ein Erfinder eine Arbeit zum ersten Mal ausführt, sieht sie ganz anders aus, und doch wird auch er sich schon bemühen, und jeder betriebsame Mensch sollte die feste Gewohnheit haben, alle Vorbereitungsarbeiten vorher zu erledigen und abzuschließen, bevor er an die Hauptarbeit geht.

Die schriftliche Form ist für Anweisungen zweckmäßig, wenn wegen örtlicher Entfernung oder wegen Lärm die mündliche Übermittlung nicht möglich ist, wenn sie zu oft wiederholt werden müßte, wenn die Gefahr der undeutlichen

Aufnahme groß ist, wenn ein bündiger kurzer Wortlaut geschaffen und festgehalten werden soll. Schriftliche Anweisungen müssen grundsätzlich ganz anders lauten als mündliche Mitteilungen, weil sie nicht durchs Ohr, sondern durchs Auge gehen, weil sie nicht das einmalige Flüchtige des Wortes haben, auch außerhalb der Augenblicksstimmung und der besonderen Sachlage des Einzelfalles gelten müssen. Diktieren ist etwas ganz anderes als Sprechen, Protokollieren etwas anderes als eine Rede mitschreiben. In der Rede, in der mündlichen Unterweisung bemüht man sich, durch vielfaches Wiederholen einzuprägen, durch vielseitiges Beleuchten zu einer erschöpfenden Vorstellung zu verhelfen, genaue Zahlenreihen aber zu vermeiden, die doch nie behalten werden. Gelesenes kann sich jeder selbst beliebig oft wiederholen. Schriftliche Unterweisungen dürfen nie erschöpfend sein wollen, außer wenn sie für getrennten Selbstunterricht bestimmt sind. Im Betrieb hat bei schriftlicher Anweisung alles wegzubleiben, was dem für seine Aufgabe im allgemeinen richtig vorgebildeten Mitarbeiter selbstverständlich ist, sie hat nur mit Stichworten an die Hauptpunkte, an deren richtige Reihenfolge usw. zu erinnern, Zahlenwerte, Formen und Bilder zu geben, und jedenfalls durch höchste Genauigkeit und Durchdachtheit jeder Kritik, jedem Standpunkt, jeder Erfahrung und jedem einzelnen Fall gewachsen zu sein.

### 38. Die Abtrennung der allgemeinen von den besonderen Vorarbeiten.

Für das rationelle Arbeiten des technischen Bureaus ist es wichtig, die Arbeitsteilung zu beachten, die darin liegt, daß heutzutage fast alle technischen Fragen bereits allgemeine Beantwortung gefunden haben, und daß im einzelnen Fall nur die Anwendung auf die besonderen Verhältnisse, Abmessungen, Beanspruchungen usw. durchzuführen ist. Das wichtigste Stück Arbeit, das bereits geleistet ist, liegt in den bindenden Gesetzen der Behörden, z. B. in den preussischen Vorschriften für Hochbau, für Eisenbeton, Stampfbeton usw., in den ergänzenden Vorschriften der Ministerien, der städtischen Baupolizeibehörden, des Reichsverdingungsausschusses usw. In zweiter Linie enthalten die Literatur, die Lehrbücher, Tabellen- und Formelsammlungen, die Ausarbeitungen und Beispiele in den Büchern und Fachzeitschriften vieles an fertiger Arbeit, was regelmäßig oder im geeigneten Fall benutzt werden kann. Drittens pflegt jeder große Betrieb Tabellen, Diagramme und Formelblätter für die bei ihm selbst meist vorkommenden Arbeiten zur Vervielfältigung und dauernden einheitlichen Benutzung anzufertigen.

Auf diese letztgenannten Unterlagen hat jeder Neueintretende sich einzuarbeiten, dann kann er sie aber als feste Richtlinien und verlässige Wegweiser benutzen. Aller Literatur gegenüber ist weitgehende Kritik angebracht, sowohl was die Ausgangsannahmen als was die Ausrechnungen betrifft, auch abgesehen von Mißverständnissen der Bezeichnungen usw. Der Leiter eines technischen Bureaus soll klarstellen, welche Bücher und Aufsätze uneingeschränkt benutzt werden können, welche mit Vorsicht und welche nur mit eigener Nachprüfung und Verantwortung.

Etwas fest Gegebenes, für das ganze Land in gleicher Weise Geltendes sind die amtlichen Bestimmungen, die man gründlich studieren muß und am besten wörtlich auswendig lernt. Die Kenntnis der Bestimmungen und der maßgebenden Literatur muß jeder Ingenieur als notwendige Vorbildung aus der Schule und aus eigener Weiterbildung mitbringen.

Für den Ingenieur ist es wichtig, sich darüber klar zu sein, daß der wissenschaftliche Konstruktionsbetrieb durch die Bestimmungen mit einem scharfen Schnitt zerteilt wird: Die Schaffung und die Kritik der Bestimmungen

ist ein Arbeitsgebiet, ihre Anwendung bei der täglichen Arbeit ein anderes, und das letztere allein ist unsere praktische Aufgabe. „Unter Einhaltung der Bestimmungen möglichst zweckmäßig und sparsam konstruieren“ heißt die Forderung. Kein weitblickender Ingenieur wird soweit gehen, aus dem Wortlaut der Vorschriften und der Sparsamkeitsforderung spitzfindige Folgerungen herzuleiten, die an sich keine konstruktive Berechtigung haben. Andererseits sind aber die Vorschriften nur dann wirklich gut, wenn sie auch bei wörtlichster und kurzichtigster Auslegung in allen üblichen (noch besser in allen möglichen) Fällen richtige und zweckmäßige Ergebnisse herbeiführen. Im Leben ist es hauptsächlich die Aufgabe einer verständigen Baupolizei, eine genaue, sinngemäße Befolgung der Vorschriften in strenger, sachlicher, gegen alle Ausübenden gleichmäßig gerechter Weise zu erzwingen.

Z. B. sollte der Konstrukteur niemals Veranlassung haben sich zu überlegen, ob eine genauere Rechnung an Stelle eines üblichen Schätzungsverfahrens nicht etwa einen größeren Aufwand zur Folge hat. Es ist deshalb widersinnig, bei den Mittelfeldern einer durchlaufenden Platte die Abrundung des Biegemomentes auf  $ql^2:15$  mit Hinweis auf die Einspannung im Träger etwa dann nicht zuzulassen, wenn die genaue Rechnung mit der Dreimomentengleichung einen größeren Betrag ergeben hat; denn dann müßte man ja der Wirtschaftlichkeit und Konkurrenzfähigkeit wegen der genaueren Rechnung und damit der genaueren Beleuchtung der Sachlage aus dem Wege gehen. Ähnliches gilt von der genaueren Berechnung der Wind- und Wärmespannungen und der dafür begrenzt zugelassenen Erhöhung der Beanspruchungen. Die Vorschriften beruhen selbst im Eisenbetonbau auf noch unvollständigen Erfahrungen und Theorien. Bei der inneren Ecke eines Rahmens, wenn sie gut ausgerundet ist, braucht man nicht an einer Betondruckspannung von 40 oder 50 kg/qcm kleben, da unsere Kenntnis dieses Spannungszustandes überhaupt noch ungenügend ist. Vielmehr hat hier der Konstrukteur und die prüfende Behörde darauf zu achten, wie schlank der Querschnitt ist, wie weit Ausknicken der Druckzone nach innen oder nach der Seite möglich oder durch Bügel behindert ist.

In all den häufigen Fällen, wo die zwei- und dreidimensionalen Probleme hereinspielen, die für den Eisenbeton erst noch geklärt werden müssen, ist man auf eine derartige freie Beurteilung angewiesen. Für die eigentlichen Plattenkonstruktionen und für die Pilzdecken liegen die wichtigeren und größeren Schwierigkeiten nicht in der mathematischen Behandlung, sondern in der Festigkeitsforschung.

Man sieht aus diesen Andeutungen, daß es betrieblich wichtig ist, bei der wissenschaftlichen Vorbildung und Leistungsfähigkeit der Ingenieure zu unterscheiden zwischen einer unteren Stufe, welche die Vorschriften und allgemein gültigen Regeln richtig, vollständig und sinngemäß anzuwenden versteht, sie aber als festgegeben und unabänderlich hinnehmen muß, und zwischen der höheren Stufe, welche alle bisherigen Forschungsergebnisse erfaßt hat und auch in schwierigen Fällen eine Lösung zu finden weiß, die vielleicht gegen den Buchstaben einer Vorschrift verstößt, aber die tiefere Absicht der Vorschrift am besten erfüllt.

Ein andersgearteter Vorrat von getaner Arbeit liegt in den allgemeinen Normen. Jedes technische Bureau besitzt in der nötigen Anzahl und in geeigneten Zusammenstellungen die in seine Tätigkeit einschlägigen DI-Normenblätter. Um von der gründlichen und wertvollen, zugunsten der Allgemeinheit darin niedergelegten Arbeit einen Begriff zu geben und weiter zu verbreiten, sei hier von den fertigen Normenblättern einiges Grundlegende erwähnt:

Für allgemeine Normungszahlen sind mehrere Reihen mit verschiedenen Größenabstufungen aufgestellt, z. B.

10		12,5		14		16		18		20		22		25		28		32		36		40		45		50		56		64		72		80		90		100
----	--	------	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	-----



Für Papier (Briefpapier, Drucksachen, Zeichnungen) soll an Stelle der bisherigen Folio- und Quartformate die Größe  $210 \times 297$  mm ( $= \frac{1}{16}$  qm) üblich werden, andere Größen werden, auf dem Seitenverhältnis  $1:\sqrt{2}$  und fortlaufender Halbierung aufgebaut, aus folgenden mm-Abmessungen gebildet: 1289, 841, 594, 420, 297, 210, 148, 105, 74, 52, 37, 26, 18, 13,9.

An Zeichnungsmaßstäben soll möglichst nur angewendet werden:

1: 1, 2,5, 5 — 10, 20, 50 — 100, 200, 500

Weitere Normen regeln die Anordnung des Schriftfeldes und der Stückliste auf den Zeichnungen, ferner Darstellungseinzelheiten, wie Stricharten und Bezeichnungen, sowie die Schriftformen. An Baukonstruktionsteilen sind bereits genormt: Mauerziegel, Dachziegel, Mauerabdeckplatten, Holzbalken, Holzbalkendecken, hölzerne und eiserne Fenster, Türen, Treppen.

### 39. Die Bureauarbeit.

Alle schriftlichen Ausfertigungen sind auf höchsten Wirkungsgrad anzulegen. Die Durchschreib-Einrichtungen haben nicht nur den Vorteil, daß mit einmaliger Schreibearbeit eine Anzahl gleicher Stücke hergestellt wird, sie sichern auf mechanischem Wege (soweit man Farbunterscheidungen vermeidet) die vollkommene Übereinstimmung, die sonst durch das höchst lästige und zeitraubende Vergleichen hergestellt werden muß, sie geben auch alle Einzelheiten der Anordnung, Schrift usw. getreu wieder.

Von vornherein ist zu überlegen, was man auf einzelne lose Blätter schreibt und was in feste Bücher, die den Vorteil der einfacheren und ordentlicheren Aufbewahrung, der größeren Sicherheit gegen Zerstreuung und Verlust, des gesammelten Nachschlagewerkes, dafür aber den Nachteil der schwerfälligeren Benutzung, der Unzertrennbarkeit, Unanpaßbarkeit haben. Die Heftmappen und besonders die Lose-Blatt-Bücher, welche bei festem Zusammenhalt die Möglichkeit jederzeitigen Ablegens und Ergänzens (nötigenfalls beschränkt auf den Schlüsselinhaber) bieten, vereinigen die Vorteile beider Arten und sind für viele Fälle zweckmäßig. Heftränder an allen Schriftstücken sind dabei Voraussetzung. Viele Sorten von Vordrucken (Betriebsverfügungen, Arbeitszettel, Versandanzeigen, Tagesberichte usw.) läßt man zweckmäßig in feste Bücher binden, in welchen die Durchschriften gesammelt verbleiben, während eine oder mehrere Ausfertigungen am gelochten Rande abgetrennt und ausgegeben werden.

Listen, Hefte und Bücher mit umständlicher Spalteneinteilung kann man sehr praktisch so einrichten, daß man den Spaltenkopf mit den Anschriften nicht auf jedes Blatt aufträgt sondern bloß auf den Umschlag, der die einzelnen Blätter fest oder auswechselbar umfaßt. Natürlich schneidet man nicht alle Blätter kleiner, um den Kopf des Umschlages sichtbar werden zu lassen, sondern wählt die Höhe des Umschlages, von der Normengröße abweichend, gleich der Normenblatthöhe plus Kopfhöhe. Das gleiche läßt sich mit der ersten Spalte machen, wenn sie etwa ein gleichbleibendes Verzeichnis von Benennungen enthält. Werden lose Blätter, z. B. Listen von Einkaufspreisen mit Fracht- und Fuhrlohnberechnung, in verschiedenen Bureaus benutzt, so legt man sie jeweils in Umschläge, die untereinander genau übereinstimmen, die einzelnen Blätter erhalten eine Markierung, die auf den richtigen Umschlag verweist.

Gutgestaltete Drucksachen können eine höchst erfolgreiche Arbeitsteilung bedeuten, indem nur einmal und an bestgeeigneter maß- und mustergebender Stelle gründlich überlegt wird, welches die beste Anordnung für die äußere Form von immer wiederkehrenden Schriftstücken ist. Noch wichtiger als die zweckmäßigste Form ist aber die Vollständigkeit des Inhaltes; der Hauptnutzen guter Vordrucke liegt darin, daß im einzelnen nichts wesentliches vergessen werden kann und daß der gewissenhafte Schreiber sich gar nicht auf etwaige Lücken be-

sinnen braucht, sondern durch die vorgedruckten Hinweise auf alles etwa in Frage kommende aufmerksam gemacht wird. Weitere Vorteile sind die raschere Ausfertigung mit viel weniger Schreibarbeit im einzelnen Fall, die bessere Leserlichkeit und Übersichtlichkeit, die von Zeit und Person unabhängige Einheitlichkeit der gleichgearteten Schriftstücke. So wird für jeden, der mit den Vordrucken zu tun hat, die Arbeit weniger und erfreulicher gemacht. Nur das Hineindenken in den Vordruck kommt hinzu, wohl stets eine anregende Tätigkeit, die allerdings eine gewisse Bildungshöhe der Beteiligten voraussetzt.

Vordrucke abfassen ist für jeglichen Betrieb eine wichtige und schwierige Kunst, die man an vielen Erzeugnissen vermißt. Sie besteht nicht darin, daß man einfach aus einer vorliegenden Gruppe von gleichartigen, frei verfaßten Schriftstücken die immer wiederholten Stellen aussondert und in der durchschnittlichen oder häufigsten Form und Anordnung drucken läßt. Man kann das zwar als den Kern des Vordrucks betrachten, die Ausgestaltung muß aber auf neue Ziele hinarbeiten. Bei freier Abfassung macht man gerade die wiederkehrenden Stellen so einfach und abgekürzt als möglich, arbeitet mit zunehmender Gewohnheit sozusagen auf ein im Geist sich selbst feststellendes Schema hin. Die hiermit angestrebte Ersparnis erzielt aber der wirkliche Vordruck auf ganz andere Weise, er kann und muß deshalb, wenn auch nicht ausführlich, so doch bei aller Knappheit so deutlich und verständlich als irgend möglich sein. Der Benützer muß beim Ausfüllen des Vordruckes fest und sicher geführt werden und sich nicht den Kopf zerbrechen müssen, was im einzelnen gemeint sei und an eine bestimmte Stelle hingehöre. Wer das Blatt in die Hand bekommt, auch außer den eigentlichen Benützern, muß alles zum Verständnis Nötige in den gedruckten Erklärungen kurz und klar finden. Wie weit man dabei ins einzelne geht, ist hauptsächlich danach zu beurteilen, daß das Zuwenig in manchen Fällen, das Zuviel in den meisten Fällen der praktischen Anwendung einen unnützen Mühe- und Zeitaufwand für das Studium des Vordruckes zur Folge hat. Die Ausdrucksweise im einzelnen hat sich der Intelligenz der Benützer anzupassen; sie kann auch danach abgestimmt werden, ob jeder den Vordruck selbst ohne weiteres verstehen oder auf seine Benützung erst angelehrt werden soll. — Ein grundlegender Unterschied ist ferner, daß die freie Abfassung nur das enthält, was im einzelnen Fall vorkommt, der Vordruck aber alles andeutet, was in irgendwelchen einschlägigen Fällen vorkommen kann. Seine Erstreckung in die Breite des Inhalts findet ihre Grenze erst dort, wo es sich lohnt die Fälle zu unterteilen und für verschiedene Arten des Vorfalles verschiedene Vordrucke aufzustellen.

Vordrucke einfacher Art kosten heute, von einigen hundert Stück aufwärts, nicht wesentlich mehr als das Papier. Der Entschluß zu einem Vordruck hängt deshalb nur davon ab, ob die fortwährende Verwendung in gewisser Häufigkeit sachlich und persönlich gesichert ist; bei der Höhe der Auflage bedenke man, daß bei Unbrauchbarkeit infolge von Betriebsumstellung das Papier entwertet ist. Pünktliche und geduldige Befolgung aller Wünsche und Korrekturen durch die Druckerei ist unbedingt zu verlangen.

Oft will man die Umständlichkeit des Setzens und den Druck einer genügenden Auflage nicht veranlassen; größere Auflagen soll man überhaupt erst drucken, wenn durch genügende Erfahrung mit mehreren, nacheinander verbesserten Entwürfen alle Einzelheiten endgültig feststehen. Zur Eintragung aller Vorschläge für solche Verbesserungen sollen der Verfasser und die wichtigeren Benützer mehrere Exemplare des Vordruckes immer bei sich liegen haben. Zur unmittelbaren Herstellung kleiner Auflagen gibt es heute eine große Auswahl von mechanischen Vervielfältigern, wie den Opalographen. Lichtpausen sind hierfür zu teuer.

Als sehr einfaches und zweckmäßiges Werkzeug für alle normalisierbaren und damit schablonisierbaren Schriftstücke schlage ich die eigentliche Scha-

Statische Berechnung der Eisenbeton-Platte

Nr.  der Zeichnung

Eigengewicht der  cm dicken EB-Pl   $\times$   kg/cm<sup>2</sup>  $g =$   kg/qm

Auffüllung

Estrich

Belag

Unterputz

Nutzlast   $p =$   kg/qm

Lichtweite  m

bis Auflagermitte links  m

bis Auflagermitte rechts  m

Spannweite  m

Moment-Faktor  aus

$g =$    $p =$

$g + p =$

$$M = \frac{4,49^2}{13,5} \times 0,794 = 1,19 \text{ mt/m}$$

$$\sigma_s = \frac{1200}{39} \times \frac{0,419}{1190} \times 14,5 = 1,45 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{1200}{39} \times \frac{0,223}{1190} \times 7,70 = 7,70 \text{ qcm/m.}$$

24

Abb. 7. Schablone für die statische Berechnung einer einfachen Eisenbetonplatte.

blone oder das Fensterblatt vor. Auf ein kräftiges Blatt schreibt man (besonders klar, hübsch und übersichtlich) den regelrechten Rechnungsgang derart, daß man die Plätze der wechselnden Zahlen ausschneidet und die jeweiligen Einzelzahlen durch die Fensteröffnungen auf das jeweils darunter liegende Papierblatt schreibt. Ein Beispiel für den Fall der einfachsten Berechnung einer biegungsbeanspruchten Eisenbetonplatte gibt Abb. 7. Das im einzelnen Falle untergelegte Blatt trägt dann nur die besonderen individuellen Zahlen, also das, was man bei Durchsicht und Prüfung ohnehin bloß zu sehen gewohnt ist; auch diese Einrichtung ist so in unserer Geistestätigkeit schon durchaus vorbereitet. Der Benutzer der Rechnung muß entweder eine gleichartige Schablone auflegen oder er hat sich an das starre geometrische Bild, das man bei der gewöhnlichen Niederschrift ja auch schon zur Erleichterung anstrebt, so gewöhnt, daß er die Schablone zum Lesen gar nicht braucht. Das Kennzeichen in der linken unteren Ecke, ebenfalls zum Nachziehen ausgeschnitten, verweist auf die richtige Schablone.

Besonders für interne Arbeiten, die nur teilweise normalisiert werden können, wie gerade die statischen Berechnungen des Ingenieurs und auch seine Kalkulationen, eignen sich die Schablonen deshalb gut, weil sie auch zwischen freien Text hinein an beliebige Stelle gesetzt werden können, wenn nur die Papierbreite für beides die normale ist. Hier erscheint die Schablone als sinngemäße Weiterbildung des Verfahrens, wonach man bei diesen häufigen Rechnungsteilen nur die nötigsten Zahlen in gewohnter schematischer Ordnung anschieb, so daß man mit der Schablone nur noch den festen Halt und im Bedarfsfall die Vollständigkeit aller Angaben und Hinweise gewinnt. Die Schablone erscheint mir vorteilhafter als die auf Seidenpapier gedruckten Zettel gleichen Inhalts, die man in die Urschrift (Pausen-Matrize) einkleben kann.

Für die zeichnerische Arbeit haben endlich die Zeichenmaschinen eine wesentliche Erleichterung gebracht; sie erlauben es in den meisten Fällen, eine gewünschte Strecke nach Lage und Länge unmittelbar aufzutragen, während man früher mit Hilfslinien Doppelarbeit machen mußte. Bei den Konstruktions- und Arbeitszeichnungen arbeite man darauf hin, daß Bleistiftmatrizen genügen, die vom Ingenieur angelegt und in den wichtigsten Teilen, im übrigen vom Zeichner ausgeführt werden. Auch die statischen Berechnungen werden am besten in der Urschrift des Ingenieurs vervielfältigt. Nur in besonderen Fällen läßt man Tuschematrizen herstellen, die aber auch möglichst nicht vom Zeichner nach fertigem Konzept des Ingenieurs mechanisch nachgezogen, sondern nach dessen Angaben vom Zeichner selbst aufgetragen werden sollen.

Bei der Entwurftätigkeit im Bureau kann die Phantasie nicht immer die dritte Dimension in der Darstellung entbehren; Arbeiten am Modell ist wichtig, um die Raumvorstellung zu kräftigen, zu ergänzen und zu berichtigen. Auch der Ingenieur sollte mehr davon Gebrauch machen. In der Architektur, wo allein das Modell in allgemeinem Gebrauch ist, zeigt sich gerade ein Nachteil sehr, indem die Verschiebung des Maßstabes auch den Gesamteindruck, den Beschauerstandpunkt und damit das künstlerische Urteil verschiebt; man sieht die Häuser immer wie aus dem Flugzeug oder von einem hohen Berg, wobei die Wirkung bekanntlich ganz anders ist als von der Straße aus. Für den Ingenieurbau fällt diese Schwierigkeit fast ganz weg. Das Kleben von Quadern für schwierige Gewölbeschnitte und von Mauerkörpern für Böschungflügel und dergl. ist eine gute Übungsaufgabe für die ingenieurmäßige Anwendung der darstellenden Geometrie; das Legen von Mauerverbänden aus Holzmodellchen für Ziegel paßt in die Schule des Maurerlehrlings. Das Bauen von Schalungen und Lehrgerüsten im Maßstabe 1 : 10 ist eine wesentliche Hilfe für das Entwerfen dieser verwickelten Konstruktionen, besonders bei schiefwinkelligen unübersichtlichen Verhältnissen, und ermöglicht die anschauliche Verhandlung mit dem Zimmerpolier,

der die Arbeit ausführen soll, vor endgültiger Festlegung in den Zeichnungen. Und wenn der Eisenbetoningenieur seine aufgezeichneten Armierungen im Drahtmodell selber verwirklichen sollte, dann würde er sich wohl unter anderem den Grundfehler abgewöhnen, zwei Eisenstabscharen sich auf gleicher Höhe kreuzen, also eigentlich durchdringen zu lassen. An Modellen für elastische Formänderungen hat man Rahmenmodelle aus Karton zur qualitativen Darstellung von jeher benützt, neuerdings unternimmt man auch Messungen an sorgfältigen Modellen zur Gewinnung von Rechnungsgrundlagen.

Als Lehrmittel und zur technischen Verständigung eignen sich die Papiermodelle gut, bei welchen zahlreiche Schnitte übereinander gelegt und seitlich geklebt sind und aufgeklappt werden können. Sie sind für Maschinen oft zu sehen, aber auch für verwickelte Bauten, wie Silos und Kohlenwäschen, besonders zur Verständigung mit Nichttechnikern von Nutzen.

In der Handhabung der Zahl, als eines wichtigen Werkzeuges, muß rationelle Ordnung gehalten werden. Dezimalstellen nach dem Komma sind nur dort zu schreiben, wo sie einen Sinn haben. Leere Nullen sind falsch, wenn sie nicht Genauigkeit ausdrücken sollen (s. S. 12). Der Unterschied zwischen richtig und falsch und zwischen genau und ungenau muß dem Ingenieur stets klar und gegenwärtig sein und beim Arbeiten mit den Zahlen beachtet werden. Die tiefere ingenieurmäßige Auffassung der rechnerischen Gedankengänge wird durch das Studium des Genauigkeitsgrades und das folgerichtige Durchrechnen mit Genauigkeitsgrenzen sehr gestärkt.

Die Betätigung des Ingenieurs leidet erheblich darunter, daß die Rechenkunst so wenig gepflegt wird (S. 63). Ihr Studium wird dem Ingenieur den großen Nutzen bringen, daß er sein Zahlenwerkzeug kennen und daß er die Ergebnisse umständlicher Rechnungen auf einfache Weise schätzen lernt. Dann wird er auch ohne Rechenschieber nicht hilflos sein, wenn im Gespräch oder beim Verhandeln die harmlosesten Zahlenverbindungen auftreten, und wird nicht erst nach Bleistift und Papier suchen müssen, um nach minutenlangem, aufgeregtem und mehrfach falschem Rechnen ein Ergebnis zu haben, auf das er sich selbst nicht zu verlassen wagt.

Auch bei der zahlenmäßigen Auswertung von mathematischen Formeln halte man im Bureaubetrieb nicht unbedingt fest an der schulmäßigen Weise, die Formel in unveränderter Anlage immer wieder mit fortschreitender Vereinfachung anzuschreiben. Vielmehr betrachte man den Bau der allgemeinen Formel als Rezept für die Verknüpfung der Zahlen, führe die Rechnung aber in übersichtlicher Platzanordnung so durch, wie die Handhabung der Ziffern am einfachsten ausfällt. Dabei ergibt sich aus dem Formelbau ein geometrisches Bild, z. B.

$$\begin{array}{rcl}
 a + b \cdot y = x & 4 \cdot 29,5 = & \frac{307}{425} \\
 c - d & & \frac{64 - 39}{25} = 17
 \end{array}$$

Für Schwerpunktsberechnungen z. B. ist eine dementsprechende Tabellenanordnung bekannt.

Rechenmaschinen sind für genaues Multiplizieren und Dividieren eine große Erleichterung, schon deshalb, weil sie etwas Zeit und besonders, weil sie viel Mühe und geistige Anstrengung sparen. Zum vereinzelt Addieren sollte man sie überhaupt nicht verwenden, weil sie dabei keine Vorteile bieten. Vor Einstell- und Ablesefehlern, beim Zusammenarbeiten auch vor Hörfehlern muß man sich ganz besonders hüten, sonst werden beim Maschinenrechnen mehr Fehler gemacht als von Hand. Die geräuschlos arbeitenden Maschinen sind vorzuziehen. Für Kostenanschläge und ähnliche Produktreihen ist das Vorhandensein eines zweiten Resultatwerkes vorteilhaft, welches die Ergebnisse der aufeinanderfolgenden Multiplikationen ohne besondere Einstellung mechanisch aufzuaddieren

gestattet. Zahlen- und Linientafeln, Sonderrechenchieber, Formelsammlungen, Nachschlagewerke, Musterentwürfe, geordnete Zusammenstellungen von Ausführungsbeispielen, Stichwortverzeichnisse der Sonderliteratur können auf regelmäßig zu bearbeitenden Gebieten förderlich sein. Durchpausen geschieht zweckmäßig auf durchleuchteter Mattscheibe. Die Einrichtung der Schreib- und Zeichentische ist zu normen und mit allen Formularvorräten, Stiften, Füllfedern usw. vom Diener regelmäßig in Ordnung und arbeitsfertig zu halten.

Ein eigenartiges, in ungemein großer Mannigfaltigkeit anwendbares Rechenhilfsmittel ist wissenschaftlich seit langem bekannt, wird aber erst jetzt allgemein in Gebrauch genommen: Das Nomogramm oder die (Zahlen-)Leitergruppe. Der Ingenieur muß heute diesen mathematischen Wissenszweig gründlich studieren und für seine Sonderfächer verwerten.

#### 40. Der Betrieb des technischen Bureaus.

Ingenieurmäßige Berechnungs- und Konstruktionsarbeit ist nicht zwangsläufig bestimmt, so wenig wie jede selbständige Phantasie- und Formungstätigkeit auf künstlerischer oder wissenschaftlicher Grundlage. Wenn zwei Ingenieure dieselbe Aufgabe selbständig und unabhängig lösen, so können die Ergebnisse nicht übereinstimmend sein. Weder kennen wir die der Herstellung und Wirkung des Bauwerkes zugrundeliegenden Naturgesetze so genau, noch reichen die Anforderungen der Zweckbestimmung zu eindeutiger Festlegung aus. Es bleiben in zahlreichen Punkten Freiheiten, die je nach Gefühl und Verständnis des Ingenieurs für die Naturgesetze, die Baustoffeigenschaften und die wirtschaftlichen Leistungen zu verschiedenartiger Formgebung im einzelnen führen müssen. Durch Normen und Vorschriften wird vieles Wesentliche geregelt, aber unendlich viel Einzelheiten sollen und müssen der freien Beurteilung überlassen bleiben.

Auch der Zeitbedarf der Ingenieurarbeit ist deshalb schwer zu schätzen. Die Wege der Bearbeitung können recht verschieden sein, besonders im Grade der Gründlichkeit und Umständlichkeit der Einzeluntersuchungen, ohne daß dies gleich ein Güteunterschied sein muß. Die Geschwindigkeit der Durchführung kann je nach Neuheit, Überblick, Sicherheit, Entschlußkraft usw. eine sehr verschiedene sein.

Gleichwohl ist es für den Bureaubetrieb, für die Austeilung der Arbeiten, für die Regelung der Besetzung usw. unerlässlich, den Zeitbedarf der einzelnen Arbeiten zu schätzen. Bei den häufig wiederkehrenden Berechnungen üblicher Konstruktionen auf bekannten Wegen kann der Bureauvorstand sehr wohl Erfahrungszahlen sammeln; gewöhnliche Eisenbetonplattendecken mit Neben- und Hauptträgern, Stützen- und Mauerauflagern sind sowohl in der Berechnung als in der Konstruktion eine ganz regelrechte Arbeit, ebenso die Untersuchungen von eingespannten Gewölben mit Einflußlinien nach Mörsch, von durchlaufenden Trägern mit veränderlichem Trägheitsmoment nach Dr. Max Ritter und ähnliche Arbeiten, sobald sich im Bureau eine gewisse Norm dafür herausgebildet hat und ein festes Muster aufgestellt ist. An Hand sorgfältiger Feststellung der Erfahrungen im Zeitbedarf solcher Regularbeiten kann der Leiter, der die Arbeiten und jeden einzelnen Mitarbeiter genau kennt, hinreichend Ordnung halten und wird nur für wenige Ausnahmen eine unbestimmte Zeit offen halten müssen. Freiwerdende Restzeiten sind dabei auch kein Schaden, da ja für das Ergänzen von Lücken, die einer bei sich entdeckt hat, für Nachschlagen, sogar für Studium von Mustern, Vorschriften, Büchern und Fachzeitschriften auch innerhalb der Bureauzeit eine mäßige Freiheit gelassen werden muß; vielfach wird auch eine feste Stunde hierfür angesetzt, die der Langsame dann noch für seine Arbeit verbraucht.

Eine allgemeine Leitungsregel ist auch hier sehr wichtig: Bei Übertragung einer Arbeit bespreche sie der Beaufsichtigende genau mit dem Ausführenden und lasse ihn sich selbst sein Ziel und seine Zeit setzen, die nach besserer Erfahrung von vornherein zu berichtigen ist. Dies trägt viel dazu bei, den Mann zu einer idealen Lebens- und Berufsauffassung zu erziehen, zur eigenen Zielsetzung und Bemessung seiner Aufgaben nach edlen Gesichtspunkten und zur Selbstzucht gemäß seiner eigenen besseren Einsicht im überlegten Augenblick.

Für die äußere Ordnung führt der Bureauvorstand eine Tafel mit der festen Liste der Mitarbeiter, darauf schreibt er mit Kreide oder mit weichem, radierbarem Stift, was jeder einzelne zu tun hat, wann er damit anfängt, wann er fertig sein soll, welche Arbeit ihn dann erwartet, und am Schlusse die vorrätige Arbeit, die noch nicht untergebracht werden kann.

Um den Bureaubetrieb so ordentlich und einfach wie möglich abzuwickeln und auch die Einheitlichkeit der Arbeiten, soweit sie unbedingt nötig ist, zu sichern, muß eine Reihe von Regeln eingehalten werden, die der Bureauleiter schriftlich festlegen soll, um nicht allzuoft dasselbe predigen zu müssen. Darin berührt man je nach den beteiligten Personen etwa:

Einzelheiten der zeichnerischen Darstellung, z. B. dünne rechtwinklige Pfeilspitzen an den Enden der Maßlinien; Maßzahlen in eine Lücke der Maßlinie auf eine Zeile in der Maßrichtung; Deutlichkeit der Zeichnung und reichliche Eintragung von Maßzahlen bei Arbeitsplänen, die dem Arbeiter verständlich sein müssen; Bedarf an Schnitten, Übersichtsgrundrissen usw. Maßstabangabe.

Inhalt der Zeichnungsüberschrift an Mengenangaben, Flächengröße, Stückzahl und dergl., welche dargestellt sein soll, nebst übersichtlicher Ausrechnung; Verweisung auf gleichzeitig zu benützende, vorhergehende und anschließende Blätter, benützte Unterlagen; Verweisung auf die zugehörigen Zeichnungen usw. bei allen Berechnungen und Aufstellungen;

Erforderliche Listen und Massenberechnungen auf den Zeichnungen;

Einzelheiten der Bewehrungszeichnungen: an allen wichtigen, insbesondere an den berechneten Stellen, die Gesamtbewehrung einschreiben; alle Stäbe (außer Verteileisen) herauszeichnen nach der Reihenfolge der oberen, abgebo- genen, unteren Einlagen; Numerierung der verschiedenen Eisenformen, Reihenfolge in der Eisenliste; Krümmungshalbmesser der Abbiegungen, Längebedarf der Endhaken (je 10 d, mindest 10 cm);

Beleuchtung der Schlußergebnisse: In der statischen Berechnung Umrechnung aller umständlicher berechneten Biegemomente auf die Form „ $p l^2: ?$ “; auf den Eisenlisten Umrechnung der Gewichtssumme auf die Form „Berechneter Querschnitt in Feldmitte  $\times$  Länge bzw. Fläche  $\times$  Beiwert“;

Forderungen an äußere Form und Leserlichkeit aller Arbeiten zwecks Benützbarkeit durch andere; zulässige Abkürzungen usw.; Ordnung des Abliefers der einzelnen Teile, der Nachrechnung und Prüfung, der Übernahme; Erziehung des Personals dahin, daß der Bureauvorstand nicht Fehler beseitigt, sondern die Fehlerfreiheit der Arbeiten feststellt;

Numerierung, Eintragung, Aufbewahrung der Zeichnungen, Berechnungen, Photographien; Bestellung von Abzügen.

## 41. Die Anwendung des ingenieurmäßigen Denkens.

Für die allgemeine Anwendung der mathematischen Denkweise auf Fragen der weiteren Technik und Volkswirtschaft sind die Arbeiten von Wilhelm Launhardt († 1918) besonders bezeichnend („Mathematische Begründung der Volkswirtschaft“ und andere). Der Ingenieur muß lernen, wie man aus verwickelten,

niemals erschöpfend zu durchschauenden Wirklichkeiten die maßgebenden Gesichtspunkte heraushebt, zu mathematischen Ausdrücken formt, daraus die logischen Folgerungen herleitet und in die Wirklichkeit zurückübersetzt. Erst dann kann er den Wert seiner Berechnungen treffend einschätzen und wird keinen unverständigen Gebrauch von einer notgedrungen einseitigen Beleuchtung einer Frage machen.

Der Bauingenieur muß bei der Lösung seiner Aufgaben hauptsächlich von den gegebenen Größen- und Formverhältnissen, von den Eigenschaften und Bearbeitungsmöglichkeiten der Baustoffe, von den äußeren und inneren Kraftwirkungen und der Kostenfrage ausgehen. Er muß aber noch die Schwierigkeit der Arbeit in den verschiedenen Herstellungsstufen, die verfügbaren Kräfte, Geräte Maschinen und zahlreiche andere veränderliche Gesichtspunkte überblicken. Mathematische Minimumaufgaben mit mehreren Veränderlichen und mit Nebenbedingungen sind nur harmlose Beispiele für die Verwickeltheit aller Aufgaben im Leben.

Vor falschem Theoretisieren muß sich der Ingenieur im Hinblick auf die Verantwortungsschwere seines Werkes besonders hüten. Er darf sich von der Schönheit der Analyse, von der Freude an der Erkenntnis der Naturgesetze und an der experimentellen Bestätigung seiner Denkergebnisse nicht dazu hinreißen lassen, seine Theorie mit dem Wesen der Natur gleichzusetzen. Er nehme die klassischen Worte von Heinrich Hertz über die gedankliche Abbildung des Naturgeschehens tief in sich auf, lerne auch nach Helmholtz die Kantische Meinung von den Denkformen berichtigen; so wird er die Wirklichkeit und die Gedankenwelt als zwei sich nicht deckende Gebilde betrachten, von denen jedes Erstreckungen aufweist, die dem anderen fehlen und wird unablässig daran arbeiten, durch sein Denken die Innenwelt, durch sein Handeln die Außenwelt dem andern Teil anzugleichen.

Z. B. aus dem Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit und derartigen Integraldeutungen auf ein allgemeines zweckhaftes Einlenken der Natur zu schließen, wäre für den Ingenieur durchaus falsch. „Die günstigste der möglichen Stützlinien ist die richtige“ und ähnliche Ausdrucksweisen einer überholten Gewölbetheorie waren in solcher Allgemeinheit auch einfach falsch. Man muß vielmehr untersuchen, ob örtliche Überschreitungen der etwaigen Elastizitätsgrenze oder der Bruchgrenze ein Einrücken der Stützlinie zur Folge haben müssen, wie bei der oben und unten eingespannten Mauer gegen Erddruck, oder ob sie Kippen zur Folge haben, wie bei der freistehenden Mauer. Der Ingenieur muß es dahingestellt sein lassen „wie weit es der Natur gelungen ist“, wenigstens etwa die Organismen als sich selbst regelnde, ausbessernde und verbessernde anpaßbare Maschinen zu bauen; die Werke des Ingenieurs sind jedenfalls von Grund auf anderer Art und sind in dem Maße vollkommen als sein Denken die einschlägigen Verhältnisse meistern gelernt hat.

Die abwegige Entfremdung zwischen Theorie und Praxis, die besonders in den vergangenen Jahrzehnten herrschte, beruhte wesentlich auf der mehrfach berührten falschen Bewertung der Theorie, auf der Überschätzung des Rechnens gegenüber dem Schätzen. Der Praktiker hatte nicht unrecht, wenn er den Theoretiker wegen der notwendigen Vereinfachung und Einseitigkeit bei der theoretischen Auffassung für verbohrt und falsch eingestellt beargwöhnte, und doch konnte er nur weiter kommen, wenn er die theoretischen Ergebnisse benützte, aber nicht, ohne den gesunden Menschenverstand schärfste Kritik üben zu lassen und sie gemäß den unwägbaren Einflüssen zu berichtigen.

Die Genauigkeit und damit der praktische Wert von Rechnungsergebnissen hängt stets von der Genauigkeit der untergelegten Zahlenangaben (Schwankungen der Größen selbst oder Abweichungen der Messung) ab und zwar in einem Maße, das theoretisch ermittelt werden kann, entweder nach einfachen arithme-



tischen Regeln oder nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Wichtig ist es für den Ingenieur, daß die durch Ungenauigkeit bedingte Unsicherheit des Urteils sich dort ins Unerträgliche steigert, wo es sich um Folgerungen aus Differenzen handelt. Zwischen den Größen  $46 \pm 3$  und  $48 \pm 3$  ist die Differenz  $2 \pm 6$ , kann also von  $-4$  bis  $+8$  schwanken, d. h. man kann so gut wie nichts darüber sagen. Genau so liegt es bei der in den letzten Jahren so häufigen Frage: „Wieviel Stockwerke kann man auf ein vorhandenes Gebäude noch aufsetzen, ohne die unteren Pfeiler zu verstärken?“ Da konnte man wohl die Belastung durch Nachprüfung der wirklich auftretenden Nutzlasten und durch entsprechende Vorschriften für die Benützung der Räume festlegen, man konnte durch gründliche Untersuchungen der Baustoffe, der Ausführung und der konstruktiven Zusammenhänge wenigstens einen Mindestwert für die Bruchlast der Pfeiler mit einiger Wahrscheinlichkeit ausrechnen; ob aber die verbleibende Sicherheit etwa mit  $2\frac{1}{2}$  oder mit 4 oder sonstwie richtig gewählt war, das konnte bei den unzähligen Einflüssen die hierin berücksichtigt sein sollen und bei der herrschenden Unsicherheit und Unklarheit in diesem Punkte unmöglich theoretisch entschieden werden, konnte ein paar Stockwerke ausmachen und hing schließlich ganz von dem persönlichen Wagemut der verantwortlichen Ingenieure ab. — Bekannt ist in gleichem Sinne die Unsicherheit der Ergebnisse von manchen mehrfach statisch unbestimmten Berechnungen, die von prozentual ganz verschwindenden Unterschieden zwischen sehr großen Zahlen bzw. von allerkleinsten Unterschieden zwischen elastischen Formänderungen abhängen.

## 42. Die Wirtschaftlichkeit des Entwurfs.

Die Forderung des kleinsten Aufwandes ist nicht erst bei Einzelheiten der Arbeitspläne und Arbeitsverfügungen angebracht, sondern vom ersten Keim des Projektes an (und auch bei der Anordnung der geschäftlichen Durchführung, bei der Auftragserteilung und Vertragsform). Zu verlangen ist ständiges bewußtes Anstreben und womöglich rechnerisches Nachweisen des geringsten Aufwandes, nämlich für Unterhaltungs- und Betriebskosten zuzüglich Verzinsung und Abschreibung des Unterschiedes zwischen Anlagekosten und Abbruchwert. Bei unbestimmtem Altersende eines Bauwerks und gleichen Unterhaltungskosten vereinfacht sich der Vergleich verschiedener Entwürfe auf den Kleinstwert der Anlagekosten.

Der Ingenieur muß dabei den Standpunkt erringen können, daß der sachlich gleiche Aufwand auch gleich schwer wiegt, von welcher Seite er kommen mag, sonst wird die Wirtschaftlichkeit ein subjektiver Begriff, das Ergebnis ihrer Berechnungen für jede Partei ein anderes, widersprechen sich volkswirtschaftliches und privatwirtschaftliches Interesse. Insbesondere ist aber eine Vertragsstellung falsch, die den Unternehmer zu Interessenkonflikten in diesem Sinne führt. Richtig ist nur eine Vereinbarung, die zur selbsttätigen, logischen Folge hat, daß jede subjektive Wirtschaftlichkeit zusammenfällt mit der objektiven, die also dem Unternehmer den größten Gewinn bringt, wenn er den sachlichen Aufwand am geringsten hält.

Beim wirtschaftlichen Vergleich verschiedener Entwürfe beschränke man sich niemals auf die (zunächst vielleicht zweckmäßige) Berechnung des wesentlichen unmittelbaren Aufwandes, sondern studiere sorgfältig alle Nebenwirkungen. Veränderungen von Einzelteilen des Entwurfes sind auf alle Folgen zu untersuchen: z. B. beeinflußt im Hochbau eine Gewichtänderung den ganzen Unterbau, im Tiefbau führt eine Mauerverstärkung zu Ersparnis an Hinterfüllung usw. Vergleicht man geringe Änderungen (Differenziale), so sind geringfügige Folgen der Änderung von gleicher Wichtigkeit. Bei Leistungen, die sich gegenseitig verdrängen, ist bloß der Differenzaufwand in Rechnung zu stellen, was bei den

Anschlüssen der betrachteten Konstruktion an die benachbarten leicht übersehen wird, z. B. bei der Verdrängung von Mauerwerk durch Beton. Wird eine Fundamentplatte bei festliegender Oberkante dicker gewählt, so kostet das entweder weniger Auffüllung oder aber mehr Aushub und mehr Wasserhaltung.

Einzelne Berechnungen eines Kostenkleinstwertes, eines geringsten Lohnaufwandes, einer Wärmebilanz usw. erschöpfen fast stets nur einzelne Gesichtspunkte, geben also eine Teilwirtschaftlichkeit, darüber darf man die Gesamtwirtschaftlichkeit nicht vergessen, deren Gebietsumfang fast unübersehbar wird, wenn man die Lebenswerte für die Beteiligten, künstlerische und Gemütswerte berücksichtigt. Eine ausgetiftelte Rechnung ist deshalb in diesem Zusammenhang besonders zwecklos. Genaue Rechnungen aus Teilgesichtspunkten können nur einen Beitrag zum Gesamturteil liefern, dürfen aber die übergeordneten Gesichtspunkte allgemeiner Art nicht verdrängen. Hier gilt es sehr weitgehend, daß die genaue Rechnung nur ein Hilfsglied der allgemein beurteilenden Schätzung ist.

Auch bei der Wirtschaftlichkeit darf nicht übersehen werden, daß man es mit einer Zukunftrechnung zu tun hat, mit bloßen Phantasiewerten auf dem Papier. Zwischen dem Projekt und der späteren Wirklichkeit sind wirtschaftliche Verschiebungen möglich; der Wert der Arbeitskräfte, der Baustoffe ändert sich, die sozialen Verhältnisse bleiben nicht dieselben, die Verkehrsverhältnisse, die wirtschaftlichen Bedürfnisse verändern sich, die Technik schreitet fort und bringt mitunter einen sehr raschen Umsturz in der vergleichweisen Bewertung. Je weiter hinaus die Wirtschaftlichkeitserwägungen in der Zeit gehen, um so weniger dürfen sie kleinlich sein, um so weniger hat eine festgelegte Rechnung zu bedeuten. Am meisten gilt das vielleicht für große Kanalprojekte, die ja überhaupt mehr die Bedeutung einer Ersparnis- und Vermögensanlage haben und hauptsächlich zur Regelung von Beschäftigungskrisen benutzt werden sollten.

Die wirtschaftlichen Erwägungen dürfen sich nicht auf die Einzelgestaltung des projektierten Gegenstandes und auf die Herstellungsverfahren beschränken, sondern müssen auch die organisatorische Seite hereinziehen. Will man den berechneten Kostenkleinstwert mit großer Genauigkeit erreichen, so kann das an sich wieder einen Aufwand kosten, der die Wirkung aufhebt. Langwierige Berechnungen, umständlichere Einrichtungen und Maschinen, Mehrarbeit der Überwachung und Nachprüfung können mehr kosten als der frühere Mehraufwand an Arbeit oder an Rohstoffen. Den Beton eine Viertelminute länger in der Mischtrommel zu lassen oder länger zu stampfen, kann, besonders mit dem dadurch gewonnenen Gütezuwachs, vorteilhafter sein, als wenn man mit großem Laboratoriumsaufwand die kürzesten zulässigen Zeiten feststellt und mit erhöhter Aufsicht durchführt.

Der fortwährende Wechsel im Bauwesen, die Einmaligkeit des besonderen Falles, erschweren auch den wirtschaftlichen Vergleich verschiedener Lösungen und behindern so noch mehr die Einführung von Verbesserungen und die Stetigkeit des technischen Fortschritts.

### 43. Der Betriebsstandpunkt beim Entwurf.

Beim Entwurf beabsichtigen wir, daß das Werk seinen Zweck erfüllen, seinen Dienst tun soll. Bauwerke haben überwiegend den passiven Zweck, daß sie den Belastungen und sonstigen Einflüssen mannigfacher Art standhalten, daß sie in ihrer langen, meist ohne bestimmte Grenze gedachten Lebensdauer allen irgendwie vorkommenden Angriffen unbeschädigt widerstehen sollen.

Der Ingenieur darf deshalb nie die Vielgestaltigkeit des Lebens, die Mannigfaltigkeit der möglichen Angriffe außer Acht lassen. Nun ist ja nötig, daß man dem Konstruktionsentwurf eines einzelnen Teiles zunächst einen ein-

zelen Belastungsfall zugrunde legt, den man als „Hauptfall“ sorgfältig auswählen sollte. Er kann von den möglichen Fällen entweder der gefährlichste sein, oder der häufigste, oder ein Grenzfall für die Empfindlichkeit (indem es z. B. möglich ist, daß bei außergewöhnlich großer Beanspruchung mäßige ausbesserbare Schäden an Rissen usw. eintreten dürfen, bei mäßiger Beanspruchung aber restlose Unversehrtheit verlangt werden muß), also ein ausgewählter aus den praktisch vorkommenden Fällen. Es kann aber zur Vereinfachung ein gar nicht vorkommender, bloß gedachter, aber für die Berechnung besonders günstig liegender Fall sein, sei es, daß er die Berechnung besonders einfach macht oder daß von ihm aus die weiteren Schlüsse auf die verschiedenen vorkommenden Fälle besonders einfach werden. Das Wichtigste ist aber, daß nach Behandlung des Hauptfalles alle vorkommenden wahrscheinlichen und unwahrscheinlichen Fälle in Erwägung gezogen werden und die Konstruktion ihnen angepaßt wird, wobei je nach Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit und sonstiger Wichtigkeit (Gefährdung von Menschenleben usw.) verschieden starke Rücksicht zu nehmen ist. Ein als Teilbild schönes Muster einer theoretisch gelösten Behandlung der ganzen möglichen Lebensgeschichte eines Konstruktionsteiles zwecks Berücksichtigung in der Bemessung sind die Einflußlinien z. B. für die einzelnen Stäbe einer Eisenbrücke. Außer den Belastungen (einschließlich Stößen, Wind, Schnee, ungewöhnlichem Menschengedrange) müssen Wärmewirkungen, und zwar sowohl Lufttemperaturschwankungen als auch Brandfälle, ferner chemische Einflüsse von Luft- und Boden-Säuren, durch Verkehrsunfälle hervorgerufene Stöße auf Durchfahrtpfeiler und ähnliches bedacht werden.

In der Praxis denkt sich besonders der weniger erfahrene Ingenieur den Kreis der Beanspruchungen des zu entwerfenden Bauwerks viel zu eng. Bei einer großen Halle von 20 m Spannweite und 25 m Höhe hatte ich mein Eisenbetonprojekt gegen Mauerwerk zu vertreten und als ich auf dessen völlig ungenügend berechnete Steifigkeit gegen Wind aufmerksam machte, meinten die Werftdirektoren, das habe nichts zu bedeuten, die neue Halle lehne sich gerade mit dem Hauptteil einer Längsseite gegen eine ältere Halle aus Eisen und Holz. Ich brauchte nur zu erwidern, daß dann später der Abbruch der alten Halle unzulässig sei, weil man der neuen die Stütze nehme; damit war die Sache erledigt, ganz abgesehen von dem verschiedenen elastischen Verhalten und der verschiedenen Lebensdauer beider Bauwerke. — Auf meine Anregung, bei einem großen Fabrikbau Jordahlschienen in die Rippen der Thermosbau-Rahmenzellendecken einzulegen, fand ich sofort die Zustimmung des Betriebsleiters und er hielt von ihm einen genau ausgezirkelten Plan, in welchen Teilen gemäß dem Einrichtungsplan die Schienen anzubringen seien. Auf meine Frage, ob denn nicht in wenigen Jahren eine andere Aufstellung der Maschinen erwünscht werden könne, wurde der Plan sogleich zurückgezogen und die Transmissionsbefestigung überall ganz gleichmäßig durchgehend angeordnet. Tatsächlich war bis zur Fertigstellung längst von ganz anderen Fabrikationen die Rede.

Der Ingenieur muß hier weitblickend arbeiten und sich nicht beirren lassen, wenn er auch bei seinem Bauherrn praktisch regelmäßig mit einer zu engen Auffassung der Bestimmung des Bauwerks zu kämpfen hat. Ein Betriebsgebäude für die Fabrikation besonders leichter Waren sollte nur für Deckennutzlasten von 400 kg/qm berechnet werden, während 500 kg/qm allgemein für Fabriken vorgeschrieben und üblich sind. Als ich darauf aufmerksam machte, daß das Gebäude dann, später etwa für beliebige Fabrikation freiwerdend, nur beschränkt verwertbar und gegen diesen Minderwert die anfängliche Kostenersparnis ganz belanglos sei, entschloß man sich rasch anders. — Mauern, die im Boden stecken, sollten den Erddruck von jeder Seite allein aufnehmen können, damit nicht bei einseitigem Freigraben (dauernd für Unterkellerung, vorübergehend für Leitungsgräben) eine Gefährdung eintritt. Jedes Gebäude, das Jahrzehnte und gar Jahr-

hunderte überdauern soll, muß möglichst veränderungsfähig sein; Wände müssen beliebig hineingestellt und herausgenommen werden dürfen, weshalb Eisenbetonskelettbauten besonders zweckmäßig sind. Der Ingenieur muß stets die Frage im Auge behalten, ob er nicht durch seine Annahmen und Konstruktionen später zweckmäßig werdende Veränderungen unterbindet. Bei den Gefahrezuständen, die nur ausnahmsweise und nur vorübergehend eintreten können, kann man aber eine mäßige Überschreitung der allgemein zulässigen Spannungen eintreten lassen.

Wir dürfen der Berechnung unserer Bauwerke überhaupt nicht die Verhältnisse zugrunde legen, die bei ähnlichen Bauwerken früher oder bisher geherrscht haben oder gegenwärtig herrschen, vielmehr kommt es nur auf die Zustände an, die unser entworfenes Bauwerk künftig unmittelbar treffen werden. Wenn dieses Zukunftsbild auch schwer festzulegen ist, so ist es doch das einzig Wichtige, daß man sich nach dieser Richtung klar zu werden sucht.

Wie bei der Berechnung von Bauwerken auf Winddruck die Öffnungen zu behandeln sind, etwa bei der offenen Säulenstellung unter einem Bunker, bei einer Bahnsteighalle, bei kleineren Massivbrücken, darüber sollte man gar nicht erst die aerodynamische Versuchsforschung befragen, man sollte einfach dem Betriebsstandpunkt Rechnung tragen, daß es später wünschenswert sein kann, die Öffnungen zuzumauern, mit hölzernen Trennwänden oder Reklametafeln zu verschließen, und daß dies dann nicht wegen ungenügender Steifigkeit des Tragwerks unzulässig sein oder zu Unfällen führen darf. Die Aufstellung der heutigen Reklameschilder mit ihren vielen Quadratmetern Windangriffsfläche, die (in wohl zu überlegender Weise) auf den Dachstuhl und die Hauswände abgestützt werden, bedeutet gleichfalls eine starke nachträgliche Vermehrung der Beanspruchung, die aber nicht unmöglich sein sollte.

Und doch wäre es falsch, durch allzuviel Annahmen dieser Art die Bauten von vornherein zu verteuern. Der bisher übliche Begriff von Sicherheit, der weite Zwischenraum von den zulässigen Spannungen bis zum Bruch, kann viel offene Möglichkeiten aufnehmen. Falsch wäre es, für kurzfristig aufgestellte Augenblickszwecke und für weitsichtig umrissene Programme dieselben zulässigen Spannungen anzusetzen. Die Eisenbetonbestimmungen haben nun schon zwei verschiedene Grenzen der Rechnungsspannungen angegeben, je nachdem es sich um oberflächliche Berechnungen der einfachen mechanischen Belastungen oder um sorgfältige Berücksichtigung der Wind- und Wärmespannungen usw. handelt. Ähnliches hat gegenüber einer schärferen Erfassung der betrieblichen Möglichkeiten zu geschehen. Daß man dabei bezüglich des Maßes der Spannungserhöhung ganz im Dunkeln tappt, ist eine Schwäche des Rechnungsverfahrens nach zulässigen Spannungen: diese Aufgabe muß auf einem ganz anderen Wege behandelt werden.

Auch die Frage muß weiter geklärt und als grundlegende Betriebsforderung an den Entwurf bewertet werden, wo denn der Fall liegt, der vermieden werden muß, der Unglücksfall, von dessen Eintritt immer eine genügende Entfernung gewahrt werden muß. Man muß sich darunter nicht immer Bruch und Einsturz vorstellen. Risse geben wenig Anhalt, da sie oft harmlos sein können, als Haarrisse teilweise schon im Bereich der zulässigen Spannungen eintreten und im einzelnen Fall ganz verschiedene Bedeutung und Wichtigkeit haben können. Eiserne Balken werden wohl selten durch Bruch zerstört, sondern durch starke Formänderung (Einknickung) unbrauchbar. Gründliche Kenntnis der Unfallforschung ist hierfür wichtig, und zwar sollte man weniger den Erfahrungsschatz vermehren, als den vorhandenen gründlichst ausnützen.

Vielfach leiden unsere Berechnungen unter einem mangelnden Gleichmaß an Überlegtheit, Sicherheit und Genauigkeit zwischen den verschiedenen Teilen, besonders zwischen der Willkür der grundlegenden Annahmen und der Zwang-

läufigkeit der mathematischen Durchführung. Für die Sicherheit von Urteil und Entscheidung ist am wichtigsten die Klarheit, deshalb muß alle Berechnung dazu führen, im Endergebnis ein übersichtliches Bild von einleuchtender innerer Wahrheit zu geben und erst, wer so viel rechnen kann, daß ihm diese Abrundung, diese Wappung gegen alle Einwände gelingt, der kann richtig konstruieren.

Mit gewagten Voraussetzungen für Berechnungen muß man höchst vorsichtig sein. Dazu gehört z. B. für durchlaufende Konstruktionen die Annahme von relativ gleich hohen Stützpunkten, wobei die praktische Möglichkeit von Änderungen um Millimeter schon Unheil bringen kann. Eigentlich sollte diese Annahme nur bei Felsgrund und gleichmäßiger, gleichartiger Stützung von diesem aus ohne weiteres zulässig sein.

Bei der Auswahl unter verschiedenen Konstruktionsentwürfen ist zu beachten, wie weit gute Ausführung gesichert ist. Die verschiedenen Bauweisen und Ausführungsformen lassen sich nach dem Grade der Minderwertigkeit einteilen, der bei mangelhafter Ausführung eintreten kann. Es gibt Konstruktionen, die kaum schlecht ausgeführt werden können (z. B. das einfache Verlegen von Holzbalken oder von eisernen Trägern, wenn für gute Auflager gesorgt ist und weitere Verbindungen nicht wichtig sind), andere erfordern den höchsten Grad von Sorgfalt. Die Fehlermöglichkeit hängt von der Schwierigkeit an sich ab, aber auch von der Prüfbarkeit der einzelnen Arbeit. Manche Arbeiten sind schwierig zu besichtigen, wie Dachdeckerarbeiten, manches kann nur während kurzer Zeit besichtigt werden, wie die Bewehrungseisen im Eisenbeton. Dadurch hängt die Wahl der Konstruktion auch von der Güte der Arbeiter und Aufsichtführenden ab, auf die man sich bei der Ausführung verlassen muß.

Die Vorteile der unmittelbaren Anordnung, des einfachsten Weges für die Ausführung sind beim Entwurf stets im Auge zu behalten. Z. B. können für Konstruktionsteile, die genau richtig sitzen müssen, wie Gelenkansätze, Ausparungen, architektonisch wichtige Säulenfüße usw. fertige Werkstücke und Haussteine vorteilhafter sein, weil sie leicht genau zu versetzen sind und dann in ihrer Stellung fest bleiben, während etwa Betonschalung nicht so genau in die richtige Lage zu bringen, darin festzuhalten, nachzuprüfen und bis zum Erhärten des Betons zu sichern ist. Andererseits ist wieder ein flüssig einzubringender Baustoff, wie aller Mörtel, Beton und Kitt das einzige Mittel zur genauen Einpassung ohne vorheriges Einmessen und Bearbeiten.

Die Berechnung darf ihre dienende Rolle nie außer acht lassen. Man muß nicht der Form wegen die Sache ändern, nicht eine Konstruktion weniger zweckmäßig wählen, nur damit die statische Berechnung einfacher wird, so wenig, wie man ein Zusammenarbeiten unzweckmäßig einrichten soll, bloß damit die vertragliche Vereinbarung recht einfach wird. Alle Vorbereitungsarbeit im Bureau und am Werkplatz ist so einzurichten, daß die Ausführung und der Betrieb möglichst zweckmäßig, einfach und übersichtlich wird; die Einfachheit der Vorbereitungsarbeit selbst kommt nur soweit in Frage, als jenes größere Ziel dadurch nicht beeinträchtigt wird. Gestaltungsmaßnahmen wie Gelenke und Fugen sind deshalb eine sehr fragliche Sache, solange sie nur den Zweck haben, die rechnerische Auffassung klar und einfach zu gestalten, die Kräfte und die Grenzen, zwischen denen sie praktisch schwanken können, enger und verlässiger bestimmen und demgemäß die Konstruktionsteile sparsamer bemessen zu können. Diese vermeintliche Wirtschaftlichkeit ist doch oft nur eine Täuschung, die auf die ungleiche theoretische Beherrschung der verschiedenen Konstruktionsanordnungen, auf kurzsichtige Anwendung von Vorschriften und Lehrbüchern, auf Ängstlichkeit in der Schätzung zurückgeht. Man sollte nicht aus solchen Gründen den Zusammenhang eines Bauwerks durch künstliche Schwächungspunkte stören. Ein möglichst inniger, allseitig stützender Zusammenhang ist eine wichtige Sicherheit gegen Unfälle, z. B. bei äußeren Überlastungen und beim Ver-

sagen einzelner Unterstützungen, und die lastverteilende Wirkung der statischen Unbestimmtheit ist praktisch viel wert. Etwas ganz anderes sind aber Fugen und Gelenke, die wirklich eine Bewegungsmöglichkeit (die aber nicht durch Reibungen und benachbarte Zusammenhänge behindert sein darf) bieten sollen, um Wärmedehnungen und Setzungen unschädlich zu machen und eine einfache Wiederherstellung nach Senkung zu ermöglichen. Im Eisenbetonbau sind solche künstliche Schwächungen, abgesehen von einer Unterteilung langer Bauwerke (über 40 m), durch vollständig durchgeführte Spalten von den Fundamenten aufwärts, selten zweckmäßig. Der monolithische Zusammenhang gibt eine große Sicherheit und Steifigkeit. Wo Decken und Balken über Eisenbetonträgern durchlaufen, hat man keine Wahl und muß sie durchlaufend konstruieren; über breiten Mauern dagegen kann man (mit Seitenschalung und Papp) eine künstliche Fuge in der Deckenherstellung anordnen, welche Setzbewegungen unschädlich macht und die Schalleitung unterbricht, oder man kann durchlaufend konstruieren und ausführen, um das Gebäude besser zu verankern. Da der Aufwand in beiden Fällen meist gleich groß ist, so ist lediglich nach dem Zweck des Gebäudes und dem örtlichen Verhältnis zu entscheiden, was vorzuziehen ist. Jedenfalls müssen rechnerische Annahmen und Ausführung übereinstimmen, man darf nicht etwa getrennte Felder konstruieren und dann doch durchbetonieren. Sonst bilden sich Risse, die man zwar des Fußbodens wegen selten zu sehen bekommt, die aber die Rostsicherheit durchbrechen und weitere Gefahren bringen.

#### 44. Die Darstellung der Ausführungsarbeiten.

Im folgenden werden „reine Leistungszeiten“ LZ und „Gesamtzeiten“ GZ unterschieden. Erstere bedeuten die Summierung der sachlich nötigen einzelnen Zeitaufwendungen, wie sie etwa aus der Beobachtung mit der Stoppuhr gemäß S. 113 hervorgehen, unter Ausschluß aller Ruhepausen, Störungen und aller nicht unmittelbar zur Sache gehörigen Nebenarbeiten, auch derer, die eine getrennte Behandlung nicht lohnen. Die Gesamtzeiten enthalten den Gesamtzuschlag für alle diese Posten und sollen als unmittelbare Unterlage für alle Betriebsanordnungen zu brauchen sein.

Den Zeitbedarf drückeman aus in „Zeitmaß je Leistungseinheit“, beispielsweise min/cbm. Anstatt „In einer Stunde werden vier Kubikmeter Sand abgeladen“ sagt man besser „Sandabladen dauert  $\frac{1}{4}$  Stunde/cbm“. Mit dieser Form der Angaben kann man die Arbeiten, die nacheinander mit dem Sand auszuführen sind, in ihrem Zeitbedarf unmittelbar addieren und darin besteht eben die häufigste Verwendung der Zahlen bei Betriebsrechnungen und beim Kalkulieren.

Für alle Zeitbedarfszahlen muß man eine einheitliche Grundlage der Leistungsfähigkeit und Anstrengung suchen und festhalten. Die nachstehenden sollen für den friedensmäßigen Durchschnitt der geeigneten Arbeiter gelten. Bei erstklassigen Arbeitern wird ein merklich geringerer Zeitbedarf, z. B. das 0,7 fache leicht erreicht. Auch neigt der leistungsfähige Bauarbeiter im Gegensatz zum Fabrikarbeiter wegen der ungleichen Jahreszeiten, der Wetterstörungen und des sachlichen Wechsels in seinem Beruf zu einer zeitweisen Hochleistung unter geeigneten Bedingungen, deren Studium für den betriebsleitenden Ingenieur eine reizvolle und lohnende Aufgabe ist. Wenig beaufsichtigte, in den Einzelheiten dem Arbeiter überlassene Tätigkeit im Taglohn erfordert mehrfache Zeit, vom 1,5 fachen aufwärts.

Der Zeitaufwand der Aufsicht ist nirgends enthalten, auch in den Gesamtzeiten nicht.

Die Zahlen bedeuten nicht immer, daß ein Mann die Arbeit in der angege-

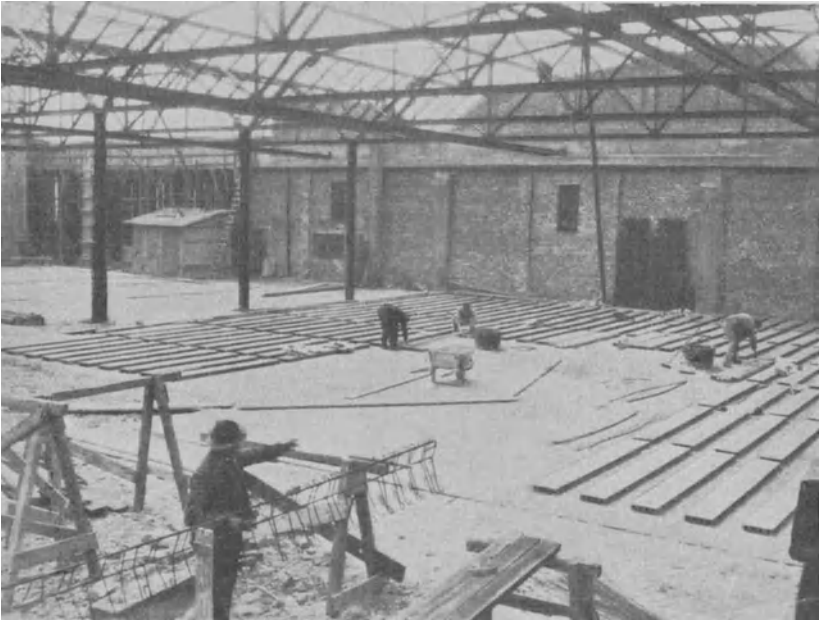


Abb. 8.

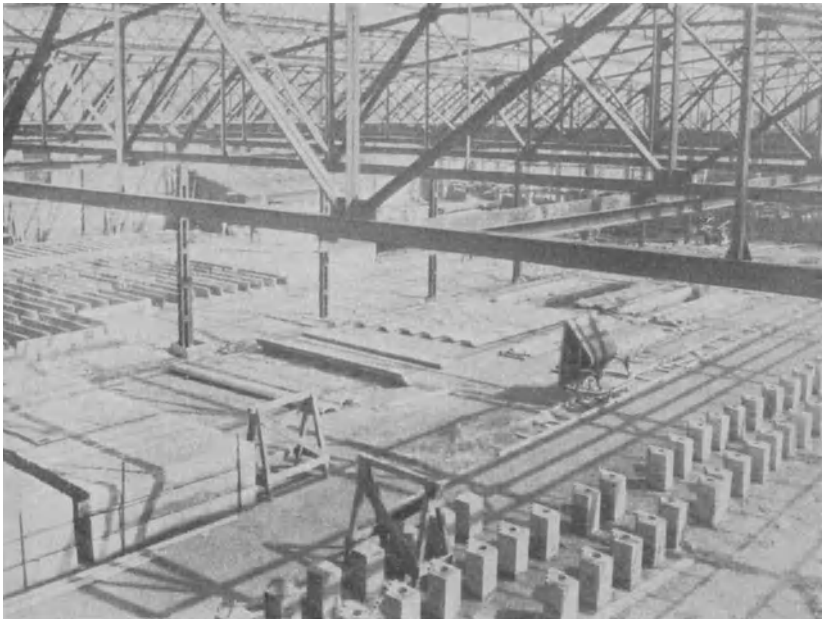


Abb. 10.

Abb. 8—11. Fabrikmäßige Herstellung und Transport

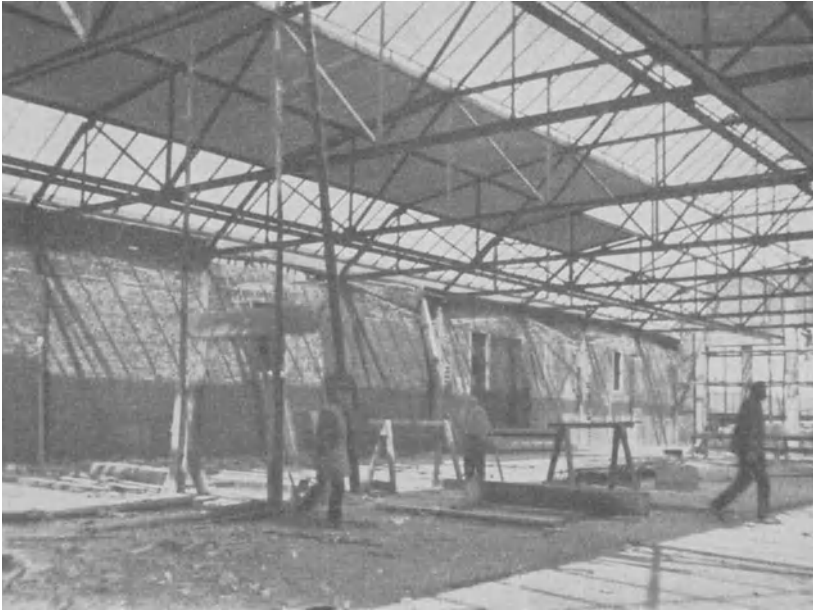


Abb. 9.

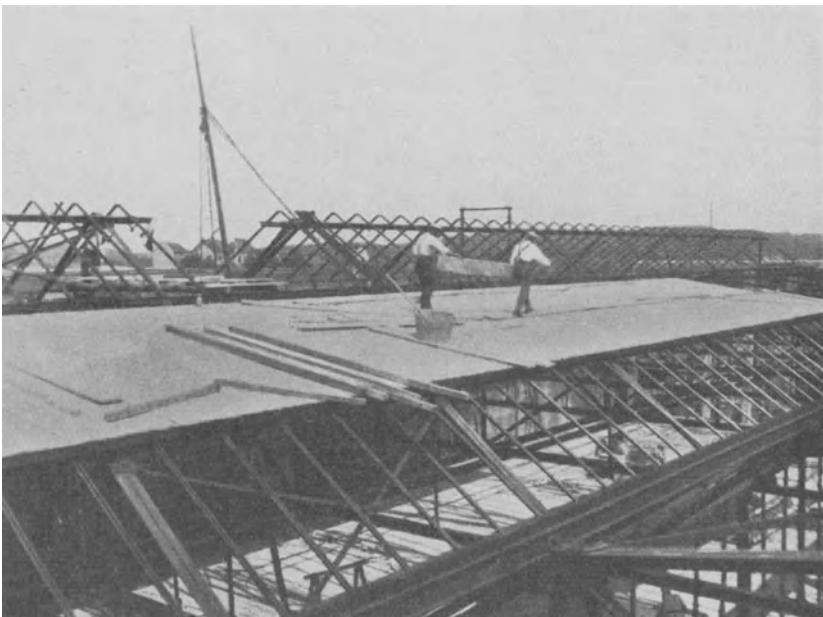


Abb. 11.

von Eisenbeton-Konstruktionsteilen.



benen Zeit erledigen kann, sondern daß die Arbeitsstunden aller beteiligten Arbeiter zusammengezählt und auf die Leistung ausdividiert den angegebenen Wert ausmachen.

## 45. Die Transporte.

Die Transporte der Baustoffe machen den weitaus größten Teil der Arbeitsleistungen auf der Baustelle aus, da eigentlich alle Tätigkeit bei der Ausführung in Ortsveränderungen der Baustoffe besteht. Das Studium der Transporte ist deshalb der Schlüssel zum Baubetrieb.

Die Transportfragen sind auch insofern äußerst wichtig, als sich aus ihrer Entscheidung häufig erst die örtliche Verteilung der Bearbeitung ergibt und damit wieder die Konstruktion beeinflußt wird. Dabei hat man von der Frage auszugehen, „In welchem Zustande transportiert man die Masse am besten?“ Ihre Beantwortung hängt ebensowohl von der Möglichkeit und den vergleichswisen Kosten der einzelnen Transportarten auf den einzelnen Wegabschnitten wie von den sachlichen, betrieblichen, örtlichen, persönlichen Herstellungsmöglichkeiten und -kosten an den verschiedenen Stellen und auf den verschiedenen Ausführungsstufen ab. So wirken die drei Gesichtspunkte: — Konstruktion, Transport, Herstellung — immer wesentlich zusammen.

Beim Beton kann man entweder die Rohstoffe, Kies, Sand, Zement, transportieren, oder den frischgemischten, halbflüssigen Beton, oder drittens ganze Bauteile aus fertig erhärtetem Beton. Man fasse hier wie überall die gesamten Wege ins Auge, welche jeder Rohstoff von seiner Gewinnungsstätte (und von den verschiedenen möglichen Bezugsquellen) bis zum endgültigen Platz im Bauwerk zurückzulegen hat. Der erste Zwischenpunkt ergibt sich bei den meisten Stoffen durch die Bearbeitung, die vor der Einbringung in den Bau nötig ist. Beim Beton hat man die Auswahl unter den drei Formen von dem Punkt an, wo die Rohstoffe zusammenkommen, oder zusammengebracht werden können. Der Transport eines fertigen, trockenen Gemisches von Kiessand und Zement könnte größere Sicherheit für richtiges Mischverhältnis bieten, hat aber die Gefahr des Feuchtwerdens und teilweisen Abbindens; die künstliche Trocknung des Sandes, die unter Umständen Voraussetzung wäre, würde freilich den Vorteil bieten, etwaige Lehmbeimengungen unschädlich zu machen. Fertige Zusammenstellung von Bindemitteln allein, sehr zweckmäßig in der Fabrik bereitet, sind die Sackkalke. Frisch angemachten Mörtel und Beton kann man in den Großstädten aus Mörtelwerken beziehen, wodurch auch für Baustellen, denen Zeit, Platz und Vorbereitungsöglichkeit fehlt, die Vorteile eines erstklassigen Erzeugungsbetriebes gewonnen werden.

Anstatt den Beton an seinem endgültigen Platz in Schalung zu gießen, kann man einzelne Teile auch fertig beziehen, auf eigenem Werkplatz, auf getrenntem Herstellungsplatz oder auf der Baustelle selbst fabrikmäßig betonieren und nach Erhärtung fertig versetzen. Bei Eisenbetonpfählen ist dies ohnehin nötig; die Wahl des Herstellungsplatzes ist dann eine wichtige Frage, besonders wegen des Transportes der schweren Stücke, wozu Krane, Gleise, Präge erforderlich werden. Voraussetzung für fertiges Versetzen ist entweder Verzicht auf den monolithischen Zusammenhang, also einfache Ausbildung freier Auflagerung mit den nötigen Sicherungen oder das sorgfältige Vergießen von konstruktiv aufschärfste zu überlegenden Verbindungskonstruktionen, für welche die Eisenenden aus den Einzelstücken herausragen müssen. Man hat mit Erfolg, insbesondere mit erheblicher Zeitersparnis, Rahmenteile für niedrige Fabrikhallenbinder fertig versetzt. Die Abbildungen 8—11 vom Bau einer Fabrikhalle von 3000 qm durch die Thermosbau-Industrie A.-G. Duisburg zeigen insofern eine ungewohnte Anordnung, als zuerst der Unterbeton des Hallenbodens (für späteres Holzpflaster),

zum großen Teil schon vor Aufstellung der Eisenbinder fertiggestellt und als Unterlage für die fabrikartige Herstellung von drei Sorten von Konstruktionsteilen benützt wurde, die man sonst oben in der Schalung betoniert:

1. Hohldielen für die Dacheindeckung, 2,80 m lang, 7 cm dick mit längslaufenden zylindrischen Hohlräumen, aus vorschriftsmäßigem Eisenbeton mit Rheinkiessand,

2. 5 m lange Stücke für dreiteilige Dachrinnen von Binder zu Binder, so genormt, daß das Rinnegefälle ohne Verschiedenheit der Einzelstücke erzielt werden konnte,

indem die untere Hälfte der Seitenteile lotrecht steht und nur deren obere Hälfte zur Überleitung in die Dachfläche schräg ist,

3. Mauerblöcke mit einem zylindrischen Längshohlraum, der das Gewicht und das Anfassen für den Transport erleichtert; die Mauerkrone wurde hiermit architektonisch bedeutend wirksamer und billiger als mit dem erst vorgeschriebenen gemauerten und geputzten Gesimse. Das Verlegen der genügend erhärteten Konstruktionsteile, für die bei Zeitmangel jetzt hochwertiger, die übliche Festigkeit in wenigen Tagen erzielender Portlandzement in Frage kommt, wurde mit einer leicht versetzbaren, elektrisch angetriebenen Aufzugvorrichtung sehr rasch und störungsfrei besorgt.

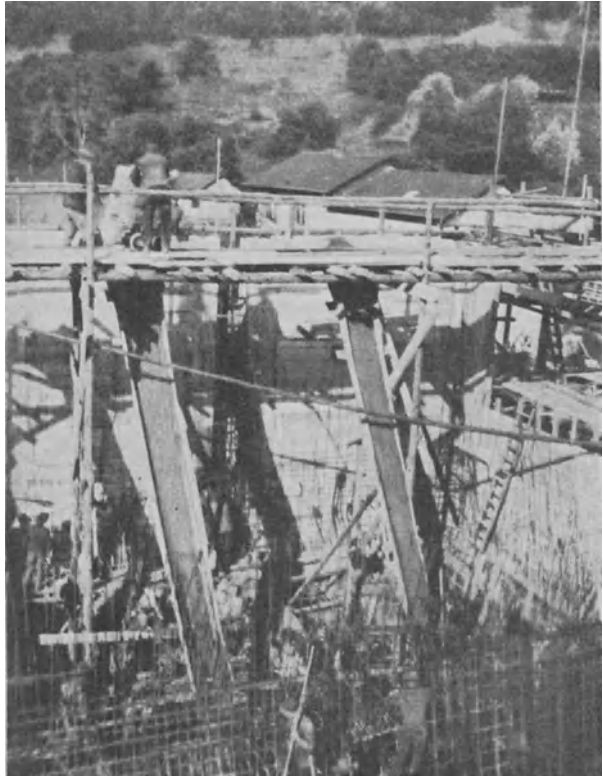


Abb. 12. Betonrutschen zur Ersparnis wagrechten Transportes.

Ob man fertige Kunststeine versetzt (auch wenn sie auf der Baustelle selbst hergestellt werden) oder den Beton erst am Ort gießt, ist im wesentlichen eine Frage

1. des Platzes und Raumes; Kunststeine brauchen kräftig gebaute Unterlags-Plattformen zur Herstellung, viel Platz zum schonenden Lagern, Schutz vor Kälte, teilweise auch vor Regen und freie Bahn für den Transport;

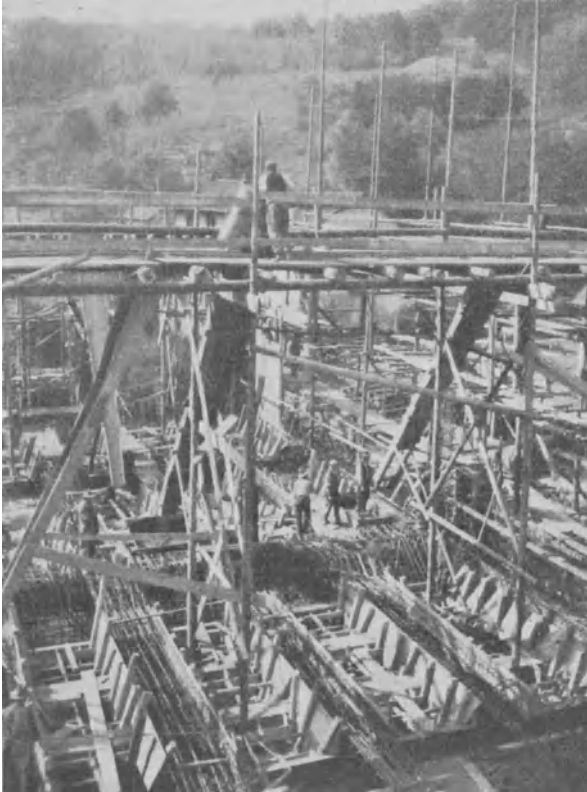
2. der Transportgeräte, je nachdem man zum Fördern von flüssigem Beton oder zum Hochziehen und Versetzen von schweren Stücken besser eingerichtet ist.

3. der Zeit, je nachdem die Erhärtungs- und Schonzeit des frischen Betons (auch mit Rücksicht auf Betreten und Belasten) im Baubetriebsplan besser vor oder nach der Fertigstellung der Unterstützungen und Auflager untergebracht wird.

Auch der flüssige Beton bietet noch ungenützte Möglichkeiten, um die Transporte auf der Baustelle in größerem Maße maschinell vorzunehmen. Auf Schmalspurwagen und Aufzugkübel darf sich die Mechanisierung der Transporte nicht mehr beschränken. Die Abbildungen 12 u. 13 zeigen einen Lothringer Silobau

der *Wayß & Freytag A.-G.*, wo im Rahmen der üblichen Mittel der Betontransport sehr zweckmäßig eingerichtet wurde: Schon für den Siloboden und alles folgende wurde der Beton auf das Längsgerüst mit Querzweigen gefördert, welche bereits bis Siloberkante hochgeführt waren und dort oben die Gleise trugen. Die langen Rutschen, in die der Beton von da gekippt wurde, ersparten jeden weiteren Wagrecht-Transport, so daß der Beton unmittelbar in die Konstruktion oder bei besonders dicht bewehrten Teilen in einen Trog neben der Verwendungsstelle fließen konnte.

Das inzwischen weiter ausgebildete Gußbetonverfahren ist aber nicht das



einzigste Mittel, den Transport einheitlich maschinell durchzuführen. Dasselbe wird mit dem Mörtelspritzverfahren erreicht, das hauptsächlich für Putz und für dünnwandige Konstruktionen sich eingebürgert hat und sich um so weiter verbreiten wird, je weniger empfindlich und schwerfällig die Apparate werden. Es ist aber auch möglich für Betonböden, für Straßenbeläge und sogar vielleicht für Decken das Einbringen von Hand zu vermeiden, indem man Schüttwagen konstruiert; so sind beim Kraftwerk „Mittlere Isar“ bei München die Kanalböschungen aus Betontrichtern, die auf Walzen geführt wurden, betoniert.

An Transportgefäßen sind, abgesehen vom Baggerbetrieb, wo Kastenkipper von mehreren Kubikmetern Inhalt vorkommen, aber mechanische Beladung, Förderung mit

Abb. 13. Betonrutschen zur Ersparnis wagrechten Transportes.

Lokomotiven und mechanisches Abräumen oder wenigstens vereinfachtes Kippen Voraussetzung sind, im allgemeinen Baubetrieb üblich:

1. Muldenkipper als Schmalspurwagen (in der Regel 60 cm Spur), die mit 0,75 oder 1,00 cbm Sand oder mit 0,5 cbm flüssigem Beton beladen werden können und auf gutem ebenem (aus kräftigen Schienen gebautem) Gleis von einem Mann zu schieben sind; sie sind nach jeder Seite leicht zu kippen, doch ist darauf zu achten, daß das Untergestell nicht mitkippt oder nachfällt.

2. Kleinere Betonwagen für Schmalspur; die Mulde faßt 0,3—0,35 cbm flüssigen Beton, läßt eine Stirnklappe zum Öffnen um die obere Kante schwingen und ruht auf einer Drehscheibe, so daß nach jeder Richtung gekippt werden kann; hierbei ist darauf zu achten, daß die Mulde beim Kippen nicht vom Gestell fällt und beim Zurückkippen wieder richtig auf die Drehscheibe zu sitzen kommt.

3. Die hölzernen oder eisernen Schiebkarren, welche etwa 50—55 l Beton oder aufgehäuft bis zu 80 l Sand fassen.

Die Amerikaner benützen und empfehlen die auf Bohlenbahnen laufenden Handkarren mit zwei großen Rädern und einem Kasten von der Form eines halben liegenden Zylinders, durch den die Achse frei hindurchgeht, mit 0,2 cbm Fassungsvermögen.

Sämtliche genannten Transportwagen sind zu schwer, um irgend welche Steigungen einfach mitnehmen zu können. Die Räder, auf denen sie alle über eiserne oder hölzerne Bahnen laufen, vermindern die Reibungsarbeit derart, daß zu ihrer Überwindung Kräfte von einer geringeren Größenordnung genügen als sie die mechanische Arbeit einer Hubleistung erfordert. Soweit man nicht lotrechte Aufzuanlagen vorzieht, müssen Gleissteigungen zu Bremsbergen ausgebildet werden, wo die Wagen mit Zughaken an Seilen befestigt und von einer Winde hochgezogen werden, für deren Antrieb Menschenkraft ungenügend ist und Elektromotor, Ölomotor oder Lokomobile anzuordnen ist. Dabei kann das Seil ständig rundlaufen, auch kann die Schwerkraft des abwärts gehenden Wagens einen Teil der Hubkraft liefern. Mit Schubkarren kann man notdürftig eine kurze Steigung nehmen, indem ein zweiter Mann eine Leine mit Zughaken an der Karre einhängt und hochzieht, während der Karrenmann drückt.

Abwärtsfahren mit Schiebkarren wird bei einem Gefälle von mehr als einigen Prozenten höchst anstrengend. 3—4 % Gefälle in der Fahrtrichtung der vollen Karren können als Erleichterung der Arbeit gelten, starkes Gefälle ist unzulässig. Bei Wagen auf Gleis gibt auch diese kleine Neigung schon das Bedenken, daß die Wagen von selbst ins Rollen kommen können und gebremst werden müssen, doch können mechanisch eingerichtete Bremsberge mit Sicherheitsweichen und Sperrvorrichtungen gebaut werden.

Zum gleichzeitigen Messen können alle diese Transportgefäße nur für untergeordnete Zwecke benutzt werden, z. B. zur Feststellung von Teilleistungen (Tagesleistungen), wenn die Summe der Teilleistungen durch genaue Messung (abrechnungsmäßiges Aufmaß) berichtigt und neben der Zählung der Ladung eine Schätzung der Schwankungen, je nach Füllung beziehungsweise Aufhäufung vorgenommen wird. Für die Durchführung von bestimmten Mischungsverhältnissen bei Beton und Mörtel sind Schiebkarren auf keinen Fall zu benützen. Muldenkipper können entweder über die niedrigen Längswandoberkanten weg mit einer Latte abgezogen oder bis zu einem Farbstrich gefüllt und ausgeglichen werden, in beiden Fällen ist für jeden einzelnen Wagen der Inhalt bis zur Marke genau zu messen und anzuschreiben.

Die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Mannes bei Transportarbeiten kann als einheitlich gelten, gleichgültig ob der Mann eine Last (bis zu 32 kg) trägt oder leer seinen Rückweg macht oder den vollen oder leeren Wagen schiebt. Das Tagwerk an solcher Arbeit bedeutet genug körperliche Anstrengung, daß der unbelastete Rückweg im selben Tempo zur belebenden Erholung nötig ist, während seine Beschleunigung wieder eine besondere Anstrengung anderer Art bedeuten würde; doch liegt eine experimentell-physiologische Entscheidung hierüber noch nicht vor. Die Geschwindigkeit beträgt im allgemeinen 8—10 sec/10 mLZ. Eine große Rolle im Sinne der Erleichterung, des Vergessens der Anstrengung spielt hierbei die Gewöhnung an einen gewissen „Schritt“, der zäh und genau festgehalten und auch durch unbewußte psychologische Einwirkungen nur wenig beeinflusst wird.

Für Pausen und Störungen ist bei Transporten ein Zuschlag von 30 % angezeigt.

Pferde-Fuhrwerk wird in vielen Gegenden, auch für Zweispanner, nur mit einem guten Kubikmeter Sand, Kies oder Boden beladen, doch sind auf guten städtischen Straßen bis zu 2 cbm und in steigungsfreien Gegenden auch mehr

möglich. Die örtlichen Gepflogenheiten hierüber zu ermitteln, ist wichtig für alle Arbeiten, die nicht gemäß Tarif oder Vertrag je Eisenbahnladung von 10 t für den feststehenden Weg zur Baustelle berechnet werden. Als Geschwindigkeit gilt hierbei rund  $\frac{1}{4}$  Stunde/km, gleichbedeutend mit einem Aufwand von 3 min/100 m Hin- und Rückweg zusammen. Diese Tätigkeit kann aber nicht über 8- oder 10stündige Arbeitszeit durchgehalten werden, wie überhaupt das einfache Ausmultiplizieren bei Leistungsberechnungen grundsätzlich falsch ist. Der tägliche Weg des Pferdes als Dauerleistung, die alle Wochentage hintereinander verlangt werden kann, ist begrenzt und macht nur einen Teil der Arbeitszeit aus. Die Amerikaner geben hier 27—32 km/Tag und 404 min LZ an.

Der kurze Transport von Schüttgut durch Schaufelwurf ist eine der Arbeiten, die Taylor am frühesten und gründlichsten studiert hat. Dabei war es zunächst wichtig, die Last zu finden, die zweckmäßigerweise auf die Schaufel genommen wird, um die beste Leistung zu ermöglichen. Hierbei ist ausschließlich das Gewicht maßgebend, man braucht also für verschiedene Stoffe verschiedene Schaufeln, je nach dem Raumgewicht und der Aufgreifbarkeit beziehungsweise dem natürlichen Böschungswinkel. Auch bei uns hat man Koksschaufeln, die viel größer und anders gebaut sind als Sandschaufeln. Prof. Dück in Innsbruck hat Schaufeln vorgeschlagen, die am oberen Ende und im unteren Drittel des Stieles einen Quergriff haben, damit man sich beim Schaufeln weniger bücken muß. Als zweckmäßigste Schaufellast für erstklassige Arbeiter gibt Taylor an, 9,3 kg erprobt zu haben, also etwa 5,8 l Sand. Bei uns können, nach meinen Beobachtungen, 5—6 kg = 3—4 l Sand als üblich gelten. Der Platzbedarf des Mannes beim Schaufeln spielt mitunter eine Rolle; in einer engen Baugrube können z. B. nur wenig Leute auf einmal stehen und hochschaufeln, ohne sich gegenseitig zu hindern. An einem Böschungsfuß sollen die Schaufler nicht weniger als 2 m auseinander stehen. Gleichzeitig auf eine Pferdekarre hochschaufeln können nicht mehr als fünf Mann auf den drei Seiten.

Bei einfachen Schaufelarbeiten z. B. Sand von Haufen nehmen und gegen ein schräg stehendes Sieb werfen, gibt Taylor je Schaufelwurf 0,114 min = 7 sec an. Als übliche Schaufellast des gewöhnlichen Bauarbeiters nennt er dabei 4,5 l, so daß sich 32 min/cbm GZ ergibt.

Ich habe selbst beobachtet:

Sand auf wagrechter Plattform vom Boden nach der Seite über einen $\frac{1}{2}$ m hohen Rand des Meßkastens werfen, Transportweite 1,2 m (3,3 l = 5,3 kg/Schaufel; 26,7 sec/10 Würfe) . . . . .	13,5 min/cbm LZ
Über Hand hinter sich werfen, alles übrige wie vor (31,4 sec/10 Würfe) . . . . .	15,4 min/cbm LZ
Bequemere Anordnung: Schaufler $\frac{1}{2}$ m tiefer stehend als der $\frac{1}{2}$ m weite wagrechte Sandtransport: . . . . .	12,3 min/cbm LZ

Beim einfachsten Einschaufeln in ein Loch unmittelbar von seinem Rand, z. B. vom Böschungsfuß des Sandhaufens in den unmittelbar anstoßenden versenkten Aufzugkasten der Mischmaschine, lassen sich 1—2 Sekunden je Schaufelwurf erreichen, besonders wenn bei gut zusammenarbeitender Mannschaft für ganz wenige Minuten von diesem Schaufelnden allein der Arbeitsfortschritt der ganzen Gruppe abhängt. Das bedeutet 5—10 min/cbm LZ.

Taylor gibt weiter an:

Sand aufs Fuhrwerk laden . . . . .	25,8 min/cbm GZ
Kies aufs Fuhrwerk laden . . . . .	38,6 min/cbm GZ
Sand vom offenen Plattwagen ohne Seitenbretter mit der Schaufel herunterräumen . . . . .	6,3 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Kies oder Schotter vom offenen Plattwagen ohne Seitenbretter mit der Schaufel herunterräumen . . . . .	9,6 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Sand vom Wagen auf Haufen oder in Behälter hochwerfen . . . . .	16,4 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Kies oder Schotter vom Wagen auf Haufen oder in Behälter hochwerfen . . . . .	24,3 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Sand in die Schiebkarre einschaufeln . . . . .	8,8 min/cbm LZ (dazu 50 %)

Kies oder Schotter in die Schiebkarre einschaufeln . . . . .	12,3 min/cbm LZ (dazu 50 %)
Sand in Schmalspurwagen einschaufeln . . . . .	19,4 min/cbm LZ (dazu 50 %)
Kies oder Schotter in Schmalspurwagen einschaufeln . . . . .	24,0 min/cbm LZ (dazu 50 %)

Ferner ist bei der Schiebkarre sowohl das Zurechtstellen der Karre zum Füllen als auch das Kippen mit je etwa 10 sec/Karre LZ anzusetzen.

Zementsäcke vom Fuhrwerk herunternehmen . . . . .	5,3 min/t GZ
Zementsäcke abladen und 10 m weit tragen . . . . .	17,1 min/t GZ
Zementsäcke je weitere 10 m weit tragen . . . . .	11,6 min/t GZ
Zementsäcke vom Fuhrwerk in Schmalspurwagen laden . . . . .	10,6 min/t GZ
Zementsäcke im Lagerschuppen hochstapeln . . . . .	21,2 min/t GZ
Zementsäcke aufs Fuhrwerk laden . . . . .	22,4 min/t GZ

Hiermit übereinstimmend pflegt das Abladen von 200 Sack = 10 t Zement aus dem Eisenbahnwagen einschließlich Tragen zum Schuppen und Aufstapeln darin 10—12 Stunden zu erfordern.

Beton von der Plattform in Schiebkarren schaufeln . . . . .	19 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Beton von der Plattform in Wagen schaufeln . . . . .	27,0 min/cbm LZ (dazu 30 %)
Beton von der Schiebkarre in die Schalung von Brüstungs- wänden schaufeln . . . . .	39,5 min/cbm LZ (dazu 30 %)

## 46. Erdarbeit.

Die Bodenarten sind nach ihren verschiedenen vorkommenden betrieblichen Eigenschaften zu unterscheiden und einzuteilen. Dabei handelt es sich sowohl um den Widerstand beim Lösen als auch um das ganze getrennt davon zu behandelnde Verhalten beim Transport.

Für die Betriebsanordnung und Kostenvermittlung genügt es zunächst, vier Hauptklassen zu unterscheiden:

1. Leichten Boden, der mit der Schaufel oder mit dem Spaten unmittelbar aufzunehmen ist,
2. Mittleren Boden, der mit der Hacke leicht zu lösen ist,
3. Schwere Boden, der mit der Picke und Spitzhacke unter großem Kraftaufwand gelöst werden muß,
4. Sehr festen Boden, der die stete Benutzung von Brechwerkzeugen und Sprengung erfordert.

Der Zeitaufwand für das Lösen einschließlich einem Wurf in die Fördergefäße oder auf den Haufen, also bis zu 1,5 m hoch oder 2,5 m weit, beträgt für die vier Klassen

1,5 2,0 2,9 6,9 Stunden/cbm GZ

und für jeden weiteren Schaufelwurf bis 1,5 m hoch oder 2,5 m weit kommt hinzu

+ 0,9 1,3 1,9 5,0 Stunden/cbm GZ

Hierbei ist das Aufmaß noch auf den festen Boden bezogen, d. h. auf den Raum, den die Masse im Erdkörper vor dem Lösen einnahm. Das Lösen ergibt eine Auflockerung, einen größeren Rauminhalt derselben Masse. Die Größe der Auflockerung hängt von den Hohlräumen ab, die vorher und nachher in der Bodenmasse sind und somit von der Kornzusammensetzung. Die Auflockerung geht zum Teil auf dieselben zum Teil auf andere Eigenschaften des gewachsenen Bodens zurück wie der Lösungswiderstand. Die Dichtigkeit der Lagerung erhöht beide, während die Zähigkeit nur das Lösen erschwert. Mangels besonderer Untersuchungen ist die Auflockerung für die vier Klassen anzunehmen zu

(10—)15% (20—)25% 30% 50%.

Dabei denkt man bei Klasse drei hauptsächlich an einen zähen, schweren Boden, dessen Steine durch Lehm, Erde usw. fest verkittet sind, diese Bestandteile rutschen nach dem Lösen wieder ineinander und geben wenig Auflockerung.

Aus einem Kubikmeter Fels hingegen wird nach dem Ausbruch je nach der Sperrigkeit der Körner und dem Ineinanderpassen der Korngrößen 1,4 bis über 1,5 cbm.

Die beste Schaufelleistung ist bei lockerem Sand möglich; in diesen läßt sich die Schaufel überall leicht einstoßen, er bleibt mit einem Böschungswinkel bis zu  $45^{\circ}$  auf der Schaufel liegen. Alle anderen Bodenarten und Schüttgüter lassen sich nur auf ebener, möglichst glatter Unterlage durch Unterfahren gut auf die Schaufel nehmen: man lege Bretter, Bleche, Betonplatten unter oder Sorge sonst für die Glättung der Unterfläche. Scharfkantiger Schotter ist besonders unangenehm herauszugreifen; Kies aus lauter großen runden Steinen rollt von der Schaufel; schlammigen Boden schaufeln kommt besonders teuer, da sehr wenig auf der Schaufel bleibt. Beim Schaufeln von Lehm ist es vorteilhaft, die Schaufel oder den Spaten immer wieder naß zu machen, um das Kleben zu vermeiden.

Bei reinem Felsausbruch ist es eine besondere Betriebsfrage, wie groß man das Fassungsvermögen und die Hubkraft der Geräte wählt und wie weit man dementsprechend den Fels zerkleinert.

## 47. Schalung.

Für die vorübergehende Betonschalung wird stets das billigste Holz gewählt, bei uns Tannenholz. Für die im Freien stehenden Holzbauten ist halbtrockenes Holz sowohl dem grünen wie dem ausgetrockneten vorzuziehen, da es sich unter den Witterungseinflüssen weniger bewegt.

Alle Betonschalung soll dicht sein, so daß keine Zementbrühe verloren geht. Bei feuchtem Wetter preßt man die Schalbretter beim Befestigen aneinander; bei trockenem aber muß man vorsichtig sein und einen Spalt lassen, damit die Bretter, wenn sie dann beim Betonieren (besser vor dem Betonieren) durchnäßt werden, sich nicht werfen, aufknicken und den frischen Beton beschädigen.

Bei Entwurf der Schalung, sei es nun, daß sie vom Polier nach üblichen Regeln und Mustern gebaut oder vom technischen Bureau aufgezeichnet wird, ist es wichtiger, auf bequemen und schonenden Abbau auszugehen, als auf schnellen Aufbau. Man spart viel mehr, wenn man bei überlegter Anordnung die Bretter leicht entfernen und oft wieder verwenden kann, als wenn man blindlings einschalt und beim Ausschalen viel splintern muß. Ein besonderer Vorteil ist es, wenn die Schalung mit dem erhärtenden Beton überhaupt nicht in Berührung kommt, sondern mit Hohlkörpern, Isolier- und Verblendplatten; es ist also anzustreben, derartiges vor dem Betonieren auf die Schalung zu verlegen. Man nagle möglichst wenig und möglichst leicht; wiederholt ist es durchgeführt worden, daß man die Deckenschalbretter nur lose auf die Kanthölzer legte. Soweit man das Nageln von der Außenseite anordnen kann und Pappepfropfen unterlegt, kann man erst die Nägel ausziehen und dann die Hölzer ganz einfach und unbeschädigt auseinandernehmen.

Die Seitenschalungen von Betonmauern verankert man miteinander, damit sie den Seitendruck des Betons aufnehmen können. Bei uns verwendet man dazu 3 mm-Draht, der durch Bohrungen in der Schalung gesteckt wird, die Kanthölzer umfaßt, innerhalb der Mauer gedrillt wird und darin verbleibt. Die Amerikaner verwenden Betonröhren von einer Länge gleich der Wandstärke, durch welche ein Bolzen gesteckt wird. In größere Fundamentkörper werden Bolzen einbetoniert und daran die Schalung festgeschraubt.

Die Schalungen von hochgehenden Betonteilen wie Mauern und Säulen sind für den Seitendruck des frisch eingefüllten Betons zu berechnen. Nach der von der Temperatur abhängigen Abbindezeit und der Betoniergeschwindigkeit läßt sich dieser Seitendruck schätzen; im allgemeinen dürfte 5 t/qm, also der

volle Flüssigkeitsdruck von etwa 2 m hohem Beton in Frage kommen. Bei Decken hält man außer den Eigengewichten eine Betriebslast von 300 kg/qm für ausreichend.

Beim Entwerfen der Deckenschalungen ist anzustreben, daß das Ausschalen in nachstehender Reihenfolge vor sich gehen kann: 1. Säulen, 2. Trägerseiten, 3. Platten, 4. Trägerböden. Denn das ist die Reihenfolge, die sich dem fortschreitenden Erhärten des Betons und der Wichtigkeit der Konstruktionsteile am besten anpaßt und deshalb die beste Holzausnützung ermöglicht. Diese Absicht muß bei der Anordnung der Verbindungen beachtet werden; die Plattenschalungen sollen auf den Trägerschalungen aufliegen, die Träger auf den Hauptträgern und Säulen. Manche halten es für wünschenswert, daß die Trägersprieße unberührt noch länger stehen bleiben, wenn alle übrigen Schalungen weggenommen werden; doch gilt es allgemein als den deutschen Vorschriften nicht widersprechend, wenn nach vollständigem Ausschalen die Träger (ohne Aufstreben) wieder unterstützt werden.

Bezüglich der Stärke der Schalbretter ist es wichtig, keine wechselbaren Dicken nebeneinander zu haben, damit nicht unbeabsichtigte Stufen in den Decken-Untersichten auftreten. Ganz allgemein und einheitlich werden die im Holzhandel als einzöllig bezeichneten Bretter von etwa 23 mm Dicke benützt. Man kann nur parallel besäumte Bretter ohne jede Waldkante brauchen, die Breiten sind fast gleichgültig, jedenfalls darf ein gewisser Anteil schmaler Bretter nicht fehlen. Bei den Trägerböden muß es vermieden werden, daß die viel größere Last des weichen Betons zu einem wellenförmigen Verlauf der Unterkante führt; man kann die Sprieße dort eng stellen oder besser ein Kantholz unter die Bodenschalung längs legen; vielfach wählt man zweizöllige Dielen als Trägerböden. Bei uns ist nicht üblich, eineinhalbzöllige Bretter für die Säulenschalung zu benützen, wie die Amerikaner empfehlen; trotzdem sieht man wellige Säulenkanten viel seltener als wellige Trägerunterflächen. Alle Betonkanten der Säulen und Träger sollten abgeschrägt werden, indem man Dreikantleisten in die Schalung einsetzt; es ist sonst nicht zu vermeiden, daß, je nach Nässe des Betons und Eigenart des Zementes, die Kanten beim Ausschalen mehr oder weniger beschädigt werden und nachgebessert werden müssen.

Einseitig gehobelte Schalung pflegt man bei uns in den Fällen zu verwenden, wo eine besonders glatte Untersicht verlangt wird, die nicht geputzt, sondern nur geweißt werden soll. Man kann dann aber auch feststellen, daß das Ausschalen leichter vor sich geht, weil die Holzfläche nicht so am Beton klebt, wie bei der gewöhnlichen rauhen Schalung. Diese haftet so, daß sie nur mit großem Kraftaufwand heruntergebrochen werden kann; dabei bleibt entweder die Zementhaut am Holz kleben oder die äußeren Holzfasern am Beton. Im ersteren Fall erfordert das Abkratzen des Zements von den gebrauchten Schalbrettern vor Wiederverwendung, das Reinigen der Bretter einen erheblichen Arbeitsaufwand, im anderen Fall werden die Bretter so rau, daß sie das nächste Mal noch fester hängen. Ein gewisser Prozentsatz der rauhen Schalbretter wird stets beim Herunterreißen zu Brennholz zersplittert. Dieses Wüsten mit dem wertvollen Hilfsstoff sollte ganz vermieden werden; es lohnt sich deshalb, die Gegenmaßnahmen zu erproben. Früher hat man Packpapier billigster Sorte auf die ganze Schalfläche gelegt, das ist aber bei den Trägerschalungen lästig und gibt, geknüllt, leicht Nester im Beton. Besser ist es, beidseitig gehobelte Schalung zu verwenden und vor dem Betonieren die Flächen, ähnlich den Kunststeinschalungen, mit billigem Öl, Rohöl, Formöl zu bestreichen. Wo geputzt werden soll, ist Seifenwasser vorzuziehen. Wo auf die Schalungen erst Hohlkörper oder Isolierplatten verlegt und dann auf diese betoniert wird, erledigt sich die ganze Frage von selbst.

Ein merklicher Teil der Kosten unserer Betonbauten wird durch den Um-



stand hervorgerufen, daß die Schalform in der Regel nur einmal verwendet wird, daß sie beim Ausschalen vollkommen wieder in die einzelnen Holzstücke zerlegt wird, aus denen dann nach vollständigem Reinigen und Entnageln, stets unter verkleinerndem Nachschneiden, neue Formen von anderen Abmessungen hergestellt werden. Soweit die Bretterflächen nicht beim Ausschalen zerstört werden oder als Verschnitt abfallen, sind sie bei Decken-, Träger- und Säulenschalungen höchstens 6—10 mal, bei Mauern bis 16 mal zu verwenden. Um den Wert der Schalholzmengen, die von einem fertigen Bau zurückkommen, zu dem der hingelieferten in Beziehung zu setzen sind deshalb zwei Faktoren nötig, deren Zusammenwirken die sogenannte Holzabschreibung ergibt. Hat man für 1000 Mark neue Schalbretter an einen Betonbau geliefert, so wird sich in der Rücklieferung, wenn es gelingt, jeglichen Diebstahl zu vermeiden, nur noch die 0,8 fache Quadratmeterfläche befinden, wegen des Ablängens, Zersplittersns beim Ausschalen usw. Da aber auch diese Bretter als einmal gebraucht, um 15 % weniger wert sind als vorher neu, so beträgt die Gutschrift für die Baustelle  $0,8 \times 0,85 \times 1000 \text{ Mark} = 0,68 \times 1000$ , also die Wertminderung 32 %. Man berechne also den Abschreibungsprozentsatz  $\gamma = 100 - (100 - \alpha) \times (100 - \beta)$ , darin ist  $\alpha$  der reine Mengenverlust, der bei Kanthölzern und Sprießen fast nur auf Verschnitt beruht und durchschnittlich mit 10 % gedeckt sein mag, während bei den Schalbrettern der Ausschal-Verschleiß dazu kommt und 25 % passen mögen.  $\beta$  bedeutet den Wertverlust des Restes, also den Quotienten (100: Verwendungs-Anzahl), und ist mit 10—15 % anzusetzen. Hiernach wäre die Abschreibung 32—36 % bei den Schalbrettern, die am Beton kleben, und 19—24 % beim übrigen Holz, in erster Annäherung kann man 35 und 20 % sagen.

An diese Überlegungen hält man sich in den Fällen, für die keine beweiskräftigen Nachkalkulationsergebnisse vorliegen. Im laufenden Betrieb bedient man sich für die regelmäßig vorkommenden Konstruktionen ausschließlich der eigenen Nachrechnungswerte, bei denen man sich nur um einen Wert, den Abschreibungsprozentsatz unmittelbar, kümmert. Wenn, wie üblich, neue und gebrauchte Schalbretter nebeneinander auf die Baustelle kommen (nach obigem sollte, bei gleichbleibender Gesamtbeschäftigung, jede Baustelle mindestens  $\frac{2}{3}$  ihres Bretterbedarfs als gebraucht, und höchstens  $\frac{1}{3}$  neu erhalten), so sollte die wirkliche Abschreibung sich als konstant ergeben, und die Schwankungen der ermittelten Werte ermöglichen Rückschlüsse auf die Schwierigkeit der Arbeit, Eignung des Personals, Wirksamkeit der Aufsicht usw., wobei zur Ergründung wieder zur obigen Faktoren-Spaltung gegriffen werden kann.

Eine fertige Eisenbetondecke, auf welche die darüber zu betonierende abgesprießt wird, sollte selbst so lange in Schalung bleiben, bis die obere die ersten Tage ihrer Erhärtung hinter sich hat und durch die Erschütterungen beim Ausschalen der unteren nicht beschädigt werden kann. Eine Ausnahme darf höchstens dann gemacht werden, wenn die Nutzlast, für welche die untere Decke bemessen ist, viel größer ist als die Betriebslast durch das Betonieren der oberen (also mindestens 500 kg/qm). Unsere Hochbauten brauchen deshalb im allgemeinen das Schalholz für  $2\frac{1}{2}$  Decken, woran die Verwendung von hochwertigem Zement nur selten etwas ändern kann.

Um den großen Aufwand, den die nur einmalige Verwendung der Schalformen, das jedesmalige Auseinanderreißen, Nachschneiden und Neuzusammensetzen verursacht, zu beschränken, kann man einerseits eine Vereinheitlichung der Bauformen anstreben. In der Grundrißanordnung der Gebäude gewisse Normalmaße einzuhalten, ist für Schulen, Krankenhäuser und Verwaltungsgebäude sehr wohl denkbar und zum Teil schon angebahnt worden (Mannesmann-Gebäude in Düsseldorf, Kasernen, Finanzämter), außerdem auch in Siedlungen schon mit Erfolg ausgenützt worden. Gleichmäßige Stockwerkhöhen ersparen ein Verkürzen der Deckensprieße. Leichter zu erreichen ist es für den

einzelnen Konstrukteur, daß die frei wählbaren Abmessungen der Betonkonstruktionen öfter wiederholt werden und zwar an solchen Bauteilen, deren Ausführung zeitlich weiter auseinander liegt, als die Ausschfrist ausmacht. Man wähle also in den oberen Stockwerken dieselben Abmessungen für Deckenbalken wie in den unteren. Es kann auch zweckmäßig sein, die Säulen in zwei Geschossen übereinander gleich dick zu machen und den Unterschied in der erforderlichen Tragfähigkeit durch verschieden starke Bewehrung auszugleichen; oder man kann die Säulenstränge in Gruppen verschiedener Belastungsgröße einteilen und den Querschnitt einer Säule im nächst höheren Stockwerk bei den anderen Säulen von größerer Einzugsfläche wiederholen.

Andererseits kann man darauf ausgehen, die Schalung einer geringen Größenänderung anzupassen, ohne sie selbst umzubauen. Wo man bei dünner gewordenen Mauern oder Trägern dieselben Schaltafeln verwenden will, kann man den Spalt mit einem Blechstreifen zudecken. Die Tafeln für Säulenseiten kann man von vornherein so einrichten, daß mit dem Höherrücken um ein Stockwerk jedesmal nur ein schmaler Streifen weggenommen werden braucht. Eine mechanische Vorrichtung zum Verlängern lohnt sich nur bei den Stützgliedern, den Deckenspießen; man kennt ausziehbare Metallrohre, die zentrisch zu verlängern sind, sowie eiserne Stoßklammern für Holzspieße, die aber eine mehrfache knicksichere Verbindung gewährleisten müssen.

Eine folgerechte Weiterbildung dieser Bemühungen führt uns überhaupt von dem Verfahren weg, die Schalung unmittelbar an ihrem Bedarfsplatz erst aus den angelieferten, kurz vor dem Einbauen zurecht geschnittenen Holzstücken zusammenzusetzen. Man kann alle Schalungen auf dem Plan in Tafeln von handlicher Größe unter dem Gesichtspunkt öfterer Verwendbarkeit zerlegen, deren jede in sich fest verschraubt oder genagelt ist und fabrikmäßig nach Plänen und Stücklisten hergestellt wird; zum Aufstellen kann man dann mit lösbaren Verbindungen auskommen, mit Schraubenbolzen, Klammern, Keilen, für welche die Ansatzstellen Löcher usw. nach Normalien vorgesehen werden. Das öftere Auseinandernehmen und Wiederaufstellen braucht dann die Formtafeln nicht wesentlich beschädigen. Die Tafeln werden im Betrieb und im Inventar ebenso behandelt wie die Eisenblechteile, die man für Wandschalung und in Halbzylinderform für Hohldecken und für Kanäle kennt. Blechschalungen können sonst für wiederholte schwierige Formen an Säulenkapitälern und an anderen Schmuckformen, wie Gesimsverschneidungen, Einlaufkästen usw. vorteilhaft sein; bei prismatischer oder zylindrischer Form gewähren sie den Vorteil der Biegsamkeit, der das Ausschalen erleichtert und verschiedenen Querschnitten angepaßt werden kann, wozu man auch Ansatzstücke verwendet; auch das Übereinanderschieben zwecks Längen Anpassung geht ohne weiteres.

Genaueres Arbeiten beim Vorbereiten der Schalung ist auf alle Fälle wichtig, man spart damit viel Nacharbeiten an Ort und Stelle, hat weniger Abfälle zu beseitigen und vermindert die Verunreinigung des Betons. Unbedingt nötig ist, daß vor dem Betonieren alle Späne, Blätter, Schutt usw. auch aus den Träger- und Säulenschalungen restlos entfernt werden. Wenn bei Säulenschalungen die vierte Seite nicht erst fortlaufend stückweise ergänzt, sondern von vornherein mit aufgestellt wird, so muß stets am Fuß ein Reinigungsloch angeordnet werden, wofür man das Deckelbrett zweckmäßig daneben nagelt.

Damit Balkenuntersichten auf keinen Fall, auch nicht nach der bleibenden und der federnden Durchbiegung unter Vollast durchhängend erscheinen können, gebe man den Balkenschalungen einen Stich von 2—4 mm je Meter Spannweite.

Alle vorbereiteten Schaltafeln für bestimmte Stellen müssen, wie dies der Zimmermann bei den Gerüsthölzern gelernt hat, planmäßig gekennzeichnet und in der umgekehrten Reihenfolge der Verwendung gelagert werden, so daß zuoberst liegt, was man zuerst braucht.

Zimmerleute sind gewöhnt, zu zweien zusammenzuarbeiten; dies ist zweckmäßig, weil es sich bei den Tafeln und Hölzern meist um große, sperrige Stücke handelt, die von zwei Mann gehandhabt werden müssen, aber auch bei den Einzelarbeiten stets Platz für zwei Mann ohne gegenseitige Behinderung bieten. Sobald mehrere gleichförmige Stücke herzustellen sind, wird die Werkbank so mit Führungen, Anschlägen, Marken usw. ausgestattet, daß die Hölzer gleich beim Auflegen von selbst in die richtige Lage kommen und nicht dasselbe Einmessen mehrmals vorgenommen werden muß. Aller Holztransport ist von der Bearbeitung abzutrennen und durch Hilfsarbeiter zu erledigen.

Der nächstliegende Teil für die Normungsarbeit an der Schalung sind die Rahmen, welche die Säulentafeln zusammenhalten. Wenn auch Kränze, die aus Brettern oder aus dünnen Kanthölzern einfach zusammengenagelt sind, in der Regel genügen, so kommen sie doch teuer, weil das Holz in kurze Stücke geschnitten wird und hernach als Brennholz weggeht. Von den verschiedenen früheren Systemen, wobei die Säulenkränze mit Hilfe von Klammern oder Bolzen gebildet wurden und auf verschiedene Abmessungen einstellbar waren, hat sich aber anscheinend keines auf die Dauer bewährt.

Beim Ausschalen müssen sorgfältig in der vom Ingenieur anzugebenden Reihenfolge die Keile unter den Sprießen entfernt und dabei die Decke beobachtet werden. Erst wenn festgestellt ist, daß die Schalung sich von der Decke löst, oder an der Decke hängen bleibt und sämtliche Sprieße unbelastet stehen, darf das weitere Wegnehmen erfolgen. Auf diese Weise führt das etwaige Versagen einer Konstruktion wenigstens kein weiteres Unglück herbei.

Sofern nicht durch konstruktive Mittel (siehe S. 149) für die Wahrung des vorgeschriebenen Abstandes zwischen Eisen und Betonaußenfläche gesorgt ist, wird sich beim Ausschalen zeigen, ob Bewehrungsseisen nach außen sichtbar sind. Um dann wenigstens die Rostschuttschicht nachträglich zu ergänzen, ist es durchaus nötig, daß die sichtbaren Eisen mit reinem Zementmörtel überdeckt werden. Man darf sie also nicht bis zum Putzen offen lassen, weil sie dann vielleicht nur mit Kalkmörtel bedeckt würden. Aus diesem Grunde und auch, um nicht erst Beanstandungen seitens der Bauaufsicht abzuwarten, soll nach dem Ausschalen stets ein Zementeur mit frischem Zementmörtel hinterherkommen, der von der Leiter aus alle Nester sorgfältig auskratzt und füllt und alle sichtbaren Eisen zudeckt.

Während beim Einschalen möglichst leichte Böcke oder Bockleitern zweckmäßig sind, kann man sich beim Ausschalen rollender Böcke oder Plattformen bedienen, um nach dem Wegräumen der Sprieße und Kanthölzer das etwa noch an der Decke Hängende zu entfernen und etwaige Nacharbeiten an der Unterseite, auch das Entfernen von Graten, Ausräumen von Hohlprofilen für Transmissionsbefestigung (die man vor dem Verlegen mit Sand füllt, damit sie nicht voll Zementbrühe laufen) usw. vorzunehmen.

Als Akkordsätze, die bei guten Leistungen einen guten Akkordüberschuß ergeben, können im allgemeinen bei normalen Eisenbetonbauten gelten: Schalung-Vorbereiten und -Aufstellen, aber ohne Ausschalen, 1,0—1,3 Stunden je Quadratmeter abgewickelter Gesamtfläche von Platten, Trägern und Stützen (Ausschalen einschließlich Säubern und Weglegen 0,3 Std/qm). Streifenschalung für Hohlkörperdecken mit vereinzelt Trägern 0,7—0,8 Std/qm. (Ausschalen usw. 0,15 Std/qm.)

Eine genauere Erfassung, etwa das vielfach übliche Trennen von Plattenschalung (1,0—1,2 Std/qm) und Trägerschalung (1,8—2,0 Std/qm) usw., hat nicht viel Zweck, solange man nur auf den Quadratmeter ausdividiert. Auch hier ist das Multiplizieren der Fläche mit einer gedachten Leistungseinheit durchaus falsch, denn der Arbeitsaufwand ist keineswegs der Schalfläche verhältnismäßig. Man kann dem in erster Annäherung Rechnung tragen, indem man Balkenscha-

lungen je Quadratmeter bei geringem Querschnittumfang viel höher ansetzt, als bei größerem. Genauer wäre es, den Trägerschalldh (nachstehende Angaben gelten einschließlich Ausschalen) als lineare Funktion anzusetzen und etwa den Meter Träger von vornherein mit 1,1 Stunde, dazu noch die abgewinkelte Fläche mit 0,8 Std/qm zu rechnen. Diese Angaben gelten aber nur für 3—4 m Trägelänge; die Schalkkosten von 3, 6 und 9 m langen Trägern verhalten sich wie 1 : 1,6 : 2,5, wobei die Länge der vorrätigen Bretter eine Rolle spielt. Wegen der Herleitung dieser Zahlen aus Taylor-Thompsons langer Liste der Einzelarbeiten siehe „Beton und Eisen“ 1919 I.

## 48. Rüstungen.

Den Holzbedarf auf den Kubikmeter durchbauten Raumes zu beziehen, führt schon bei abgebundenen Gerüsten für Brücken und dergleichen auf sehr wechselnde Erfahrungszahlen (im allgemeinen zwischen  $1\frac{1}{2}$  und  $6\frac{0}{0}$ ), weil diese nicht nur von der Konstruktionsanordnung und den räumlichen Verhältnissen, der Verzweigung der Belastungs- und Unterstützungspunkte, sondern hauptsächlich auch von der Größe und der Veränderlichkeit der Belastung abhängen. Der räumlichen Gedrungenheit wird nach anderen Vorschlägen besser Rechnung getragen, wenn man den Holzbedarf je Meter Längsachse auf die Summe von Scheitelhöhe und lichter Weite bezieht. Es macht aber keine Schwierigkeiten, an Hand eines flüchtigen Entwurfes für das Gerüst den Bedarf im einzelnen Fall zu schätzen, und der Posten ist wohl immer wichtig genug, um auch schon für ein Angebot Auswahlentwürfe und Vergleiche mit den Nachrechnungen über ausgeführte Gerüste zu lohnen; eine Statistik der Prozentsätze dient dem Ingenieur mehr zum kritischen Vergleich.

Die ingenieurmäßige Durchbildung großer Holzbauten in den letzten Jahren hat dazu geführt, daß man auch im Gerüstbau und im Holzbau von manchem alten Vorurteil abkommt, z. B. von der Überschätzung der Schraubenbolzen, soweit sie nicht rein auf Zug beansprucht werden, und sich häufig mit der Sicherung von Stoßstellen durch Brettflaschen (soweit diese keine wesentlichen Kräfte zu übertragen haben) mit (geschmiedeten) Nägeln begnügt. Auch strebt man an, axialen Längsdruck unmittelbar von Hirnholz auf Hirnholz mit Blechzwischenlage überzuleiten und die weniger verlässige Faserquetschung von querlaufenden Hölzern dazwischen zu vermeiden, ebenso die Füße von Pfosten und Streben unmittelbar in Mörtelbett auf den Fels oder Fundamentbeton zu setzen.

Der Arbeitsaufwand betrifft bei der Vorbereitung hauptsächlich das Ablängen der Hölzer und das Anschneiden der Verbindungen, hängt also in diesem Teil wesentlich von der Umständlichkeit der Knotenpunkte ab. Elektrische oder pneumatische Werkzeuge können, bei gegebener Kraftzuleitung, das Ausmeißeln der Zapfenlöcher usw. und besonders das Bohren der Bolzenlöcher erleichtern.

Für das Aufstellen der Gerüste ist es ein wichtiger, auch in der Konstruktion durch geeignete Anordnung der Streben usw. zu berücksichtigender Gesichtspunkt, wie man den ersten Teilen auf einfachste Weise einen festen Halt gibt und ohne verlorene Nebenarbeiten, aber auch ohne Gefahr, rasch aufbauen kann. Die Betriebsleitung hat sehr zu überlegen, wie weit man Konstruktionsteile, große Binder usw. liegend zusammenbauen und dann im ganzen durch Hochziehen, Aufkanten, Verschieben usw. an den endgültigen Platz bringen kann. Abb. 14 u. 15 zeigen das Aufkanten von vierstieligen Gerüstbindern für eine 15 m weite Halle in sehr flottem Betrieb der Dyckerhoff & Widmann A.-G.

Die Gerüstteile müssen systematisch, unzweideutig und übersichtlich gekennzeichnet, numeriert werden. Das System soll so einfach verständlich und einprägar sein, daß man auch ohne Plan an jedem Stück sofort kennt, wohin

es gehört. Bei Gerüsten, die öfter auseinandergenommen, transportiert und aufgestellt werden, lohnt sich ein auffallender Farbanstrich, damit jeder verirrte Teil sofort bemerkt und erkannt wird.

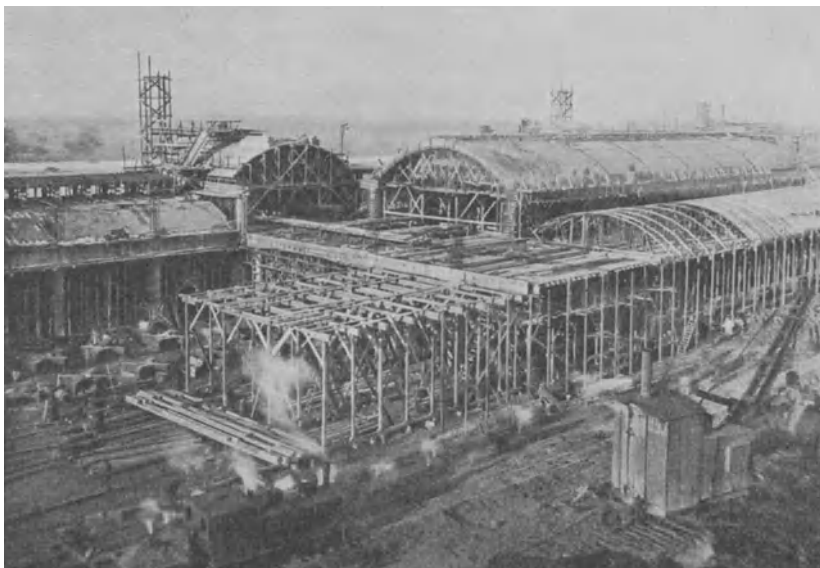
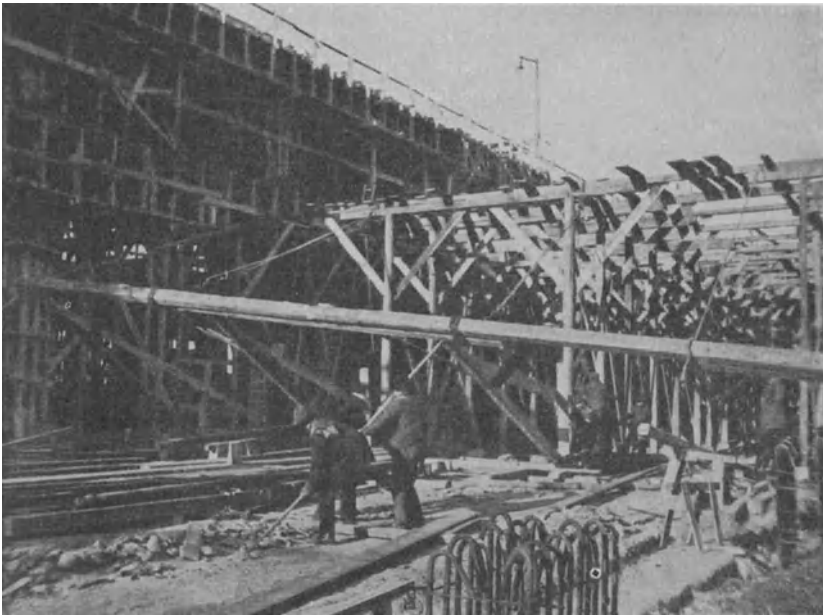


Abb. 14. u. 15. Aufstellen von Gerüstbindern.

Zur Schätzung des Zeitbedarfs bezieht man die Leistung meist auf den Meter Konstruktionsholz, wobei man 0,4—1,0 Std/m für Abbinden, Transport und Aufstellen zusammen zu rechnen hat.

## 49. Die Bewehrung.

Das Biegen der Eisen erfolgt in der Regel mit einfachen Hebelapparaten an Arbeitstischen, die für das Anbringen von Marken, Stiften und Anschlägen eingerichtet sind. Für dünne (unter 10 mm), mittlere und starke (über 20 mm) Eisen muß man verschiedene Apparate verwenden, ihre Behandlung also im Betrieb trennen. Wichtig ist, daß die Bolzen, um welche die Eisen herumgebogen werden, durch Aufstecken von Ringen auf verschiedene Durchmesser gebracht werden, damit die Krümmungshalbmesser der Abbiegung und die Endhaken-Durchmesser vorschriftsmäßig nach der Eisenstärke eingestellt werden können. Bügel aus dünnem Eisen werden einfach von Hand (im Handschuh) um feste Stifte auf dem Tische gebogen.

Selbstverständlich werden alle gleichen Eisenformen in einem Arbeitsgang gebogen. Die nach den Bewehrungsplänen aufgestellten Eisenstücklisten sind in einer solchen Reihenfolge aufzustellen, wie sie, unverändert benützt, den Biegebetrieb am einfachsten macht, sind also nach geraden Eisen, abgebeugenen Eisen, Bügeln usw. zu ordnen.

Seit kurzem gibt es Eisenbiegemaschinen, welche nach einfacher Einstellung auf die geforderten Abmessungen der Stäbe rasch und genau die Biegearbeit besorgen und beifortwährender Beschäftigung am festen Standort (in der Fabrik oder auf umfangreicher Baustelle) großen Vorteil bieten.

Die übliche Art des Einlegens hat den großen Nachteil, daß die Flechter stets kniend und gebückt am Boden oder sogar in der Tiefe der Träger-schalung arbeiten müssen. Man sollte es möglichst vermeiden, die Eisenstäbe einzeln an ihren Platz zu bringen und dort erst miteinander zu verknüpfen. Für Säulengeflechte, d. h. Gerippe aus Längseisen und Spiralen oder Bügeln, ist schon vielfach das Biegen auf Böcken in wagrechter Lage und das Herunter-lassen des fertigen Gerippes in die Schalung üblich. Man sollte aber alle Bewehrung in solchen Teilgeflechten herstellen und zwar auf möglichst bequem eingerichteten Flechtbänken, welche durch Lattengerüste, Anschläge und Nuten die Eisen ohne weiteres in die richtige gegenseitige Lage bringen. Plattenar-mierungen können als Tafeln von Feldlänge und  $1-1\frac{1}{2}$  m Breite auf matratzen-gestellartigen Lattengerüsten, die auf Böcken in Tischhöhe liegen, bequem ge-

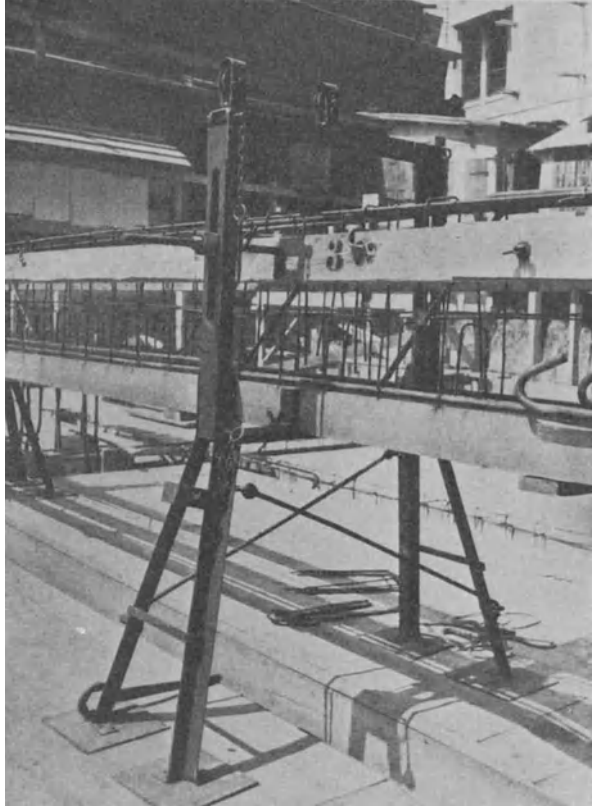


Abb. 16. Gestell für das Flechten von Trägerbewehrungen.

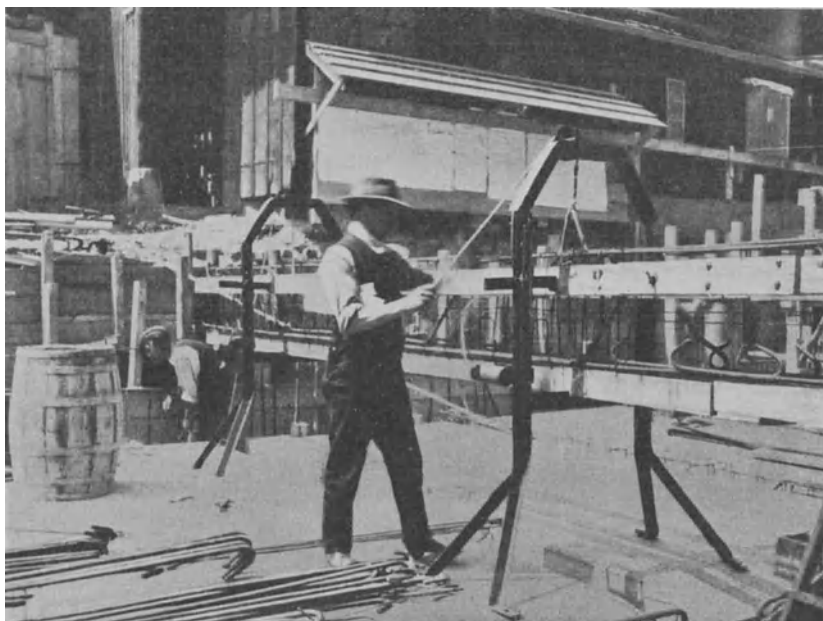


Abb. 17.



Abb. 18.

Abb. 17 u. 18. Gestelle für das Flechten von Trägerbewehrungen.

flochten werden. Das Einlegen dieser Plattengeflechte bietet auch bei durchlaufenden Deckenfeldern keine Schwierigkeit, weil die oben liegenden Enden der Platteneisen ohnedies über die Trägergeflechte weglaufen sollen. Nur wo sich die Bewehrungen von durchlaufenden Haupt- und Nebenträgern kreuzen, kann es erforderlich werden, die Geflechte der einen Trägerschar in eine obere und untere Hälfte zu zerlegen. Beim konstruktiven Formen der Bewehrung sind alle diesbezüglichen Möglichkeiten und Notwendigkeiten genau zu überlegen.

Läßt sich die örtliche Abtrennung der Flechtarbeit nicht gleich durchführen, so sollte man wenigstens die Trägerbewehrung nicht in der Schalung, sondern darüber flechten. Die Abb. 16—18 zeigen eine bewährte, wenn auch nicht ganz einfache und in der Anschaffung nicht billige Einrichtung für großflächige Decken, die bei der Tiefbau- und Eisenbeton-G. m. b. H. versucht wurde. Zwei Eisenböcke je Trägerfeld stehen über der Trägerschalung mit ihren Spreizfüßen auf der Plattenschalung; sie tragen herausklappbare, auszuwechselnde und in verschiedener Höhe einzustellende Anschlaglatten mit Kerben auf dem Boden und den beiden Seiten des Trägers sowie Längslatten von einem Bock zum andern, worauf die Bügelteilung eingekerbt und die Aufbiegungen angemerkt werden. Das fertige Geflecht wird an den über Rollen laufenden Drahtseilzügen aufgehängt und nach Wegklappen der Anschlaglatten in die Schalung herunter gelassen, worauf man die Böcke um ein Feld weiter zur nächsten Trägerschalung verschiebt. Wo nicht eine große Zahl von gleichen Trägern, wie die Querträger bei sehr langen Gebäuden, vorkommt, kann man sich einfacher mit Holzböcken und behelfswesen Lattengerüsten einrichten.

Zum Verknüpfen der Eisen miteinander an den Kreuzungsstellen bedient man sich vorteilhaft der Drillbinder, wie sie auch für Sackverschlüsse üblich sind.

Für den Einbau der Armierung muß durchaus gefordert werden, daß die Eisen vor Beginn des Betonierens vollständig und genau an ihrem richtigen Platze liegen. Etwaige obere gerade Eisen erst nachträglich vor dem Abziehen des fertig eingebrachten Betons einzubetten, ist unzuverlässig und entzieht sie der Kontrolle. Hinsichtlich der genauen Lage dürfte gegenwärtig eine Toleranz von 1 cm, bei dünnwandigen Baukonstruktionen eine solche von  $\frac{1}{2}$  cm zu fordern sein. Die Eisen einfach auf die Schalung zu legen und zwecks Erzielung der vorgeschriebenen Rostschutzüberdeckung beim Betonieren „anzuheben“ kann heute als rückständig gelten. Man sichert den Abstand der Plattentrageisen und der Trägerbügel von der Schalung, indem man Stücke von Betonstreifen dazwischen legt, deren Dicke genau der vorgeschriebenen Überdeckung entspricht und welche, aus gutem Zementmörtel angefertigt, in der Decke verbleiben können. Bei Rippen und schmalen Trägern verwendet man gekerbte Einlagen, welche gleichzeitig den gegenseitigen Abstand der Eisen festlegen. Besonders wichtig ist Unterstützen der oberen und aufgebogenen Eisen in ihrer genauen Höhenlage, wogegen immer noch viel gesündigt wird. Bei schmalen Trägern verwendet man auch hierfür Betonstücke, bei größeren (wenn nicht die steifen Geflechte von selbst genau richtig stehen) Querhölzer und Böcke. Die Abmessungen aller solchen Unterstützungsteile müssen auf genaue Eisenlage berechnet werden. Wer zum Hochhalten der oberen Eisen das nächstbeste Stück Holz nimmt, macht es zwar besser als wer gar nichts dergleichen tut, beweist aber doch Verständnislosigkeit für die nötige Genauigkeit bei der Ausführung von Eisenbeton.

Nur ganz schwere, dickstäbige und fest gebundene Bewehrungen (an Brücken, Bunkern und dergl.) vertragen es, daß man darauf tritt oder gar daran hochklettert. Im allgemeinen soll es auf der Baustelle bindende und ausnahmslose Vorschrift sein, daß man auf die fertigen, schwebenden Bewehrungen niemals treten darf. Wenn ein einzelner eine bewehrte Deckenfläche überqueren muß, so hat er zwischen die Eisen auf die Schalung zu treten; alle Geh- und Fahr-



bahnen müssen außerhalb des Betonraumes liegen auf Kantholzschwellen und Böcken, welche sorgfältig zwischen die Bewehrung auf die Schalung gestellt sind.

Der Zeitaufwand für die Bewehrung ist weder dem Gewicht noch der Stablänge verhältnismäßig. Dünne Eisen machen im allgemeinen auf den Meter weniger, auf das Kilogramm mehr Arbeit als dicke. Die gewöhnliche Eisenbetonarbeit im Hochbau, bei Decken und bei Skelettbauten, erfordert einen Akkordaufwand von 50—80 Std/t für die gesamte Eisenarbeit, wovon ein Viertel auf die reine Biegearbeit entfällt.

## 50. Das Betonieren.

Das Mischen von Hand muß auf fester Unterlage, auf blech- oder dielenbelegten Flächen vor sich gehen. Ein hölzerner Meßrahmen von 20 cm Höhe



Abb. 19. Handmischen des Betons nach süddeutscher Art.

und geeigneter Fläche wird mit Kiessand gefüllt und auf genaues Maß mit der Latte abgezogen. Fertigt man den Meßrahmen mit den lichten Maßen  $80 \times 157$  cm, so ergibt er 0,25 cbm. Nach dem Abziehen des Meßrahmens mit Hilfe der an die oberen Ecken angearbeiteten Handgriffe wird die zugehörige Menge Zement ausgeleert (z. B.  $1\frac{1}{3}$  Sack von 50 kg auf die angegebene Kiessandmenge bei 1 : 5). Das Mischen wird durch wiederholtes Umschaufeln erzielt. In Norddeutschland faßt von dem rundlichen Haufen jeder Mann für sich eine Schaufel voll und kippt sie verteilend auf den neuen Haufen. Viel besser ist die

süddeutsche Art (Abb. 19), nach welcher man dem Haufen eine stark längliche Form gibt; dann stehen sich je zwei Mann zum Mischen gegenüber, fassen gleichzeitig mit ihren Schaufeln unter und wenden sie nach der Seite um. So gibt jedes Paar das Mischgut an das nächste und der ganze Haufen wandert um ein Stück weiter, das dem seitlichen Abstand der Paare entspricht. Stehen sich drei Paar Schaufler gegenüber, so genügt einmaliges Durchwandern des ganzen Haufens für Trockenmischung, worauf das weitere Mischen unter gleichzeitiger Wasserzugabe aus der Gießkanne mit Brause durch einen Teil derselben Leute oder durch zwei weitere Paare erfolgt.

Einmaliges Wenden ist etwa mit 20 min/cbm GZ anzusetzen, so daß auf drei Paar Schaufler für die obigen 0,25 cbm 2,5 min zu rechnen sind. Je nach den zugehörigen Transporten von Kiessand und Zement einerseits, Beton in Karren füllen und wegfahren andererseits ist die Tätigkeit der Betoniererguppe nach sorgfältiger Berechnung so zusammenzustellen, daß alle Leute gleichmäßig beschäftigt sind. Die Gesamtarbeit beim Handmischen erfordert bei geringsten Transporten 5 Std/cbm; Transporte, die mehr als zwei Schaufelwürfe ausmachen, sind getrennt zu addieren.

Die Wahl der Mischplattform ist nach den Platz- und Transportverhältnissen genau zu überlegen. Sie ist (etwa an einer Mauer entlang) auf ebenem Boden leicht zu verschieben, und es ist vorteilhaft, wenn man den frischen Beton vom fertig gemischten Haufen unmittelbar in die Schalung werfen kann. Man soll Tragen des Betons auf der Schaufel vermeiden, es kommt über vier Meter schon teurer, als mit der Schiebkarre fahren.

Hinsichtlich der Anordnung des Mischvorganges überwiegen bei uns weit- aus die absatzweise arbeitenden Maschinen. Die ununterbrochen mischenden Maschinen, denen fortwährend an einem Ende Rohstoffe zugeführt, am anderen Ende Beton entnommen wird, geben zwar den betrieblichen Vorteil, daß die Mischungsdauer nicht von der Bedienungsmannschaft abhängt, doch ist rasches Wechseln der Betonbeschaffenheit (naß oder trocken, je nachdem die Verwendung es erfordert, oder verschiedene Mischverhältnisse, wenn abwechselnd nach verschiedenen Verwendungsstellen geliefert wird) hierbei nicht möglich.

Das Messen der Rohstoffe erfolgt beim Kiessand in den nach Eichmarken genau abzugleichenden Zufuhrkarren, bei Zement nach Sack, beim Wasser in einem Meßbehälter über der Mischtrommel. Ein entschiedener Fortschritt ist es, wenn sich im Zusammenhang mit selbsttätigem Zulauf ein automatisches Abwiegen der Rohstoffe (auch des Wassers, hier aber mit leichter Verstellbarkeit) einrichten läßt. Dabei muß die große Gefahr beachtet werden, die aus einem teilweisen Verstopfen des Zementzulaufs, einem Festbacken im Meßraum erwächst.

Ausgleichbehälter vor und hinter den Mischmaschinen und den Aufzügen sind wichtig, damit die einzelnen Betriebsteile nicht aufeinander warten müssen. Betonbehälter müssen öfters entleert werden und abends, wie sämtliche Betongefäße ausgewaschen werden. Der feuchte Sand gibt in den Behältern leicht Schwierigkeiten, man kann das Nachräumen von Hand zum Teil vermeiden, wenn man die Böden steiler als  $45^\circ$  stellt und mit Blech belegt, jedenfalls aber die inneren Kanten auf 10 cm Halbmesser mit Blech ausrundet.

Die Kiesbehälter und Kieshaufen können von vornherein für Winterarbeit zum Vorwärmen eingerichtet werden, indem man Heizschlangen aufstellt oder den Behältern einen heizbaren Doppelboden gibt.

Für das Zubringen des Kiessandes zur Mischtrommel kann man bei großen Anlagen Löffelbagger benützen, vorausgesetzt, daß der Löffelinhalt des Baggers dem Trommelinhalt des Mixsers entspricht, und der laufend ergänzte Kiesdamm in seinem ganzen Betriebsspielraum sowie auch der Einlauf der Mischmaschinen in dem vom Bagger bestrichenen Kreis liegt. Denselben Dienst kann ein Schwenkkran leisten, wenn er die Schmalspurwagen aufnimmt, in denen der Kiessand angefahren wird; derselbe Kran kann abwechselnd auch die abgehenden Betonwagen auf das Gerüst heben und dergleichen. Sonst können auch Greifer, Eimerleitern und Transportbänder in Betracht kommen; ferner Seilbahnen bei größeren Entfernungen und hinderlichem Gelände.

Fährt man mit Schiebkarren auf Bohlenbahnen, so müssen die Bohlen stumpf gestoßen gleich liegen oder es muß beim Übergreifen der Fall in der Fahrtrichtung der vollen Wagen liegen und durch Keilstücke gemildert sein. An wichtigen Punkten müssen zur Vermeidung von zeitraubenden Aufenthalten und Betriebsstörungen Unterstützungsleute bereitstehen, z. B. an der Mischmaschine zum Verschieben der Betonwagen und an den Drehscheiben. Bei den Betonwagen auf Schmalspurgleis genügen in der geraden Strecke zwei Mann zum Schieben, während an den Drehscheiben und sonst schwierigen Stellen die Hilfe eines dritten nötig ist. Wenn die Zahl der Drehscheiben größer ist als die Zahl der umlaufenden Wagen, so gebe man zu jedem Wagen den dritten Mann; laufen mehr Wagen als Drehscheiben, so stelle man an jede Drehscheibe einen besonderen Mann.

Bei den Aufzügen sind die Plattformen, welche den ganzen Wagen mit hochziehen, meist verdrängt durch die selbstkippend geführten Kübelaufzüge, sie fördern weniger totes Gewicht, auch wird der Beton noch zweimal gemischt, während beim weiten Weg im selben Wagen unter dem fortwährenden Rütteln sich leicht die Steine nach unten setzen und der fette Zementbrei oben schwimmt.

Unmittelbar vor dem Betonieren hat der verantwortliche Bauleiter sich davon zu überzeugen, daß alle Schalungen, Absprießungen und Bewehrungen einwandfrei sind, und daß Späne und Schutt restlos entfernt sind; in die Säulenschalungen kann man bei Sonnenschein mit einem Spiegel oder sonst mit einer Lampe von oben oder durchs Reinigungsloch hineinleuchten. Größte Vorsicht ist im Winter nötig, Schnee und Eis müssen restlos und genauestens entfernt werden, um Hohlstellen zu vermeiden.

Beim Betonieren von Pfeilern, Säulen und tiefen Trägern ist unten mit einer fetteren, nasserer Mischung anzufangen, weil der fette Brei sich durch die weitere Masse hochdrückt. Stampfbeton muß gegen die Seitenschalung angeworfen werden, damit die größeren Steine in das Innere springen und nicht außen Nester bilden. Beim Einbringen von weichem Beton in Säulen und Wände ist von außen leicht gegen die Schalung zu hämmern, damit die Masse sich besser setzt und die Oberfläche glatt wird.

Die tägliche Betonierarbeit ist nach geraden Linien abzuschließen, so daß entweder Schrägflächen durch die Momenten-Nullpunkte parallel zu den aufgebogenen Eisen laufen oder lotrechte Flächen durch die Mitten der Spannweiten laufen. Vor der Weiterarbeit ist die Ansatzfläche mit Stahlbürsten und Wasser-, Dampf- oder Druckluftstrahl zu reinigen, alsdann reiner Zementbrei mit einer Bürste einzureiben und sofort hinterher gewöhnlicher Beton aufzubringen. Der Anschluß muß durch geübte Zementeure hergestellt werden. Bei Behältern für Innendruck dürfen überhaupt keine Arbeitspausen gemacht werden.

Bei den üblichen Mischmaschinen von  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  cbm Trommelinhalt muß als reine Mischdauer mindestens eine Minute verlangt werden. Einschließlich Füllen und Leeren ergibt sich bei flottem, die Maschine dauernd voll ausnützendem Betrieb ein Mindestzeitbedarf von 2 min/Mischung GZ.

Das Einbringen des Betons zwischen Schalung und Armierung erfordert 40—60 min/cbm, das wagrechte Abziehen der Decken und sonstigen Oberflächen außerdem noch 15—20 min/qm GZ.

Der Zeitbedarf für die gesamte Betonierarbeit bewegt sich je nach örtlichen Verhältnissen und Transportweiten zwischen 5 und 12 Std/cbm, bei kleinen Arbeiten kann sich noch ein Mehrfaches von Letzterem ergeben.

## 51. Maurerarbeiten.

Der Maurer soll an der Mauer selbst bleiben, die Transporte durch Hilfsarbeiter, das Mörtelmischen durch sachkundige Gehilfen erledigt werden. Es wäre sehr zu wünschen, wenn man nach amerikanischem Muster mittels verstellbarer Gerüste dem Maurer dauerndes Arbeiten in Handhöhe ermöglichen und eine besonders bequeme, große Kelle einführen könnte.

An Akkordlöhnen sind je nach Stockwerkhöhe und Stärke der Mauern für die gesamte Arbeit einschließlich Transport und Mörtelmischen 7—9 Std/cbm üblich. Tatsächlich wird von erstklassigen Maurern unter günstigen Verhältnissen dieselbe Arbeit in 4—5 Std/cbm geleistet.

Mauerwerkverblenden mit getrennt angelieferten oder auszusuchenden Steinen gleichen Formats kostet einen Zuschlag von 1—2 Std/qm; das konstruktiv schlechte Vorblenden von kleineren Steinen (Oldenburger Klinker vor Hintermauerungssteinen im Reichsformat) kommt noch teurer; Hohlmauerwerk wird meist wie voll bezahlt.

Bei allen Berechnungen am Mauerwerk sind die Abweichungen der wirklichen Mauerstärken von den planmäßigen zu beachten. Mauern aus Steinen von Reichsformat sollen normenmäßig 25, 38, 51, 64 ( $n < 13 - 1$ ) cm dick sein. Ziegel sind aber wegen des Brennvorganges weder genau geradkantig, noch auch genau maßhaltig herzustellen. In der Regel sind sie etwas größer. Nun ist z. B. eine 1 Stein starke Mauer im Durchschnitt genau so dick wie die Ziegel lang sind. Es ist ortsüblich verschieden, aber bei allen Zahlenangaben genau zu berücksichtigen, welcher Gebrauch hinsichtlich des Aufmaßes besteht und auf welches Maß der Aufwand von Baustoffen und Lohn bezogen wird. Bei normenmäßigen Steinen von 6,5 cm Höhe und bei 12 mm starken (wagrechten) Lagerfugen und 10 mm starken (lotrechten) Stoßfugen wären für dicke Mauern  $(1000:2,6:1,3:0,77) = 385$ , bei 1 Stein starken Mauern 400 Steine je Kubikmeter nötig. Sind die Steine in Wirklichkeit nach drei Richtungen größer, so kommt ihre Höhe und ihr Maß in der Mauerlängsrichtung auf alle Fälle zur Geltung, das Maß in der Mauerquerrichtung aber nur, wenn die wirkliche Mauerstärke gemessen und bezahlt wird und nicht, wenn nur die normgemäße Sollstärke gerechnet wird. Daher kommt es, daß Nachkalkulationen in manchen Gegenden nur einen Bedarf von 350 Steinen und weniger, also Unterschied von mehr als 10% ergeben, was für die Preisstellung wichtig ist.

Der Abbruch von Ziegelmauerwerk hängt stark von der Mörtelbeschaffenheit ab, deren Untersuchung vor Feststellung von Preisen oder Akkorden erforderlich ist. Dabei können die Außenflächen täuschen, sie sind entweder mit anderem Mörtel (Zementmörtel) verfugt, oder sie sind stark verwittert. Bei sehr alten Bauten kann auch zementfreier Mörtel so hart sein, daß die Fugen schwerer brechen als der beste Naturstein. Mauerwerk mit gewöhnlichem Luftmörtel abbrechen, ist im allgemeinen mit 5—8 Std/cbm GZ zu erledigen. Löcher, auch größeren Umfanges, in feste Mauermassen hineinbrechen, ist viel schwieriger als ganze Mauern abbrechen, es kann in Bruchsteinmauerwerk oder Beton bis 100 Std/cbm und darüber kosten.

Mörtel in dünner Schicht auf feste Unterlage auftragen, also Putz an Decken und Wänden, Estrich, Feinschicht usw. hängt weniger von der Lage der Flächen ab als von der Geschmeidigkeit des Mörtels und den Anforderungen an Glätte und genau ebene Verarbeitung der Oberfläche. Kalkmörtel ist viel bequemer aufzutragen als Zementmörtel, einfacher, glatter Wandputz erfordert aus Kalkmörtel 0,7, aus reinem Zementmörtel 1,6 Std/qm.

## 52. Die Leistungsstudien.

Es ist ein verbreiteter, aber sehr primitiver und durchaus unzulänglicher Zustand, daß die Kenntnis des sachlich richtigen Zeitbedarfs und der regelrechten Leistung bei den einzelnen Arbeiten im Geschäfts- und Baubetrieb als unwesentlich, als beiläufige Errungenschaft und persönlicher Besitz der „erfahrenen Praktiker“ betrachtet wird. Diese Kenntnis ist für die Betriebsanordnungen und für die Preisstellung so wesentlich, daß sie fortwährend neugewonnen, nachgeprüft und ergänzt werden muß.

Die vorstehenden Zahlen sollen deshalb auch nur zur Einführung dienen und zur Einstellung der Aufmerksamkeit auf die maßgebenden Umstände. Zahlen aus fremden Quellen sollten hauptsächlich zum Vergleich mit den eigenen Ergebnissen, zur Auffindung, Ergründung und Beseitigung von schwachen Stellen benutzt werden; unmittelbar verwenden sollte man sie nur ausnahmsweise dort, wo zu eigenen Studien noch keine Gelegenheit war. Oft werden Zahlen veröffentlicht, die einen zu kleinen Zeitbedarf ergeben, weil man lieber die günstigen Ergebnisse, die Leistungsrekorde anführt. Andererseits müssen allgemeine Zahlenangaben deshalb zu hoch ausfallen, weil sie oft so gemeint sind, daß sie

für alle Fälle ausreichen sollen, also eine obere Grenze der gewöhnlichen Fälle bedeuten. Außerdem soll ja jeder Betrieb nach Verbesserung streben, darf sich also gar nicht damit begnügen, immer mit allgemein gültigen, öffentlich bekannten Zahlen zu arbeiten, sondern soll durch Bewegungs- und Zeitstudien die Einzelarbeiten verbessern und damit eine besondere Leistungsfähigkeit und besonderen Zeitbedarf, der nicht für jeden anderen ohne weiteres gilt, erreichen. Muß man für vereinzelte Lücken in den eigenen Feststellungen fremde Zahlen mitbenutzen, so vergleiche man die Angaben für die ganze einschlägige Gruppe mit den eigenen Zahlen und halte das Durchschnittsverhältnis fest.

Der Aufbau von brauchbaren Betriebsplänen ist ohne solche Leistungsstudien gar nicht denkbar. Zusammenarbeitende Gruppen, wie Betonierkolonnen, lassen sich nur dadurch passend zusammenstellen, daß man nach der geforderten Gesamtleistung die Einzelleistungen ausrechnet und mit der nötigen Anzahl von Leuten besetzt. Dann wird vermieden, daß ein Teil der Leute dauernd zu schwach beschäftigt ist, weil ihre Leistung durch die des andern Teiles begrenzt ist, oder daß eine kleine Gruppe wegen unzureichender Arbeit den ganzen Betrieb aufhält.

Wenn über die beste Ausführung der Einzelarbeiten und die besten Vorrichtungen und Werkzeuge dazu sowie über den Zeitbedarf genügende Forschungsergebnisse vorliegen, kann man darangehen, sie der Ausführung zugrunde zu legen. Unbedingte Vorschrift ist es dabei, mit einem einzelnen Mann (und zwar dem Geschicktesten und Aufgewecktesten, den man zur Verfügung hat) zu beginnen, den man an eine getrennte Arbeit stellt, für die alles nach der Regelform vorbereitet ist und die ihm in jeder möglichen Weise erleichtert wird. Er muß schon in den ersten Tagen sehen, daß ihm nun eine bessere und raschere Erledigung seiner Arbeit möglich gemacht und ein viel größerer Verdienst erreichbar ist, wenn er sich nur Mühe gibt, sich an die veränderte Arbeitsweise, an die neuen Hilfsmittel, an die Einhaltung der (vorläufig mündlichen) Anweisungen zu gewöhnen. Mit diesem einzelnen Mann beschäftigt man sich so lange, bis er in der Erledigung der täglichen Arbeitsaufgaben und in der Erlangung der damit verbundenen Sondervergütungen dauernden Erfolg hat.

In gleicher Weise ist dann ein Mann nach dem anderen heranzuziehen. Solche Arbeiten, die nur von Arbeitergruppen ausgeführt werden, und bei denen die Leistung des einzelnen nicht abgesondert werden kann, stelle man zurück, bis man dafür Leute hat, die schon bei anderen Arbeiten in den Pensumbetrieb eingearbeitet sind.

Ist ein Arbeiter dauernd nicht imstande, seine Aufgabe zu erfüllen, so beschäftige man ihn anderwärts. Man wird überall nur Leute behalten, die sich so für die Arbeit eignen, daß sie regelmäßig ihre Aufgabe lösen und ihren Sonderverdienst beziehen, der sich auf 30—70 % des Taglohns belaufen muß. Besonders gute Arbeiter, wie sie sich gelegentlich finden, lasse man ruhig noch mehr verdienen, und gebe ihnen Gelegenheit, nach der Ableistung ihrer Aufgabe noch nutzbringende und hochbezahlte Arbeit zu leisten.

## Siebenter Abschnitt.

### Die Aufsicht.

#### 53. Entstehung aus der Arbeitsteilung.

Die weitgehende gedankliche Vorbereitung, die getrennte Bereitstellung des Arbeitsplatzes, die getrennte Besorgung der Einrichtungen, Vorbereitungen, Transporte, der Aufträge und Arbeitsaufgaben — diese Entlastung des schaffenden Arbeiters von all dem notwendigen Beiwerk, durch die wir unsere Leistungs-

fähigkeit und unsere Lebenshaltung so beträchtlich gesteigert haben — sie kann nicht bloß vor der Ausführung der einzelnen Arbeit liegen, es muß auch hernach das Entsprechende erfolgen und der Kreis geschlossen werden: die Arbeit muß abgenommen, auf ihre Planmäßigkeit geprüft, beurteilt, weitergegeben, abgeliefert werden, die Einrichtungen müssen im Stande gehalten, verwaltet werden usw.

Regelte man früher diese Beziehungen — teils in vernünftiger, teils in widerwärtiger Form — einfach durch äußeren Zwang, so erwarten wir heute bei der zunehmenden Bildung aller Volksschichten und dem erweiterten Gesichtskreis selbst des einfachsten Arbeiters, daß die Einpassung des einzelnen in den Betrieb auf freiem Entschluß und auf Einsicht in die wirtschaftlichen Notwendigkeiten beruht, daß die Unterordnung unter die Aufsicht aus einem Verständnis für das Wesen des Betriebes und der Betriebsleitung hervorgeht.

In Zukunft müssen wir die Beziehungen im Betrieb gründen auf ein alle Beteiligten beherrschendes Bewußtsein der freiwilligen Arbeitsteilung zur Förderung des gemeinsamen Schaffens und zur Erhöhung der gemeinsamen Leistung. Dabei achtet jeder die unentbehrliche Tätigkeit des andern und jeder einzelne wird persönlich nach der Schwierigkeit der Betriebsaufgaben geschätzt, die er übernimmt und nach dem Maße, in dem er sie erfüllt.

Angeordnet, angegeben, befohlen, vorgeschrieben darf und muß genau so viel werden, als sachlich (d. h. mit voller Rücksicht auf alle menschlichen und dinglichen Gesichtspunkte) nötig und zielgerecht ist; zu prüfen, zu beurteilen, zu rügen, zu richten ist bis an die äußerste Grenze der Betriebszweckmäßigkeit. Daraus ergeben sich gleich hohe Anforderungen an die Einpassungsbereitschaft der Ausführenden wie an die Vernunft und Gewissenhaftigkeit der Vordenkenden und Leitenden.

Kein leitender Mann darf heute mehr versuchen, die erforderliche Gedankeneinstellung, wissenschaftliche, technische oder menschliche Auffassung und dergleichen anbefehlen oder erzwingen zu wollen, sie muß durch Begründen und Überzeugen, durch Aufdecken der maßgebenden Gesichtspunkte, der inneren Berechtigung, der sachlichen Entwicklung herbeigeführt werden. Das betrieblich nötige Handeln muß nicht durch einen starren, unverständenen, unbeeinflussbaren Befehl veranlaßt werden, sondern durch begründete Einsicht in die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit, verbunden allerdings mit der Bereitschaft für die festen Anordnungen, welche die Beziehungen regeln, und welche als erwünschte Unterstützung und Anleitung empfunden werden sollen. Ebenso muß jedes Urteil über die fertige Arbeit auf beweisbare sachliche Prüfungsergebnisse gegründet werden und zu besserer Kenntnis der sachlichen Anforderungen und der technischen Leistungsmöglichkeiten führen.

Die gegenseitigen Beziehungen, die Fragen der Gleich- oder Überordnung sind so zu lösen, daß die einzelnen Stellungen mit ihren Pflichten und den zugehörigen Rechten aus dem Betriebsbilde heraus geformt und dann nach der persönlichen Eignung besetzt und ergänzt werden. Dabei gehört Bestimmungsrecht und Verantwortungspflicht unbedingt und unlöslich zueinander. Wer für das Ergebnis einer Arbeit einzustehen hat, dem gebührt das Recht, alle Einzelheiten (soweit sie das Ergebnis beeinflussen können) zu regeln; wer in irgendeinem Punkte bestimmend eingreift, hat auch für die Folgen aufzukommen. Gegen dieses natürliche Verhältnis angehen zu wollen, ist ebenso unsinnig wie verderblich. Es war eine böse Verirrung, wenn früher mitunter versucht wurde, zu verordnen: „Bezüglich der Arbeit des A hat B das Recht beliebige Anordnungen zu erteilen, die A unbesehen und einspruchslos zu befolgen hat. Das Ergebnis hat aber A allein zu verantworten.“ Derartige Vorschriften konnte natürlich nur die Stelle B selbst erfinden, ohne zu beachten, wie sie sich damit vor jedem denkenden Menschen ein Zeugnis von Einbildung und Feigheit ausstellt.

Am gesündesten und für die meisten Fälle am wünschenswertesten ist jeden-

falls ein klares Überordnungsverhältnis, welches für die einzelnen Arbeitsgattungen zweifelsfrei feststellt, wer die Arbeit anzuordnen, durch Eingriffe, Muster und Einzelschriften zu regeln, zu überwachen und zu prüfen und vor den übrigen Dienststellen zu verantworten hat, während der Ausführende zunächst unmittelbar nur diesem Vorgesetzten Rede zu stehen hat, von objektiven und außergewöhnlichen Feststellungen abgesehen. Denn Gerechtigkeit und Schutz gegen persönliche Einseitigkeit erfordern, daß höhere Vorgesetzte auf Grund ihrer Gesamtverantwortung das Recht haben, jederzeit durch Stichproben unmittelbaren Einblick zu nehmen, daß aber auch jedem Angestellten zwecks Beschwerde die Besprechung mit den Übergeordneten in umfassender und freier Weise offensteht. Freilich eröffnet sich hier ein Gebiet, das viele Schwierigkeiten bietet und an persönlichen Takt, Vertrauen und Geschick die größten Anforderungen stellt. Für die höher vorgesetzten Stellen sind Persönlichkeiten mit Menschenkenntnis und Menschenbeherrschung nötig, die ihre Überlegenheit an Geist und Gesinnung, ihre Gerechtigkeit, ihr Wohlwollen jeden Tag vor ihren Mitarbeitern neu beweisen und gerade in der reibungsfreien Regelung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Dienststellen ihr Allerbestes leisten müssen.

Freie Gleichordnung von Zusammenarbeitenden ist überhaupt nur dort am Platze, wo allen übergeordnet ein fester Wille für Ordnung, Zielstreben und Entscheidung sorgt, sei es, daß das gemeinsame Betriebsziel jedem der Gleichgeordneten gleich fest, klar und mächtig vor Augen steht, oder es muß durch eine übergeordnete, überragende Persönlichkeit verkörpert sein. Das erstgenannte Verhältnis (gleichberechtigte Teilhaberschaft) taugt nur unter wertvollen, verträglichen Menschen von besonderer Klasse und auch nur so lange die Begeisterung für das gemeinsame Betriebsziel Macht genug hat, um allen Ehrgeiz auf gegenseitige Kosten, alle Eifersüchteleien, alle kleinen Mißverständnisse und Mißhelligkeiten zu unterdrücken. Es geht auch nicht gut, wenn die Verträglichkeit und die Rücksichtnahme unter Gleichgeordneten nur einseitig ist, und fortwährendes Arbeiten nach dem alten Weisheitsrezept „Der Klügere gibt nach“ geht unbedingt auf Kosten des Betriebes, der dann dem weniger Klugen erst zu seinen Erfahrungen verhelfen muß. Deshalb sollte in der Regel Gleichordnung nur als gemeinsame Unterordnung gelten, während an oberster Stelle stets eine allein ausschlaggebende Persönlichkeit zu stehen hat, die wohl verpflichtet sein mag sich beraten zu lassen und die Meinungen der Beteiligten zu hören, die Entscheidung aber allein zu treffen und zu verantworten hat (in Übereinstimmung mit S. 33). Die Einrichtung des behördlichen Präsidenten und des privatwirtschaftlichen Generaldirektors ist in der Betriebspsychologie vollständig begründet, gleich wie ein Schiff nur bei allein entscheidendem Oberbefehl seines Kommandanten seiner Aufgabe und seinen Gefahren gewachsen sein kann.

In dem Bemühen, der Aufsichtstätigkeit jede persönliche Einseitigkeit und Schwankung zu nehmen, ist es natürlich ein Fortschritt, wenn man die persönliche Überwachung und Beurteilung durch eine mechanische ersetzen kann. Die eigentliche Überwachung, die Fehlerfeststellung und -Anzeige ist eine peinliche Aufgabe, die, wenn nicht ganz geschickt durchgeführt, leicht zu unerquicklichen Reibereien und Streit führt, zumal es dem neuerdings sehr gesteigerten Selbstbewußtsein vieler Arbeiter oft recht schwer fällt, sich von der Mangelhaftigkeit einer Leistung, von der Notwendigkeit mancher Maßregel zu überzeugen. Das wird sofort ganz anders, wenn ein Werturteil auf einwandfreie Messung gegründet wird, auf eine objektiv gewonnene, automatische Feststellung, auf eine unbeeinflussbare Aufzeichnung, die schwarz auf weiß vorgelegt wird. Jede Gelegenheit ist zu benützen, bei welcher die Leistung einfach durch Zahlen (geleistete Stückzahl, Betonmischungen) oder durch Aufmaß, durch Wägung in

unbezweifelbarer Weise festgestellt werden kann, besonders, wenn es durch unparteiisch arbeitende Dritte oder von den Parteien gemeinsam geschehen kann. Dadurch wird das Augenmaß und das Urteil geschärft, die Arbeitsmoral gehoben. So wirkt es zum Beispiel auch sehr gut, wenn die Genauigkeit in der Lage der Bewehrung des Eisenbetons nicht immer nur von der Bauleitung, sondern auch von der Baupolizei scharf nachgeprüft und begutachtet wird; so wird den Facharbeitern klar, daß die Genauigkeitsforderung nicht etwa übertriebene persönliche Forderung eines Ingenieurs, sondern allgemein gültige Regel auf gesetzlicher Grundlage im Interesse der Sicherheit ist. Dasselbe gilt von den Unfallverhütungsvorschriften und den Genossenschaftskontrolleuren.

Soweit die Anforderungen des Betriebszieles und der einschlägigen Wissenschaften und Vorschriften nicht objektiv in Erscheinung treten, sondern durch die Betriebsleitung zur Geltung gebracht werden müssen, sind unbedingt die zugehörigen Eigenschaften zu wahren: Klarheit, Festigkeit, Ruhe. Wer in Aufsichtstellung sich aufgeregt benimmt, wird zum Gespött und Spiel der anderen. Volle Wahrung der Überlegung, der inneren und äußeren Überlegenheit ist Vorbedingung für die Überwachung und Leitung anderer.

Alle Vorschriften, Weisungen und Anforderungen jeglicher Aufsicht müssen genau und klar sein. Ihre Einhaltung muß scharf und für alle Betroffenen streng gleichmäßig überwacht werden. Ausnahmen sollen ausgeschlossen sein, und wenn sachlich gar nicht zu vermeiden, mit größter Vorsicht behandelt werden, damit nicht der leichtsinnige Sünder im Vorteil ist. Alle Vorschriften müssen einfach sein, nicht kleinlich und umständlich, sonst sind sie schwer zu erfassen und schwer zu merken. Sie sind aber nur dann von betrieblichem Wert, wenn man sie im Kopf hat, wenn man sie ohne viel Umstände, ohne Kopfzerbrechen und Nachschlagen, möglichst unbewußt befolgt. Um einfach zu sein, sind sie notgedrungen nicht vollständig, aber Einfachheit ist wichtiger als Vollständigkeit. Daraus folgt nun wieder, daß einfache Vorschriften sinngemäß angewendet werden müssen, nicht genau im einzelnen nach dem buchstäblichen Wortlaut; das widerspricht schon dem Wesen der Sprache, ihrer Unvollkommenheit, dem Zwiespalt zwischen Begriff und Leben. Es muß zum Beispiel zulässig sein, eine Sicherheitsmaßnahme praktisch durch eine andere zu ersetzen, wenn betriebliche Gründe dafür vorliegen.

Die Aufgabe der Überwachung und Aufsicht darf niemals dahin verkannt werden, daß sie um jeden Preis Beanstandungen vornehmen soll. Jede Polizei ist umso besser, je überflüssiger sie zu sein scheint. Die Sucht, unbedingt Fehler zu finden, ist gerade entgegengesetzt dem Betriebsziel, gemäß welchem keine Fehler zu finden sein sollen. Die Aufsicht verdient deshalb weniger Belohnung für jeden Fehler, den sie findet, als für jeden Fehler, der nicht zu finden ist (weil rechtzeitig verhindert oder abgestellt).

Vollkommen abwegig sind Verhältnisse, wie sie in großen Betrieben vorgekommen sein sollen: daß der einzelne Angestellte oder Arbeiter es nicht einmal wagt, auf Unzweckmäßigkeiten von Anordnungen und Einrichtungen, wenn sie ihm auffallen, aufmerksam zu machen. Wo derartig das Vertrauen auf den allseitigen sachlichen Ernst, auf das unbefangene Betriebsinteresse fehlt, oder auch der Gesichtskreis so wenig über die einzelne Maschine hinausgeht, kann man den Betrieb nicht gesund nennen.

Jeder Aufsichtsmann und besonders der eigentliche Betriebsleiter muß seine Leute genau genug kennen, um bei jeder einzelnen Anordnung genau übersehen zu können,

ob er ihre Erledigung genau nach Wunsch als selbstverständlich erwarten darf, oder

ob nach der Erledigung gefragt und das Ergebnis in Einzelheiten geprüft werden muß, oder



ob er bei der Durchführung von vornherein an die Hand gehen, helfen und vormachen muß, oder

ob er die Sache besser gleich selbst macht, was aber nur bei ganz außergewöhnlichen Anlässen vorkommen darf, sonst ist auf Mangel an geeignetem Personal zu schließen.

Aus der Seelenmechanik muß jedem Aufichtsmann besonders das wichtigste Mittel zur allgemeinen Aufbesserung der Leistung geläufig sein: Die eigene freiwillige Zielsetzung. So wie der einzelne in stillen Stunden der Selbstbesinnung, der schärfsten Überlegung, der besten, tiefsten Einsicht sich selbst seine Ziele und Aufgaben im großen und im kleinen stellen und nach dieser festen Richtschnur handeln soll, so soll der Betriebsleiter (besonders bei höheren Tätigkeiten) womöglich den einzelnen sich selbst seine Aufgabe stellen lassen, sie auf ihre Angemessenheit und Durchführbarkeit prüfen, dann aber auch ihre Einhaltung erzwingen.

## 54. Die Meister.

Auch im Bauwesen sind die Anforderungen, die an Güte, Richtigkeit und Pünktlichkeit der fertigen Arbeit sowie an Wirtschaftlichkeit, Schnelligkeit und Zusammenhang der Ausführungsarbeiten gestellt werden, so vielseitig, die Überwachung der Arbeit aus so viel verschiedenen Gesichtspunkten erforderlich, daß die vollständige Beaufsichtigung eines Baubetriebes durch einen einzigen Meister, von ganz untergeordneten Fällen abgesehen, mindestens unzumutbar und ihre einwandfreie Durchführung wohl auch einem umsichtigen Mann nicht ganz möglich ist.

Die dauernde oder wenigstens in kurzen Zeitabständen wiederkehrende Überwachung auch der kleineren Baustellen durch einen Ingenieur oder Bauführer ist bei uns jetzt die Regel. Es ist dann nicht schwer, den unmittelbaren Aufichtsmann, den Polier, wenigstens von diesen beiden Pflichten zu entlasten:

1. Soweit örtliche Verhältnisse oder nachträgliche Anordnungen der Bauherrschaft die Herstellung von ergänzenden Berechnungen, Konstruktionen, Ausführungsskizzen, Planänderungen und dergleichen nötig machen, erhält der Polier alles Nötige vom Bauführer, und zwar hat dieser je nach seinen allgemeinen Anweisungen und der Natur des einzelnen Falles die Ausarbeitung selbst vorzunehmen oder bei der Oberleitung, beim technischen Bureau, zu beantragen.

2. In gleicher Weise wird die Beschaffung des gelegentlich auftretenden Kleinbedarfs an Werkzeugen und Baustoffen dem Polier vollständig abgenommen und auf dessen Meldung hin vom Bauführer selbständig erledigt oder an die Geschäftsleitung weitergegeben.

Auf großen Baustellen wird man weiterhin von der Betriebsdurchführung, von der Arbeitsaufsicht zwei Verwaltungsangelegenheiten abtrennen und seitens der Baustellenleitung durch geeignete Organe selbständig besorgen lassen:

3. Die Beibringung, Auswahl und Einstellung neuer Arbeiter, wofür eine „Arbeiterannahme“ zu schaffen ist, welcher die Anforderungen im allgemeinen und im einzelnen, an Quantität und Qualität aufgegeben werden.

4. Eine getrennte mechanische Feststellung über die Anwesenheit der Arbeiter; sie erfolgt einerseits beim Betreten und Verlassen der Arbeitsstätte (mit der Stempeluhr), andererseits etwa auch durch Rundgang eines Schichtenkontrolleurs im Betriebe. So gewinnt man neben den Betriebsberichten mit ihren Stundenangaben (bzw. den Lohnbüchern der Meister) eine zweite gesonderte Feststellung dieser wichtigen Lohnungs- und Nachrechnungsunterlagen.

Aber auch die inneren Angelegenheiten des Betriebes, die eigentlichen Überwachungsaufgaben, bedürfen einer Aufteilung, so daß man sie sich zunächst etwa auf folgende Aufsichtspersonen verteilt denken kann:

1. den Prüfmeister, der die technische Richtigkeit aller fertigen Arbeiten nach den Vorschriften und Plänen überwacht und schon im Entstehen beobachtet, gleichzeitig selbst oder durch besondere Techniker die Absteckungs- und Einmessungsarbeiten erledigt,

2. den Unterweisungsmeister, der die Übereinstimmung aller Ausführungsvorgänge mit den Regelformen, den Arbeitsanweisungen und den Unterweisungskarten überwacht, ungeschickte Arbeiter durch mündliche Anleitung und durch Vormachen unterstützt,

3. den Akkordmeister, der die Einhaltung der vorgeschriebenen Zeiten überwacht, dem Verständnis der Arbeiter für die Zeitangaben der Aufgabekarten nachhilft, Säumige aufklärt und dem Arbeitsbureau über etwa mögliche Verbesserungen berichtet,

4. die Gruppenmeister, deren jeder seine Arbeitsgruppe im Sinne der früheren Meister an die Arbeit stellt und ihr Zusammenarbeiten leitet, die erforderlichen Einzelanweisungen gibt und seinen Betriebsteil verantwortet,

5. den Transportmeister, welcher jederzeit über den Platz, an dem die verschiedenen Baustoffe, Hölzer usw. sich befinden, Bescheid weiß und dafür sorgt, daß alles zur rechten Zeit an seinen Platz kommt,

6. den Maschinenmeister, der die Aufstellung, den Betrieb und die Reparatur aller Maschinen und Geräte, Gleise und Wagen usw. leitet.

Es ist z. B. wichtig, einen eigenen Gruppenmeister bei der Mischmaschine zu haben, der An- und Abfuhr, richtiges Messen und richtigen Wasserzusatz (im Einvernehmen mit dem Prüfmeister) dauernd überwacht. Er muß mit seiner Mischergruppe eine Viertelstunde früher antreten als die übrigen Mannschaften, damit an der Verwendungsstelle schon die erste Mischung fertig steht, wenn die Betonierer zur Arbeit kommen. Der Maschinenmeister sorgt für ständige Betriebsfähigkeit aller Vorrichtungen, auch dafür, daß jeden Abend die Maschinen in sauberem Zustand verlassen werden, daß die Mischtrommel, die Betonwagen und die Zwischenbehälter jeden Abend ausgewaschen und geschmiert werden, daß vor längeren Pausen bei Frost die Kessel und Kühler abgelassen und die Wasserleitungen und die unbenützten Heizleitungen entleert werden, er hält auch das Lager der Ersatzteile immer vollzählig.

Der Transportmeister hat auf großen Baustellen eine eigene Transportgruppe, für die auch in den Zeiten, wo keine Wagen einlaufen, zweckmäßige Arbeit vorzusehen ist; wo größere Gleisanlagen betrieben werden, führt er eine eigene Gleiskolonne, welche dauernd die Schienenstöße nachbessert, die Gleise von Schmutz befreit, ausrichtet und unterstopft und bei Betriebsunfällen Hilfe leistet. — Zur Abteilung der Gruppenmeister sind die Betriebe vor allem in Schal-, Armier- und Betonierbetriebe zu unterteilen.

In kleineren Betrieben können natürlich die Pflichten mehrerer solcher Meister von einem einzigen Polier erfüllt werden.

## 55. Das Arbeitsbureau.

Den gründlichsten Eingriff zur besseren Durchdenkung und Vorbereitung des Betriebes bedeutet es aber, wenn die Austeilung und zeitliche Festlegung der Ausführungsarbeiten und die sich daraus ergebenden Verfügungen über Arbeiterzahl, Werkzeug, Einrichtungen, Baustoffanlieferung usw. nicht mehr dem Augenmaß, der Willkür, dem mehr oder minder genügenden Überblick des althergebrachten Poliers überlassen, sondern nach genauen Unterlagen auf rechnerisch-konstruktivem Wege von dem auf der Baustelle einzurichtenden Arbeitsbureau bestimmt werden.

Die Unterlagen bestehen:

1. aus den Einzelergebnissen der Bewegung- und Zeitstudien, wie sie
  - a) aus Büchern und Tarifen und sonstigen öffentlichen Quellen, sowie
  - b) aus anderen Betrieben desselben Unternehmens oder früheren Erfahrungen derselben Fachleute vorliegen,
  - c) im eigenen Betrieb fortlaufend neu gewonnen, ergänzt und berichtigt werden;
2. aus den summarischen Ergebnissen der Akkordabrechnungen sowie der Lohnverteilungen, Nachkalkulationen und Wochenabrechnungen.
3. Aus den Plänen und Massenberechnungen, die für das Bauwerk und alle Hilfskonstruktionen vorliegen.
4. Aus den Terminvorschriften, wie sie der Bauvertrag und sonstige Abmachungen (Platzbenützungserlaubnis, Gerätemiete usw.) geben.
5. Aus den allgemeinen und besonderen Anweisungen der Bauleitung, wie der Betrieb im großen und ganzen nach seinem Umfang, seinem zeitlichen Verlauf mit Rücksicht auf Jahreszeit und Hochwasser und nach den Beziehungen der einzelnen Teile auszusehen hat.

Für die Unterlagen 1 und 2 muß zur Verwertung im Arbeitsbureau der Erfahrungsstoff sachlich abgerundet, nach den verschiedenen Veränderlichen durchgearbeitet und übersichtlich zusammengestellt werden.

Ich habe schon vor Jahren als Leiter sehr großer Baustellen regelmäßig für jede neue Lohnwoche eine neue Betriebseinteilung ausgegeben, wobei jedem Gruppenmeister auf getrenntem Weisungszettel die Leistungsforderung für die Woche nach Arbeit, Umfang und Ort, die ihm zugewiesene Arbeiterzahl und alle sonstigen erforderlichen Hilfsmittel, sowie die einschlägigen Akkordvereinbarungen und neue Prämienvereinbarungen genau vorgegeschrieben und festgelegt wurden.

In besserer Vollendung führt dieses Verfahren dazu, daß ein eigenes Arbeitsbureau, aus Technikern und Schreibern bestehend, die entsprechende Arbeit für jeden einzelnen Tag rechtzeitig leistet. Jedem einzelnen Arbeiter wird jeden Abend seine Arbeitsaufgabe für den nächsten Tag in Form einer Aufgabenkarte fertiggestellt; jeden Morgen werden die zurückkommenden Karten mit den Eintragungen über den vorhergehenden Tag verarbeitet, die Höhe der Überverdienste wird sowohl dem Arbeiter als dem Lohnbureau noch im Lauf des Vormittags mitgeteilt.

Die Aufgabenkarte zeigt die Liste der Leistungen, die der Arbeiter den Tag über zu vollbringen hat, samt den zugehörigen Einzelzeiten und den Zuschlägen; als Beilage hat er oder bekommt er Zeichnungen, Skizzen, Tabellen und Verzeichnisse sowie die Unterweisungskarten, welche die Regelform der Arbeitsvorgänge nach allen Einzelheiten in Wort, Zahl und Bild darstellen. Nach genügender Eingewöhnung, gründlicher Einübung der Regelformen und mit Unterstützung der Unterweisungs- und Akkordmeister entstehen dem Arbeiter nicht zu viel Umstände, zumals er als ersten Posten seiner Leistungen gewöhnlich das Studium der Arbeitskarte mit einem reichlichen Zeitansatz verzeichnet findet.

Das Lohnbureau, etwaige Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter, die Magazinverwaltung und die Schreibstube der Bauleitung sind verhältnismäßig selbständige Betriebe, welche vom Annahmebureau, vom Arbeitsbureau oder von der Bauleitung die nötigen Weisungen erhalten.

Wo mehrere Bauwerke auf gemeinsamer Baustelle gleichzeitig auszuführen sind oder sonst die Baustelle aus sachlichen Gründen von vornherein in mehrere Betriebe zerfällt, können mehrere Gruppenmeister zusammengefaßt und einem Bauführer unterstellt werden, von denen dann jeder vielleicht auch seinen eigenen Transportmeister und Maschinenmeister haben kann.

## 56. Die Baubetriebsleitung.

Die örtlich verschiedene Lage der einzelnen Bauausführungen, welche von einer an festem Wohnsitz befindlichen Bauunternehmung oder Bauleitungsbehörde nacheinander durchgeführt werden, hat zur unvermeidlichen Folge, daß die Tätigkeit der Bauleitung zu einem Teil vom festen Stammsitz, zum andern Teil von dem auf der Baustelle befindlichen Baubureau aus geleistet wird. Praktisch vorkommende Verwicklungen, wobei sich noch Bauabteilungen oder unselbständige Zweigniederlassungen dazwischen schieben, mögen in einzelnen besonderen Fällen zweckmäßig sein, bedeuten aber keine wesentliche Änderung.

Es hat sich bewährt, die eigentliche Bauleitungstätigkeit aus dem engsten Zusammenarbeiten zweier Dienststellen erwachsen zu lassen: des am festen Sitz des Geschäftes heimischen Bauoberleiters und des stets oder meist auf der Baustelle anwesenden Bauleiters. Beide Beamte haben wichtige Verfügungen und Anordnungen zu treffen, der Bauoberleiter mehr in den großen grundlegenden Fragen, der Bauleiter in den Einzelheiten.

Die Bauoberleitung hat, sobald sie mit der Ausführung eines bestimmten Bauwerks beauftragt ist, in enger Fühlung mit der Geschäftsleitung den ganzen Baubetrieb im Rahmen des Geschäfts neu zu schaffen. Hierfür ist

1. Für Betriebspläne und Betriebseinteilungen ein erster vorläufiger Entwurf aufzustellen, der (in lebhafter Betätigung der konstruktiven Phantasie) den ganzen Verlauf der Ausführung in den größten Zügen gestaltet, die besonderen Schwierigkeiten ermittelt, die wichtigsten Angriffspunkte der Vorbereitungsarbeit feststellt, die größten Lücken der bisherigen Vorstellung aufdeckt;

2. Die Ausarbeitung der Einzelpläne (Arbeitspläne) für das Bauwerk und für die Hilfsbauten zu veranlassen. Da sie in der Regel von dem eigenen technischen Bureau des Geschäfts herzustellen sind, ist mit dem Leiter des technischen Bureaus der Umfang, die Eigenart und die Zeiteinteilung der Rechen- und Planarbeit zu erwägen, die Leistungsfähigkeit des Bureaus entsprechend einzustellen, die Auswahl der besonders geeigneten Konstrukteure zu treffen, ferner

a) über Ergänzung der Unterlagen (durch örtliche Aufmessungen, Probebohrungen) usw.

b) über zweckmäßige Einteilung und Anordnung der Arbeitspläne,

c) über die zugehörigen Massenberechnungen und

d) Übersichtspläne als Betriebs- und Berichtshilfsmittel,

e) über Art und Anzahl der Ausfertigungen der fertigen Arbeiten,

f) wegen der Übermittlung und beiderseitigen Führung diesbezüglicher Verzeichnisse,

g) über Nachprüfung sämtlicher Ausarbeitungen im Baubureau und

h) über die technische und geschäftliche Behandlung etwa künftig noch hinzukommender Arbeiten zu verhandeln;

3. Mit dem Leiter des Werkplatzes (Lager, Fabrik) in gleicher Weise über die dort zu leistenden Teilarbeiten und den entsprechenden Verkehr mit der Baustelle zu verhandeln;

4. Das Personal für die Baustelle (Bauleiter, dessen jüngere technische Hilfskräfte, Meßtechniker, kaufmännische und Schreibkräfte, Bauführer, Poliere, Magaziner, Maschinisten, Facharbeiter, Kantinenpersonal, Wächter usw.) erst hinsichtlich des Bedarfs zu berechnen, sodann auszuwählen oder neu einzustellen, einzuordnen, mit den besonderen Aufgaben und Verhältnissen der neuen Baustelle bekanntzumachen, etwaige Neuregelungen der Gehälter, Bauzulagen, Gewinnbeteiligungen vorzunehmen, auch der Frage der örtlichen Arbeiterbeschaffung und -Unterbringung näherzutreten;

5. Die Baustelleneinrichtung zu wählen, nach örtlicher Verteilung und Aufstellung zu planen sowie zu beschaffen (d. h. von anderen Baustellen, vom Lagerplatz oder aus der Reparatur zu beordern oder neu zu bestellen), worüber mit dem Leiter des Geräteparks oder der Maschinenabteilung zu verkehren ist;

6. Der Baustoffbedarf nach Art, Güteanforderung, Mengen und Lieferterminen zu ermitteln, sei es aus den Kalkulationen, sei es aus neuen Berechnungen des technischen Bureaus unter Zufügung neuer Feststellungen über örtliche Funde, Bezugs- und Transportmöglichkeiten, ferner (mit dem Einkaufsleiter) für den Bezug der großen Posten, die Einholung von Angeboten, die Auswahl der vorteilhaftesten, den kaufmännischen Abschluß, die Weitergabe der Lieferverträge an die Bauleitung, die Regelung der Einzelabrufe, der Rechnungsprüfung und des Bezahlungsverganges zu sorgen.

Der örtliche Bauleiter hat in diesen ersten Tagen oder Wochen des neuen Auftrages meist noch keine Betätigungsmöglichkeit auf der Baustelle, es ist dann zweckmäßig, wenn er sich an der Seite des Bauoberleiters an der fieberhaften Tätigkeit nach den angedeuteten Richtungen aufs lebhafteste beteiligt, da ja hiermit die Grundlage für seine weitere Arbeit geschaffen wird und er sich so am besten in die Lage der Verhältnisse und in die für ihn maßgebende Auffassung der Oberleitung einarbeitet.

Nach dem Gesamtbild des Bauvorganges, das auf diese Weise immer weiter ausgearbeitet ist, muß dann der Betrieb an Ort und Stelle in Gang gebracht, im Laufen erhalten, ständig erneuert und den täglich wechselnden Verhältnissen und dem Fortschreiten des Bauwerks angepaßt werden.

Zwischen dem Bauoberleiter und dem örtlichen Bauleiter ist enges herzliches Zusammenarbeiten in vollem gegenseitigen Vertrauen ein wichtiges Erfordernis. Die persönliche Fühlung wird dadurch aufrecht erhalten, daß der Bauoberleiter wenigstens einmal wöchentlich die Baustelle besucht, gründlich besichtigt (insbesondere die der Baustelle anvertrauten Werte greifbarer und anderer Art überwacht, d. h. die Maschinen, Geräte, Holzbestände usw. auf Vorhandensein und Pflege nachprüft, von der Güte und Sicherheit der Ausführung in allen gefährlichen Punkten, von ordentlicher Listenführung und von ordnungsgemäßen geschäftlichen Beziehungen sich restlos überzeugt) und alle bemerkenswerten Vorkommnisse im dienstlichen und persönlichen Gespräch erschöpfend behandelt. Ein vollwertiger Bauoberleiter versteht es dabei, durch volle Beherrschung aller nur denkbaren Fragen dem Bauleiter jederzeit einen wertvollen Rat, eine wirksame Stütze, tatkräftige Hilfe und einen felsenfesten Verlaß zu bieten, und weiß es zu vereinen, daß der Bauleiter von verständigem Wohlwollen getragen, sich leistungsfähig und sicher fühlt, der Bauoberleiter aber kraft seiner festen Führung die volle Verantwortung tragen kann. In weniger wichtigen Abschnitten der Bauzeit genügt ausnahmsweise auch ein Besuch des Bauleiters im Geschäft; bei manchen Firmen ist hierfür der Sonntagvormittag beliebt, an dem die Baustellenleute oft bei ihrer Familie am Firmensitz sich aufhalten und die Geschäftsleitung Zeit zu ruhigen und gemütlichen Besprechungen hat. Fernsprechananschluß im Baubureau ermöglicht jederzeit ein Gespräch zwischen Bauleiter und Oberleiter; ist er nicht zu ermöglichen, so kann eine Tagesstunde vereinbart werden, zu welcher der Bauleiter täglich von einer nah erreichbaren Sprechstelle das Geschäft anruft. Für dieses Gespräch sind dann beiderseits laufend alle Notizen zu sammeln, damit wirklich jedesmal alles Vorliegende erledigt wird. Jedoch ist Vorsicht geboten hinsichtlich einer vereinbarten regelmäßigen Abwesenheit des Bauleiters von der Baustelle; man soll das Untersonpersonal (gleichgültig, ob es mehr oder weniger verlässig ist) gar nicht der Verlockung aussetzen, sich auf diese Abwesenheit in irgendeinem Sinne zu verlassen; selbst wenn sie außerhalb der Arbeitszeit liegt, könnten die Wachen sich daraus eine Bequemlichkeit herleiten. Der Bauleiter und der Bauoberleiter

können leicht einen Schlüssel für Berechnung einer veränderlichen Stunde vereinbaren (und ihn gelegentlich auch wieder ändern), oder einfach für jede Woche neu den geheimen Stundenplan vereinbaren.

Der örtliche Bauleiter wird Wert darauf legen, allen wichtigen Betriebsereignissen persönlich beizuwohnen. Er wird bei allen größeren Ausrüstungs- und Ausschaltungsarbeiten, Probetriebes, Belastungsproben, Betriebseröffnungen, Besichtigungen anwesend sein; er muß es sich grundsätzlich zur Pflicht machen, alle fertig ausgehobenen Fundamentsohlen, alle fertigen Schalungen und Armierungen gründlich (oder wo dies von eigenen Beamten vorgenommen wird, durch Stichproben) zu prüfen und erst nach persönlicher Abnahme die Erlaubnis zum Betonieren zu geben. Bei der besonderen Wichtigkeit der Stützglieder wird er bei jeder Eisenbetonsäule durch Einsicht von oben (während unten durch das Reinigungsloch beleuchtet wird, sonst mit Spiegel oder Scheinwerfer) die Sauberkeit des Anschlusses prüfen und das Einbringen der ersten, besonders fetten und nassen Mischung überwachen, auf der dann trockener weiter betoniert wird. Ähnliche Gegenstände seiner besonderen Sorge sind das Vorkommen von Schnee und Eis in den Schalungen, der Frostschutz des frischen Betons, die Beobachtung und Befeuchtung (wo Schwindrisse unzulässig sind, fortlaufendes Naßhalten) des erhärtenden Betons, das Anziehen von Zugbändern und Verankerungen, das Flechten und Betonieren schwieriger Kreuzungspunkte und alle neuartigen oder dem Auführungspersonal neuen Konstruktionen sowie die gründliche Kenntnis, fortwährende Vergegenwärtigung, Erwähnung und Beachtung aller einschlägigen Ausführungs- und Unfallverhütungsvorschriften.

Abb. 20 zeigt die wesentlichen Zusammenhänge der Arbeitsleitung auf der Baustelle. Der Aufbau dieses Organismus im einzelnen Fall darf sich aber nur soweit an ein feststehendes Schema anlehnen als sich das ungezwungen von selbst ergibt, er ist als Betriebskonstruktion auf Grund der persönlichen, sachlichen und örtlichen Verhältnisse und aus den oben genannten Einleitungsarbeiten zu entwickeln. Der persönlichen Eigenart der einzelnen Aufsichtspersonen ist dabei um so mehr Rechnung zu tragen, je höher ihre Stellung ist. So ist es z. B. am wichtigsten, den örtlichen Bauleiter nach dem Grade des erforderlichen Vertrauens, auf Grund der technischen und betrieblichen Anforderungen der Bauaufgabe und in Anpassung an die Personen, mit denen er den Dienstverkehr zu erledigen hat (Bauherrschaft, Architekt, Behörden usw.) passend auszuwählen; seine weniger starken Seiten (die in der Genauigkeit der Überwachung, im Nachmessen, in der Einzelarbeit der Abrechnung, der Berichte und sonstigen Schreibarbeiten, im Umgang mit der Arbeiterschaft oder in irgendeiner derartigen Einzelrichtung liegen können) sind durch entsprechende Auswahl des Hilfspersonals auszugleichen, damit seine besonderen Stärken (denn die müssen überwiegend und ausschlaggebend sein) besonders entfaltet und verwertet werden können. Das darf aber nicht dazu führen, daß Ansätze zu Einseitigkeiten nun auch noch gefördert werden, vielmehr ist dann gerade noch seine Aufmerksamkeit auf diese Punkte zu lenken, besonders wenn die Arbeit auf der Baustelle weniger und das Personal stufenweise abgebaut wird, wie meist in der zweiten Hälfte der Bauzeit.

## 57. Betriebspläne.

Das Wesentliche aller geistigen Arbeit bei der Bauleitung ist das Vorausdenken. Die Bauleiter, Bauführer und Poliere, jeder gemäß der Reichweite und dem Gesichtskreis seiner Stufe, müssen in ihrer inneren Anschauung deutliche Bilder davon haben, wie der Bau und der Betrieb zu verschiedenen späteren Zeitpunkten aussehen werden. Im Gespräch mit verschiedenen Beteiligten

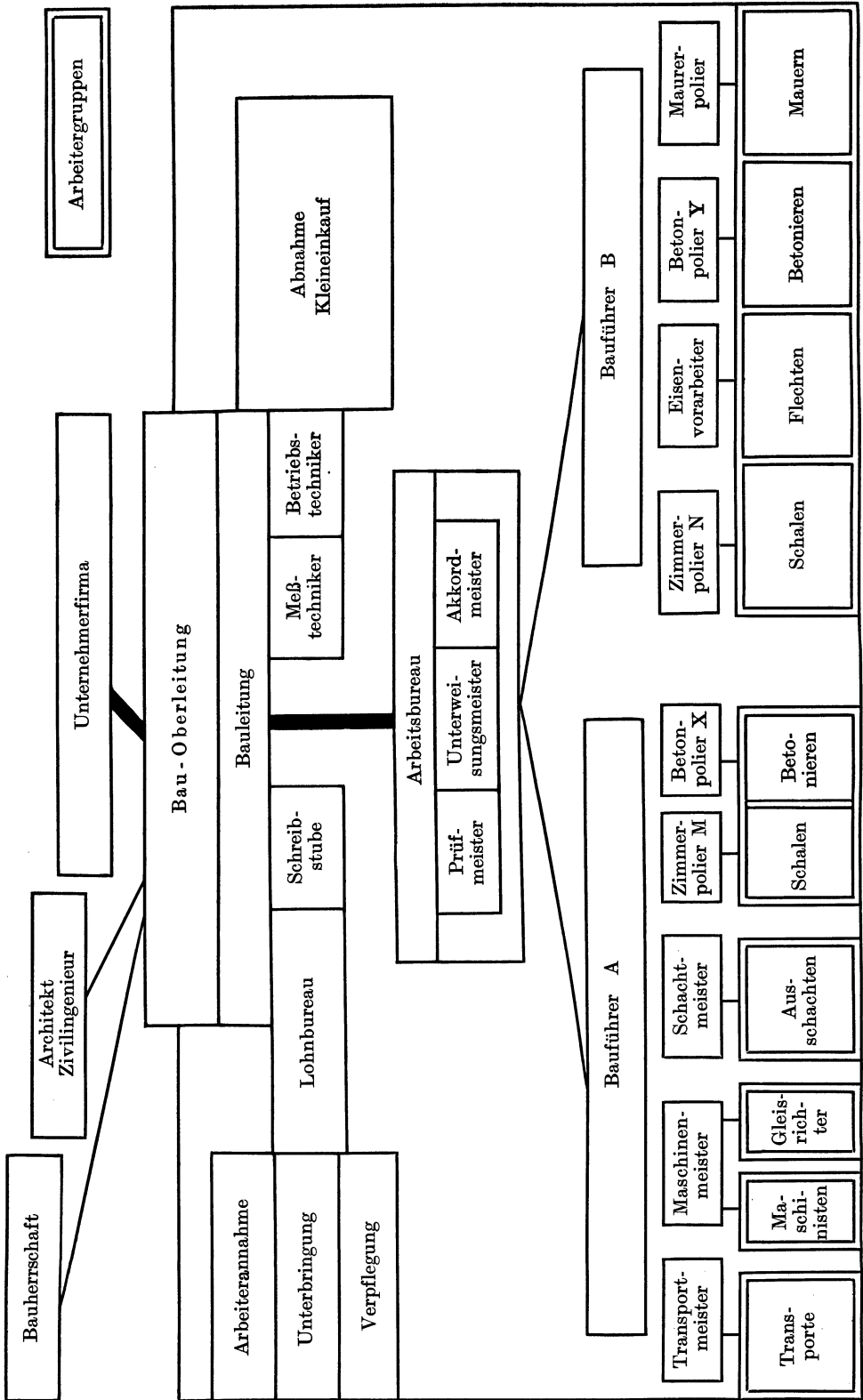


Abb. 20. Überblick über die Betriebsleitung auf der Baustelle.

diese Bilder lebhafter, genauer und richtiger zu gestalten ist sehr zweckmäßig. Bewußtes Ausbauen dieser Vorstellungen erleichtert die schwere Aufgabe zur rechten Zeit an alles zu denken und alle Vorbereitungen und Bestellungen zur rechten Zeit zu veranlassen.

Zur Unterstützung und Nachprüfung dieser Phantasiearbeit darf aber nichts versäumt werden, was auf exaktem Wege zum gleichen Ziel geschehen kann. Alle Bestellungen und Anordnungen, die heute erfolgen müssen, haben ihren Grund in Absichten, die sich erst in Wochen und Monaten verwirklichen werden. Die durch das vorgegebene Hauptziel bedingten Teilziele erkennen und von da aus nach rückwärts rechnen ist der einzige Weg um die nächsten Erfordernisse wahrzunehmen und ist gerade im Bauwesen ganz wörtlich aufzufassen. Erfahrung, anschauliches Vorstellungsvermögen und Übersicht über die engen Sorgen des Tages hinaus sind deshalb wesentliche Anforderungen an den Bauleiter.

Die äußeren Hilfsmittel sind neben den Bauplänen (einschließlich der Darstellungen von Zwischenzuständen des Bauwerks) Betriebspläne aller Art. Ein ungefähres Bild des ganzen Verlaufs der Bauausführung geben Pläne, welche als eine Ordinate die Zeit, als andere die Erstreckung der einzelnen Arbeiten aufweisen. Die Zeit von vornherein nach Kalendertagen (oder -wochen, -monaten) anzugeben, führt wegen der unvorhersehbaren Verzögerungen durch Witterungseinflüsse, Streik, Unpünktlichkeiten in der Anlieferung, Betriebsstörungen, Unfälle usw. zu fortwährenden Unstimmigkeiten und Änderungen; man rechne nach „Betriebstagen“, bei welchen man sich Arbeitstage vorstellt, sich aber nicht an deren geschlossene Reihenfolge bindet. Über deren Skala kann die nach Bedarf zu verschiebende Reihe der Kalendertage aufgetragen werden. Die Reihenfolge der Arbeiten ordnet man bei Hochbauten im lotrechten Sinne von unten nach oben, sonst nach irgendeiner Richtung, in welcher sich das Bauwerk einigermaßen linear erstreckt oder die Ausführung linear fortschreitet. Graphische Hilfsmittel aller Art verwende man zur Erhöhung der Übersichtlichkeit, durch Farben kennzeichne man gleichartige, getrennt liegende Arbeiten. Für manche Fälle eignet sich eine Anordnung, wobei man im Grundriß, in Aufrissen, Abwickelungen oder sonstigen Darstellungen des Bauwerks durch Isochronen, d. h. Linien gleichen Datums, die einzelnen Zustände andeutet; dabei können verschiedene Farben (oder verschiedene Strichelungen, verschiedene Pausen der gleichen Zeichnung) die verschiedenen Arten der Arbeiten darstellen. Teilbetriebspläne können nach den gleichen Grundsätzen angeordnet werden.

Nach solchen Betriebsplänen sind Terminkalender aufzustellen, welche die nötigen Maßnahmen (Bestellungen, Abrufe, Personalbeschaffung, Anzeigen und Meldungen aller Art usw.), von jedem einzelnen Betriebsvorgang zurückgerechnet, auf den richtigen Zeitpunkt angeben. Neben einem nach Kalendertagen geordneten Terminkalender kann noch ein weiterer nötig sein, der nach den Entwicklungsstufen des Betriebs eingeteilt ist, soweit sie zeitlich noch nicht festliegen. Zweckmäßig zieht man diese Notizen mit den übrigen im Bau-, Bureau- und Geschäftsbetrieb erforderlichen zusammen und ordnet sie nach „Gelegenheiten“, d. h. nach den äußeren Ereignissen, an die ihre Erledigung gebunden ist, also nach Zeit, Betriebsstufen, Betriebsereignissen, Besprechungen mit Bauherrn, Architekten, Geschäftsleitung, Bauführern, Behörden, Lieferanten; Anwesenheit auf der Baustelle, im Baubureau, im Hauptgeschäft usw. Der Bauleiter hat dann bei jeder eintretenden Gelegenheit ohne weiteres die zugehörigen Notizen in der Hand. Zweckmäßigerweise legt er sich (für jede Baustelle getrennt) das Ganze als „Bauleitungsbuch“ in Form eines Lose-Blätter-Notizbuches an, welches ganz wie ein persönliches Notizbuch (Seite 61) geführt und behandelt wird, aber als Geschäftseigentum gilt und zu verwahren ist.



Die Betriebspläne und Terminkalender liefern auch alle Unterlagen nicht nur für die mündlichen Anweisungen, mit denen jederzeit die Fortdauer und die Veränderungen der Einzelbetriebe zu veranlassen sind und für die tägliche Einteilung des kommenden Arbeitstages im Arbeitsbureau, sondern auch für die größeren Zusammenstellungen und schriftlichen Anweisungen, wie man sie oft den Bauführern oder Gruppenmeistern in die Hand geben muß, um zielbewußtes Zusammenarbeiten zu sichern (vergl. Seite 160).

## 58. Die Berichte von der Baustelle.

Nicht nur Planen und Ordnen der Zukunft und entsprechendes Handeln in der Gegenwart ist nötig, sondern in zweiter Linie auch Festlegen der Vergangenheit. Die technischen Mittel für das Berichten über Geschehenes sind im großen die gleichen wie für das Festlegen des Beabsichtigten. Wie man die Entwurfszeichnungen, nötigenfalls mit berechtigten Maßen, für die Abrechnung benützt, so braucht sich die Darstellung der abgelaufenen Bauzeit vom Betriebsplan durch nichts zu unterscheiden als durch die Beschreibung am Kopfe und — durch die innere Wahrheit, sowie durch die Bestimmtheit der Angaben über äußere Ereignisse, Eingriffe höherer Gewalt usw. Der inneren Wahrheit auch in den Betriebsplänen nahezukommen, ist das Ziel aller Studien; das erreicht man am besten, wenn man die äußere Form für alle Berichte über Geschehenes genau gleich derjenigen der Entwürfe wählt. Den (graphischen) Betriebsplänen stelle man den (graphischen) Betriebsbericht fortlaufend recht deutlich vergleichbar gegenüber, der Kostenvorbereitung eine genau gleich gegliederte Kostennachberechnung, das gleiche bei den überschlägigen statischen Berechnungen, den Massenberechnungen usw.

Solche Vergleiche, genügend weit in ihre Gründe hinein verfolgt, und die sich daraus ergebenden Lehren sind das wichtigste Erziehungsmittel für die Betriebs- und Bauleiter und alle Personen, welche Vorberechnungen aufzustellen haben; sie müssen mit erschöpfenden Unterlagen allem Personal der betreffenden Klassen zu gründlichem Studium vorgelegt werden.

Die Berichterstattung über den wirklichen Verlauf des Baubetriebes muß aber viel weiter ins einzelne gehen als seine Vorausplanung. Die hauptsächlichste, durchaus unentbehrliche und auch durchwegs übliche Einrichtung dafür sind die Tagesberichte (auf geeignetem Vordruck), welche jeweils am nächsten Tage auszufertigen und der Bauoberleitung einzureichen sind und eine vollständige Darstellung des Betriebes mit all den Angaben, die später irgendwie von Wert sein können, enthalten. Ihr Hauptteil ist eine Aufzählung der erfolgten Arbeitsleistungen, jeweils unter Angabe der Beteiligten (Meister, wichtigen Arbeiter), der aufgewendeten Stundenzahlen (getrennt nach den verschiedenen Facharbeitern und Hilfsarbeitern; Stundensumme muß mit der Lohnliste übereinstimmen), der Leistungen nach Maßen und Lage im Bauwerk, der die Leistungen beeinflussenden Umstände und des Arbeitsverhältnisses (Verweisung auf Akkordverträge und Prämienvereinbarungen). Das Schema für die Einteilung der Arbeiten hierbei ist von der Bauoberleitung vor Beginn der Ausführung zu liefern und nach dem Studium der gleichartigen vor- und nachherigen Ausarbeitungen von früheren ähnlichen Bauausführungen in dem Sinne aufzustellen, daß die Verarbeitung der Tagesberichte nicht nur die Ermittlung aller wissenswerten Gesamtzeiten, sondern auch die Aufstellung einer der Kostenvorbereitung Punkt für Punkt entsprechenden Kostennachberechnung ermöglicht. Seine Abteilungen werden also den Posten des Kostenanschlages, ergänzt durch eine Abteilung für Einrichtungsarbeiten, oder der sonstigen Aufteilung der Leistungen in der Kostenvorbereitung entsprechen. Dabei kann in sehr verschiedenem Maße in Einzelheiten eingegangen werden, je nach-

dem man dem (wenig dafür erzogenen oder wenig Verständnis dafür zeigenden) Baupersonal Arbeit sparen oder aber genaue Unterlagen für die Betriebsbeurteilung und künftige Kalkulationen im einzelnen gewinnen will. Die Hauptsache ist, daß die Lohnverteilungsliste durchführbar ist und vom Anfang bis zum Ende des Baues durchgehalten wird; denn eine Statistik, die nur eine Zeitlang mühsam geführt, dann aber als zu unständig oder zu künstlich weggelegt wird, schadet beträchtlich nach verschiedenen Richtungen. Da die Feinheit der Unterteilung in diesem Sinne sehr zu überlegen ist, seien in folgenden Beispielen verschiedene Grade nebeneinander gestellt:

Baustelleneinrichtung	}	Baubuden	{	Baubuden abladen Baubuden transportieren Baubuden aufstellen Baubuden abbrechen Baubuden transportieren Baubuden verladen
		Maschinen	{	Maschinen desgleichen, die wichtigeren davon einzeln für sich
		Gerüste	{	Gerüste desgleichen, die wichtigeren davon einzeln für sich
		Zufahrten	{	Zufahrten herrichten Zufahrten in Ordnung halten
		Aufräumen	{	Aufräumen im Neubau Aufräumen auf den Arbeitsplätzen
Abladearbeiten	}	Rohstoffe abladen	{	Kies abladen Sand abladen Zement abladen Eisen abladen
		Hilfsstoffe ab- und auf-laden	{	Schalholz abladen Schalholz verladen Gerüstholz abladen Gerüstholz verladen
Schalen	}	Schalung vorbereiten	{	Schalholz zur Werkbank bringen Schaltafeln vorbereiten Vorbereitete Schalung zur Verwendungsstelle bringen
		Schalung aufstellen	{	Schalung aufstellen Schalung absprießen Schalung lösen
		Ausschalen	{	Ausschalholz wegbringen Ausschalholz säubern
Bewehrung	}	Eisen biegen	{	Gerade Eisen mit Haken versehen Andere Formen von Längseisen biegen Bügel für Träger und Säulen biegen
		Eisen einlegen	{	Geflechte binden            Eisen einlegen Geflechte einlegen        oder    Eisen zurecht- und abstützen            legen u. binden
Betonieren	}	Betonlöhne je cbm	{	Kiessand zum Mischer bringen Zement zum Mischer bringen Bedienung des Mixers Beton vom Mischer zum Aufzug fahren Aufzugbedienung Beton oben zur Verwendungsstelle fahren Beton einbringen und stampfen
		Betonoberflächen je qm	{	Betonflächen abziehen
Mauern	}	Nebendarbeiten	{	Mauersand transportieren Bindemittel transportieren Mörtel mischen Mörtel tragen Steine tragen
		Maurerarbeit	{	Mauern Kleine Gerüstarbeiten

Vom Schalen ab können die einzelnen Eintragungen entweder auf jeden Posten des Leistungsverzeichnisses einzeln bezogen werden, oder man faßt teilweise nach Geschossen, Bauteilen usw. zusammen, oder man behandelt überhaupt nur die Gesamtheit der Quadratmeter Schalung, der Kubikmeter Beton usw. am ganzen Bau. Bei den Eisenbetonarbeiten ist noch weiter zu überlegen, ob man Deckenplatten, Träger, Säulen, Treppen, Brüstungen usw. getrennt oder in eins behandelt. Dabei lassen sich ganze Geschosse leicht auseinanderhalten, auch die Stützen von der Decke trennen, weil diese Abschnitte ohnedies nacheinander kommen, so daß eigentlich nicht mehr nötig ist, als mit Beginn eines neuen Abschnittes eine andere Nummer vor die Zeile zu setzen, dagegen ist es zwecklos, zwischen gleichzeitig betonierten Teilen unterscheiden zu wollen, etwa zwischen den Haupt- und Nebenträgern und Deckenplatten. Beim Betonieren lohnt es sich (nach Trennung der Masse-Arbeit und der Fläche-Arbeit), noch die einzelnen Transportvorgänge zu analysieren; die einzelnen Konstruktionsteile zu trennen ist aber ganz unnütz. Bezüglich des Eisenflechtens kann man bei jeder Arbeitsweise sehr wohl die Stützen, Träger und Platten unterscheiden. Beim Schalen wäre die genaue Kenntnis des Trägereinflusses sehr zu wünschen, sie ist aber sehr schwierig und nur mit gründlichen, zeitraubenden Einzelstudien und vergleichenden Feststellungen in besonders günstigen Fällen zu erreichen.

Die Tagesberichte müssen so einen lückenlosen Nachweis über die Verwendung der der Bauleitung anvertrauten Lohngeelder geben und gleichzeitig einen weiteren Erfahrungsstoff für eine vertiefte Kenntnis des Zeitbedarfs sammeln. Diesen tabellarischen Nachweis der Stunden, nach Facharbeitern, Hilfsarbeitern usw. getrennt, läßt man gewöhnlich die zweite Seite des Berichtvordruckes ausfüllen, wobei von den planmäßigen Arbeiten diejenigen, die nach Akkord- oder Prämienvereinbarung ausgeführt werden, besonders anzumerken sind, sowie für außerplanmäßige (Tagelohnarbeiten, getrennte Nebenaufträge) Platz vorzusehen ist. Auf der ersten Seite bringt man unter: Feststellungen über den Baustoffverbrauch, die Zu- und Abgänge an Baustoffen und Geräten und eine Aufzählung aller bemerkenswerten Vorkommnisse im Betrieb (Personaländerungen, Neueinteilungen, Beginn und Beendigung von Bauabschnitten, Abweichungen von Bau- oder Betriebsplänen), außerhalb des Betriebes (Verkehr mit der Bauherrschaft, Geschäftsleitung, Behörden, Lieferanten, Nachbarfirmen, erfolgte Vereinbarungen über Zusammenarbeiten, Anschlüsse, Lagerplätze) und allgemeine Verhältnisse (Wetter, Temperatur, Wasserstand).

Diese Tagesberichte sind durch Wochenberichte zu ergänzen, welche den Stand der Baustelle ausführlich wiedergeben; im Zusammenhang mit diesen wird die Austeilung der durch die Lohnliste erwiesenen Lohnkosten auf die Leistungsliste (die wöchentliche Lohnverteilung) vorgenommen. Dabei werden die Stundenzahlen der Tagesberichte addiert und mit den Stundensummen der Lohnliste verglichen sowie die Leistungsangaben der Tagesberichte addiert und mit der aus den aufeinander folgenden Wochenberichten als Differenz zwischen Zuständen des Bauwerks und der Hilfsbauten berechneten Gesamtleistung verglichen. Die Wochensumme der Lohnaufwendungen ist dabei um die zugehörigen Akkordüberschüsse und Prämien zu ergänzen. Soweit Akkorde abgerechnet sind, muß man die Überschüsse getrennt ansetzen und in die Summe einbeziehen, gleichgültig ob sie voll ausbezahlt oder ein Teil davon als Sicherheit nur gutgeschrieben ist; soweit sie noch nicht verrechnet werden konnten, sind die Zahlen zu kennzeichnen, damit nicht die durch den Stundenlohn gebildete Teilvergütung schon als beispielsweise Betrag einer Gesamtvergütung angesehen und benützt wird.

Für die Herleitung der wöchentlichen Lohnverteilung aus den Tagesberichten sind zweckmäßige Einrichtungen zu treffen, welche möglichste Einfachheit

der Schreib- und Rechenarbeit bei größter Klarheit und Übersicht geben. Man kann die einzelnen Posten der Lohnverteilungsliste als Spalten nebeneinander setzen, muß dann aber, um nicht zu weit in die Breite zu kommen, gleichartige Arbeiten, die an verschiedenen Bauteilen nacheinander ausgeführt werden (z. B. das Betonieren der verschiedenen Stockwerkdecken) sowie auch verschiedene Arbeiten, deren jede nur kurz dauert, untereinander in die selbe Spalte setzen. Innerhalb jeder Spalte wird für Unterbringung der täglichen Stunden-eintragung, für deren wöchentliches Addieren, Umrechnen auf Mark und für die wöchentliche Gesamtsumme aller seitherigen Stunden und Mark gesorgt. Derartig angeordnete und durchgeführte „Lohnverteilungsbogen“ enthalten dann eine vollständige, für den Kenner höchst lehrreiche „Lohn-Betriebs-Buchführung“.

In dieser Anordnung muß wagrechtes Addieren der Wochenschluß-Markzahlen jeweils den Betrag der Lohnliste (und zwar den Bruttolohn ohne Abzüge) ergeben, und auch bei jeder anderen Anordnung muß der Vergleich mit der Lohnlistensumme, wie sie wirklich bei der Kasse gebucht wird, streng durchgeführt werden; denn die Lohnverteilung soll im wesentlichen eine betriebs-technische Analyse der Lohnsumme sein. Für die Einzelheiten der Lohnverteilung genügt nun aber eine technische, dem Rechenschieber entsprechende Genauigkeit, während die Lohnsumme als Kassenzahl auf den Pfennig genau ist. Der Ausgleich, der aus diesem Grund stets nötig wird, aber nur ganz unwesentlich sein darf, erfolgt hierbei wie bei allen derartigen Rechnungen am besten so, daß man die größte Zahl zunächst offen läßt und schließlich an dieser (oder an den paar größten, keinesfalls aber an allen Zahlen gleichmäßig!) die Fehlerberichtigung anbringt. Der gegebene Absolutbetrag des Fehlers macht nämlich am größten Posten relativ am wenigsten aus.

Die Tagesberichte, Wochenberichte, die etwa darüber hinaus zu vereinbarenden Zusammenstellungen für größere Zeiträume, wie Monatsberichte, Arbeits- und Inventuraufnahmen am Monatsende für Buchhaltungszwecke, die Unterlagen für Abrechnungen und Taglohnrechnungen, die laufenden Beobachtungsergebnisse und Ausarbeitungen über Bewegungs-, Zeit- und Leistungsstudien; ferner die Lohnlisten und die Kassenabrechnungen mit allen Belegen bilden mit den nach Bedarf erläuternden Begleitbriefen und den etwaigen Einzelmeldungen über außergewöhnliches (darunter die Unfallanzeigen) die fortlaufenden Sendungen der Baustelle an den Bauoberleiter, ermöglichen diesem eine einwandfreie geschäftliche Behandlung des Bauauftrags und aller geschäftlichen Zusammenhänge, sowie eine regelmäßige Berichterstattung an die Geschäftsleitung und eine jederzeitige stichhaltige Auskunft auf deren Fragen.

Viel lebendiger wird dieses ganze Schriftwesen durch die photographische Berichterstattung. Man wähle eine Anzahl von Standpunkten und Richtungen, die im Gelände oder relativ zum fortschreitenden Bauwerk festliegen und mache alle paar Tage (je nach den Veränderungen der Bilder) die gleichen Aufnahmen. (Abb. 21 — 26 von einer Großbaustelle der Dyckerhoff & Widmann A.-G.). Dabei haben Filmapparate den Vorteil der Handlichkeit, so daß der bauleitende Ingenieur selbst, auch von schwierigen Standpunkten aus, die Aufnahmen in um so wertvollere Form machen kann; vom festen Stützpunkt aus (Stativ, Mauerabsatz, Gerüste und dergl.) kann dabei soweit abgeblendet werden, daß gestochen scharfe Bilder und gute Vergrößerungen erreicht werden. Große Plattenapparate sind schwerfällig und zeitraubend, liefern aber große, scharfe Bilder. Natürlich kann beides sich sehr gut ergänzen. Sorgt man dafür, daß auf der Baustelle entwickelt und kopiert bzw. vergrößert wird, so kann schon der Tagesbericht die Bilder enthalten. Außerdem ist dem Wochenbericht eine erschöpfende Reihe von Bilderpaaren beizugeben, welche den Stand der Baustelle zu Anfang und Ende der Berichtwoche in allen Teilen zeigen. Daneben sind

**Aufnahmenreihe eines Hallenbaues von einheitlichem Standpunkt.**

Abb. 21—26.

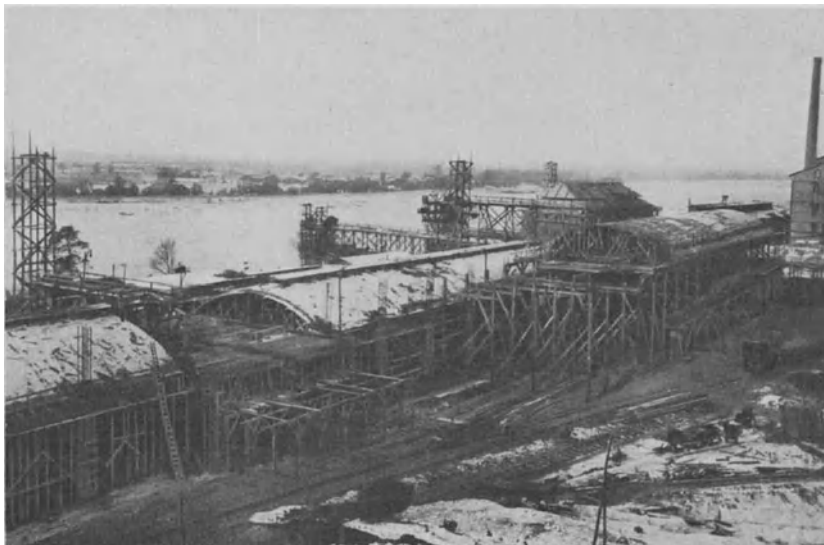


Abb. 21.



Abb. 22.



Abb. 23.



Abb. 24.

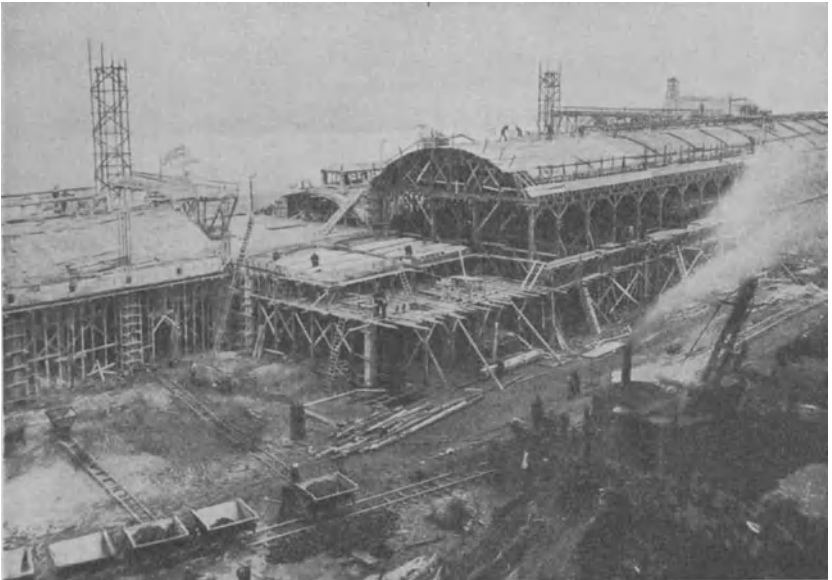


Abb. 25.

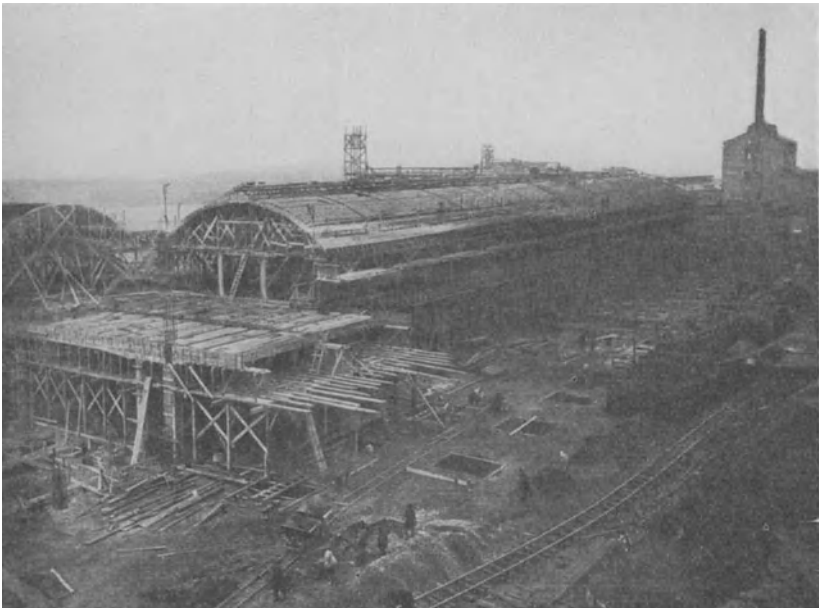


Abb. 26.

auch alle interessanten Einzelheiten aufzunehmen, welche gerade günstig liegen und in irgendeinem Sinne besehenswert sein können. Damit spart man viel Beschreibung, hält die Geschäftsleitung ausgezeichnet auf dem laufenden, belebt die Anschauung, gibt auch den Fernerstehenden die Möglichkeit Leistungen zu beurteilen, verhindert spätere Meinungsverschiedenheit mit den Auftraggebern über den Fortschritt der Arbeiten und liefert für die Bewerbung um ähnliche Arbeiten den besten Nachweis der Leistungsfähigkeit.

Die eigentlichen Nachkalkulationen kann man nicht bei allen Ausführungen lückenlos auf die für die Vorkalkulation wünschenswerte Form und Durcharbeitung bringen. Bei umständlichen kleineren Arbeiten, insbesondere bei kleinen Hochbauten mit sehr viel einzelnen Leistungsposten muß man entweder der Umstände und Kosten wegen überhaupt darauf verzichten, oder man muß sich darauf beschränken, die Gesamtstundensumme nach den sonst gewohnten Sätzen zu berechnen und daraus den einheitlichen prozentuellen Zuschlag zu ermitteln der bei Objekten der fraglichen Art erforderlich wird.

#### Achter Abschnitt.

### Die Geschäftsleitung.

#### 59. Stetigkeit im Wechsel.

Das Personal einer Baustelle, zumal einer größeren, ist ein wertvoller Organismus, der sich mit Mühe und mit Schwierigkeiten aufeinander eingestellt und zusammenarbeiten gelernt hat. Es muß dringend angestrebt werden, daß eine derartige Arbeits- und Lebensgemeinschaft möglichst erhalten und in ähnlicher Weise weiter beschäftigt wird, wobei die unvermeidlichen Änderungen möglichst wenig über diejenigen hinausgehen sollten, die sich aus inneren Gründen ohnedies zur weiteren Vervollkommnung als wünschenswert erwiesen haben. Außerdem erfordert die zentrale Tätigkeit der Geschäftsleitung (Abb. 27) eine Reihe von festen Einrichtungen, wie das technische Bureau, die Buchhaltung, die Geräteverwaltung, den Einkauf, die Werbeabteilung usw., die erst dadurch überhaupt möglich werden, daß dasselbe Geschäft eine geschlossene Reihe von Bauausführungen nacheinander besorgt. Die Geschäftsleitung hat aber gerade im Bauwesen infolge der Unstetigkeit der Betriebe besonders umfangreiche und schwierige Aufgaben. Alle Personen, Geräte und Einrichtungen, welche zur Ausführung gehören, verändern in Zeiträumen, die oft nur nach Monaten oder Wochen zählen, ihre Verwendung und ihren Standort und über alle Bestände muß so verfügt werden, daß einerseits alle Bedürfnisse der Betriebe aufs beste befriedigt, andererseits alles Vorhandene aufs beste ausgenützt wird. Nicht leicht ist es, die künftigen Bedürfnisse so zu übersehen, daß alle Neueinstellungen in angemessenem Umfange erfolgen; noch schwieriger ist es unter den heutigen Verhältnissen, den Auftragsbestand durch lohnende Abschlüsse immer auf solcher Höhe zu halten, daß alle Einrichtungen beschäftigt werden, zumal über geplante Bauten oft durch viele Monate verhandelt wird, bis der Beginn festgelegt werden kann.

Es ist wichtig, daß die Geschäftsleitung sich über eine gewisse Rangordnung ihrer Betätigungen klar wird, die ich nach abnehmender Wichtigkeit in folgende Reihe bringen möchte:

1. Durchgeführte Arbeiten vorteilhaft abrunden und abrechnen,
2. Zu laufenden Geschäften günstige Nachaufträge und Ergänzungen beibringen,
3. Die übernommenen Aufträge vorteilhaft durchführen in
  - a) Entwurf,



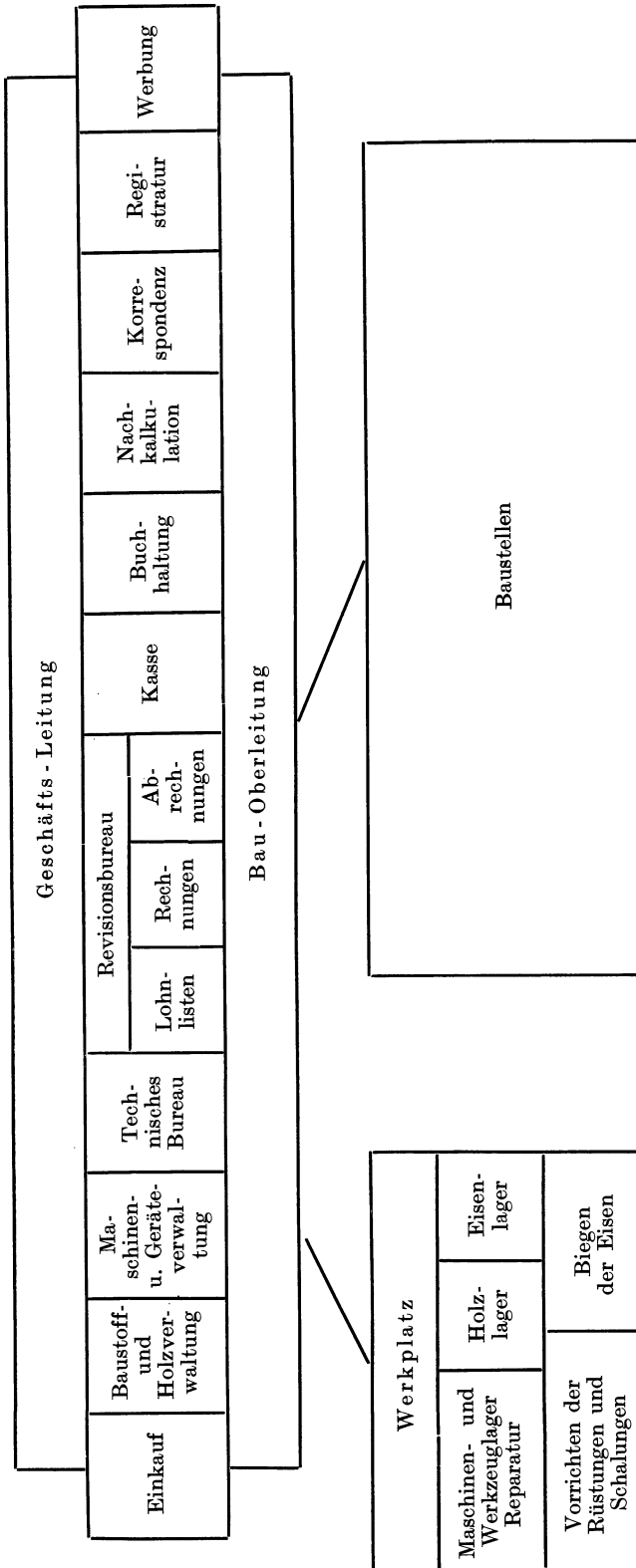


Abb. 27. Überblick über die Gliederung der Geschäftsleitung.

- b) Einrichtung,
- c) Einkauf,
- d) Betrieb;

4. Aus den abgegebenen Angeboten vorteilhafte Aufträge erhandeln;
5. Auf erhaltene Anfragen passende Angebote machen;
6. Aus bekannt gewordenen Bauabsichten Anfragen erwirken;
7. Bestehende Beziehungen zwecks künftiger Anfragen unterhalten;
8. Bei allen als Auftraggeber denkbaren Stellen und allen einschlägigen Fachleuten die Firma bekannt machen.

Drohende Beschäftigungslosigkeit für einen Teil des Betriebes sollte bei der Bewerbung ins Gewicht fallen, doch ist sie heute dem Außenstehenden kaum nachzuweisen; sie muß auch bei der Preisstellung berücksichtigt werden. Glücklicherweise ist es im Bauwesen allgemein üblich, bewährtes Personal an Ingenieuren, Meistern und Facharbeitern hoch einzuschätzen und im Notfalle lieber mit Nachrechnungs- und Forschungsarbeiten zu beschäftigen, als kurzzeitiger Ersparnis wegen zu entlassen.

Unter den allgemeinen Maßnahmen jeder Geschäftsleitung ist die Trennung von Amt und Person auch hier wichtig. Der Wechsel von Personen im gleichen Amt, ob plötzlich durch Unfall, Tod oder außerordentliche Kündigung, oder vorbereitet infolge von Betriebsveränderungen oder persönlichen Wünschen, darf keinen unnötig großen Schaden zur Folge haben; deshalb müssen alle wichtigen Tatsachen und Zusammenhänge in solchem Umfange schriftlich niedergelegt und geordnet sein, daß der Ersatzmann sie ohne weiteres übernehmen

#### Firma

Bausteile .....	Ende .....	192.
Vertrag vom .....		
Arbeit auf der Baustelle begonnen am .....		
Bausumme damals angenommen zu <i>ℳ</i> .....		
jetzt voraussichtlich .....	<i>ℳ</i> .....	(Anlage 1) <sup>1)</sup>
davon in den Vorjahren geleistet ... <i>ℳ</i> .....		
in diesem Jahre zu leisten .....	<i>ℳ</i> .....	(Anlage 2) <sup>1)</sup>
<hr/>		
Abrechnungsmäßiger Wert der Baustelle (seit	Beginn	
	Neujahr)	
am Monatsbeginn 1 .....	192.	<i>ℳ</i> .....
am Monatsende .....	192.	<i>ℳ</i> .....
Leistung im .....	192.	<i>ℳ</i> .....
<hr/>		
Abrechnungen sind eingereicht		
bis Monatsbeginn über <i>ℳ</i> .....		
am .....	<i>ℳ</i> .....	
	<i>ℳ</i> .....	
	<hr/>	
Summa <i>ℳ</i> .....		
<hr/>		
Abrechnungen sind genehmigt		
bis Monatsbeginn über <i>ℳ</i> .....		
am .....	<i>ℳ</i> .....	
	<i>ℳ</i> .....	
	<hr/>	
Summa <i>ℳ</i> .....		
<hr/>		

<sup>1)</sup> Hier streichen, falls nicht beiliegend, evtl. sonstiger Hinweis z. B. „Aufstellung vom .....

Vom Bauleiter an jedem Monatsende auszufüllen.

Firma

Baustelle .....	Ende .....	192.
Abrechnungen sind eingereicht <sup>1)</sup>		Abschlagsrechnungen eingereicht:
am .....	ℳ .....	
.....	.....	
.....	.....	
Summe ℳ .....		
Abrechnungen sind genehmigt <sup>1)</sup>		Abschlagszahlungen zugesagt:
am .....	ℳ .....	
.....	.....	
.....	.....	
Summe ℳ .....		
Bezahlt sind <sup>1)</sup>		
am .....	ℳ .....	
.....	.....	
.....	.....	
Summe ℳ .....		
Eingereichte Rechnungen — Zahlungen =		ℳ .....
Anerkannte Rechnungen — Zahlungen =		ℳ .....
Buchbelastungen der Baustelle bis .....		19.. ℳ .....
Ungebuchte Rechnungen		„ .....
Sonstige ausstehende Belastungen		„ .....
		„ .....
Rohkosten der Baustelle bis Ende		ℳ .....

<sup>1)</sup> In verwickelten Fällen Aufstellung beilegen oder von der im Vormonat nachgewiesenen Summe ausgehen.

Vom Buchhalter an jedem Monatsende auszufüllen.

Abb. 29. Vordruck für den Monatsabschluß jedes Baukontos in der Buchhaltung.

Firma

Baustelle .....	Ende .....	192.
Abrechnungsmäßige Leistung bis Ende .....	192.	ℳ .....
(seit Beginn Neujahr)		
Rohkosten der Baustelle bis Ende .....	192.	ℳ .....
Anteil an Abschreibungen		„ .....
Anteil an Generalunkosten		„ .....
Rückstellungen bisher ℳ .....	dazu ℳ .....	„ .....
Gesamtkosten		ℳ .....
Gesamtkosten zu Monatsanfang		„ .....
Gesamtkosten im .....		192. ℳ .....
Leistungen—Zahlungen = ℳ .....		
Gesamtkosten—Zahlungen = ℳ .....		
Leistung: Rohkosten = .....		
Leistung: Gesamtkosten = .....		

Abb. 30. Vordruck für den Monatsabschluß jeder Baustelle durch die Geschäftsleitung.

und danach arbeiten kann. Dies gilt besonders für Dinge, die bloß einem einzigen bekannt sind.

Auf eine stetige einheitliche Form müssen auch, um Addieren und Zusammenstellen für eine Gesamtübersicht des Geschäfts zu ermöglichen, die monatlichen Meldungen über die Abwicklung der einzelnen Bauausführungen gebracht werden. Außer dem monatlichen Inventarbericht jeder Betriebsstelle über Geräte und Baustoffvorräte sind noch Berichte des Bauoberleiters und des Buchhalters und eine Aufrechnung der Geschäftsleitung nötig, wofür eine einfache Form, beispielsweise in Abb. 28—30 gegeben wird.

## 60. Die festen Dienstanweisungen.

Alle Personaländerungen, wie sie nun einmal im Bauwesen besonders häufig sein müssen, werden leichter, angenehmer und verlustfreier, wenn für die neu-zuübernehmende Dienststellung ein fester Rahmen in allgemeingültiger Weise vorgezeichnet ist, der auch dem jeweils Betroffenen nicht erst neu bekannt wird. Die Dienstanweisungen sollen für jede einzelne Dienststelle die Tätigkeit und die Pflichten kurz und erschöpfend darstellen. Sie erleichtern nicht nur das richtige Schaffen und das Einarbeiten, sondern nehmen auch den Angestellten die Möglichkeit, sich ihrer Verantwortung mittels Unkenntnis ihrer Pflichten zu entziehen. Jede Dienstanweisung muß in mindestens drei Stücken vorhanden sein, von denen je eines der betreffende Beamte und sein nächster Vorgesetzter sowie die Geschäftsleitung in Händen hat. Außerdem soll sie aber auch allen den Personen bekannt sein, welche unter Umständen zu raschem Einrücken in die betreffende Stellung bereit sein sollen sowie allen, welche in etwa gleichgeordnetem Range zusammenzuarbeiten haben. Die starke Veränderlichkeit des Beamtenkörpers im Bauwesen hindert den folgerichtigen Gebrauch der Dienstanweisung keineswegs, wenn man an der Einteilung und Bezeichnung der Dienststellen ein für allemal festhält und nur im Bedarfsfall verschiedene Dienststellen von einer Person verwalten läßt.

Die Frage, wie sich die Dienstanweisungen, Arbeitsaufgaben und Unterweisungskarten mit der zu erfolgreichem Schaffen nötigen Freiheit des einzelnen vereinbaren lassen, löst sich durch die Forderung, jedem einzelnen seine Aufgabe zu stellen, ihm die besten Hilfsmittel aller Art zu liefern und seine Beziehungen zu den Mitarbeitern zu regeln, im übrigen aber mit dem nötigen Anreiz durch Vorteilsübertragung ihm die volle Entfaltung seiner persönlichen Leistungsfähigkeit anheimzustellen. Zwischen richtiger Gründlichkeit und falscher Pedanterie mag die Grenze manchmal unklar scheinen, sie ist dadurch aber stets deutlich gegeben, daß die Geschäftsleitung nur dort Einzelheiten angeben soll, wo sie durch Erfahrung, Forschung und Wissenschaft die Sache wirklich am besten versteht, und daß sie nur dort vorschreiben soll, wo der Betriebszusammenhang es erfordert. Alles übrige ist den einzelnen Mitarbeitern zu überlassen. Ein Beispiel dafür sind die Unfallverhütungsvorschriften, die teilweise als vollständige Betriebsvorschriften erscheinen und doch nur solche Bestimmungen enthalten, die in ihrem Zweck begründet sind. Daß alle Betriebsbeamten sie vollständig kennen müssen, ebenso wie die ministeriellen Ausführungsvorschriften, die Gesetze und Statuten der Kranken- und Invaliditätsversicherung und den Bauvertrag mit seinen Ausführungsbestimmungen ist selbstverständlich.

## 61. Fortschritt und Bewegungsfreiheit.

Die Betriebsleitung muß planmäßig darauf ausgehen, alle möglichen Verbesserungen kennen zu lernen, zu prüfen und einzuführen. Verbesserungsvorschläge aller Angestellten und Arbeiter müssen stets willkommen sein und

vorurteilslos aufs eingehendste geprüft werden. Jeder muß Gelegenheit haben, sie bei seinen Vorgesetzten sowohl wie unmittelbar bei der Geschäftsleitung vorzubringen und auch ungenannt in einem Briefkasten Anfragen und Anregungen niederzulegen, die (falls geeignet) in öffentlichem Anschlag zu beantworten sind. Geschickte Unterbeamte sich in verschiedene Teile des Betriebes einarbeiten zu lassen, kann zu manchen Verbesserungsvorschlägen und zu verständigerem Zusammenarbeiten führen.

Gute Betriebe laufen mit geringster Reibung. Wenn auch das Unterbleiben des Berichtigen und Zurredestellens den schlechten Betrieb noch schlechter macht, so ist doch häufiger Krach und vieles Schimpfen keineswegs ein Kennzeichen des guten Betriebes. Alle Fehler müssen schon im Keim wahrgenommen und verhütet werden. Es ist ein gutes Zeichen, daß die Aufsichtspersonen eine deutliche Vorstellung davon haben, wie der Betrieb aussehen soll und alle Abweichungen sofort feststellen; der Betrieb selbst aber ist nur dann gut, wenn solche Abweichungen wirklich nur in geringstem Maße vorkommen.

Gleicherweise muß der Betriebsleiter sich deutlich bewußt sein, welche Vervollkommnung des Betriebes anzustreben, nach welcher Richtung er zu entwickeln ist; aber nicht der ist der gute Betriebsleiter, der den Abstand zwischen Ideal und Wirklichkeit allzu klaffend und hoffnungslos empfindet, sondern wer vom Ideal das nächst Erreichbare herauschält und die Wirklichkeit so weit verbessert, daß der verbleibende Unterschied nur noch eine wohltuende Anregung ist.

Man vergesse nicht, daß alle äußerlichen Organisationsformen und Hilfsmittel den Erfolg wohl ermöglichen, ihn aber nicht unmittelbar herbeiführen; der Geist, in dem sie benützt werden, ist die Wurzel des Erfolges. Die Form des Zusammenarbeitens darf nicht zum überwältigenden, das Schaffen erstikenden Zwang werden, sondern muß das Hilfsmittel bleiben, dessen mühelose Beherrschung jedem einzelnen die volle Wirksamkeit verschafft.

Der oberste Geschäftsleiter muß sich von allen regelmäßigen Arbeiten für den Betrieb freihalten und sich nur durch möglichst einfache Zusammenstellungen über den laufenden Gesamterfolg des Betriebes unterrichten lassen. Für jede regelmäßig wiederkehrende Arbeit können Beamte angelernt werden. Der Hauptteil seiner Kraft muß für alles Außerordentliche und Neue vorbehalten bleiben, damit plötzliche Gefahren vom Betrieb möglichst zeitig abgewendet werden und immer die richtige Bahn eingeschlagen wird.

Neunter Abschnitt.

## Der Bauauftrag.

### 62. Die Fühlung zwischen Auftraggebern und Unternehmern.

Die Stellen, welche Bauausführungen zu veranlassen haben, verfügen selten über einen eigenen Ausführungskörper. Nur zwei Fälle kommen öfters vor:

a) Für ständige kleine Ausführungen (Unterhaltung, regelmäßige Ergänzungen) haben manche Behörden (z. B. Wasserbauämter) und Großindustrien (Hütten, chemische Werke) ihre eigenen Beamten, Arbeiter, Geräte, Lagerplätze, Baubureaus usw.

b) auch große Bauten werden manchmal im Eigenbetrieb durchgeführt, wenn sie nach irgendeiner Richtung (Umfang und Abgelegenheit, politische und klimatische Schwierigkeiten) sich weit vom Gewohnten entfernen, wie der Panamakanal, oder wenn aus der modernen Theorie der Betriebsleitung heraus vom Eigenbetrieb ein besseres Ergebnis erwartet wird, wie beim zweiten Simplontunnel.

Die überwiegende Gepflogenheit ist, daß der Bauherr sich eines vorhandenen Organismus, nämlich einer Unternehmerfirma bedient, deren in den Kulturländern für die meisten Fachgebiete genügend viele vorhanden sind.

Freilich ist auf keinem Gebiete so sehr wie im Bauwesen das Verhältnis von Angebot und Nachfrage den stärksten und verhängnisvollsten Schwankungen sowohl örtlicher wie zeitlicher Art ausgesetzt. Schon hier stoßen wir auf eine der Wurzeln, aus denen die argen, allgemeingeföhlten Mißverhältnisse im Bauauftragswesen immer wieder neu hervorbrecen und zu den übelsten Schäden volkswirtschaftlicher und privatwirtschaftlicher, ethischer und finanzieller Art föhren, stetige Entwicklung und technischen wie organisatorischen Fortschritt störend. Die örtlichen Unterschiede in der Zahl der Firmen verschiedenen Ranges werden nicht genügend beachtet; es gibt Städte, in denen ein Dutzend erstklassiger Firmen an die Arbeit zu kommen sich müht, während in anderen Städten ähnlicher Größe so gut wie keine zu finden ist. Die Filialnetze der großen Baugesellschaften dürften unter diesem Gesichtspunkte sorgfältiger ausgebaut werden und auch mehr freundschaftliche Rücksicht aufeinander nehmen. Dabei ist weniger an vorübergehenden Höchstbedarf zu denken, bei dem stets nach erstem Ruchbarwerden ein genügendes Zusammenströmen von arbeitslustigen Firmen sich einstellt, als vielmehr an den laufenden Durchschnittsbedarf, dessen Einzelfälle weniger allgemein bekannt werden. Andererseits gibt es, was zum Beispiel den reinen Hochbau betrifft, an einzelnen Plätzen infolge kurzsichtiger Neugründungen (deren einzigen Antrieb oft ein paar ganz falsch eingeschätzte „Beziehungen“ bilden) eine so unsinnige Anzahl von Unternehmern, daß nichts als Verlustpreise, Pfuscharbeit und Hintergehungen aller Art gedeihen. Hier wäre es durchaus Sache der Behörden und Architekten, durch kritisches, positives Vorgehen die sorgfältig arbeitenden Firmen herauszufinden und gegen die Schmutzkonkurrenz zu schützen, die unzuverlässigen Angebote aber einfach zu übergehen. Nicht zum Ziel föhrt hingegen das negative Verfahren, das manche Behörden einschlagen, nämlich gerade die zu billigen Firmen bei ihrem Angebot festzuhalten, aber zu guter Arbeit und pünktlicher Vertragseinhaltung zwingen zu wollen. Abgesehen davon, daß dann zunächst der einzelne Fall eben doch einen ungesunden Charakter trägt, reicht in der Regel die Aufsichtskraft der Behörde, auch wenn sie auf eigene Kosten alle Aufsicht und technische Leitung übernimmt, weder zur Herbeiföhrung einwandfreier Arbeit noch auch zur Verriegelung aller Hintertüren aus.

Was die zeitlichen Nachfrageschwankungen betrifft, so ist in Mittel- und Norddeutschland das Bauwesen von der Jahreszeit viel weniger abhängig als in Süddeutschland. Man rechnet in der Tiefebene nur mit wochenweisen Unterbrechungen (am wahrscheinlichsten im Februar), die zusammen in jedem Winter etwa einen Monat ausmachen. Die alte Sitte, bei Häuserbauten in einem Jahr den Rohbau unter Dach zu bringen und im folgenden Frühjahr an die Ausbaurarbeit zu gehen, hatte ihren technischen Vorzug, aber man will heute so viel Zeit nicht mehr aufwenden und achtet nur etwa darauf, im November entweder das Dach eingedeckt zu haben oder aber für den schlechtesten Teil des Winters noch kein Holz im Bau zu haben, fängt im übrigen aber zu jeder Jahreszeit mit Neubauten an.

Das bringt den wirtschaftstechnischen Vorteil, daß die zeitliche Verteilung der Arbeit eine gleichmäßigere wird. Solche technische Gründe sind aber nur die kleinere Störungsquelle; es gelingt nicht (und wird nicht einmal ernstlich angestrebt) vernichtende Schläge von der politischen und allgemein-wirtschaftlichen Seite her zu vermeiden.

Wenn länger als ein halbes Jahr die Nachfrage weniger als ein Zehntel der Durchschnittsmenge beträgt, so bedeutet das die gewaltsame Vernichtung unendlicher erarbeiteter Werte. In solchen Zeiten finden sich zahlreiche Firmen,

und nicht nur solche minderer Klasse, welche nötigenfalls zu 70—80% der Selbstkosten eine gewisse Mindestbeschäftigung hereinnehmen; während dann wieder in Zeiten lebhaften Andranges die Baustoffe im Preise erheblich steigen und durch ihren beschränkten Vorrat zu Bauunterbrechungen führen, die Akkordforderungen der Arbeiter übertrieben, Tarifierhöhungen gefordert und mit Streik erzwungen werden, und auch der Unternehmer für Aufträge, die seinen ganzen Betrieb überlasten, höhere Abschreibungs-, Wagnis- und Gewinnsätze einrechnen muß. Die Kostenunterschiede, die sich hieraus ergeben, werden von den Auftraggebern viel zu wenig gewürdigt; Behörden müßten aber außerdem der allgemeinen Wohlfahrt wegen und aus dem Gesichtspunkte der produktiven Erwerbslosenfürsorge die ganze Wucht der öffentlichen Aufträge für eine Regelung dieser Krisen und eine Vergleichmäßigung der Nachfrage einsetzen.

Wer einen Auftrag zu vergeben hat, muß einen gewissen Kreis von einschlägigen Unternehmerfirmen kennen. Der wünschenswerte Umfang dieser Kenntnis richtet sich ganz nach den jeweiligen Marktverhältnissen und nach der Wichtigkeit und Eigenart des Auftrages. Hat man wenig Wahl, indem etwa wegen der Besonderheit der Aufgabe nur ganz wenige Firmen in Frage kommen können, so genügt es, durch Nachfrage bei fachkundigen Leuten diese Firmen und ihre vergleichsweise Eignung festzustellen. Kann dagegen eine größere Zahl von Firmen in Betracht kommen, so ist der Überblick schwieriger; nicht so sehr vom privatwirtschaftlichen Standpunkt, denn der Bauherr findet dann leicht genügende Bedienung, als vielmehr vom volkswirtschaftlichen Standpunkt, denn es muß auch von diesem aus eine zweckdienlichste Lösung zu bestimmen sein, nur wächst ihre Schwierigkeit mit der Zahl der Bewerber erheblich.

Der Weg, auf dem Auftraggeber und Unternehmer sich kennen lernen, ist verschieden, je nachdem es sich um dauernde oder um einmalige Auftraggeber handelt. Mit dauernden Auftraggebern sollte der Unternehmer in dem für ihn zuständigen engeren Kreise sich von vornherein so gründlich wie möglich bekannt machen; daneben müssen Einrichtungen bestehen, die auch dem, dessen Interesse neu und nur vorübergehend ist, einen täuschungsfreien Einblick ermöglichen. Damit soll keine scharfe Trennung gegeben werden, sondern eine Andeutung der Grenzen, zwischen denen die Werbetätigkeit sich bewußt zu bewegen hat.

Überlegungen bezüglich der Werbetätigkeit sind nicht nur für den Unternehmer wichtig, damit er den richtigen Weg dafür findet; sie sind noch wichtiger für den Auftraggeber, damit er den richtig angelegten Bemühungen die Beachtung schenkt, die sie verdienen und die sein eigener und der volkswirtschaftliche Nutzen verlangt.

Der Bauamtsvorstand, der Architekt und Zivilingenieur kennt seine Firmen vor allem aus dem Zusammenarbeiten in früheren Fällen. Der bewährte Unternehmer, der einen solchen Auftraggeber einmal oder gar mehrfach zu voller Zufriedenheit, d. h. gut und preiswert, in tadelloser technischer und geschäftlicher Durchführung vom Anfang bis zum Ende bediente, hat ein gewisses Vorrecht auf die weiteren Aufträge, vorausgesetzt, daß er wieder gute Vorschläge und passende Preise macht und überhaupt beweist, daß er seinen Betrieb auf der Höhe erhält und mit der allgemeinen Entwicklung Schritt zu halten weiß. Es macht dann auch keine Schwierigkeit, die Einzelheiten der Leistungen und des Vertrags, der Durchführung und des Verkehrs der bekannten und bewährten Eigenart des Vertragsgegners zum beiderseitigen Vorteil anzupassen, wobei die Stärken und Schwächen gleicherweise zu beachten sind. Wer mit anderwärts bewährten Firmen neu zu tun bekommt, sollte sich so gründlich als möglich über sie unterrichten und zwar objektiv aus Darstellungen (Aufsätzen, Photographien, Plänen usw.) ihrer Leistungen, wie auch subjektiv aus ihren eigenen und ihrer früheren Bauherren Auskünften. Was das Aufkommen neuer Firmen

betrifft, so ist mit schärfster Kritik den beiden entgegengesetzten Gründen Rechnung zu tragen: in erster Linie ist das bestehende Gute zu schützen; es ist ein Unsinn, vorhandene gute Firmen zu vernachlässigen, nur damit neue Firmen nach allerhand Schwierigkeiten und kostspieligen Erfahrungen endlich dann wieder ebenso Gutes leisten. Andererseits muß jedem geholfen werden, der mit jugendlicher Unvoreingenommenheit, Tatkraft und Frische Besseres zu leisten verspricht. Nirgend ist dem echten Ingenieur wohler, als im Zusammenarbeiten mit den altbekannten guten Firmen, die auf der vollen Höhe der Leistungsfähigkeit stehen; nichts ist übler, als die alten Firmen, deren einziges Gute noch der Name ist, während im Inneren das meiste heruntergekommen ist und nur noch einzelne Kräfte dem guten Rufe gerecht werden. Ob alt oder jung: zu entscheiden ist bei der Auftragerteilung nach der Höhe der Leistung, die begründeterweise als wahrscheinlich erwartet werden darf und dabei zählt das Erprobte mehr als das, was sich erst selbst erproben will.

Was die Leistungsfähigkeit einer Firma begründet, sind ihre Betriebseinrichtungen, ihr Betriebskapital, ihr innerer Aufbau, zum weitaus überwiegenden Teile aber ihr Personal, ihre Ingenieure. Man fragt mit Recht weniger danach, wie die Firma heißt als wer die maßgebenden Ingenieure sind.

Einer der Grundschäden liegt nun wieder darin, daß in dem diesbezüglichen Verkehr an Stelle objektiver Tatsachenfeststellung vielfach das bloße Gerede herrscht und zwar häufig mißverständliches, hinterhältiges, unverantwortliches Gerede. Es gibt Firmenkataloge, in denen lange Reihen der stolzesten Bauwerke abgebildet sind, ohne daß gesagt wäre, welche Arbeit die Firma dabei geleistet hat, so daß man nicht wissen kann, ob sie den ganzen Bau schlüsselfertig hergestellt oder bloß die Eingangsstufen versetzt hat. Mündliche Irrtümer aus bewußtem Fälschen oder aus ungestümem Übertreiben sind jedenfalls die Regel, ganz abgesehen von den beträchtlichen Abweichungen in der Einschätzung der geistigen Leistungsanteile seitens der verschiedenen Beteiligten. Besichtigungen von Baubetrieben und fertigen Ausführungen unter vertraulicher Fühlungnahme mit der dortigen Bauherrschaft, gründliches Eingehen auf Einzelheiten an Hand von Plänen, Abrechnungen, Akten und Photographien, Durchdringen zu den Tatsachen und zur unmittelbaren Überzeugung in diesen Punkten kann viel zur Gesundung beitragen. Wer wirklich stolz sein kann auf seine Leistung, wird sich auch freuen, sie in allen Einzelheiten aufweisen zu können. Auf der anderen Seite muß eine angesehene gereifte Persönlichkeit als Urteiler vorausgesetzt werden, die Welt, Berufsleben und Menschen kennt und das Wesentliche vom Unwesentlichen sachgemäß zu scheiden vermag; nur einer solchen wird man weitgehende Auskünfte gern geben.

Für den ernsthaften und wichtigen Auftraggeber muß deshalb die Unternehmerfirma einen reichhaltigen Nachweis ihrer früheren und gegenwärtigen Leistungen bereit halten, der aus allgemeinen und besonderen Katalogen und ähnlichen Schriften, Sonderdrucken, Zeugnissen usw. besteht, dann aber durch Originalstücke der Pläne, Photographien, Bauprogramme, Verträge, Berichte usw., andererseits durch Besichtigungen und Anfragen bei der Bauherrschaft ergänzt wird. Für die gewissenhafte Vergebung wichtiger Aufträge muß eine so gründliche Einsichtnahme vorausgesetzt werden.

Es ist außerdem zweckmäßig, wenn die Firmen, denen nicht ihr Tätigkeitsgebiet fest und dauernd gesichert ist, in Fachveröffentlichungen genannt werden. Inserate können sich entweder darauf beschränken, Name und Anschrift der Firma und der Geschäftsstellen sowie ganz kurz das sachliche und örtliche Arbeitsfeld zu nennen. Eine bessere Kenntnis ermöglicht schon eine rein sachliche (phrasenfreie) Darstellung, welche die Tätigkeitsgebiete, Größe der Firma, etwa Gesamtzahl der Beschäftigten und Gesamtjahresleistung, das Kapital, die Filialen und Vertretungen, Zweigbetriebe, Fabriken, Tochterunternehmungen,



die Bestände an Maschinen und Geräten, Fabrikzeugnissen, Vorräten, an Personal, Fachleuten, die Namen der leitenden Ingenieure, organisatorische Eigenart, Stichworte über bisher Geleistetes angibt und somit eine kurze, aber abgerundete Charakteristik der Firma bedeutet. Getrennt davon zu behandeln sind Aufzählungen der erstellten Leistungen, Bautenlisten, die nach Orten, nach Gegenständen, nach Vertragsformen, nach Größe geordnet und mit ganz kurzen kennzeichnenden Bemerkungen ausgestattet oder mit Bildern der wichtigeren Nummern belebt sein können, sowie ausführliche Darstellungen einzelner größerer Leistungen, mit Bildern, Plänen und Zahlenangaben mit gehaltreicher, für den Fachmann wertvoller Schilderung der technischen Einzelheiten, unter besonderer Betonung der Punkte, die einen technischen oder wirtschaftlichen Fortschritt ausmachen. Kurze Listen und Stichwortangaben können als Inserate in der üblichen Aufmachung gegeben werden; Beschreibungen, soweit sie nicht überhaupt in den Textteil passen, können als Textinserate die zweckmäßigste Anzeigenart bilden.

Bei der Wahl der Fachzeitschriften für die Inserate ist zu beachten, daß der Leserkreis geographisch und sachlich möglichst gut mit dem Interessentenkreis übereinstimmen soll. Die gewöhnlichen Stadtadreßbücher eignen sich zur Text- und Anzeigenreklame nur für Betriebe, für welche im ganzen oder in ihren einzelnen Zweigstellen die rein örtliche Bedeutung wesentlich ist. Das richtige Werkzeug, um die Markt- und Firmenverhältnisse einzelner Länder oder Kreise darzustellen, sind die Fachadreßbücher, besonders wenn sie aus engem Zusammenarbeiten zwischen den Industrie- und Handwerksverbänden, der Behörde und der Verlagsanstalt hervorgehen. Auch hier ist die scharfe Trennung des redaktionellen Kernes vom Reklameteil wichtig und der innere Wert richtet sich nach dem Maße, in welchem Vollständigkeit und Unparteilichkeit im Hauptteil erreicht wird. Dort müssen alle Firmen ohne Bedingungen, ohne unsachliche Druckunterschiede in rein sachlicher Darstellung gegeben werden, etwa mit kurzen aber vielsagenden Angaben (Jahresleistung, Zahl der Arbeiter nach den Verbandnachweisen, Zahl der Diplomingenieure, Sonderkonstruktionen, hervorragendste Leistungen, Kapital und Reserven). Selbst für den Reklameteil wäre zweckmäßig, daß eine sachliche Reihenfolge eingehalten wird und nach einheitlichen Richtlinien, die nach den Bedürfnissen der Auftraggeber aufgestellt sind, jede Firma das Ihre vorbringt.

Der Benützer wird nicht daran denken, nun etwa im einzelnen Fall gerade die Firma, die den größten Umfang oder die größte Vergangenheit aufweist, auszusuchen, Aber er findet in solchen Zusammenstellungen leicht und sicher die Stellen, die ihm die passendsten Vorschläge und Angebote machen und die Eindrücke, die er nach den Angeboten und Verhandlungen im einzelnen Falle hat, bekommen durch die allgemeinen Angaben eine gute und wesentliche Grundlage.

### 63. Die Auswahl des Unternehmers.

Es gibt bei uns in den Städten für alle Rohbau- und Tiefbauarbeiten mehr als genügend viele Unternehmer. Während das bei richtiger Fachorganisation dazu führen müßte, daß die Unterschiede in der Eignung des Personals und der Einrichtungen für die verschiedenen Aufgaben, in der örtlichen Lage und besonders im Beschäftigungsgrad besonders scharf beachtet würden, hat der herrschende Gewerbeanarchismus zur Folge, daß die meisten Unternehmer sich wahllos und gedankenlos zu allen möglichen Arbeiten drängen und daß Schleuderpreise, jederlei Schlechtigkeit und Pfscharbeit überhand nehmen.

Die Auswahl des richtigen Unternehmers ist deshalb eine schwierige Aufgabe, von der man bei so vielen theoretischen Bemühungen, manchen praktischen Ver-

suchen und dem besten Willen einzelner immer noch sagen muß, daß sie praktisch oft falsch gelöst wird.

Der richtige Unternehmer ist der vom Standpunkt der Volkswirtschaft geeignetste, also der, welcher den gewünschten Erfolg mit dem kleinsten tatsächlichen Aufwande und mit den besten Wirkungen auf das Gemeinwohl zu erzielen vermag. Der Aufwand betrifft hauptsächlich Lohnstunden, Rohstoffe und Maschinenabnutzung, beim Gemeinwohl ist an Ansässigkeit und gesunden Bestand der Beamten und der Arbeiterschaft, Stetigkeit der Beschäftigung, Vermeidung von Lärm, Rauch-, Transportbelästigung, Schonung der Naturschätze, Wahrung der öffentlichen Sicherheit und dergleichen zu denken.

Man beachte, daß hierin von der Höhe der Vergütung noch gar nichts vorkommt. Der volkswirtschaftliche Grenzwert, von dem die Rede ist, bleibt die Hauptsache, der Preis kommt erst in zweiter Linie. Er spielt mittelbar herein, weil er mit der (volkswirtschaftlichen) Aufwandhöhe einen teilweisen und schwachen Zusammenhang hat, weil er in sich wieder die Eignung des Unternehmers, nämlich seine Fachkenntnis, Gewissenhaftigkeit und seinen Charakter beleuchtet, und drittens, weil der richtige Preis auch wieder volkswirtschaftlich wünschenswert und wichtig ist.

Ein Urteil darüber, ob der einzelne Unternehmer sich nun wirklich vom volkswirtschaftlichen Standpunkt für die bestimmte Arbeit mehr oder weniger eignet, haben ohne weiteres eigentlich nur einzelne große Behörden, welche dauernd mit vielen Unternehmern planmäßig arbeiten, so daß die einzelnen Beamten persönlich die Betriebe aus Erfahrung ganz genau kennen. Demgemäß haben z. B. Militärbehörden große Rüstungsbauten einfach in passende Stücke geteilt und den geeigneten Unternehmern zugewiesen. Im übrigen könnte es von volkswirtschaftlichem Wert sein, wenn die Unternehmerverbände die Bewerbungen um einzelne Auftraggruppen regeln würden, vorausgesetzt, daß alles in irgendeinem Sinn Unredliche dabei peinlich vermieden bliebe; innerhalb der zusammengeschlossenen Unternehmer wäre es jedenfalls leichter, eine sachgemäße Entscheidung über die zweckmäßigste Wahl (nach fachlicher Eignung, Lage und Beschäftigung) zu treffen, so daß sie nicht durch den so verderblichen Preiskrieg zu einer falschen Lösung kommen brauchte. Gewiß darf das nicht zur Ausschaltung des Wettbewerbes führen, der nun einmal die Wurzel des Fortschritts ist. Die technische Höhe des einzelnen Betriebes muß eben bei der Eignungsfrage besonders gewürdigt und nötigenfalls durch Unparteiische abgewogen werden.

Kommt nur ein einziger Unternehmer zweckmäßigerweise in Frage (etwa weil er einen benachbarten Bau ähnlicher Art befriedigend ausgeführt hat, gerade passend damit fertig wird und noch keine andere Arbeit zur Fortsetzung dieses Betriebes hat), so verhandle man unmittelbar mit diesem. In der Regel muß man aber eine Reihe von Angeboten einholen, um eine erste Übersicht zu gewinnen. Die unmittelbare Aufforderung einiger als gut bekannter Firmen (beschränkte Ausschreibung) kann den Nachteil haben, daß einmal ein für den besonderen Fall besonders geeigneter Unternehmer übergangen wird. Durch Zeitungsinserat zur Bewerbung auffordern (öffentliche Ausschreibung) bringt den großen Schaden, daß sowohl die Unternehmer mit der Ausarbeitung ihrer Projekte und Angebote als auch die Behörde mit deren Prüfung viel verlorene Arbeit leisten, was durchaus vermieden werden muß. Kann die Auswahl des richtigen Unternehmers schon nicht ohne eine gewisse unproduktive Arbeit geschehen, so muß diese wenigstens auf jede denkbare Weise eingeschränkt werden. Je mehr Angebote er bekomme, um so niedriger müsse die billigste Angebotssumme sein, glaubt mancher, will also durch zahlreiche Konkurrenz die Preise drücken. Dieser Vorteil kann aber nur ein scheinbarer und höchstens

in einem vereinzelt Falle zu erreichen sein, vielmehr müssen diese großen Unkosten allgemein die Preise erhöhen, da ja der Aufwand der Unternehmer im großen ganzen durch Bezahlung ihrer Ausführungen gedeckt werden muß. Sicher findet sich jeder, der eine Bauausführung so einleitet und den Allerbilligsten beauftragt, am Schluß schwer getäuscht, entweder durch geringe Leistung oder durch große Kosten (wenn nicht durch beides). Es darf auch nicht übersehen werden, daß in normalen Zeiten sich viele gute Firmen überhaupt nicht an öffentlichen Ausschreibungen beteiligen, weil sie nicht durch unsachgemäß billige Preise glänzen und ihren Betrieb nicht allen daraus entstehenden Gefährdungen aussetzen wollen.

Wer mehrere Angebote einholen und vergleichen will, muß sie gleichzeitig verlangen und gleiche Unterlagen dafür geben. Die Unterlagen bestehen gewöhnlich aus Plänen, Beschreibungen, technischen und geschäftlichen, allgemeinen und besonderen Vorschriften und aus dem Leistungsverzeichnis, in welches die Preise einzusetzen sind. Sie müssen möglichst einfach sein und jedenfalls vollkommen klar und eindeutig, so daß keinerlei Mißverständnisse, unwillkürlich oder beabsichtigt, eintreten und ausgenützt werden können. Auch müssen alle Angaben und Vorschriften zutreffend sein, d. h. ihre genaue Erfüllung muß möglich und begreiflich sein und später mit aller Schärfe auch wirklich verlangt werden. Juristische Wortvorschriften, die gefährlich klingen, aber dann nicht beachtet werden, Drohungen, die für gewöhnlich erlassen, aber im Notfall herausgesucht werden sollen und alles derartige nicht ernst und ehrlich Gemeinte, ist unsittlich und schadet dem Bauherrn mehr als er ahnt; er spricht sich damit selbst sein Urteil und bekommt nur mit zweitklassigen entsprechend verfahrenen Unternehmern zu tun.

Ein Vergleich von Angeboten ist mit einiger Bestimmtheit nur zutreffend, wenn sie sich lediglich durch die in gleichlautende Leistungsverzeichnisse eingesetzten Preise unterscheiden. Stellt jeder Unternehmer selbst ein Leistungsverzeichnis auf, etwa nach übergebenen Plänen und Beschreibungen, so ist die Feststellung der Unterschiede in Güte und Menge der Einzelteile schwierig und nur beiläufig möglich. Jedenfalls irrt sich der Laie gründlich, der etwa glaubt, dann nach Pauschsummen einfach urteilen zu können.

Die Prüfung der Angebote hat zunächst aus einem rein äußerlichen Nachrechnen zu bestehen. Ist unter zahlreichen Angeboten die Wahl schwierig, so sollte man Angebote, in denen Rechenfehler gefunden werden (auch wenn sie vielleicht nicht auf bewußter Absicht beruhen), sofort ausscheiden. Dann ist durch sachkundige Techniker nachzuprüfen, ob die verlangten Summen dem vollständig unveränderten Leistungsverzeichnis entsprechen. Es gibt Behörden, die wegen der geringfügigsten Änderung oder Ergänzung eines Postens ein Angebot als ungültig bezeichnen; andere wieder wundern sich, warum sie nicht mehr selbständige Vorschläge von den Unternehmern bekommen. Wirkliche Fehlerberichtigungen, Lückenergänzungen und Verbesserungen am bauseitigen Vordruck sollten stets richtig gewürdigt und begrüßt werden. Jedenfalls aber sollte die Behörde im Ausschreibungstext klar bezeichnen, wie weit sie Änderungen zuläßt oder wünscht und bei welchen Punkten ihr Sondervorschläge besonders erwünscht sind.

Wenn die Angebote sich nicht genügend gleichen, sind die einzelnen in ihren Vorzügen und Nachteilen gründlich und sorgfältig zu prüfen und gegenüberzustellen. Dabei ist auch der vergleichsweise Wert im Falle von Änderungen der Pläne oder irgendwelcher einschlägigen Verhältnisse zu berücksichtigen. In der Schlußsumme der Angebote kommen nur die mit Massenangaben (Vordersätzen) versehenen Posten zur Geltung; die nur mit Einheitspreisen anzugebenden Wahlposten, die nicht multipliziert und mitaddiert werden, können aber bei der Durchführung auch Bedeutung gewinnen, sie sind deshalb ebenso wie die Regie-

löhne mit wahrscheinlichen Mengen einzusetzen. Es ist aber nicht nur auf solche Weise eine bestimmte wahrscheinlichste Abrechnungsleistung für den Vergleich zugrunde zu legen, vielmehr ist auch zu prüfen, wie sich unter den möglichen Änderungen bei der Verwirklichung der vergleichsweise Wert der einzelnen Angebote ändert.

Die Wahl des Unternehmers hat nach seiner Eignung für die Bauaufgabe zu erfolgen, nicht nach der scheinbaren Preishöhe seines Angebotes. Zwischen diesen beiden Gesichtspunkten besteht nur wenig Zusammenhang. Die Angebotssumme als solche hat natürlich überhaupt nichts zu bedeuten; den Bauherrn können nur die wirklichen Kosten berühren, also zur Vergabezeit der wahrscheinliche Abrechnungsbetrag, wobei keine Nebenkosten und Ersparnisse, die denselben Unternehmer oder irgendwelche Dritte betreffen können, übersehen werden dürfen. Es ist ja Erfahrungstatsache, daß der Bauherr nur dann gut fährt und im ganzen am wenigsten aufzuwenden braucht, wenn er nicht einen zu billigen, sondern einen sachgemäß anbietenden geeigneten Bewerber wählt. Der Vergütungsanspruch des Unternehmers ist aber nur einer von vielen Punkten, die beim Urteil über seine Eignung zu beachten sind.

Die Liste der Angebotssummen, auch wenn sie nach rechnerischer und sachlicher Prüfung auf möglichst gut vergleichbare Leistungen bezogen sind, gibt kein Bild über die Eignung der einzelnen, denn wenn auch zunächst der am billigsten sollte anbieten können, der die Ausführung am einfachsten zu bewerkstelligen vermag und die besten Hilfsmittel dazu besitzt, so wird doch praktisch diese Beziehung durchaus überdeckt durch eine Reihe von unsachlichen Einflüssen, von denen neben den Sonderinteressen der Unternehmer (Geschäftspolitik) am wichtigsten die schwierige Vorberechnung des Aufwandes ist.

Der billigste Preis an sich sollte aber nicht für die Wahl des Unternehmers maßgebend sein dürfen, wenn er nicht mit dem kleinsten Aufwand verknüpft ist. Die sittlichen Grundsätze des öffentlichen Lebens, deren Beachtung nötigenfalls durch Gesetz zu erzwingen ist, fordern, daß der Sondervorteil des Bauherrn zurückstehe gegenüber dem größtmöglichen Vorteil der Gesamtheit; und besonders Behörden, deren alleinige Aufgabe das Allgemeinwohl ist, dürfen sich nicht von den scheinbar billigsten Kosten, die nur Verrechnungssache sind, sondern ausschließlich vom geringsten tatsächlichen Leistungsaufwand leiten lassen. Mäßig billiger Preis kann nur dort auf die richtige Spur führen, wo er bei wirklicher Sachkenntnis seinen Grund hat in bescheidenem Gewinnansatz, besonnenem Wagemut und frischer Tatkraft, die auch eine vorteilhafte Ausführung erwarten läßt.

Irgendein Mittelpreis oder eine vorher errechnete Summe kann noch weniger zur Ermittlung des geeignetsten Unternehmers dienen als das (nach Ausmerzung der falsch berechneten) billigste Angebot. Doch wäre die schematische Wahl eines mittleren Angebots noch eher zu empfehlen als die kritiklose Annahme des billigsten, weil dadurch die Folgen der Unterbietung, die Belohnung des Schwindels und der schlechtesten Arbeit verhindert werden und Schleuderpreise unterbleiben. Besser angebracht ist es aber, sich durch Anfordern näherer Aufklärungen ein Bild über den inneren Wert der zwei oder drei passendst scheidenden Angebote zu machen.

Den geeignetsten Unternehmer kann man nicht aus seinem Angebot allein, zum mindesten nicht aus der Preisstellung allein, nachweisen. Es ist deshalb auch unzulänglich, die Lösung der Submissionsfrage mit einer bloßen Verbesserung der Preisstellungsform, der Preiszergliederung usw. erzielen zu wollen. Zweckmäßiger ist es schon, beim Angebot Angaben darüber zu verlangen (und nachzuprüfen!) wo ähnliche Arbeiten ausgeführt wurden und Zeugnisse, Bilder und Pläne darüber zu fordern, angeben zu lassen, wo die in Frage kommenden Geräte bisher, zuletzt, zurzeit verwendet werden, wo sie bereitliegen, besichtigt werden können; namentliche Angabe der Ingenieure usw.

Der für den Auftraggeber überhaupt vorteilhafteste Vertrag ist nur mit dem geeignetsten Unternehmer möglich, und es ist Sache des Vergebenden, diesen Vertrag auszuspüren, vorzuschlagen und durchzusetzen.

Es ist verständnisloser Bürokratismus, wenn die freie fachmännische Entscheidung im einzelnen Falle verhindert und durch irgendeinen Rechenmechanismus, durch eine rein äußerliche formale Bestimmung ersetzt werden soll. In diesen Dingen muß dem maßgebenden Ingenieur die volle Freiheit gelassen, jede Willkür aber durch starkes Verantwortungsgefühl (und scharfe Durchführung der Verantwortung in Nachweis und Folgerung) ausgeschlossen werden. Denn schon die vergleichende Prüfung und Berichtigung der Angebote kann nur unter diesem Gesichtspunkte vor sich gehen und würde Gelegenheit genug zur Umgehung jeder unsinnigen Formalvorschrift bieten. Wer frei nach seinem persönlichen Ermessen zu entscheiden hat, braucht daraus noch kein Recht auf Heimlichkeit herzuleiten, Verstecken der Vorgänge und der Entscheidungsgründe ist hier wie überall verächtlich. Wer reiflich überlegt hat und nach Pflicht und Gewissen seine feste Entscheidung wagt, der muß auch der Verantwortung gewachsen sein, nicht nur vor seinem Vorgesetzten, sondern auch vor jedem der Beteiligten und vor der Öffentlichkeit. Charakter, Vertrauen und Takt sind hier in höchstem Maße nötig, und zwar nicht ausschließlich auf Seite des Vergebenden; der übergangene Unternehmer, der aus Ärger eine hämische, falsche Kritik übt, sündigt erst recht gegen die Gebote der Submissionsgesundheit. Die Zuziehung von unbeteiligten angesehenen Fachleuten (Zivilingenieuren), Auskünfte der Baupolizei über die Ausführungsgüte der Firmen und ähnliches kann die Klarheit und Ruhe der Entscheidung verstärken.

Wo eine in irgendeinem Sinne einheitliche Auftragsgruppe sehr umfangreich ist, muß die wichtige Frage der zeitlichen und geschäftlichen Verteilung mit größter Sorgfalt von dem Gesichtspunkt aus gelöst werden, daß es volkswirtschaftlich von großer Bedeutung ist, dem Bauwesen jede mögliche Stetigkeit zu verschaffen. Rein betrieblich ist es wünschenswert, solche Arbeiten in eine Anzahl gleichartiger (von denselben Leuten mit denselben Geräten, auf dieselbe Weise zu leistende) Stücke zu zerlegen, die zeitlich aufeinander folgen und in ihren einzelnen Stufen richtig aufeinander folgen können. Nur wenn hierbei zu viel Zeit nötig wäre oder die einzelnen Stücke zu groß würden, kann man das Gesamtprojekt in zwei oder mehrere Teile zerlegen, deren jeder für sich, unabhängig von den anderen, mit anderen Leuten und Einrichtungen, wie beschrieben behandelt wird. Dann ist aber nicht so zu teilen, daß möglichst in jeder Gruppe alle Arbeiten vorkommen, sondern gerade umgekehrt so, daß dieselbe Art von Arbeit möglichst immer wieder von derselben Gruppe zu leisten ist. Es ist nicht nur privatwirtschaftlich eine Verteuerung, sondern auch volkswirtschaftlich ein sündhafter Mehraufwand, wenn mehr Unternehmer beschäftigt werden, als die Zeiteinteilung unbedingt erfordert, oder wenn gar die Unternehmer absichtlich gewechselt werden. Dabei ist aber auch zu vermeiden, daß neue Betriebe (oder Betriebsvergrößerungen) geschaffen werden, während vorhandene Betriebe (Personale, Einrichtungen) unbeschäftigt bleiben.

## 64. Der Bauvertrag.

Die Kunst der Vertragbildung glaubt mancher von einem Standpunkt zu kennen, der eigennützig, einseitig, falsch ist; ihr tiefer volkswirtschaftlicher Sinn bedarf dringend einer gründlichen Würdigung und Erforschung.

Ganz allgemein muß von jedem Vertrag gefordert werden, daß die Durchführung seines Inhaltes für beide Parteien Vorteile erwarten läßt. Der Vertragsabschluß muß für beide Teile ein Gewinn sein; der Vertrag ist schlecht, wenn nur eine Seite glaubt und recht hat zu glauben, daß sie allein Vorteil ziehe.

Für beide Teile muß das, was sie bekommen, subjektiv wertvoller sein, als was sie geben, er muß einen Tausch von Werten bedeuten, durch welchen die zugehörige Wertesumme steigt. Er muß eine Vereinigung von zwei Gelegenheiten sichern, bei deren jeder eine Sache durch Besitzveränderung im Werte steigt, eine Leistung dem Besteller mehr wert ist, als sie dem Abgeber kostet.

Ein Vertrag ist nicht für mich um so besser, je schlechter er für meinen Gegner ist. Diese grundverkehrte Ansicht sollte man, so verbreitet sie ist, doch nur der Kurzsichtigkeit und Unerfahrenheit zutrauen. Den Gegner „übers Ohr hauen“, manches sogenannten Geschäftsmannes größter Triumph, ist nicht nur von jedem sittlichen und durchdachten Standpunkt aus unzweckmäßig, es kann auch praktisch nur ausnahmsweise und nur vorübergehend ein Vorteil sein.

Den Verträgen, deren Gegenstand künftige Leistungen sind, fällt die schwierige Aufgabe zu, einander entgegengesetzte Interessen gleich zu richten. Jede Partei muß in all den Punkten, wo ihr eigener Vorteil auf einen anderen Weg führen würde, durch geeignete Vertragsbestimmungen so beeinflußt werden, daß sie in dem für die Gegenpartei erwünschten Sinne handelt; für unsere jetzigen Verhältnisse kommt es darauf hinaus, daß ihr privatwirtschaftliches Interesse durch den Vertrag so umgestellt werden muß, daß die Folgerungen daraus mit den Wünschen der Gegenseite zusammenfallen.

Der Bauvertrag muß demgemäß aufgefaßt werden als das Mittel den Unternehmer an einer im Sinne der Gesamtwirtschaft und des Auftraggebers zweckmäßigen Ausführung zu interessieren und ist deshalb in allen Einzelheiten so abzufassen, daß der Unternehmer seinen größten Vorteil findet, wenn er die sachlichen Absichten des Bauherrn auf die sparsamste Weise so vollständig als möglich erfüllt. Wenn z. B. ein Mehraufwand von Beton das Bauwerk wertvoller macht, so sind dem Unternehmer die geleisteten Kubikmeter zu bezahlen; bringt der Mehraufwand keinen sachlichen Nutzen, so ist vertraglich eine feste Gesamtsumme zu vereinbaren, damit der Vorteil des Unternehmers in der wünschenswerten Ersparnis an Beton besteht.

Wenn der in sich zusammengehörige, selbständige und von außen schwer zu beeinflussende Betrieb des Unternehmers gut arbeiten soll, so muß ein starker Vorteil für das Geschäft (und durch das Geschäft für alle ihm Angehörigen) als sichere Frucht guter Arbeit in Aussicht stehen. Selbstkostenverträge sind deshalb auf die ganz außergewöhnlichen Fälle zu beschränken, in denen jede vorherige Übersicht über die Leistungen unmöglich ist. Sie sind nur dann erträglich, wenn es den Vertretern des Bauherrn gelingt, durch ihren persönlichen Einfluß und durch ihre anregende Mitarbeit die Beteiligten anzufeuern; die Betriebsleitung nähert sich dem Charakter einer Amtsverwaltung, die in ihren Verfügungen, insbesondere in der Verwendung der Geldmittel aufs engste gebunden ist. Prozentualer Gewinnzuschlag für den Unternehmer bedeutet eine Belohnung für Aufwandsteigerung, ist deshalb verkehrt und mindestens durch feste Summen für die einzelnen Bauwerke zu ersetzen. Den Unternehmer an Ersparnissen zu beteiligen, die durch Minderbezahlung von Arbeitern und Angestellten gegenüber gewissen im Bauvertrag vereinbarten Höchstsätzen entstehen, ist unstatthaft. Beim „Kolonialvertrag“ wird der mutmaßliche Aufwand als Stichsumme festgesetzt und der Unternehmer sowohl an Ersparnis als an Mehraufwand bis zu einer gewissen Grenze beteiligt; wenn sich aber die Stichsumme so treffend vorausberechnen läßt, daß die Gewinnverschiebung für den Unternehmer gerecht ausfällt, dann ist ein Selbstkostenvertrag überhaupt nicht am Platze.

Für Ausführungen, die vorher in allem Einzelnen genau umgrenzt sind, läßt sich sehr wohl eine feste Kostensumme vereinbaren; doch ist es nötig, von vornherein möglichst eingehend zu bestimmen, welche Verrechnungen im Falle von Planänderungen, wie sie im Verlauf der Bauzeit meist erforderlich werden, stattzufinden haben.

Demgegenüber erfordert das bei unsicherem Leistungsumfang einzig gerechte Verfahren der festen Preise für die Masseneinheit einen oft erheblichen Aufwand an Meß- und Rechenarbeit, der keinerlei schaffende Bedeutung hat, also einzuschränken ist. Die wichtige Auswahl der Leistungseinheiten, die stark zerteilt oder mehr zusammengefaßt sein können (z. B. Boden lösen, laden, verfahren, kippen, — oder die ganze Bodenbewegung in einem Preise für den Kubikmeter), hat stets unter dem Gesichtspunkt zu geschehen, daß die beste Erfüllung der Bauaufgabe gleichzeitig zum größten Vorteil des Unternehmers wird. Führt also das im Zusammenhang der Arbeiten mögliche Unterlassen einer Teilleistung zu irgendeinem Nachteil, so ist diese Teilleistung für sich aufzuführen und zu bezahlen; andernfalls kann sie als Nebenleistung, die nur im nötigsten Umfange vom Unternehmer verlangt wird, in einer Sammelposition enthalten (und ausdrücklich genannt) sein.

Feste Preise dürfen nur für annähernd festumschriebene Leistungen vereinbart werden. Muß der Unternehmer irgendwo fragliche, durch ihn nicht abwendbare Leistungen, deren Notwendigkeit von unberechenbaren Ereignissen der Zwischenzeit abhängt, einbegreifen, so legt er als gewissenhafter Kaufmann seiner Preisermittlung den ungünstigsten der denkbaren Fälle zugrunde; der Bauherr bezahlt auf alle Fälle die ungünstigste Möglichkeit. Da solche Gefahren die geringen, dem Unternehmer durch gute Arbeit erreichbaren Gewinne bei weitem zu überwiegen pflegen, lenken sie dessen Interesse von den kleinen Ersparnissen weg auf die Spekulation. Für alle Gefahren, wie Unwetter, Frost, Hochwasser, überraschende Bodenverhältnisse, Ausstände, unvorhergesehene Steigerungen der Löhne und sonstiger Kosten, ist deshalb getrennte Schadloshaltung vorzusehen. Wo der Unternehmer durch kluge Anordnung, Zeiteinteilung usw. zur Vermeidung der Gefahren beitragen kann, ist Teilung der Schäden zu vereinbaren. Nur bei gewissen ganz allgemeinen Risiken kann der Unternehmer nach dem Prinzip der Selbstversicherung kalkulieren, d. h. einen gewissen Prozentsatz, der erfahrungsgemäß im Durchschnitt genügt, einrechnen.

Außer dem Umfang der Arbeit ist:

- a) die Zeit der Ausführung (da alle Verhältnisse und damit die Kosten sich fortwährend ändern),
- b) die Jahreszeit (wegen Wärme-, Wetter- und Wasserverhältnissen) und
- c) die Dauer der Ausführung von wesentlicher Bedeutung für die Kosten.

Über diese drei Punkte sind deshalb bei allen Angeboten ausdrückliche Annahmen zu machen und in den Verträgen (soweit nicht dem Unternehmer die vorteilhafteste Zeiteinteilung anheimgestellt und ermöglicht wird) Bestimmungen zu treffen. Bei Bauwerken, an denen sich gleiche Leistungen voneinander unabhängig vielfach wiederholen, können bei längerer Ausführungsdauer durch Wiederverwendung der gleichen eingearbeiteten Leute sowie der gleichen Einrichtungen, Gerüste und Schalungen viele Kosten gespart, umgekehrt durch Vervielfachung der Mannschaften und Einrichtungen und gleichzeitige Ausführung mehrerer Teile viel Zeit gespart, frühere Verwertung der Bauwerke ermöglicht werden. Der richtige Mittelweg ist nach dem größten Vorteil des Bestellers oder der Gesamtheit zu berechnen. Während sich bisher die mögliche Ausführungszeit eines Bauwerks sehr rasch einer unteren Grenze mit stark ansteigenden Kosten näherte, ermöglicht gute Organisation im Sinne der wissenschaftlichen Betriebsführung neben anderen Vorteilen gleichzeitig eine bedeutende Zeitersparnis durch Ausschaltung unnützer Arbeit.

Alle Zeitvereinbarungen für Bauarbeiten verstehen sich unter der ausdrücklichen oder stillschweigenden Voraussetzung, daß Störungen durch Regen, Sturm, Frost, Hochwasser usw. die Fristen verlängern; d. h. daß jeder ganze oder halbe Tag, an welchem der Baubetrieb durch sachliche Behinderung der Arbeitsvorgänge oder durch Behinderung der arbeitenden Leute größtenteils unmöglich wird, dem

Vertragstermin zugefügt wird. Nur eine vertragliche Vereinbarung über besondere Vorkehrungen zur Ausschaltung solcher Wettereinflüsse (Umbauen einer Arbeitsstelle, um im gedeckten beheizbaren Raum arbeiten zu können, Eindeichen einer Baustelle, um vom Wasserstand unabhängig zu sein usw.) könnte diese Auffassung verändern. Vielfach werden für Fristüberschreitung Strafabzüge vertraglich vereinbart. Damit ergibt sich aber eintretenden Falles die sehr schwierige Schuldfrage; sie wird eigentlich schon dann gegenstandslos, wenn Beamte des Auftraggebers (Architekten, behördliche Bauleiter) jederzeit mitgewirkt und so die Verzögerung untätig mitangesehen, d. h. mitverschuldet haben. Außerdem widerspricht nach vielfacher Auffassung im Bauwesen eine Vertragsstrafe den guten Sitten, sofern nicht gleichzeitig eine entsprechende Belohnung für frühere Fertigstellung vereinbart wird. Berechnet man solche Beträge je Tag oder je Woche, so muß die Belohnung höher sein als die Strafe, weil im ersteren Fall die verhältnismäßige Änderung der Frist (d. h. der Prozentsatz, den die Veränderung im Vergleich zur gebrauchten Zeit ausmacht) eine größere ist.

Bei der Beurteilung und Genehmigung eines abzuschließenden Bauvertrages ist für beide Teile die „Angemessenheit“ der Bedingungen und Preise ausschlaggebend. Das bisherige Fehlen einer Wissenschaft der Arbeitseinzelheiten und ihres Zeitbedarfs hat auf Seite der Auftraggeber den angemessenen Preis zu einem großen Problem gemacht. Als angemessen kann nur ein bestimmter Vertrag, eine erschöpfende Zusammenstellung von lauter bestimmten Abmachungen mit einem bestimmten Unternehmer bezeichnet werden. Sobald Baustoffvorräte und Beschaffungsgelegenheiten, Gerätebestände, Erfahrung mit Einrichtungen, Sonderverfahren usw. eine Rolle spielen, ist „angemessener Preis“ an sich, ohne Voraussetzung eines bestimmten Unternehmers und seiner Hilfsmittel, ohne die vom einzelnen Auftraggeber nicht zu verbürgende Voraussetzung einer stetigen Beschäftigung des Unternehmers eine Unmöglichkeit.

## 65. Die Preisbildung.

Der beabsichtigte Bauvertrag muß im Entwurf vorliegen, wenn der Unternehmer oder ein sonstiger Fachmann eine vollwertige oder privatrechtlich bindende Vergütungssumme für eine Bauarbeit berechnen soll. Behörden und Architekten geben in der Regel ein vollständiges Leistungsverzeichnis und ausreichende Pläne und Bedingungen als Unterlage, beziehen sich außerdem auf die allgemein bekannten technischen Vorschriften des Reichs-Verdingungsausschusses. Dabei sollte freilich angegeben werden, wieweit Verbesserungsvorschläge (seien es Verbesserungen im allgemeinen oder für das betreffende Bauwerk oder nur für den betreffenden Unternehmer) erwünscht sind. Läßt der Bauherr es an diesen Unterlagen fehlen, so muß der Unternehmer in den wichtigsten Punkten (Übergabe der Baustelle und Arbeitsplätze, Absteckungen, Absperrungen, Bewachungen, Einzelheiten der Ausführung nach Güte und Umfang, Aufmaß, Einteilung und Zeit der Abrechnungen, Zahlungsbedingungen, Abnahme, Bürgschaft für spätere Schäden usw.) seine Vorschläge machen, wobei er sich etwa auf die Bedingungen des deutschen Betonvereins beziehen kann.

Die Kenntnis der Preisbildung entwickelt sich selbsttätig aus dem Berichts- und Nachrechnungswesen, wenn man daran festhält, daß jede Kalkulation als das vermutliche Bild der späteren Kostennachberechnung zu entwerfen ist, nach dem Muster der vorliegenden Kostenberechnungen ausgeführter Arbeiten und der ihnen gegenübergestellten Vorberechnungen, und aufgebaut nicht durch Raten nach instinktiven, allgemeinen Vorstellungen und Schätzungen, sondern durch Berechnen aus dem exakten Material der zusammengefaßten Einzelheiten und aus dem Vergleich mit den Gesamtzeiten, die aus den früheren Erfahrungen gesammelt sind. Wenn alle äußeren Gefahren ausgeschie-



den sind, handelt es sich bei dem zu planenden Betrieb und den zu berechnenden Kosten genau wie bei dem zu planenden Gebäude ausschließlich um Menschenwerk, das von dem leitenden Menschegeist (bei genügender organisierter Erfahrung und Arbeitsaufwendung) auch vorher erfaßt, dargestellt und berechnet werden kann.

Die Kalkulation, welche ein bindendes Angebot für eine geplante Ausführung ermöglichen soll, muß im Bureaubetrieb des Unternehmers aus folgenden Teilen aufgebaut werden:

#### A. Klarstellung der Unterlagen

1. Ergänzungen zu den fertigen Plänen des Bauwerks und der Hilfsbauten (Gerüste usw.) hinsichtlich Lageplänen und Profilen, Gleis- und Leitungsanschlüssen, Geländegestaltung, Hochwasser- und Grundwasserverhältnissen;

2. ein Auszug aus den (bauseitig vorgeschriebenen oder erst aufzustellenden) Bedingungen, alles für die Preisstellung Wichtige enthaltend;

3. eine vorläufige Leistungsübersicht, welche bei jedem Anschlagposten und bei allen Nebenarbeiten die zu berechnenden Einzelleistungen benennt;

#### B. Vorberechnungen

4. eine statische Überschlagsrechnung (Vorbemessung), welche die Abmessungen aller Bauteile, Armierungen usw. mit genügender Genauigkeit angibt;

5. eine Massenberechnung, welche alle Einzelleistungen (Betonbedarf, Schalung, Eisenbedarf, Mörtelbedarf usw.) ziffernmäßig nachweist;

6. eine Massenzusammenstellung, welche in einer endgültigen Leistungsliste (wie 3, aber erschöpfend) die Schlußzahlen der Massenberechnung (5.) verzeichnet und erläutert (Art des Aufmaßes);

#### C. Ermittlungen

##### a) des Einkaufs

7. eine Stoffbedarfsliste des Kalkulationsbureaus, welche den voraussichtlichen Bedarf an Bau- und Betriebsstoffen ungefähr angibt;

8. die Angebote, welche hiernach von der Einkaufsabteilung angefordert und gesammelt sind;

9. eine von der Einkaufsabteilung gefertigte Zusammenstellung, welche die neuesten Marktpreise (samt einer Schätzung der bis zum Einkauf zu erwartenden Änderungen) oder die passendsten der besonders eingeholten Angebote aufweist;

##### b) des Projektbureaus

10. ein zeichnerischer Entwurf der Baustelleneinrichtungen, insbesondere der Maschinenanlagen, Werkstätten, Lagerbuden, Baracken, Leitungen usw.

11. ein Leistungs- und Massenverzeichnis hierzu;

##### c) des Betriebsingenieurs

12. ein Betriebsplan, der den zeitlichen Verlauf der Bauausführung vorsieht und die Verwendungszeiten der Arbeitergruppen, Maschinen, Einrichtungen, Beamten usw. entnehmen läßt;

##### d) der Maschinenverwaltung

13. eine Aufstellung zu 10. und 11., mit welchen Anschaffungskosten, Abschreibungen, Mietesätzen, Transportkosten, Ausbesserungen und Erneuerungen bei den Maschinen usw. zu rechnen ist;

##### e) des künftigen Bauoberleiters

14. ein Bericht über die sonstigen örtlichen Erhebungen, auch über die Arbeiterverhältnisse, über Beschaffung, Unterbringung und Verpflegung der Mannschaften, über die tariflichen und sonstigen Lohnverhältnisse und deren voraussichtliche Umgestaltung durch die neue Baustelle; über die zu erwartende Unterstützung durch die Bauherrschaft, Behörden und Nachbarbetriebe;

#### D. Der Preisaufbau

15. Entwicklung der Selbstkosten aller Bau- und Betriebsstoffe frei Baulager einschließlich Fracht, Zöllen, Transportlöhnen, Streuverlust usw.;

16. Entwicklung der Rohstoffkosten für die vorkommenden Mörtel- und Betonmischungen und dergl.;

17. Entwicklung der Kosten für die Stunde und die Minute der verschiedenen Arbeitsleistungen, einschließlich der Zuschläge für Aufsicht, Wetterstörungen, Versicherungen, Urlaub usw.;

18. Kostenberechnung der einzelnen Vertragsleistungen einschließlich der zum einzelnen Posten gehörigen Nebenleistungen (Löhne einschließlich etwaigen Nacharbeitens und Abbruchs, Materialien samt Fracht und Rückfracht, Abschreibungen usw.);

19. Kosten der nicht zu einem einzelnen Posten gehörigen Hilfsbauten, Einrichtungen, Maschinenbetriebe, Leitungsanschlüsse usw. (einschließlich des Aufstellens und Abbrechens und aller Frachten), Verteilung auf die einschlägigen Leistungsposten;

20. Aufstellung der sonstigen Unkosten der Baustelle: Bauleitung und Baubureau, Zu- und Abreisen der Arbeiter und Beamten, Besichtigungsreisen, Versicherungen (Haftpflicht, Feuer, Diebstahl), Bewachung, besondere Gefahren (Hochwasser);

21. Aufstellung der allgemeinen Unkosten einschließlich der Leistungen des technischen Bureaus und des Hauptgeschäfts;

22. übersichtliche Zusammenstellung der bisherigen Kostenberechnungen und der sich daraus ergebenden Einheitskosten und Gesamtsummen;

E. Der Entschluß der Geschäftsleitung

23. Abschluß der Rechnung gemäß den Rücksichten auf geschäftliche Gesichtspunkte, allgemeiner Gefahrensatz (Selbstversicherung) und Gewinn.

Die volle Liste dieser Arbeiten kommt in ihrer ganzen Ausführlichkeit etwa dann in Frage, wenn eine große Tiefbauarbeit, wie ein Schleusenbau, ein Hellingbau zu kalkulieren ist oder wenn für einen großen Hochbau nur eine architektonische oder betriebstechnische Skizze vorliegt und alles andere erst auszuarbeiten ist. Da es sich hierbei um wochenlange Arbeit vieler erfahrener Fachleute handelt, sollte diese Leistung nur nach besonderer Vereinbarung und gegen getrennte Vergütung unternommen werden.

Viel einfacher ist der Vorgang, wenn beispielsweise für die Eisenbetonarbeiten in einem Bureau- oder Schulhaus ein voller Vertragsentwurf vorliegt einschließlich eines genauen Leistungsverzeichnisses mit vorgeschriebenen Vordersätzen, womit 6. schon vorweggenommen ist. Liegen die Bedingungen in gut leserlicher und übersichtlicher Vervielfältigung vor, so genügt Unterstreichen des Wichtigen, obiger Posten 2. kann wegfallen. Die Kalkulation erfordert dann:

1. Die statische Überslagsrechnung (Vorbemessung);
2. die Massenberechnung (Bedarf an Schalung, Eisen, Hohlkörpern, Beton usw. je Quadratmeter Decke usw.);
3. die Liste des Bedarfs und der Preise der Baustoffe, vom technischen Bureau vorgeschrieben, vom Einkauf nach fortlaufender Kenntnis und telephonischer Umfrage ausgefüllt;
4. die Preisberechnung, in kürzester Form, enthaltend
  - a) die Berechnung der Betonmischungen, der Schalungsabschreibungen usw.,
  - b) die Berechnung der Lohnstundenkosten zuzüglich der unmittelbaren Nebenausgaben (Versicherung, Aufsicht),
  - c) Durchrechnung der einzelnen Posten des Leistungsverzeichnisses einschließlich Zuschlägen.

Wo noch die Konstruktionsarbeit wegfällt, wie bei einfachen Erdarbeiten, bei bloßen Maurer- und Zimmerarbeiten nach erschöpfenden (und auch hinsichtlich Standsicherheit genügenden) Plänen des Architekten, bleibt auch von dieser kurzen Liste nur die zweite Hälfte, die Posten 3. und 4.

Obwohl sämtliche einzelnen Arbeiten sich möglichst gut einander anzupassen haben, ist doch eine Ausnahme wohl zu beachten. In einer Anzahl von zugehörigen Schriftstücken werden die einzelnen Bauleistungen der Reihe nach durchlaufen. Während man aber bei Nummer 3., 5., 6., 7. und 18. der ausführlichen Liste die natürliche Zeitfolge der Ausführungen einhält, also mit dem ersten Spatenstich und der Gründungsarbeit beginnt und nur wenige Ausnahmen davon macht, um vielleicht zuerst eine Hauptarbeit und zum besseren Verständnis erst nachher die zugehörigen Vorbereitungsarbeiten und Nebenarbeiten anzuführen, oder um gleichartige Handwerkerarbeiten zusammenzustellen, muß man bei der statischen Berechnung 4. mit dem Ursprung des Kräfteflusses beginnen, also in der Regel am Dach, und von oben nach unten einen Konstruktionsteil nach dem andern gemäß den Belastungen durch die darüberliegenden berechnen. Ausnahmsweise kann auch diese Grundrichtung mit dem Kräftefluß sich umkehren, wenn aufgehängte Konstruktionen vorkommen. Die Umstellung nimmt man aber am besten schon zwischen 4. und 5. vor, so daß also schon die Einzelmassenberechnung nicht in der Reihenfolge der statischen Berechnungen, sondern in der des Leistungsverzeichnisses aufgestellt wird.

Für die einzelnen Ansätze des Lohnaufwandes, wie sie hauptsächlich bei 18. und 19. fortlaufend die wichtigsten Posten bilden, sind hauptsächlich vier Herleitungen möglich:

1. Man hat eine gewisse Reihe von Ergebnissen aus Nachkalkulationen ähnlicher Ausführungen, mit genügender Kenntnis der Einzelfälle um die Abweichungen erklären und den zu berechnenden Fall passend einreihen zu können.

2. Es liegen, viel leichter beizubringen und mit viel mehr unmittelbarer und sicherer Geltung, Akkordverträge und zugehörige Abrechnungen (Überschuß-Ausrechnungen) vor, wobei die Leistungen und Nebenbedingungen sowie die zugrundegelegten Tarifstundenlöhne (wenn nicht überhaupt der Akkordsatz in Stunden ausgedrückt ist) schon aus dem Akkordvertrag zu entnehmen und die Richtigkeit des Satzes nach dem Akkordüberschuß zu beurteilen ist, so daß man auch hiernach mit Rücksicht auf die Beschäftigungslage den künftigen Akkordlohn- oder den erforderlichen Zeitlohn aufwand schätzen kann.

3. Einzeluntersuchungen und Zeitstudien, wenn sie in genügender Reichhaltigkeit und Verlässigkeit vorliegen, ermöglichen eine Aufstellung über die wichtigsten Teile eines geschlossenen Arbeitsvorganges, so daß man mit reichlichen Zuschlägen für Nebenarbeiten und Störungen den Gesamtzeitbedarf von da aus berechnen kann.

4. Im Notfall kann man sich, wenn man rein aus der Erinnerung und der Betriebsphantasie heraus schätzen muß, dies erleichtern, indem man sich vorstellt, wieviel von einer gewissen Arbeit eine gewisse (übliche) Anzahl Leute im Tag fertig bringt oder wieviel Tage eine bestimmte Anzahl Leute zu einer bestimmten Leistung braucht oder wieviel Leute man an eine Arbeit stellen muß, damit sie in einer bestimmten Zeit damit fertig werden. So kann man einen Betonierbetrieb berechnen, indem man für alle Einzelteile vom Kieszufahren bis zum Betonabziehen die Anzahl von Leuten berechnet, welche für volle Beschäftigung der Mischmaschinen nötig sind, und deren Gesamtkosten auf die Anzahl Kubikmeter austeilt, welche erfahrungsgemäß im Durchschnitt erwartet werden dürfen. Ebenso stellt man die Kosten der Rammanschaften fest und schätzt die Anzahl Pfähle, welche sie bei der gegebenen Länge, bei den vermutlichen Bodenverhältnissen, bei den beabsichtigten Transportverhältnissen usw. im Tag schlagen kann. Man vergesse aber nicht, die Aufwendungen für Prämien bei den Kosten mitanzusetzen, wenn man Leistungen voraussetzt, wie sie erfahrungsgemäß nur bei erheblichen Prämien erwartet werden dürfen.

Es werden in vielen Berechnungen Posten vorkommen, für die der Ingenieur nur eine einzelne von den vier genannten Quellen zur Verfügung hat, wenn er

nicht gar auf fremde Quellen, auf Bücher, Zeitschriften und Taschenbücher ausschließlich oder zur Nachprüfung zurückgreifen muß. Das sollten aber nur sehr unwesentliche Posten sein, und es ist wichtig, daß bei allen wesentlichen Ansätzen mehrere und womöglich alle vier genannten Herleitungen nebeneinander benutzt und verglichen werden; nur dadurch wird das Urteil soweit geschärft, daß zunächst ein passender Wert gewählt und später bei der Durchführung auch eine passende Leistung erzielt wird.

Man darf überhaupt nicht vergessen, daß eine Kalkulation nicht etwa eine unveränderte Zusammenstellung von einschlägigen Nachkalkulationsergebnissen sein darf. Der Gegenstand der Kalkulation liegt in der Zukunft, ihr Inhalt ist nicht Wissen, sondern Wollen, sie schildert Absichten und Hoffnungen und darf den Fortschritt, das Bessermachen gegen früher nicht aus den Augen lassen. Erfahrung in den Dingen, denen wir machtlos gegenüberstehen, und Wille zur eigenen Steigerung, zusammen mit Kampf gegen die Naturgewalten ist zweierlei. „Rekorde“, d. h. Erinnerungen bemerkenswerter Leistungen sind nicht da, um nun ewig festzustehen, sondern um gebrochen zu werden. Wenn man früher im ähnlichen Falle mit 9,4 Std/cbm betoniert hat, so kann es sehr wohl richtig sein, zu sagen, der geplante Betrieb muß 9,2 Std/cbm erreichen. Das muß dann aber auch wirklich erzielt werden, sonst hat man sich eben verrechnet! Ebenso ist es grundfalsch, wenn große Firmen die bei der Jahresbilanz festgestellten Unkostenprozentsätze unverändert für das folgende Jahr vorschreiben. Ist das frühere Jahr besonders günstig gewesen, so wird der Prozentsatz künftig nicht genügen und muß mindestens so lange vergrößert werden, bis das Frühjahr genügend Beschäftigung gebracht hat; in der Regel sollte man aber eine Entwicklung auf größeren Umsatz und geringeres Unkostenverhältnis anstreben, soweit nicht der organisatorische Fortschritt auf mehr Unkosten, aber eine viel stärkere Verringerung der unmittelbaren Kosten hinausgeht.

Der Verteilung der mittelbaren Kosten muß der Ingenieur in seinen Berechnungen mit der schärfsten Kritik begegnen. Die gesamte Summe der Unkosten als Prozentsatz der gesamten Rohkosten zu berechnen und diesen Prozentsatz dann auf alle Einzelposten zuzuschlagen, mag ja das nächstliegende Verfahren (aber nicht das einfachste) sein; gleichwohl ist es ebenso innerhalb der Kalkulation wie innerhalb der jährlichen Betriebsübersicht eines Unternehmens in der Regel ganz falsch. Wenn z. B. bei einer Tiefbauarbeit mehrere Posten Rammarbeit vorkommen, so darf man die Kosten der Ramme (Vorhalten, Abschreiben, Reparaturen, An- und Abtransportieren, Aufstellen und Abbrechen usw.) nicht unter den allgemeinen Betriebseinrichtungen belassen und mit diesen auf alle Posten gleichmäßig austeilen, denn damit werden die Nebenarbeiten zu teuer; fällt eine davon weg (z. B. die Verblendung der Kaimauer), so fehlt dem Unternehmer ein Teil der Rammekosten; wird eine Nebenarbeit (z. B. eine Treppenanlage) verdoppelt, so muß sie der Bauherr zu teuer bezahlen. Schon hieraus ergibt sich, daß die Frage der Unkostenteilung mit den Denkformen des Differentialquotienten und der Integrationskonstante behandelt werden muß. Jede Nebenarbeit muß ein solches Maß Unkosten (Anteil an Betriebseinrichtungen, Aufsicht, Geschäftskosten usw.) übernehmen, wie es durch ihr Hinzutreten tatsächlich herbeigeführt wird (durch Verlängerung der Bauzeit, Vermehrung der Aufsicht und der Einrichtungen) oder bei ihrem Wegfall wirklich erspart wird. Die Gesamtsumme der notwendigen Unkosten wäre aber bei weitem nicht gedeckt, wenn man jeden Posten so behandeln wollte; deshalb müssen die Leistungsposten, welche den Kern der Arbeit bilden und mindestens unverkürzt durchgeführt werden, den Gesamtbetrag der jedenfalls entstehenden Unkosten aufbringen. Wie er unter diesen verteilt wird ist gleichgültig, wenn nicht etwa wieder diese Leistungen sich gegenseitig ersetzen können. Steht nicht einmal ein wesentlicher Kern der Arbeit als

Vertragsgrundlage fest, so kann man auch noch die Menge unterteilen und kommt dann dazu, daß z. B. von einem Posten Bodenbewegung die ersten 5000 cbm 2,30, weitere Mengen der gleichen Art nur 2,00  $\mathcal{M}$ /cbm kosten oder daß man Eisenbetondecken über den unteren Geschossen teurer berechnet als die über den oberen Geschossen, die vielleicht unterbleiben, womit ich manchmal Kopfschütteln erregt habe. Dieser Gedankengang hat nichts zu tun mit der gelegentlich anzutreffenden Spekulation, nach welcher Posten, die sich leicht verringern können, verhältnismäßig billig, und Posten, die wahrscheinlich umfangreicher werden, teurer eingesetzt werden.

Genau so sind die Geschäftskosten zu behandeln, welche von allen Baubetrieben des Geschäftes zusammen aufgebracht werden müssen. Die übliche Zeiteinteilung, nach welcher das Geschäftsjahr sich mit dem Kalenderjahr deckt, zusammen mit der Jahreszeitenfolge erleichtert hier das Vorgehen. Am Beginn des neuen Geschäftsjahres wird eine gewisse Jahresleistung erwartet, die nur zum geringsten Teil schon im Auftragsbestand vorliegt; gegeben sind aber die laufenden Unkosten des bestehenden Geschäftsbetriebes, deren Verringerung oder rechtzeitig vorbereitende Vergrößerung einer sorgfältigen, weitschauenden und gefahrvollen Erwägung bedarf. Alsdann muß eine gewisse Zahl von Aufträgen hereingebracht werden, welche (nicht in gleichmäßigen, sondern in bestmöglichen, leichtest erzielbaren Anteilen) für die einzelnen Monate diese Unkosten decken, indem sie dem Personal und den Einrichtungen genügend lohnende Beschäftigung geben. Weitere Aufträge müssen dann die Unkosten aufbringen, die dadurch neu herbeigeführt werden. Dabei bedingen aber Neuanschaffungen an Maschinen und Gerüstholz, Neueinstellungen von Personal, Überlastung der Oberleitung usw. einen viel größeren Unkostensatz; deshalb bedeutet Umsatzvergrößerung, die Betriebserweiterung erfordert, im Bauwesen keine Verbilligung, wenn sie nicht auf Jahre hinaus verbürgt ist.

Innerhalb der regelmäßigen Beschäftigung gibt nun wieder der Differentialbegriff die Erklärung für eine vielbesprochene auffallende Erscheinung. Wenn eine Bauunternehmung bei schlechtem Baumarkt nicht genügend beschäftigt ist, sich aber entschlossen hat, ihren Betriebsstamm über die vorübergehende schlechte Zeit mit eigenen Opfern durchzuhalten, so macht sie leicht Angebote, in welchen für die Benutzung der Geräte, für die Bauführer und die Bureauarbeit keine genügende Kostenvergütung enthalten ist. Einen einzelnen Auftrag auf solcher Grundlage zu übernehmen, kann richtiger sein als auf ihn verzichten, weil es vorzuziehen ist, das Personal und die Maschinen gegen einen geringfügigen oder verschwindenden Unkostenbeitrag zu beschäftigen als unbeschäftigt zu bezahlen bzw. rosten zu lassen. Es ist deshalb nicht richtig, einen Durchschnittssatz für die Unkosten als Mindestwert vorzuschreiben, unter dem keine Aufträge übernommen werden dürfen, ganz abgesehen davon, daß außer dem unmittelbaren Ertrag einer Ausführung auch der mittelbare Nutzen ausschlaggebend sein kann. Andererseits muß ein solches Verlustgeschäft Ausnahme bleiben, denn die Summe der Unkosten muß von der Gesamtheit der Aufträge gedeckt werden. Die Bauherrschaft darf in der Ausnützung solcher Angebote nicht zu weit gehen und darf sie überhaupt nur bei Firmen höchster Vertrauenswürdigkeit gelten lassen; andernfalls fehlt das volkswirtschaftliche Interesse, das allein die Ausnahme begründet, und ist die Gefahr zu groß, daß mit Minderleistungen und Nachforderungen das Einbringen des Schadens versucht wird.

Die möglichen Angebotspreise eines Unternehmers für eine bestimmte Arbeit sind also nach der Höhenlage, welche nach dem geschäftlichen Zusammenhang, nach dem Umsatz und dem Beschäftigungsgrad wünschenswert sein mag, zu unterscheiden in

1. Notpreise oder Grenzpreise, bei welchen der Unternehmer alle benötigten bzw. vorhandenen Hilfsmittel und Hilfsstoffe kostenlos stellt und nur für die

neu hinzukommenden Aufwendungen eine Entschädigung verlangt, so daß im Vergleich zum beschäftigungslosen Zustand keine Verlusterhöhung eintritt, der Verlust durch Beschäftigungsmangel aber ganz oder teilweise weiterläuft;

2. verlustfreie Preise, bei welchen alle Aufwendungen und anteiligen Unkosten vergütet und alle sachgemäßen Abschreibungen sowie die nötigen Rücklagen für besonderes und allgemeines Wagnis, Verzinsung des Betriebskapitals usw. aufgebracht werden; sie sollen keinen Verlust und können unmittelbar auch keinen Gewinn bringen;

3. regelrechte Preise, welche über die Aufwendungen hinaus einen handelsüblichen durchschnittlichen Gewinn bringen;

4. gute Preise, welche einen höheren Gewinn enthalten, wie er zum Ausgleich für schlechte Geschäfte und für Schäden aller Art sowie zur Bildung von Rücklagen für schlechte Zeiten, Rückschläge, Unglücksfälle und dergl. nötig ist.

Bedenkt man, daß in diesen Grenzen sich die möglichen Preise eines Anbieters bewegen können, daß nun noch die sachlichen Verschiedenheiten und die abweichenden Auffassungen der verschiedenen Anbieter dazukommen, so braucht man zu den gewohnten Submissionsergebnissen vielleicht nicht immer bloß den Kopf schütteln.

In ähnlichem Sinne kann man die angestrebten oder vorhandenen Aufträge einteilen in:

1. Stammaufträge, welche in regelrechter, auch finanziell befriedigender Weise die vorhandenen Leute und Einrichtungen beschäftigen und unbedingt beigebracht werden sollen;

2. Notaufträge, welche an Stelle des Verlustes durch Beschäftigungsmangel nur eine geldliche Einbuße bedeuten;

3. Verdienstaufträge, welche Betriebserweiterungen und Neuanschaffungen erfordern und besonderen Gewinn ermöglichen.

Außer der Kalkulation begrenzter, abgeschlossener, einmaliger Arbeiten, wie die einzelne Bauausführung es ist, muß der Bauingenieur auch die Kalkulation eines fortlaufenden fabrikartigen Betriebes kennen, wie ihn die Herstellung von Steinen, Röhren usw. bildet. Bei dem Grenzfall des unbeschränkt gleichmäßig und unverändert weiterlaufenden Betriebes betrachtet man einen beliebigen Zeitabschnitt, Monat, Woche oder Tag und bezieht darauf sämtliche Einzelkosten, die naturgemäß auch fortlaufend oder regelmäßig wiederkehrend entstehen müssen. Die Maschinen denkt man sich dabei bis zur vollen Abnutzung im Dienst, sollte aber doch auch an vorzeitige Auswechslung zwecks Betriebsverbesserung denken, weil sonst zu eng gefaßte wirtschaftliche Notwendigkeit dem Fortschritt im Wege steht. Betriebe, die nur in der guten Jahreszeit arbeiten, müssen die Unkosten des ganzen Jahres decken, was zum Teil auch beim Baubetrieb zu bedenken ist. Überhaupt müssen die Zeiten starker Beschäftigung reichlich die Unkosten der stillen Zeiten decken, so daß man im Winter sich mit Ruhe dem Aufarbeiten der Abrechnungen, den Nachkalkulationen, der Besinnung und dem Neuorganisieren, dem Ausarbeiten von Vorschriften, Vordrucken, Tabellen, Aufsätzen, Katalogen usw. widmen kann und die einzelnen Betriebsleiter, Ingenieure und Bauführer ihre Erfahrungen austauschen und die lehrreichen Ergebnisse der Betriebe gegenseitig studieren können. So können die Zeiten schlechter Beschäftigung volkswirtschaftlich und privatwirtschaftlich zu den fruchtbarsten werden.

War bisher hauptsächlich an die Kalkulation von Betrieben gedacht, die (mit wenig oder viel Veränderung im einzelnen) nur die Wiederholung von bekannten und erfahrungsmäßig gründlich erforschten Arbeitsvorgängen bedeuten, so muß gerade der Bauingenieur auch eine zweite Art von Kalkulationen verstehen: Die des neuartigen, nur erst in der Phantasie und auf dem Papier vorhandenen Betriebes. Dabei kann die Betriebsaufgabe an sich eine neuartige

sein oder auch nur die Lösung auf eine neuartige Weise versucht werden. Soll das Idealbild, welches man hierfür entwirft und in den Einzelheiten ausbaut, sich später bei der Verwirklichung als tauglich erweisen, so muß es in jeder erreichbaren Weise auf reifster Erfahrung, auf Sonderstudien und Experimenten, auf Zeitstudien und anbahnenden Verbesserungsversuchen beruhen. Trotzdem darf am Schluß der Kostenberechnung ein Erfahrungsbeiwert nicht vergessen werden, der hier wie überall mit dem Kalkulationswagnis, mit den Unvollkommenheiten beim Entwerfen und beim Verwirklichen wachsen, dem Genauigkeitsgrad also umgekehrt verhältnismäßig sein muß.

Bei der Kleinarbeit der Preisentwicklung muß man eine Normalform anstreben, die jeden Umweg vermeidet. Es ist eine sündhafte Umständlichkeit bei der Berechnung von Mauerwerk

aus dem Preis für 10 t Wasserkalk erst mittels Dividieren durch 16000 den Liter Kalkpulver zu bewerten,

davon durch Multiplizieren mit 373 l auf den Kalkbedarf je Kubikmeter Mörtel zu kommen,

und schließlich durch Multiplizieren mit 0,32 (cbm Mörtel je cbm Mauerwerk) endlich die Kosten des Kalkes je Kubikmeter Mauerwerk zu gewinnen. Dieses Verfahren wäre nur berechtigt, wenn in jedem Einzelfalle mehrere dieser Umrechnungswerte immer neu und mit Grund immer wieder anders zu wählen wären. Davon ist aber gar nicht die Rede, deshalb rechnet man:

je Kubikmeter Mauerwerk muß man 74,6 kg Wasserkalk beziehen (wobei Ergiebigkeit, Streuverlust, Fugenstärke, Steingröße usw. mit erfahrungsgemäßen Durchschnittswerten vorausgesetzt sind).

Für die verschiedenen Sorten Mauerwerk mit verschiedenen Mörteln stellt das Kalkulationsbureau aus den Betriebserfahrungen (d. h. sowohl nach Kalkulationsergebnissen als nach Werkstattversuchen) eine Tafel der Baustoffbedarfszahlen zusammen, welche die Voraussetzungen (also die obigen Einzelbeiwerte) zwecks Veränderung in Ausnahmefällen anführt, aber den unmittelbaren Zusammenhang zwischen den Handelseinheiten, auf die der Einkaufspreis bezogen wird und den Angeboteinheiten, auf die sich der Abrechnungspreis bezieht, herstellt. Gleicherweise rechnet man einen Beton im Mischungsverhältnis 1:5 längst nicht mehr durch Ansetzen von 1 cbm Zement und 5 cbm Kiessand usw., sondern mit Erfahrungszahlen in der Gegend von 300 kg Zement und 1,25 cbm Kiessand je Kubikmeter Beton. Regelzahlen ähnlicher Art hat man für den Bedarf der Deckenschalung an Brettern, Kanthölzern und Rundholzsprießen und für alle derartigen Rechenaufgaben.

Für die einzelnen Teile der Kalkulation benützt man linierte Vordrucke, die für verschiedene Arten von Bauarbeiten wieder verschieden eingereiht sein können. An Vordrucken für Stoffbedarfslisten (S. 190, Nummer 7) braucht man z. B. für Eisenbetonarbeiten eine kurze, für Maurerarbeiten eine längere, für Zimmerarbeiten, Putzarbeiten usw. wieder andere.

Die durchgängige Trennung der Positionsrohkosten in Baustoffe und Löhne war früher nicht üblich, hat sich aber in den Zeiten unstetiger Preise eingebürgert und verdient deshalb festgehalten zu werden, weil beide Teile sehr verschiedene Unkosten erfordern. Doch bringt das eine gewisse Mehrarbeit mit sich, weil man z. B. beim Quadratmeter Eisenbetondecke die Bedarfszahlen an Schalung, Eisen, Beton usw. je mit einem Baustoffmarkbetrag und einem Lohnstundenbetrag multiplizieren muß. Man darf dann nicht mehr beim Kubikmeter Beton gleich den Lohnaufwand in Mark addieren, darf auch nicht beim Einkauf von 10 t Kies gleich den Abladelohn addieren, sondern muß unter dem Lohnaufwand für den Kubikmeter Beton oder Mauerwerk usw. auch das Abladen und Transportieren aller Rohstoffe einbegreifen.

Für die Durchführung der Einzelkostenrechnung (S. 191, Nummer 18) be-

nützi man zweckmäßig die Schablonen, genau wie sie Seite 119 beschrieben sind. Als kurzes Muster ist in Abb. 31 die Preisberechnung für den Kubikmeter Mauerwerk als Schablonenrechnung angegeben, mit den Bedarfszahlen, wie sie sich nach den Angaben des Buches „Die Preisermittlung im Maurer- und Zimmerergewerbe (herausgegeben von der „Westdeutschen Bauhütte“ in Essen)“ ergeben.

Die Genauigkeit der einzelnen Zahlen muß ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und den praktischen Ansprüchen gerecht werden. Rechenschiebegerauigkeit genügt beim Kalkulieren stets. Wo eine Rundung des Preises nötig wird, ist es natürlich richtig, zu sagen, daß die Rechnung nur die Mindestforderung ergibt und das folglich aufgerundet werden muß. Wenn 21,2 Pfg. je Stück kalkuliert sind, muß man 22 Pfg. verlangen (wenn man nicht einfach auf Mark je Hundert oder Tausend übergeht). Falsch aber ist es, diesen Grundsatz auf jeden einzelnen Posten der Rechnung anzuwenden, weil dann die Summe merklich zu groß wird.

Ähnliches gilt von dem Vorsichtanteil, der in größeren schwierigeren Kalkulationen leicht bei jedem einzelnen Posten mehr oder weniger bewußt angesetzt wird. Besonders, wer es mit der geschäftlichen Verantwortung beim Kalkulieren recht ernst nimmt, wird da leicht zum Übertreiben verführt. Dann stellt sich die bekannte Erfahrungstatsache heraus, daß der Preis um so höher wird, je genauer, je mehr ins Einzelne gehend kalkuliert wird. Daher die „Apothekerpreise“ der Firmen, die sorgfältig und eingehend rechnen. Demgegenüber muß man daran festhalten: Je mehr Einzelposten man hat, um so mehr kann man darauf rechnen, daß bei Überschreitung eines vereinzelt Postens die anderen den Schaden ausgleichen. Die Gesamtheit der Wagnisrücklagen (der stillschweigenden in den Bedarfsansätzen und der ausdrücklichen) muß eine angemessene Größe haben, die auch zu übersehen sein muß; man setze also die einzelnen Posten möglichst treffend mit der wahrscheinlichsten Größe an (nicht mit der ungünstigsten), den Gefahrengrad schätze und berücksichtige man dann getrennt in den Zuschlägen am Schluß der Kalkulation.

Wenn einseitige durchgehende Fehler vermieden sind, so braucht man nicht befürchten, daß die verhältnismäßig große Unsicherheit im Lohnansatz der selteneren Arbeiten etwa die Gesamtsumme sehr fraglich mache. Die zufälligen Fehler gleichen sich nach den Lehren der Wahrscheinlichkeitsrechnung teilweise untereinander aus. Macht man bei einem einzelnen Posten einen vermutlichen Schätzungsfehler von  $\delta$ , so ist für die Summe von  $n$  solchen Posten ähnlicher Größe ein Schätzungsfehler von  $\sqrt{n} \cdot \delta$  zu vermuten. Daraus geht in erster Linie hervor, daß man bei vereinzelt nicht sehr bedeutenden Posten nicht gerade ängstlich sein braucht, daß aber durchgehende Fehler (Irrtümer über Tariflohn, Lohnzulagen, über Akkordbereitschaft und -überschüsse, über regelmäßige Arbeitszeitverluste, Versicherungen und Steuern, auch über Anfuhrkosten und dergl.) peinlich vermieden werden müssen, weil sie die Summe im selben Verhältnis fälschen, wie den einzelnen Posten.

Natürlich leidet die Preisstellung im Bauwesen überhaupt unter der Schwierigkeit, daß für jedes Stück Arbeit ein besonderer Preis gemacht werden muß, daß es Preisnormen eigentlich überhaupt nicht gibt. Die Nebenbedingungen beeinflussen ja stets den Preis, außerdem auch die Art, wie der Auftraggeber die Durchführung und die Abrechnung handhabt. In großen Städten mit vielen städtischen Bauabteilungen ist es eine bekannte Tatsache, daß bei den Abteilungen, von denen eine schikanöse und unangemessene Behandlung zu befürchten ist, jeder Unternehmer um 30—50 % höhere Preise verlangt als bei den anderen, die gerecht und entgegenkommend arbeiten. Der häufigste Fehler ist aber der, daß aus Spekulationsgründen unverantwortlich niedrige Preise gestellt werden, indem der umworbene Auftrag den Weg zu anderen Ge-



mau

Kalkulation von Ziegelmauerwerk.

P  cbm Mauerwerk des Keller-Geschosses, mit Pfeilern, Vorlagen, einfachen Gesimsen und Decken-Aussparungen

**Rohstoffe:** Ringofensteine ab Ziegelei   $\frac{\text{M}/\text{T}}$   
 Fracht   
 Anfuhr

---

(0,380) T/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/\text{T}}$  =   $\frac{\text{M}}{\text{cbm}}$  Mauerwerk

Wasserkalk ab Werk   $\frac{\text{M}/10 \text{ t}}$   
 Fracht   
 Anfuhr

---

(74,6) kg/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/100 \text{ kg}}$  =   $\frac{\text{M}}{\text{cbm}}$  Mauerwerk

Grubensand ab Grube   $\frac{\text{M}/10 \text{ t}}$   
 Fracht   
 Anfuhr

---

(0,120) cbm/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/\text{cbm}}$  =   $\frac{\text{M}}{\text{cbm}}$  Mauerwerk

(193) kg/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/100 \text{ kg}}$  =

Mittelschwerer } ab Werk   $\frac{\text{M}/10 \text{ t}}$   
 Schlackensand } Fracht   
 Anfuhr

---

(0,240) cbm/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/\text{cbm}}$  =   $\frac{\text{M}}{\text{cbm}}$  Mauerwerk

(265) kg/cbm  $\times$    $\frac{\text{M}/100 \text{ kg}}$  =



winnen öffnen soll. Diese können vertretbarer Art sein, z. B. weitere Aufträge an derselben Stelle, weil dieselben einen weiteren Teil der einmaligen Baueinrichtungskosten aufbringen können, oder der Geschäftswert fester Beziehungen zum Bauherrn; unzulässiger Art dagegen ist die Erwartung einer getrennten Bezahlung von Verträgeleistungen, Minderung der Verträgeleistung, vertragswidrige Erleichterung der Leistung oder der Nebenumstände. So erwünscht jede gegenseitige Hilfe grundsätzlich sein muß, so ist sie in diesem Falle doch unzulässig, weil die Wettbewerbsverhältnisse verschoben werden und durch solche nachträgliche Erleichterung das ungesunde bzw. unredliche Wagnis begünstigt, die geschäftliche Moral verdorben wird.

Wer im Geschäftsleben mit dem Kalkulieren zurecht kommen will, muß nicht nur die Preise und die Marktverhältnisse in ihrem örtlichen und zeitlichen Wechsel kennen; zur richtigen Auswirkung des Konkurrenzdruckes ist es auch erforderlich, daß der Preissteller sich des Wettbewerbs voll bewußt ist, sich in den subjektiven Standpunkt der Konkurrenten einfühlt, ihre Auffassungen in der Preisstellung, im Marktüberblick, hinsichtlich der verschiedenen Preisbildungseinflüsse und ihre Rechenmethoden kennt. Dazu muß er auch wissen, ob er hauptsächlich mit ernstern, durch ihre Leistungsfähigkeit ihm gefährlichen Firmen oder mit minderwertigen, durch äußerliche Machenschaften gefährlichen Bewerbern zu tun hat. Wer sein Geschäft heute in zweckmäßiger Weise mit Aufträgen genügend versorgen will, muß mit einer Genauigkeit von einigen Promillen den richtigen Preis zu treffen verstehen, der nicht unnötig billig ist (sonst pflegt sich erheblicher Ärger einzustellen) und doch den Auftrag ermöglicht.

Der Wiederbeschaffungspreis hat nicht nur in den Zeiten des versagenden Wertmessers eine Bedeutung gehabt, sondern hat sie insofern dauernd, als irgendein außergewöhnlich günstiger Einkauf oder ähnlicher subjektiver Vorteil die Preisstellung nicht beeinflussen sollte. Wer hunderttausend Ziegelsteine, selbst wenn sie ihm geschenkt waren, unter dem Wiederbeschaffungspreis hergibt, hat sich selbst unnötig ärmer gemacht. Der günstige Erwerb brachte einen Gewinn, alsdann hat die Ware ihren Marktwert, wie jede andere (und unbeeinflusst von ihrem Buchwert). Es ist aufrichtiger, den Marktwert und dann einen beliebigen Verlust einzukalkulieren; das andere ist irreführende Scheinbegründung und unnötige Beengung.

Kalkulation im weiteren Sinne kann man die Erwägungen nennen, durch welche der Entschluß zur Aufmachung eines Betriebes, meist eines Fabrikationsbetriebes, ermöglicht werden soll. Sie hat sich in erster Linie auf den inneren Wert der beabsichtigten Erzeugung zu erstrecken: auf die Tauglichkeit für den Verbraucher, auf Betriebsgüte (wobei das Versagen eines kleinsten Teiles die ganze Wirkung vernichten kann), auf die Sicherheit gegen Störungen und Verderb; in zweiter Linie auf den äußeren Wert, auf die Marktfähigkeit, auf die Sicherheit des geschäftlichen Erfolges. Der äußere Wert ist von den Zeitverhältnissen abhängig und kann auch bei hohem inneren Wert gering sein. Dabei setzt eine zeitlich unbegrenzt gedachte Erzeugung einen dauernden Bedarf voraus, während gerade im Bauwesen angesichts einer zeitlich begrenzten Nachfrage der rasche Entschluß zur Erfassung der Gelegenheit wichtig sein kann.

## 66. Das Angebot.

Das Ergebnis der konstruktiven Phantasiearbeit des Projektes und der Preisberechnung muß in klarer, eindrucksvoller und erschöpfender Form dem Bauherrn vorgelegt werden. Wo nur in einem bauseitigen Vertragsentwurf mit Leistungsverzeichnis die Preise und wenige sonstige Angaben einzusetzen waren, genügt ein Begleitbrief, der etwaige besondere Auffassungen, besondere

Vorschläge für die Ausführung zu enthalten und die Eignung des Bewerbers durch die vorhandenen und besonders durch die gerade frei werdenden Personale und Einrichtungen und durch die früher damit erstellten Leistungen nachzuweisen hat. Soweit Sonderangebote für veränderte Ausführungen gemacht werden, sind diesen alle nötigen Darstellungen, Beschreibungen und Erklärungen beizugeben. War erst das Projekt auszuarbeiten, so sind die erforderlichen Pläne und ein Erläuterungsbericht vorzulegen. Der Zeitenplan (Gesamtbetriebsplan) ist von Fall zu Fall verschieden wichtig.

Auch hier ist es wichtig, für eine solche abschließende Arbeit nicht erst zum Schluß sich zu besinnen und alle einzelnen Punkte, die nicht vergessen werden dürfen, zusammenzusuchen, vielmehr alles Hierhergehörige schon während des ganzen Ganges der Durcharbeitung planmäßig zu sammeln. Hierfür empfiehlt es sich, einen vierseitigen Bogen zu benützen, der bei einfachen Arbeiten auch gleich als Umschlag für alle zugehörigen Konzepte dienen kann. Jede der vier Seiten trägt eine Überschrift: — Projekt — Statische Berechnung — Kalkulation — Angebot (Begleitbrief) —. Dieser Bogen ist das allererste, was beim beginnenden Studium der Anfrage eingerichtet wird, und nimmt vom ersten Lesen der Unterlagen an alle diesbezüglichen Anmerkungen und Gedanken auf. Arbeiten mehrere Abteilungsvorstände gleichzeitig an der Sache, so kann jeder einen derartigen Bogen führen. Durch diese Einrichtung vermeidet man auch hier die quälende Aufregung der häufig überhasteten Abschlußstunden und trägt dem Denkgesetz Rechnung, daß die guten Einfälle nicht kommen, wann man will, sondern wann sie wollen oder richtiger, wann sie Gelegenheit finden.

### Zehnter Abschnitt.

## Die Geschäftswelt.

### 67. Die Bauunternehmung.

Bei jeder im Bauwesen wirkenden Körperschaft, besonders bei der Bauunternehmung, muß die Tätigkeit des Fachmannes, also (abgesehen von dem Kleinbetrieb des gelernten Handwerksmeisters) die des Bauingenieurs, den Kern und Hauptteil des Ganzen bilden. Die Bautätigkeit darf nicht das an sich gleichgültige, aus unsachlichen Gründen gewählte Mittel zur geschäftlichen Betätigung sein, sondern der geschäftliche Erfolg darf nur die notwendige Begleiterscheinung für die berufliche Betätigung des Ingenieurs zum allgemeinen Besten angesehen werden. Auch für die Nebenabteilungen, die gemäß Abb. 27 zusammenwirken müssen, haben die ingenieurmäßigen Grundsätze der Betriebswissenschaft Maß und Richtung zu geben. Sie alle müssen der Förderung der lebendigen, fruchtbringenden Arbeit gewidmet sein; den Ingenieur in der Arbeit auf das gemeinsame Betriebsziel aufs beste zu unterstützen, muß ihre oberste Richtschnur sein; die Arbeitsteilung muß so vorgenommen werden, daß jede Einzelaufgabe nach den äußeren Pflichten und besonders nach ihrem geistigen Gehalt eine menschenwürdige und zweckdurchleuchtete ist, an der man sich bewähren, wachsen und Befriedigung finden kann; Mann und Dienst müssen nach der besten Eignung einander zugeordnet werden; die Arbeit soll sich in abgegrenzte Aufgaben teilen lassen, so daß der Grad der Erfüllung sich messen und mit einem Erfolganteil bewerten läßt; Einfachheit, Klarheit, Sachlichkeit und Übersichtlichkeit muß herrschen, Dienstvorschriften müssen die notwendigen Einzelheiten des Zusammenarbeitens regeln, aber jede mögliche Freiheit lassen; Selbständigkeit und persönliche Verantwortung in ihrem Bereich, sowie Einblick in die Entstehung von geschäftlichem Erfolg und Mißerfolg muß möglichst vielen ermöglicht werden, jeder muß damit gegenseitige Hilfs-

bereitschaft und einträchtiges Zusammenwirken verbinden; Arbeitsräume und -einrichtungen müssen angenehm und von höchster Zweckmäßigkeit sein; Hilfsmittel aller Art und Hilfskräfte (Anfänger, lernender Nachwuchs) müssen reichlich zur Verfügung stehen.

Beispielsweise darf die Buchhaltung weder als Geheimnis noch als bloßes Eintragungs-, Nachrechnungs- oder Überwachungswerkzeug angesehen werden; vielmehr soll sie der Geschäftsleitung und dem Ingenieur durch möglichst rege, gründliche, vielsagende und frühzeitige Feststellungen eine wertvolle Unterlage und Hilfe für seine Entschlüsse bieten.

Soweit der Unternehmer nicht die Erzeugung seiner Rohstoffe selbst in die Hand nehmen kann, muß er als Einkäufer volkswirtschaftlich richtige Grundsätze befolgen. Er muß dem bewährten Erzeuger ein dauerndes gutes Arbeiten ermöglichen, muß dazu beizutragen streben, daß dieser in zeitlich richtiger Verteilung gleichmäßig beschäftigt wird. Er darf es nicht geringer Preisunterschiede wegen dem schlechteren, kurzsichtigeren, gewissenloseren Bewerber ermöglichen, den besseren zu schädigen, denn der Schaden muß auf den Verbraucher zurückfallen.

Die Betriebswissenschaft verlangt, daß die Besten führen, daß der auf lebendige Tätigkeit und Fortschritt gerichtete Geist herrscht und daß Entscheidung und Verantwortung auf einem persönlichen überlegenen Willen ruhen; deshalb muß die alleinige Oberleitung einer bautätigen Körperschaft durch einen voll ausgebildeten, erfahrenen, als Mensch und Ingenieur bedeutenden, auch kaufmännisch und juristisch gebildeten Ingenieur geführt werden. Diese Führung muß aber eine so verständige sein, daß den Mitarbeitern ihr verdientes Wertbewußtsein nicht geschmälert wird, daß sie sich aber auch für gute Arbeit, für guten Ruf und Leistungsfähigkeit des ganzen Unternehmens verantwortlich fühlen. Sie alle müssen zu einem fein gebauten Körper zusammenwachsen. Wer nicht in den Betrieb hineinpaßt, muß rasch wieder entfernt werden; wer aber erst einmal jahrelang dazugehört, hat auch sein sittliches Recht auf seinen Arbeitsplatz, er wird auch wenn sich nicht die Verhältnisse wesentlich ändern, stets Gelegenheit finden, sich verdient zu machen. Wer zum künftigen Leiter des Geschäftes aus innerer oder äußerer Eignung, mehr aus sachlicher Leistungsfähigkeit oder aus gegebenem Vertrauen heranwächst, muß ebenso sehr die Gestaltung aller Betriebsteile, die Fortentwicklung und Ausdehnung, wie die Finanzierung und den Absatz, kurz das ganze Geschäft in allen Teilen beherrschen, er muß aber gleichzeitig an Bescheidenheit, an Rücksicht gegen alte Mitarbeiter Außergewöhnliches leisten.

Da im Bauwesen die Aufträge für den Unternehmer in starkem Maße Gelegenheitssache sind, so muß die örtliche Ausdehnung fortlaufend sehr erwogen werden. Auch der Ausbau eines Filialnetzes ist Gelegenheitssache und sollte in der Regel dort erfolgen, wo durch einen größeren Auftrag Bahn gebrochen ist. Die feste Aufteilung unbearbeiteter Gebiete an einzelne Niederlassungen ist nicht das Richtige, weil dadurch vielleicht günstige Gelegenheiten aus anderer Richtung vernachlässigt werden; man warte vielmehr ab, wer eher die Beziehungen herzustellen vermag. Für die Wirtschaftsgeographie des Unternehmers liegen natürlich nicht die Entfernungen nach der Luftlinie auf der Landkarte zugrunde, sondern die Verkehrsmöglichkeiten nach Kursbuch, nach den Autostraßen; auch sind sonstige Anlässe zum Besuch der Gegend (Lieferanten, Behörden) und rein persönliche Beziehungen zu beachten.

Eine bedeutsame Feststellung über das Gesamtgeschäft, die außer nach vielen anderen Richtungen auch auf Entschlüsse bezüglich des Betriebes einwirken kann, ist die Bilanz. Gerade für den Betrieb kann eine falsch verstandene und falsch benützte Bilanz verheerende Folgen haben. Wo auf Grund einer Bilanz oder ähnlicher Abschlüsse Maßregeln für Ausbau oder Umstellung

von Betrieben, für Unkostenverteilung und Preisstellung usw. erwogen werden, darf man vor allem nie übersehen, daß der Schluß ein indirekter ist: aus dem Bericht über die abgelaufene Haushaltzeit ist erst nach Schätzung aller gewissen, zu nutzbaren und beabsichtigten Veränderungen der künftige Haushaltsplan abzuleiten, und dieser ist dann auszubauen und durchzuführen. Der Betriebsgestalter, dem nicht die Gewinnausschüttung und auch nicht die Kritik an der Vergangenheit, sondern das zukunftsformende Handeln am Herzen liegt, muß mehr als irgendwer sich auf die verschiedenen Arten und Inhalte der Bilanzen verstehen. Wichtiger als die Vermögensbilanz, die ihm einen statischen Überblick über seine Hilfsmittel gibt, ist ihm die Erfolgibilanz, die ein dynamisches Bild von den Beziehungen zwischen den einzelnen Veränderungen gibt. Eine Liquidationsbilanz, gleichgültig, ob sie in sich wieder höchste, niedrigste, wahrscheinlichste, durchschnittliche Veräußerungswerte enthält, ist für den Betriebsmann als solchen von keinerlei Bedeutung; er müßte sich denn bemühen wollen, solche Rückstellungen einzukalkulieren und herauszuwirtschaften, daß auch im Fall eines außergewöhnlichen Unglückes, das rasche Verschleuderung des Besitzes nötig macht, für das Kapital buchmäßig kein Schaden entsteht. Aber auch die übliche Vermögensbilanz im gesetzlichen Sinne oder die Steuerbilanz sind keine Betriebsgrundlagen, sind auch eigentlich nicht ganz der richtige Maßstab für die Gewinnbeteiligung, weder unter Teilhabern noch unter Angestellten. Für alle Zahlenbilder, die nach außen hin bekannt gegeben oder veröffentlicht werden, läßt man allgemein den Wunsch nach versteckten Rücklagen als berechtigt gelten, damit unwesentliche Schwankungen übergangen und die Stetigkeit der Entwicklung erhöht werden kann. Für die Betriebszwecke (und dazu gehört die Gewinnverteilung an alle tätigen Mitarbeiter als die mit der Arbeitsteilung wesentlich verbundene Erfolgsteilung) haben aber versteckte Rücklagen nicht dieselbe Berechtigung; vielmehr ist hier streng an dem Grundsatz festzuhalten, daß jedes Jahr seine Lasten und Erfolge, seinen Gewinn und Verlust ungeschminkt aufweisen und bekennen muß. Jede Wertänderung muß zu ihrer richtigen Zeit angesetzt werden, darf weder vorweggenommen noch verschoben oder unbegründet verteilt werden. In diesem Sinne sind Verteilungs- und Betriebsbilanzen selbständige Begriffe, verschieden von der Bilanz nach dem HGB § 261; dort wäre es ein Unfug, 1 Mark-Posten anzusetzen, von denen jeder weiß, daß der Verbrauch eines solchen Postens nicht mit 1 Mark in der Kalkulation eingesetzt werden darf. Wie notwendig die volle Wahrheit der Verteilungsbilanz und das Unterlassen von zeitlichen Verschiebungen ist, zeigen die Folgen beim Personenwechsel. Geschäftsleiter, die bald auszuscheiden gedenken, sind zu günstiger Aktivbewertung geneigt, damit ihnen der Ertrag ihrer Arbeit mindestens ungekürzt zugute kommt; wer auf die Dauer arbeitet, schätzt die stillen Reserven durch Unterbewertung, um sich selbst das künftige Arbeiten zu erleichtern. In die Betriebsbilanz gehört für alle Bestände der Betriebswert, so daß ohne Rücksicht auf übliche Abschreibungssätze die Bestände, die für den Betrieb noch lange von Wert sind, langsam abgeschrieben werden, bei zweifelhaft oder gering gewordenem Betriebswert aber rasch auf den Veräußerungs- oder Altwert herunterzugehen ist.

## 68. Die Verbände.

Wie viele Fachgebiete, insbesondere alle technischen, hat das Bauwesen längst aufgehört, auf persönlichem Können zu beruhen, das durch Lehre fortgepflanzt wird. Es ist zu einer Wissenschaft, sogar zu einer Reihe von Sonderwissenschaften geworden, so daß Fachbildung zum allgemeinen Besitz der Fachleute, Fortschritt und Entwicklung zur allgemeinen Angelegenheit der Bauwelt geworden ist. Die Übermittlung der Fachbildung durch Hochschulen und Mittel-

schulen ist im allgemeinen gut geregelt; dabei ist es Sache der Lehrer und Schulleiter, mit der lebendigen Bautätigkeit und dem Geschäftsleben, für das die Schüler vorzubereiten sind, Föhlung zu halten, wofür die neuerdings eingeföhrten „Außeninstitute“ zweckmäÖig sind. Doch dürften auch auf diesem Gebiete sowohl allgemeine Fragen als Einzelfälle zweckmäÖig durch die Fachverbände zu behandeln sein, soweit deren Leitung die richtige Höhe erreicht hat. Schwieriger ist es naturgemäÖ, die Weiterentwicklung der Fachwissenschaft zu pflegen. Die Veröffentlichtungen in Büchern und Zeitschriften erfolgen an sich planlos und keineswegs so, daß innerer Wert und äußeres Gehaben sich immer entsprechen würden. Wenn nun auch eine gewisse Planlosigkeit, nämlich das Aufgreifen alles unberufen auftauchenden Neuen und Wertvollen, wesentlich für den Fortschritt ist, so ist es doch von der größten kulturellen Bedeutung, daß die Buchverlage mit ihrem Stab von wissenschaftlichen Beratern und die Schriftleitungen gegenüber dem gebotenen Stoff mit Geschick und Feingeföhl und frei von kurzfristigem Eigennutz nicht nur prüfend und wählend, sondern auch anregend, Richtung gebend und Verbesserungen ratend wirken. Es sollte sich weiter einbürgern, daß diese Stellen in ganz kurzen Vorbemerkungen ihre Wahl begründen. Viel zu nebensächlich wird die wissenschaftliche Kritik in der Bücherschau und Zeitschriftenschau behandelt. Von ungeheurem Wert könnte hier sein, was fast gänzlich fehlt: Prüfung, Kritik, Überblick, regelmäßige zusammenfassende Darstellung des Erreichten durch die besten Köpfe des Faches, wie das z. B. die Chemie unter Berzelius genossen hat. Neben den rein wirtschaftlichen Fragen, wie Löhne, Steuern usw. sollten die Fachverbände der Auffindung, Verwertung und Verbreitung des technischen Fortschritts große Aufmerksamkeit widmen. Unter den Bauverbänden herrscht die Dreiteilung vor in Betonverband, Tiefbauverband und Baugewerbe-(Hochbau-)Verband, daneben haben viele Einzel-fächer ihre eigenen Gruppen; zusammenfassende Vertretung dessen, was allen im Bauberuf Tätigen wichtig ist, fehlt. Für die Pflege des technischen Fortschritts leisten der Betonverein, der Eisenbauverband und einzelne örtliche Stellen des Baugewerbeverbandes Wesentliches.

Welche grundlegende Arbeit die Verbände und nur diese aufbringen können, zeigen z. B. die Deutschen Industrie-Normen, welche von dem Normenausschuß seit dem Mai 1917 geschaffen sind; die Statistik über Eisenbetonunfälle, welche vom Deutschen Betonverein fortlaufend veröffentlicht wird und fast stets ungenügende Sachkenntnis der Ausführenden beweist; der vierteljährliche Bericht über Dampfkesselexplosionen, welchen der Revisionsverein bekannt gibt und der in den meisten Fällen ungenügenden Wasserstand als Ursache feststellt; die Berichte der Baugewerksberufsgenossenschaften, welche zahlreiche Beanstandungen in den Bauausführungen und besonders in den Betriebseinrichtungen nachweisen. Im Bauwesen kann an Vereinheitlichung der einzelnen Leistungen und ihrer Bezeichnung und Beschreibung noch viel getan werden. Die tarifliche Regelung der Arbeiterbezahlung zwischen den Unternehmer- und Arbeiterverbänden spart unzählige Einzelverhandlungen; sie muß noch viel weiter vertieft werden hinsichtlich der Kennzeichnung der Facharbeiten — des Ausbildungsnachweises — der regelrechten Leistung an den wichtigsten Facharbeiten, welche Voraussetzung für den regelrechten Lohn ist — hinsichtlich typischer Akkordlöhne. Für die Förderung der Handwerkskenntnis ist es von Bedeutung, daß sie sich für den einzelnen Mann bezahlt macht. Der hierdurch notwendige Unterschied in der tariflichen Bezahlung des Handwerkers und des Hilfsarbeiters ist in den Notzeiten fast verloren gegangen und hat noch nicht wieder ein genügendes Maß erreicht.

Auch Bauvertragsangelegenheiten wie Angebotsbedingungen, technische Vorschriften, Liefer- und Abnahmebedingungen und Zahlungsbedingungen können mit großem Vorteil vereinheitlicht und zur allgemeinen gleichmäÖigen Be-

nützung gedruckt werden. Dabei sind aber die höchsten Anforderungen an eine volkswirtschaftlich, verkehrs- und betriebswissenschaftlich einwandfreie Fassung zu stellen. Wenn eine einzelne Firma oder ein einseitig interessierter Verband derartiges aufstellt, muß weitgehende Selbstbeherrschung geübt werden. In der Regel werden solche Vertragsbedingungen nur dann brauchbar und gut, wenn sie von den beiderseitigen Berufsverbänden gemeinsam verfaßt werden.

In dem Wirken der Verbände muß der richtige Mittelweg gefunden werden, so daß einerseits die betrieblich zweckmäßige Ordnung und Vereinfachung der gemeinsamen Angelegenheiten und der überall regelmäßig vorkommenden Arbeiten erreicht, anderseits der Fortschritt keinesfalls und die persönliche Wirksamkeit so wenig als möglich eingeengt wird. Man muß die Angelegenheiten, die reif sind für gemeinsame einheitliche Regelung, trennen von jenen, die durch die persönliche Arbeit eines jeden erst noch entwickelt und durch den Wettbewerb verbessert werden müssen. Der Wettbewerb, d. h. die wirksame Unterscheidung zwischen gut und besser, ist unentbehrlich bei allen Arbeiten, für die nicht fertige Vollkommenheit der Leistung gefunden und zur Regel geworden ist. Einheitliche Regelung eines Teiles der Bedingungen macht den Vergleich der Leistungen und Angebote einfacher und klarer, verschärft den Wettbewerb in den freigelassenen Punkten und kann die Gefahr mit sich bringen, daß Nebensachen zu wichtig und zur Umgehung benützt werden. Deshalb ist mit der größten Umsicht sowohl bei der Abfassung der einheitlichen Vorschriften als auch bei ihrer Handhabung durch den Auftraggeber darauf Bedacht zu nehmen, daß das Übergewicht in der technischen und volkswirtschaftlichen Vollkommenheit gesucht wird und nicht in unlauteren Machenschaften. Wo die Wirksamkeit von Verbänden zu einem monopolartigen Gebaren führt, müssen diese es entweder verstehen, die Verbesserung (nach innen und außen, für den Erzeugerbetrieb und für den Abnehmer) und Verbilligung der Ware sowie die denkbar stärkste Unterstützung der Forschung und des Fortschritts fortlaufend zu beweisen, oder es muß um des Allgemeinwohles und des Fortschritts willen unbedingt gesichert werden, daß die freie Konkurrenz jederzeit offen steht und daß neben rein privatwirtschaftlichen Betrieben auch behördliche oder gemischtwirtschaftliche Unternehmungen Vergleich und Vorbild geben, wobei freilich jede Verschleierung durch versteckte Beihilfe zu vermeiden ist. Im Bauwesen sind aber die Gefahren der Monopol- und Trustbildung nur vereinzelt gestreift worden.

Es steht innerlich dem Fortschritt und seiner Ausbreitung, äußerlich dem Wissenschaftsbetrieb und der Verbandstätigkeit im Wege, wenn einzelne Firmen das von ihren Mitarbeitern Errungene zu ängstlich und zu lang geheim halten wollen. Bei der großen Zahl von Menschen, die heute an jedem Betrieb und an jeder Entwicklung mitwirken müssen, ist es ohnedies nicht gut möglich und führt nur zu üblen Erscheinungen der Neugierde, des Abwanderns der Kundigen usw. Wer im Bauwesen seine Leistungen nicht vollständig aufzeigen und seine Vorschläge nicht durchaus klarstellen will, sollte nicht leicht soviel Glauben finden, um auf dunkle Versprechen hin Aufträge zu bekommen. Tüchtige Mitarbeiter an der Veröffentlichung ihrer Ausführungsleistungen oder gar ihrer wissenschaftlichen Forschungen hindern, bedeutet eine unzulässige Einengung und selbstverständliche Trennung. Vielmehr muß jeder Unternehmerbetrieb seinen Stolz darein setzen, seine Erfolge in gediegenster Form aufzuweisen. Wer Neues findet und durchführt, findet die Bekanntgabe in der Fachwelt, besonders in gutarbeitenden Fachvereinen, stets gelohnt durch die förderliche Kritik, die gewiß Ergänzung bringt, sei es aus ähnlichen Bemühungen und einschlägigen Versuchen oder alten Erfahrungen, sei es durch neue Ideen und Anregungen. Zur Geheimhaltung neigt nur der, bei dem das Neue, der Fortschritt eine Ausnahme ist. Der mitten in der Entwicklung Stehende ist nicht eifersüchtig auf die



Mitbewerber; er weiß, daß er schon wieder viel weiter sein wird, bis die anderen auf Grund seines Beispiels ihm nachkommen. Freilich sollte auch immer der Auftraggeber so vernünftig und weitsichtig sein, mit dem zu arbeiten, der sich am meisten für den Fortschritt eingesetzt hat und nun an der Spitze steht, und nicht mit den weniger fortschrittlichen und mitunter nicht einmal redlichen Nachläufern.

## 69. Das öffentliche Zusammenarbeiten.

Neben den Behörden sind es in erster Linie die Architekten und Zivilingenieure, welche als Treuhänder zwischen Auftraggeber und Unternehmer stehen und die vielfachen Beziehungen in der menschlich und volkswirtschaftlich wünschenswerten Weise zu regeln haben. Ihre Sache ist es vor allem, für die Angebote klare, vollständige, eindeutige Baubeschreibungen herauszugeben, sich auf allgemein bekannte Ausführungsbedingungen (die vom Reichsverdingungsanschluß herausgegebenen) und Vorschriften zu beziehen, den Anbieter zu wählen, von dem die sachlich beste Leistung auf die volkswirtschaftlich zweckmäßigste Weise zu erwarten ist, tadellose Leistung unerbittlich zu verlangen oder zu erzwingen, angemessene Gegenleistung zu gewähren, alle Einzelfragen mit überlegener Sachkenntnis, Verhandlungskunst, Menschenkenntnis und höchster Gerechtigkeit zu entscheiden und sich so die Anerkennung und Achtung aller Beteiligten zu erringen.

Wie die Arbeitsteilung auf allen Gebieten eine besondere Kunst des engen Zusammenarbeitens und des gegenseitigen Verstehens und Rücksichtnehmens zur Notwendigkeit macht, so gilt es auch für die selbständigen Persönlichkeiten, welche sich heute oft beim Bauentwurf in die künstlerische, konstruktive und betriebliche Bearbeitung zu teilen haben: den Architekten, Zivilingenieur und Unternehmer. Fortlaufende persönliche Fühlung und gegenseitige Beratung ist nur das Äußerliche, Verstehen und Ineinanderpassen zu einem einheitlichen Gestaltungswillen ist das Wesentliche.

Die betriebliche Ordnung alles öffentlichen Zusammenarbeitens muß grundsätzlich darauf ausgehen, die fernen, hohen Ziele, welche nur von den weitschauenden Führern oder nur in Stunden ernstesten Besinnens klar erkannt werden, zu ersetzen durch kurz gesteckte, affekt- und interessebetonte Teilziele, ohne daß dadurch die Richtung des Handelns verändert würde. Konflikte zwischen kurzfristigen und persönlichen Absichten einerseits und den weiten Zielen der Volkswirtschaft und des allgemeinen Wohles sollten dadurch, sozusagen rein mechanisch, ausgeschlossen sein. Bei der Mangelhaftigkeit und Verworrenheit unserer gesellschaftlichen und staatlichen Organisation ist das leider keineswegs der Fall und so wird der Widerspruch der Anforderungen zur Regel und der Zwang und die Überwachung zur Notwendigkeit.

Solange die Gleichrichtung der Einzel- mit den Gesamtinteressen nicht gelungen ist, müssen die Vorschriften klar und bestimmt genug sein, um den allgemeinen Grundsätzen im Einzelfalle auch trotz entgegenstehender Teilinteressen zu ihrem Recht und zum Sieg zu verhelfen. Die Hochbauvorschriften, Eisenbetonbestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften usw. sorgen für die nötige Sicherheit der Allgemeinheit, indem sie Grenzen angeben, die nicht überschritten werden dürfen; so nehmen die praktischen Fragen in der Regel die Form von Minimumaufgaben mit festen Nebenbedingungen an. Für den gewissenhaften, weitsichtigen Unternehmer fällt hier der eigene Wunsch nach Sicherheit zusammen mit der Pflicht gegenüber der Allgemeinheit; wer kurzfristig ein gewagtes Sparen versucht, dem muß von Überwachungsorganen scharf auf die Finger gesehen werden. Ebenso wie hinsichtlich der körperlichen Sicherheit von den technisch-sachlichen Vorschriften gilt dies auch von den rechtlich-geschäftlichen Vorschriften hinsichtlich der Rechtssicherheit.

Wer selbständig in der Fachwelt aufzutreten, eine Behörde oder eine Firma nach außen zu vertreten oder gar als Verbandleiter oder Hochschullehrer ein Führer des Faches zu sein hat, muß wertvollste Führerarbeit leisten und sich ihr in voller persönlicher Handlungsfreiheit widmen; er muß Mut und Kraft zu eigenem einsamem Denken auf weite Sicht haben, muß sich aller kleinlichen Behinderungen und zeitraubender Einzelarbeiten zu entledigen wissen, muß mit Erwägungen, Rechnungen, Versuchen usw. die Zukunft vorbereiten und dem Fortschritt den Weg bahnen, er muß auch durch vergleichenden Einblick und zusammenfassendes Beobachten eine reichhaltige Auswahl von Anregungen planmäßig gewinnen.

Neben der unmittelbaren theoretischen Arbeit am Fortschritt und dem grundsätzlichen Bahnbrechen in die Zukunft ist es von höchster Wichtigkeit, gemäß dem neuesten Stand dieser Forschung und Planung in den einzelnen schwierigen Fällen des Berufslebens eine klärende, berichtigende und Richtung weisende Entscheidung zu geben. Deshalb wird mit Recht die Tätigkeit des Gutachters und Schiedsrichters einerseits sehr hoch eingeschätzt, andererseits nach den höchsten Ansprüchen kritisiert und vielfach als unbefriedigend empfunden. Sie erfordert nicht nur eine vollständige Beherrschung der einschlägigen Wissenschaften nach ihrem neuesten Stand, erstrangige Erfahrung im einschlägigen Berufs- und Geschäftsleben und gründliche Kenntnis des Wortlautes, des Sinnes und der üblichen Handhabung aller einschlägigen Vorschriften, sie verlangt auch Persönlichkeiten von tiefeschürfender, eigenwüchsiger Denkkraft, von einem auf Erfahrung, Menschlichkeit und Wohlwollen beruhenden Verständnis für das Denken, Fühlen und Handeln der Beteiligten, von Charakterstärke und ausgeprägtem Gerechtigkeitssinn. Der rechte Schiedsrichter ist der, dessen Wirken von allen Seiten als innerlichste Förderung, als Wohltat im höchsten Sinne empfunden wird; ihm wird Vertrauen und hohe Achtung niemals fehlen. Bei der Tätigkeit des Schiedsgerichts ist es meist zweckmäßig, das Studium der Unterlagen darauf hinauszuführen, daß die entscheidenden Punkte herausgeschält und in einfache klare Fragen allgemeiner Art gefaßt werden, von denen auch die Parteien anerkennen, daß sie richtig und treffend gestellt sind, so daß dann die Anwendung der allgemeinen Antwort auf den Einzelfall leicht zu finden ist. Die Antwort kann im günstigen Falle aus nachgewiesenen Einzeltatsachen, aus der wissenschaftlichen Literatur, aus der Rechtsprechung leicht und einstimmig zu finden sein oder sie muß als Auskunft von maßgebender Stelle eingeholt werden. Auch hier ist nicht nur das Recht zu finden, es muß auch als Recht bewiesen und auch für den Unterliegenden als erkennbar und tragbar dargestellt werden.

## 70. Der Geschäftsverkehr.

Auch im Gesamtbetrieb des Geschäftslebens hat jeder für seine Arbeit die Verantwortung zu tragen und nicht nur ihren Erfolg einzuheimen, sondern auch für den Schaden einzustehen, den er etwa verursacht. Das setzt der Gerechtigkeit wegen voraus, daß beim einzelnen Geschäftsvorgang sich Gefahr und Vergütung entsprechen. Größere Gefahrquellen müssen deshalb genügend betont und in der Kalkulation, im Vertrag, im Preis berücksichtigt werden. Andernfalls darf nach üblicher Auffassung ein verlangter Schadenersatz nur einen passenden Bruchteil des Lieferungswertes ausmachen, also nicht mehr als den Ersatz der schlechten Arbeit und den Nutzen bzw. den Kapitalwert der Gefahrprämie.

Das Verlangen nach derartigen Auseinandersetzungen im Bedarfsfall macht es nötig, daß eine Abnahme der Lieferungen und Arbeiten stattfindet, damit der Lieferer nach Übergabe soweit als möglich gesichert wird gegen spätere Ansprüche. Wer eine Anlieferung, eine Leistung, eine fertige Ausführung oder

Ausarbeitung von einem andern übernimmt, um sie, gleichgültig ob sofort oder später, zu benützen oder daran weiter zu arbeiten, der hat sie sofort auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen und seine Bemerkungen und Einwendungen geltend zu machen, sonst tritt stillschweigendes Einverständnis in Kraft. Spätere Beanstandungen sind nur zulässig, soweit sie nicht sofort aufzufinden waren. Zum Beispiel muß die Prüfung und Annahme des Zementes deshalb in zwei Teile zerfallen: Die Volumenbeständigkeit kann binnen einigen Tagen nach den Kuchenproben beurteilt, festgestellt und anerkannt werden, die Festigkeit aber erst nach einer Anzahl von Wochen.

Obwohl auch die Geschäftsbeziehungen nach Möglichkeit einfach, klar und eindeutig sein sollen, ist es hier doch wichtiger, den Gegensätzen ihre Schärfe zu nehmen. Interessengegensätze sind zwar nicht zu vermeiden, solange das Geschäftsleben auf Arbeitsteilung und Erfolgsteilung beruht, man kann ihnen auch ihr Gewicht nicht nehmen, solange als Triebfeder für die Teilbetriebe mit Absicht der Eigennutz in möglichster Nacktheit eingesetzt wird und dagegen wäre nur auf dem langwierigen, aber mit Geduld zu verfolgenden Weg der besseren persönlichen Erziehung und der Hebung der Verkehrsmoral anzugehen. Einstweilen dürfen wir jedenfalls die Interessengegensätze nicht unnötig betonen. Deshalb ist es vorzuziehen, daß auf Kosten der Einfachheit die Interessen nicht geschieden, sondern verflochten werden, denn ersteres verschärft, letzteres mildert die Gegensätze. Der Grundsatz der Menschlichkeit, der Vergesellschaftung, des Ausgleichs muß hier in erster Linie kommen, der betriebliche Grundsatz der Einfachheit und Klarheit erst in zweiter Linie. Bei der Aktiengesellschaft zum Beispiel ist die Frage ob für den Vorstand ein erheblicher Aktienbesitz wünschenswert ist, nicht etwa der klaren Scheidung der Interessen wegen zu verneinen, sondern zur Vermeidung von Gegensätzen zu bejahen.

Auch die Höflichkeit haben wir im Verkehr (außerhalb des Betriebes noch mehr als innerhalb des Betriebes) nötig, welche die Interessengegensätze übersieht und unterdrückt so lange es möglich ist; mit kleinen Hinweisungen, mit Andeutungen „zwischen den Zeilen“ muß man sich begnügen können, muß sie auch verstehen. Man muß aber auch wissen, wann die richtige Zeit ist, um offen Aug' in Auge über gegensätzliche Interessen zu verhandeln.

Die Verkehrsbeziehungen sollen auf einfachen Abmachungen, Verträgen, und wichtiger: Auf guter Sitte, auf Treu und Glauben beruhen. Die Regelung hat so einfach und klar wie möglich, aber ohne Verschärfung der Gegensätze und ohne jede unnötige Umständlichkeit zu erfolgen. Ein lehrreiches Beispiel zum Studium einer solchen Regelung ist das Betriebsrätegesetz, welches sich unter sozialen, menschlichen, rechtlichen und betrieblichen Gesichtspunkten mit den Beziehungen zwischen Betriebsleitung und Arbeiterschaft befaßt. Es versucht wenigstens auf dem Papier das gemeinsame Streben nach dem Betriebserfolg zur Grundlage zu machen; und obwohl es weit besser, inhaltreicher, kürzer und bestimmter ist als viele andere Gesetze, so hat es doch insofern eine starke Schattenseite, als es jahrelang zu fortlaufenden umfangreichen Diskussionen, Druckschriften und Prozessen, also zu vielem, größtenteils unnützem Aufwand an Zeit, Mühe und Geist Veranlassung geworden ist.

Noch in anderer Richtung steht der an sich wünschenswerten Einfachheit der Beziehungen wesentliches im Wege. Bei der heute gegebenen Vielfältigkeit der Bedürfnisse, der spezialisierten Erzeugerbetriebe und damit der Handels- und Verkehrsvorgänge können wir mit den Begriffen von Freund und Feind, von gut und böse nicht mehr auskommen, sondern brauchen eine reich abgestufte Reihe von Zwischenbegriffen. Ein vernünftiges, praktisches, brauchbares Urteil über Verhältnisse, über Menschen kann heute nicht mehr aus ja oder nein bestehen; es ist ein Urväter-Erbrest aus Kampfzeiten und heute verhängnisvoll, wenn man jemand restlos selig preisen oder verdammen will. Wie oft hört man

heute noch sagen: „Man weiß nicht, ob er für oder gegen ihn ist, er tadelt ihn in diesem und lobt ihn in jenem Punkte.“ „Er spricht sich nicht klar aus, ob er das Buch gut oder schlecht findet, er heißt manches darin richtig und manches falsch.“ Schon eine einzelne Frage muß heute sehr verständig, klar und erschöpfend gefaßt sein, damit man einfach ja oder nein darauf sagen kann. Wir müssen an allem das Gute, Lobenswerte, Brauchbare herausfinden und in passender Weise nutzbar machen.

Damit der (allgemein menschliche und) berufliche Verkehr sich in möglichst gemeinnütziger, zweckmäßiger und angenehmer Weise abspielt, ist zu fordern, daß die unvermeidlichen Gegensätze nicht betont, sondern tunlichst übergangen werden. Die Aufrichtigkeit im Verkehr hat damit eine gewisse Grenze; was stört und verletzt, ohne irgend jemand zu nützen, muß versteckt bleiben, nötigenfalls geschickt umgangen werden. Geschickte Darstellung in diesem Sinne ist keine Künstelei, sondern wesentliches Erfordernis für die menschliche Gesellschaft. Unangenehmes zu verhehlen ist schlecht, wenn es in selbstsüchtigem Sinne, aber gut, wenn es in wohlthätigem, in gemeinnützigem Sinne geschieht; es darf nicht zu Schaden durch Täuschung, sondern nur zu Nutzen durch Ersparnis von Unannehmlichkeiten führen. Wer nicht blind fanatisch und durch Scheuklappen beschränkt, sondern einigermaßen kritisch und skeptisch ist, der weiß, daß für jede Darstellung zahlreiche verschiedene Fassungen möglich sind, ohne daß eine davon falsch zu sein brauchte; auch hier wieder uns an die klassischen Sätze von Heinrich Hertz über die erkenntnistheoretischen Grundlagen der Mechanik anlehnend, müssen wir verlangen, daß von den zulässigen Fassungen die zweckmäßigste, d. h. in der Regel die angenehmste zu wählen ist. Wenn es auch zu weit gehen würde von Höflichkeitslüge zu sprechen, so ist doch die Darstellungskunst, die Unwahrheiten vermeidet, aber in den Grenzen des Zulässigen sich möglichst geschickt bewegt, eine wichtige Einrichtung der Gesellschaft und in weiser, beherrschter Anwendung zum erträglichen, erfreulichen und erfolgreichen Zusammenarbeiten unbedingt nötig.

Um so mehr zu hüten hat man sich vor tatsächlichen Unrichtigkeiten, wie sie als leichte Entstellung und Übertreibung so häufig in einer lebhaften, auf Wirksamkeit berechneten Darstellung, besonders mündlich, unterlaufen: Höhersetzen von Zahlen, von Titeln, Unterschiebung von berechneter Absicht an Stelle von tatsächlichem Zufall, Verschönerung eigener Taten usw. Wenn auch die Massen- und Verkehrspsychologie solche Erscheinungen erklärt und der Geschäftsmann eine selbsttätige Einschränkung in der Aufnahme sich als Abwehrmaßnahme angewöhnt hat, so muß doch der jede Spur von solchen Überschreitungen vermeiden, der (wie hoffentlich jeder Ingenieur) ernst und vollwertig in jedem Wort genommen werden will.

Treu und Glauben ist unbedingte Voraussetzung des Geschäftsverkehrs und damit die Vermeidung der geringsten Ungenauigkeit, die schädigend wirken könnte. Beim Berichten über Wettbewerbsergebnisse, über Konkurrenzangebote und bei deren Benützung zur Berichtigung von Vorschlägen muß das peinlich beachtet werden. Dies gilt sowohl für die Bauverträge wie für die Akkordvereinbarungen. Offene wahrheitsgetreue, wissenschaftliche Feststellung ohne jedes Scheinmanöver ist hierbei das einzig Richtige, alles andere rächt sich im weiteren Verlauf.

Für einen dauernd guten Verkehr ist es auch durchaus erforderlich, daß nicht Maßnahmen, die aus Höflichkeit und guter Absicht unternommen wurden, von der Gegenseite zum Schaden benützt werden. Zum Beispiel darf nicht ein guter Vorschlag einer Firma vom Bauherrn benützt werden, um ihn von einer anderen Firma zu billigeren Bedingungen ausführen zu lassen oder gar zum Gegenstand einer allgemeinen Ausschreibung zu machen. Was einer in freundlichem Entgegenkommen geboten hat, darf man niemals zu seinem Schaden benutzen. Wer aus

guten hilfreichen Grundsätzen heraus handelt, sieht so oft Gelegenheit, anderen erheblich zu nützen unter Gefahr eigenen Schadens im Falle des Mißbrauchs. Es muß durchaus allgemeine Anstandsregel werden, daß man gute Absicht ehrt und unterstützt, im Fall ungeschickten Entgegenkommens wohlmeinend einlenkt und sie jedenfalls gegen Mißbrauch strengstens schützt. Wer aus Eigennutz anders handelt, „die Dummheit ausnützt“, den lasse man ruhig in strenger Folgerichtigkeit auch zu Schaden kommen. Unter verständigen Menschen muß die Folgerichtigkeit durch Güte begrenzt sein; wir leiden genug unter ihr, wo wir sie nicht brechen können, in der Natur und im rein Technischen.

Zur Höflichkeit, die den Verkehr erst erträglich macht, gehört es auch, daß man nicht beim kleinsten Anlaß gleich mit Gesetz und Gericht droht. Freilich bilden die Rechtsverhältnisse den Hintergrund unseres Handelns, man muß sie kennen und sein Verhalten von vornherein danach einrichten. Aber man spricht nicht unnötig davon. Auch ist ein Unterschied zwischen dem ruhenden Recht und dem Recht im Streitfall; vor Gericht denken und handeln die Parteien naturgemäß und berechtigterweise anders als im ordentlichen alltäglichen Verkehr. Die amtliche Rechtspflege hat ihre Grenze an der allgemeinen menschlichen Unvollkommenheit; wer von sich, seiner eigenen Einsicht und Verhandlungskunst etwas hält, wird sich nur im Ausnahmefall ihrer bedienen.

Versprechungen und vertragliche Zusicherungen hinsichtlich Terminen, Wirkungsgrad, Isolierfähigkeit usw. müssen mit Vorsicht behandelt werden. Wer seiner Leistung sicher ist, soll sie auch versprechen, aber nur mit dem Spielraum, den nun einmal alles menschliche Zukunftsplanen erfordert. Wie uns hinsichtlich der Tragfähigkeit ein hoher Sicherheitsgrad durch Gesetz aufgezungen und selbstverständlich geworden ist, so darf man auch bei den übrigen Punkten nicht die Gefahr (der Vertragsstrafe, der Unbrauchbarkeit usw.) beim wahrscheinlichen Wert schon beginnen lassen, sondern muß beides reichlich weit auseinander halten.

Das Zurechtkommen bei geschäftlichen Verhandlungen erfordert Einstellung auf die Gegenseite und Verständnis für ihre Gesichtspunkte, für ihr Denken und Vorgehen. Bei Geschäftsleuten zweiter Klasse z. B. muß man seine Vorschläge so einrichten, daß man sich ein Stück davon abhandeln lassen kann; bei erstklassigen Leuten muß man sich durch Vorbesprechungen so weit klar zu werden suchen, daß man sofort einen endgültigen und vollständigen Vorschlag machen kann, denn er wird angenommen oder unter Abschneidung jeder weiteren Aussicht abgelehnt werden.

Die tiefere Wurzel alles wertvollen Geschäftserfolges kann nur die sein, daß man nicht auf Kosten der anderen gewinnen, sondern durch eigenes Schaffen verdienen will, nicht den anderen etwas raubt, sondern aus der Natur und den eigenen Kräften schöpft. Unser Vorbild muß der Landmann bleiben, der dem Acker das Brot für die Seinen abringt; er macht keinen anderen ärmer. Hierin liegt der Maßstab zwischen wertvoller und schädlicher (wenn auch äußerlich vorübergehend erfolgreicher) Tätigkeit, auch z. B. zwischen berechtigtem und unberechtigtem Zwischenhandel.

## 71. Reklame.

Ist es zu wünschen, daß der die meisten Aufträge bekommt, die besten sich aussuchen kann, der das meiste Geschrei, die „geschickteste“ Werbung fertig bringt? Hat Reklame mit der volkswirtschaftlichen Berechtigung des Absatzes etwas zu tun? Leider ist es gerade umgekehrt. Die übliche Reklame hat gar nichts mit Qualität zu tun; die Redensarten von „führender“, „bester“ Firma nimmt selbst in der Technik niemand ernst. Reklame, die viel Geld kostet, läßt nur auf einen durch die Unkosten erhöhten Preis schließen. So hat Re-

klame heute vielfach zu Mitteln gegriffen, die nur als Verirrung des Kaufmannsgeistes zu bedauern sind; leider hat auch die wissenschaftliche Psychologie die Technik und Wirksamkeit des gegenseitigen Überschreiens in den Inseraten allen Ernstes untersucht. Man lasse uns durch die Straßenbahnfenster die Stadt besehen; man erhöhe die Ansprüche des Straßenverkehrs an unsere Nerven nicht noch weiter durch „in die Augen springende“ Schilder. Aber man Sorge dafür, daß in Adreßbüchern, in Fachübersichten, sachlichen Darstellungen in der Fachpresse, in Mustersammlungen und Ausstellungen die Bauherren sich ein richtiges Bild von der Leistungsfähigkeit und Eignung der verschiedenen Firmen machen können.

Im Bauwesen ist die beste Werbung die durch die fachwissenschaftlichen und geschäftlichen Beziehungen der Führer. „Beziehungen“ nicht in dem vielgemeinten üblen Sinne, daß der Auftraggeber aus rein persönlichen und gesellschaftlichen Gründen oder noch schlimmer aus eigensüchtigen Nebeninteressen seine Wahl trifft unter Hintansetzung der sachlichen, privatwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte; aber das Zutrauen und die Erwartung guter und preiswerter Arbeit wird häufig beim Auftraggeber auf eigener Kenntnis des Betriebes und der maßgebenden Leiter beruhen. Solches Vertrauen zu erringen und bewahren muß Richtschnur für jede Geschäftstätigkeit sein. Der gute Ingenieur muß es dahin bringen, daß die einsichtigen und wertvollen Kunden sich bemühen von ihm bedient zu werden.

## 72. Schlußwort.

Vielfach wurde geglaubt, die wohldurchdachte Vorbereitung und Planung eines Betriebes mache die bedauerliche Schlußfolgerung nötig, daß dann alles einzelne in der Durchführung auf vorgegebener Linie ablaufen müsse, ohne daß der einzelne Mitarbeiter zu Handlungsfreiheit, Überlegung, selbständiger Betätigung kommen könne. Aber das ist gerade die Pedanterie, deren Vernunftwidrigkeit und Unzweckmäßigkeit sich oft genug erwiesen hat. Heutzutage ist die Aufgabe so zu formen: „Welches Mindestmaß und welche beste Form der Regelung des Zusammenarbeitens gibt es, um die beste Gesamtleistung bei möglichst hoher Summe von Lebenswerten für alle zu gewinnen?“ Die Betriebsleistung ist für uns Beteiligte der wichtigste der Lebenswerte, aber auch die anderen bedürfen der Rücksicht.

Amerika war uns auch im Bauwesen in der allgemeinen Anwendung der betriebswissenschaftlichen Erkenntnisse weit voraus. Daß Emerson, Gilbreth, Taylor, Thompson ihre Forschungen angestellt und ihre Werke geschrieben haben, mag man nebensächlich finden; daß die Amerikaner dadurch bei gleicher Arbeiterzahl ihre Leistungsfähigkeit verdoppelt haben, ist erschütternd. Von der Steigerung des allgemeinen Wohlstandes, der Verschönerung des Lebens, die dort erreicht ist, sollte man bei uns mehr wissen, um zu sehen wie durchdachte wohlgeleitete Arbeit fruchtet.

Mehr als alle anderen Wissenschaften will Betriebswissenschaft gelebt sein, und studiert nur um sie zu leben. Gerade sie als Zukunftsgestaltungs- und Lebenskunde lehrt uns loszukommen vom Buchstaben und vom Buch; wer sie nicht aus seinem eigenen guten Kern heraus selbstverständlich findet und doch durch sie kräftiger, geschickter und reicher in seinem Denken, im Bewußten und Unbewußten wird und noch besser schaffen, mehr leisten und besser helfen lernt, der taugt nicht zum Betriebsmann und zum praktischen Ingenieur. Aber das soll wohl nützen, wenn der Leser jetzt oder später in einer Stunde der stillen Sammlung das Buch noch einmal durchläuft, aus dem eigenen Denken, aus der eigenen Erfahrung alles Zugehörige herausholt und so seinen Geist tiefer und reicher, phantastischer und lebendiger macht.

## Sachverzeichnis.

- Abbrechen 14.  
Abbruch 153.  
Abfallzeiten 62, 123.  
Abladen 105, 139.  
Ablauf 97.  
Abmessungen 143.  
Abnahme 155, 208.  
Abnützung 110.  
Abrechnung 91, 173.  
Abschluß 152.  
Abstrakte Arbeit 43.  
Abwägen 13.  
Abwechslung 43, 46, 67, 98.  
Achtstundentag 100.  
Addieren 48.  
Adreßbuch 61, 211.  
Äußerstes 60.  
Akkord 12, 85, 90, 144.  
Akkordabrechnung 160, 168, 192.  
Akkordlöhne 204.  
Akkordmeister 159.  
Akkordvertrag 91.  
Aktenmappe 60.  
Aktivismus 22.  
Algebra 63.  
Allgemeinbildung 75.  
Alltagsarbeit 98.  
Alte Firmen 181.  
Altern 41.  
Amerika 15, 211.  
Anerkennung 16, 56, 86.  
Anforderungen 55.  
Angebot 16, 65, 190, 200.  
Angebotsunterlagen 184.  
Angemessenheit 88, 189.  
Angriff 127.  
Angriffslust 74.  
Anleitung 43.  
Anlernen 17.  
Anlernpersonal 16.  
Annahmen 129.  
Anpassung 16, 33, 80, 105, 143.  
Anregung 47, 55, 59, 98.  
Anschluß 47.  
Anspruch 65, 70, 84.  
Ansteckung 48.  
Anstrengung 101.  
Anteilnahme 86.  
Anthropologie 36.  
Antrieb 51.  
Anweisung 61, 115.  
Apothekerpreise 197.  
Arbeiterannahme 158.  
Arbeitermasse 53.  
Arbeitsanweisungen 22, 51.  
Arbeitsaufgabe 93.  
Arbeitsbureau 159, 166.  
Arbeitsdienstpflicht 18, 76, 84.  
Arbeitsfreude 16, 17, 45, 86.  
Arbeitsgemeinschaft 89.  
Arbeitslosigkeit 83.  
Arbeitslust 48.  
Arbeitsplan 161.  
Arbeitsplatz 17, 21, 46, 56.  
Arbeitsraum 42.  
Arbeitssteilung 24, 26, 27, 48, 84, 85, 106, 116, 154.  
Arbeitsverkettung 80.  
Arbeitsvorgänge 17.  
Arbeitszeit 91.  
Architekt 14, 206.  
Aristokratie 23.  
Assoziation 32, 63.  
Aufgabe 14, 21, 22, 24, 28, 29, 41, 58, 85.  
Aufgabenkarte 160.  
Auflehnung 54.  
Auflockerung 139.  
Aufmaß 91.  
Aufmerksamkeit 32, 44, 53, 68.  
Aufrichtigkeit 209.  
Aufschreibungen 16.  
Aufsicht 22, 66, 154.  
Aufstellen 145.  
Auftrag 161.  
Auftragsbestand 173.  
Aufzug 101, 105, 111.  
Augenmaß 66.  
Ausdehnung 202.  
Ausdruck 9, 10, 80.  
Ausführung 115, 130, 131.  
Ausgangsbedingungen 88.  
Ausgleich 169.  
Ausgleichbehälter 100, 151.  
Auskunft 16.  
Ausnutzung 103.  
Aussage 10.  
Ausschalen 142, 144, 163.  
Ausschreibung 183.  
Außeninstitute 204.  
Aussiedlung 55.  
Aussondern 58.  
Ausstellung 211.  
Austritt 95.  
Auswahl 17, 64.  
Auswirkung 48.  
Autosuggestion 63.  
Balkenstich 143.  
Baubehörde 14, 19, 178.  
Baubude 111.

- Baubureau 101, 161, 165.  
 Baudelegierte 94.  
 Bauformen 142.  
 Baugewerbeverband 16, 204.  
 Bauleiter 152, 161, 163.  
 Bauleitungsbuch 165.  
 Baunachrichten 14, 179.  
 Bauoberleiter 161.  
 Baupolizei 15, 117, 157.  
 Baustelle 27, 62, 161.  
 Baustoffbedarf 196.  
 Bauunternehmung 201.  
 Bauvertrag 91.  
 Bauzeit 188.  
 Beanstandungen 157.  
 Bedarf 65.  
 Bedienung 103.  
 Bedingungen 15, 16, 204.  
 Befangenheit 50.  
 Befriedigung 19, 21, 24, 84, 85.  
 Begeisterung 59, 83.  
 Begleitbrief 200.  
 Behandlung 16.  
 Beleuchtung 17.  
 Benützungsdauer 104.  
 Beobachtung 66, 102, 113.  
 Beratung 19.  
 Berechnung 123, 130.  
 Bericht 61, 64, 70, 166.  
 Berichtigung 67.  
 Beruf 39, 74.  
 Berufsgenossenschaft 111.  
 Berufsgesinnung 19.  
 Berufswahl 18, 26, 34.  
 Beschränkung 57, 58, 59.  
 Besprechung 63, 77.  
 Bestellungen 165.  
 Bestimmungsrecht 155.  
 Bestleistung 98.  
 Beteiligung 89.  
 Beton 105, 134.  
 Betonieranlage 107.  
 Betonieren 150.  
 Betonmeister 107.  
 Betonstreifen 144, 149.  
 Betonverein 16, 204.  
 Betrachtungsweisen 5.  
 Betriebsbureau 22.  
 Betriebseinteilung 160.  
 Betriebsereignisse 163.  
 Betriebsplan 16, 154, 161, 163, 190.  
 Betriebsrätegesetz 19, 94, 208.  
 Betriebssicherheit 103.  
 Betriebstage 165.  
 Bewährung 180.  
 Beweggründe 45.  
 Beweglichkeit 101, 105.  
 Bewegungsfreiheit 97.  
 Bewegungsstudien 17, 21, 160.  
 Bewehrung 147.  
 Bewerbungen 40, 64, 70.  
 Bewertung 39, 88.  
 Bewußtseinsinhalt 53.  
 Bewußtwerdung 25.  
 Bezahlung 17, 204.  
 Bezeichnungen 22.  
 Bibliothek 61.  
 Bilanz 61, 202.  
 Binder 145.  
 Bindung 53.  
 Blechschalung 143.  
 Boden 101, 135, 136.  
 Bodenarten 139.  
 Böschung 136.  
 Bohlenbahnen 151.  
 Bremsberg 137.  
 Bremsen 103.  
 Bücher 16, 59, 116, 204.  
 Buchhaltung 202.  
 Bureau 62, 115, 118.  
 Bureauarbeit 27.  
 Bureaokratismus 8, 18.  
 Charakter 14, 65.  
 Dach 135.  
 Dachrinne 135.  
 Darstellungskunst 209.  
 Deckenschalung 141.  
 Deduktion 20.  
 Denken 13, 21, 31, 35, 44, 48, 51, 58, 62,  
     75, 115, 125.  
 Determinanten 22.  
 Dezimalen 12.  
 Dienst 28.  
 Dienstabweisungen 177.  
 Differenzen 40.  
 Differential 76, 126, 194.  
 Direktor 18, 43.  
 Disziplin 16, 50.  
 Doppelanlage 109.  
 Doppelaufzug 98.  
 Drehscheiben 109, 136, 151.  
 Druck 47.  
 Druckluft 103, 105.  
 Dualismus 20.  
 Durcharbeiten 27, 106.  
 Durchlaufende Decken 131.  
 Durchschnitt 65, 79, 87, 131.  
 Durchschreibheft 57, 60, 118.  
 Eigenart 43, 49.  
 Eigenleben 30.  
 Eigenschäften 35, 65.  
 Eigentum 7.  
 Eignung 17, 21, 27, 40, 47, 73, 183, 185.  
 Eimerketten 108, 151.  
 Einarbeiten 97.  
 Einfachheit 7, 8, 85, 103, 157, 208.  
 Einfall 58, 63, 201.  
 Eingreifen 2, 59.  
 Einheitlichkeit 110, 124.  
 Einkauf 69, 162, 190, 202.  
 Einkaufspreise 118.  
 Einlegen 147.  
 Einmaleins 63.  
 Einpassung 43.  
 Einrichtungen 15, 17, 21, 54, 55, 65, 101,  
     111, 162, 190.  
     — soziale 5, 26.  
 Einsamkeit 79.  
 Einstellung 210.  
 Einsturz 77.  
 Eintönigkeit 43.  
 Einwirkung 55.  
 Einzelarbeiten 20, 112.



- Einzelbehandlung 82.  
 Einzelgrößen 10.  
 Einzelheiten 67.  
 Eisenbauverband 16.  
 Eisenbeton 82, 112, 157, 191.  
 Eisenbetonpfähle 134.  
 Eisenbieger 147.  
 Elektrizität 105.  
 Empfindlichkeit 98.  
 Ende als Denkbeginn 4.  
 Energie 34.  
 Entlastung 22.  
 Entlohnung 18.  
 Entschluß 14, 48, 55.  
 Entwicklung 6, 14, 30, 40.  
 Erdarbeit 139.  
 Erfahrung 15, 20, 41, 61, 77.  
 Erfolg 16, 19, 47, 75, 85, 86, 205.  
 Erfüllung 58.  
 Ergebnisse 36.  
 Erholung 100.  
 Erinnern 63.  
 Erläuterungsbericht 201.  
 Ermüdung 98, 100.  
 Ernten 5.  
 Erregbarkeit 51.  
 Ersatzteile 110.  
 Erziehung 18, 26, 33, 40, 65, 75, 166.  
 Eudaimonismus 22.  
 Eugenik 64.
- F**abrik 14, 53, 195.  
 Fabrikhalle 134.  
 Fachadreßbücher 182.  
 Facharbeiter 65.  
 Facharbeiterfamilien 64.  
 Fachmann 201.  
 Fachverbände 15, 16, 204.  
 Fähigkeit 65.  
 Farbanstrich 146.  
 Fehler 3, 10, 11, 27, 36, 74, 80, 85, 93, 103,  
 122, 157.  
 Fehlerfortpflanzung 197.  
 Fehlhandlungen 32, 33, 35, 51, 56.  
 Fels 139, 140.  
 Fertige Stücke 134.  
 Feste Preise 188.  
 Festigkeit 42, 68.  
 Festlegen 166.  
 Fiktion 8, 11.  
 Filialnetz 202.  
 Flechtböcke 149.  
 Fördereinrichtungen 108.  
 Förderung 22.  
 Formelrechnen 122.  
 Forschung 4, 24.  
 Forschungsberichte 15.  
 Forschungsergebnisse 25.  
 Fortschritt 16, 20, 21, 25, 26, 30, 48, 60,  
 76, 204.  
 Fragebogen 39, 71.  
 Fragen 42, 207.  
 Freiheit 46, 83, 123, 177.  
 Fristen 188.  
 Führer 50, 52, 66, 207.  
 Fuge 130.  
 Funktionstheorie 76.  
 Futurist 22.
- G**ebote 35.  
 Gedächtnis 20, 33, 44, 62.  
 Gedanken 24, 26, 32, 35, 58.  
 Geduld 48, 79.  
 Geflechte 147.  
 Gefühl 49, 51.  
 Gegenleistung 88.  
 Geist 23, 32, 45, 178.  
 Geistesigenschaften 36.  
 Geistesgegenwart 68.  
 Gelände 109.  
 Gelegenheiten 60, 61, 165.  
 Gelenk 130.  
 Gemeines 49, 51.  
 Gemeinsamkeit 49.  
 Gemeinschaftsgefühl 78.  
 Gemeinwohl 183.  
 Genaues Arbeiten 143.  
 Genauigkeit 10, 11, 12, 52, 125, 198, 200.  
 Generaldirektor 156.  
 Genuß 29, 45, 52.  
 Geräte 22.  
 Gerätevereinigung 109.  
 Gerechtigkeit 17, 21, 50, 54, 58.  
 Gericht 210.  
 Geringstaufwand 126.  
 Gerüst 111, 136, 152.  
 Gesamtzeiten (GZ) 131.  
 Geschäftskosten 194.  
 Geschäftsleitung 16, 173.  
 Geschäftsmann 43.  
 Geschäftsverkehr 207.  
 Geschäftswelt 201.  
 Geschichte 15, 24.  
 Geschwindigkeit 137.  
 Gesunder Menschenverstand 15, 17, 67.  
 Gewerbeanarchismus 182.  
 Gewinn 191, 195.  
 Gewissen 33, 50.  
 Gleichordnung 156.  
 Gleichrichten 6, 187.  
 Gleichmäßigkeit 94, 129.  
 Gleiskolonne 159.  
 Gliederung 54.  
 Grenzen 11, 40, 67.  
 Grenzpreise 194.  
 Grenzwert 88.  
 Großzügigkeit 59.  
 Grübeln 23.  
 Gründlichkeit 44, 114, 177.  
 Grube 111.  
 Grundsätze 35, 51, 201.  
 Gruppenarbeit 54.  
 Gruppenmeister 159.  
 Güte 210.  
 Gußbeton 108, 136.  
 Gutachter 207.  
 Gymnasium 75.
- H**ände 68.  
 Handarbeit 105.  
 Handeln 24, 35, 44, 58.  
 Handelsgesetzbuch 19.  
 Handkarren 137.  
 Handmischung 150.  
 Handwerk 15, 27.  
 Handwerker 77, 85, 96, 115.  
 Hauptfall 128.

Haushalt 115.  
 Heftmappen 118.  
 Heimat 47.  
 Heimlichkeit 186, 205.  
 Hemmung 52, 53.  
 Herstellungskosten 19.  
 Herz 3, 21.  
 Hilfe 23, 43, 200.  
 Hilfsarbeiter 65.  
 Hilfsbauten 161, 191.  
 Hilfskraft 30, 57.  
 Hilfsmittel 2, 16, 194.  
 Hineinsehen 32.  
 Hingabe 68, 78.  
 Höchstleistungen 39.  
 Hochwertiger Zement 135.  
 Höflichkeit 208.  
 Hohldielen 135.  
 Hohlkörper 140.  
 Holz 140.  
 Holzabschreibung 142.  
 Holzbedarf 145.  
 Holzbauten 145.  
 Humor 3, 8, 59.  
  
 Jahreszeiten 27, 40, 131, 179, 188.  
 Ich 31.  
 Ideal 15, 24, 85, 178.  
 Idee 52.  
 Induktion 20.  
 Industrie 29, 30.  
 Inserate 181.  
 Instinkt 17.  
 Integrationskonstante 193.  
 Interessengegensatz 208.  
 Interessenkonflikt 126.  
 Isochronen 165.  
 Intoleranz 49.  
 Jugend 42.  
 Juristen 69.  
  
 Kalendarium 62.  
 Kalkulation 189, 200.  
 Kartotheken 16.  
 Kaufmann 69.  
 Keile 144.  
 Kenntnis 15, 20, 30, 34, 65, 153.  
 Kennzeichnung 143, 145.  
 Kies 105, 109, 140, 151.  
 Kinematograph 112.  
 Kippen 136.  
 Klarheit 157.  
 Kleinarbeit 66.  
 Kleinbedarf 158.  
 Kleingerät 60.  
 Klassen 84.  
 Klassengegensätze 26.  
 Kleinigkeiten 59.  
 Kleinstwert 85.  
 Knüpfen 149.  
 Körpereigenschaften 36, 66.  
 Kollegiale Verwaltung 55.  
 Kolonialvertrag 187.  
 Kombinieren 66.  
 Kompromiß 48.  
 Konflikte 206.  
 Konkurrent 200.  
 Konzentration 67.

Konzepte 61.  
 Kopfrechnen 44.  
 Kopieren 71, 123.  
 Kostenanschläge 9, 122.  
 Kostenverteilung 193.  
 Kräftefluß 192.  
 Kran 151.  
  
 Lachen 3, 48.  
 Lästigkeit 7.  
 Lastauto 101.  
 Lastträger 49.  
 Laufen 39.  
 Leben 3, 23, 26, 43.  
 Lebensanschauung 67, 76.  
 Lebensbeschreibungen 64.  
 Lebensdauer 104.  
 Lebenseinstellung 14.  
 Lebenserinnerungen 31.  
 Lebensfreude 26.  
 Lebensgemeinschaft 18, 89.  
 Lebensverhältnisse 64.  
 Lebenswerte 29, 45, 57, 86, 101, 106, 127.  
 Lehm 140.  
 Lehrer 75.  
 Lehrling 19, 65.  
 Lehrvertrag 77.  
 Leidenschaft 51.  
 Leistungstarif 92.  
 Leistungszeiten (LZ) 131.  
 Leiter 66, 68, 115.  
 Lieferfirmen 16.  
 Literatur 15.  
 Löffelbagger 151.  
 Lösen 139.  
 Logik 4, 35, 51, 75.  
 Lohn 19, 24, 47, 87.  
 Lohnnachweis 168.  
 Lohnaufwand 192.  
 Lohnverteilung 160, 166, 169.  
 Lösung 24, 27, 28, 48, 63.  
 Lose-Blatt-Bücher 62, 118, 165.  
 Lüftung 17.  
  
 Mannschaft 100.  
 Maschinen 190.  
 Maschineningenieure 68.  
 Maschinenmeister 159.  
 Maschinist 111.  
 Masse 33, 48.  
 Massenberechnung 190.  
 Mauerwerk 11, 82, 126, 128, 197.  
 Mauerblöcke 135.  
 Mauerstärke 153.  
 Maurer 21, 115, 152.  
 Mechanismus der Gesellschaft 6, 87.  
 Mechanische Überwachung 156.  
 Mehrheit 33.  
 Mehrleistung 89.  
 Meister 66, 158.  
 Meliorismus 23.  
 Mensch 30, 35, 40, 42.  
 Menschenkenntnis 30, 42, 64, 156.  
 Menschlichkeit 16, 97.  
 Meßrahmen 150.  
 Messung 90, 113, 137, 151.  
 Minderwertiges 91, 130.  
 Minderwertigkeitsgefühl 58.

- Mindestleistung 89.  
 Mindestlohn 89.  
 Minoritäten 52.  
 Mischdauer 150, 152.  
 Mischmaschine 107, 108.  
 Mischverhältnis 137.  
 Mißbrauch 28.  
 Mißerfolg 23, 77.  
 Mißstände 53.  
 Mißverständnisse 12, 34, 75.  
 Mitarbeiter 2, 3, 16, 27, 28, 29, 30, 60, 62,  
 64, 68, 75, 102.  
 Mitdenken 102.  
 Mitmenschen 31.  
 Mittelpreis 185.  
 Mittelwert 11.  
 Mitwirkung 71, 90.  
 Modell 121.  
 Monatsbericht 169.  
 Monopol 205.  
 Muldenkipper 136.  
 Multiplizieren 63, 122, 144.  
 Muster 17.  
  
 Nachahmung 49, 50, 79.  
 Nachaufträge 173.  
 Nachfrageschwankungen 179.  
 Nachkalkulation 20, 21, 22, 142, 173, 192.  
 Nachprüfung 81.  
 Nachweis 70.  
 Nägel 11, 140.  
 Nebenwirkungen 103, 126.  
 Nerven 85, 211.  
 Nervosität 8, 51, 59.  
 Neue Firmen 181.  
 Neuheiten 15, 48.  
 Neuschaffung 14.  
 Nomogramm 123.  
 Norm 11, 60, 117, 118.  
 Normalform 196.  
 Normung 22.  
 Notaufträge 195.  
 Notiz 58, 162, 165.  
 Notizbuch 55, 61, 165.  
 Notpreise 194.  
  
 Oberleitung 202.  
 Offenheit 91, 205.  
 Ohr 52.  
 Optimist 23.  
 Optimum 50, 56.  
 Ordnung 16, 26, 56, 61, 74.  
 Organisation 52.  
 Organisieren 16, 18, 21, 68, 127.  
  
 Partei 52.  
 Patente 15, 16.  
 Pausen 47, 100, 113, 137.  
 Pauschalvertrag 187.  
 Pedanterie 8, 18, 35, 177.  
 Periode 55, 98.  
 Persönliche Leistungsfähigkeit 56.  
 Persönlichkeit 21, 25, 26, 41, 46, 55, 75, 83,  
 156, 207.  
 Personal 14, 161.  
 Personalakten 36.  
 Pessimist 23.  
 Pferdefuhrwerk 137.  
  
 Pflichtgefühl 50.  
 Pflichttreue 60.  
 Phantasie 4, 10, 51, 66, 67, 68, 161, 165,  
 192.  
 Phantastische Konstruktion 25, 30.  
 Phasen 25.  
 Photoapparat 60.  
 Photographie 71, 112, 169, 180.  
 Polier 77, 96.  
 Plattform 144.  
 Prämie 22, 93, 160.  
 Präsident 156.  
 Praxis 125.  
 Preis 16, 183, 185, 189, 194.  
 Proben 16, 73.  
 Prüfmeister 159.  
 Prüfung 184.  
 Psychoanalyse 31.  
 Psychographie 36.  
 Psychotechnik 36, 72.  
 Putz 153.  
  
 Rasse 40, 49, 51.  
 Rat 15, 43.  
 Rationalisierung 27, 112, 115.  
 — (psychologisch) 34, 45.  
 Rationalist 23.  
 Raumgefühl 66.  
 Raumvorstellung 73.  
 Rechenkunststücke 63.  
 Rechenmaschinen 122.  
 Rechnen 63, 122.  
 Rechtzeitigkeit 14.  
 Rede 52, 68, 116.  
 Regelform 114.  
 Registratur 56.  
 Reibung 178.  
 Reinigung 110, 141, 152.  
 Reinigungsloch 143.  
 Reisegepäck 60.  
 Reisen 46.  
 Reklame 210.  
 Rekorde 39, 193.  
 Reparatur 110.  
 Reserve 109.  
 Restzeiten 62, 123.  
 Rhythmus 27, 47, 54, 80, 98.  
 Richtigkeit 12.  
 Risiko 188.  
 Risse 129, 131.  
 Roboter 30.  
 Rostschutz 144.  
 Rücklagen 195, 203.  
 Rücksichten 49.  
 Rüstung 145.  
 Ruhe 59.  
 Rutschen 106, 136.  
  
 Sache 24.  
 Sachverständiger 15.  
 Sackkalk 134.  
 Säle 55.  
 Säulen 163.  
 Säulenkränze 144.  
 Säulenschalung 143.  
 Sammelwerte 11.  
 Schablone 121, 197.  
 Schaden 28.

- Schadenersatz 207.  
 Schätzung 11, 13, 17, 44, 67, 81, 127.  
 Schalung 102, 130, 140.  
 Schaufel 138.  
 Scheinmanöver 209.  
 Scheinwerfer 32.  
 Schichtenkontrolle 158.  
 Schiebebühne 105.  
 Schiebkarre 137.  
 Schiedsgericht 26.  
 Schiedsrichter 207.  
 Schikane 197.  
 Schlafen 35, 59.  
 Schlagfertigkeit 13.  
 Schlamm 140.  
 Schotter 140.  
 Schreibmaschine 39, 57.  
 Schreibtisch 21, 56.  
 Schrift 9, 57.  
 Schüler 13.  
 Schulaufgaben 13.  
 Schule 21, 63, 75, 87.  
 Schulung 42.  
 Schwanken 50.  
 Schwelle 51, 52.  
 Schwerkraft 105.  
 Schwierigkeiten 7, 8, 14, 28, 86, 102, 161.  
 Seele 34.  
 Seelenleitung 3.  
 Seelenmechanik 158.  
 Seilbahnen 108.  
 Seitenschalung 140, 152.  
 Sekretärin 56.  
 Selbstkostenverträge 187.  
 Selbständigkeit 43, 46.  
 Selbstgefühl 17.  
 Sicherheit 126, 129, 130, 207.  
 — (beim Vertrag) 91.  
 Sinn der Zahlen 11, 12.  
 Sinnfälligkeit 103.  
 Skizzieren 76.  
 Sozialphilosophie 16, 23.  
 Soziologie 25, 29.  
 Spaltenkopf 118.  
 Spannungen 12, 17, 117, 129.  
 Spatzen auf dem Dach 13.  
 Spekulation 197.  
 Spezialist 15, 44.  
 Spiegel 152.  
 Spiel 25, 26, 45, 46.  
 Spielraum 83, 86.  
 Sport 39, 45, 46.  
 Sprache 8, 32, 58.  
 Sprengung 139.  
 Sprichwörter 17.  
 Spritzverfahren 136.  
 Staat 18.  
 Stammaufträge 195.  
 Stammsitz 161.  
 Standpunkt 24.  
 Statisch Unbestimmtes 123, 126, 130.  
 Staub 103.  
 Steigung 137.  
 Stenographieren 64, 72, 113.  
 Steuer 7, 69.  
 Steuerabzug 19.  
 Stichproben 156.  
 Stille Zeiten 195.  
 Stimme 68.  
 Störungsgrenzen 109.  
 Stockwerkaufbau 126.  
 Stoffbedarfsliste 190.  
 Stoppuhr 60, 113.  
 Straße 101, 136.  
 Streifenschalung 144.  
 Streik 82, 104.  
 Studium 16, 27, 112, 114, 123, 153, 166.  
 Stücklohn 90, 92.  
 Sublimierung 34.  
 Submission 14, 183, 195.  
 Suggestion 52, 53.  
 Synthese 25.  
 Tafel 124.  
 Tagesbericht 91, 166.  
 Taglohn 131.  
 Takt 80.  
 Taschenbücher 61.  
 Taten 1, 2, 22.  
 Tatsachen 61, 181.  
 Tausch 88.  
 Tausender-System 9.  
 Technisches Bureau 77, 81, 123, 161.  
 Teilaufgaben 79.  
 Teilbetrieb 106.  
 Teilziele 165, 206.  
 Telephon 57.  
 Tempo 80, 98.  
 Termin 61, 91, 92, 160.  
 Terminkalender 165.  
 Textinserte 182.  
 Theoretiker 44.  
 Theoretisieren 125.  
 Theorie 17, 67, 125.  
 Tiefbauten 14.  
 Tradition 22.  
 Trägerböden 141.  
 Trägerschalung 144.  
 Träume 32.  
 Tragen 49.  
 Transportbänder 108, 151.  
 Transporte 21, 22, 101, 105, 114, 115, 134.  
 Transportgefäße 136.  
 Transportmeister 159.  
 Treuhänder 206.  
 Treu und Glauben 90, 96, 208, 209.  
 Triebe 33, 34, 49, 51, 53, 57.  
 Typensprache 9.  
 Überblick 42, 44, 57, 59, 61, 68.  
 Übereinkünfte 5.  
 Übermenschliche Lebewesen 5, 52, 53.  
 Überordnung 156.  
 Überorganisation 23, 83.  
 Übersichtspläne 161.  
 Überstunden 88.  
 Übertragung des Vorteils 7.  
 Übertragung der Zwecke 6.  
 Übertreibung 209.  
 Überwachung 97, 106, 206.  
 Uhrbuch 113.  
 Umgebung 46, 55.  
 Umsatzvergrößerung 194.  
 Umsicht 68.  
 Umstellung 102. [51, 53.  
 Unbewußtes 8, 17, 23, 25, 32, 34, 45, 49,

- Unentschlossenheit 45.  
 Unerledigtes 56.  
 Unfall 111, 129, 204.  
 Ungleichungen 88.  
 Unkosten 16, 191, 193.  
 Unmittelbarkeit 57, 109, 130.  
 Unparteiischer 52.  
 Unsicherheit 96, 126.  
 Unterbewußtsein 56, 59, 63, 103.  
 Unterdrücken 78, 79.  
 Unterhaltung 71.  
 Unterlagen 140.  
 Unternehmer 14, 19, 43, 68, 179.  
 — -Verbände 183.  
 Unterschiede 41, 49, 78, 126.  
 Unterteilung 20.  
 Unterweisungsmeister 159.  
 Unzufriedenheit 75.  
 Unvoreingenommenheit 42.  
 Ursache und Folge 4.  
 Urschrift 121.  
 Utopien 25.
- Veränderung 40, 43, 129.  
 Verantwortung 16, 50, 155, 162, 186.  
 Verbände 204.  
 Verbessern 14, 23, 30, 177.  
 Verbildung 65.  
 Verbilligen 21.  
 Verblendung 152.  
 Verdienstaufträge 195.  
 Verdrängung 33, 63, 79.  
 Vereinheitlichung 142.  
 Vererbung 64.  
 Vergessen 15, 33, 35, 63.  
 Vergleich 70, 93, 166.  
 Vergleichmäßigung 50.  
 Vergleichszahl 40.  
 Verkauf 69.  
 Verlustgeschäft 194.  
 Vermenschlichung 25, 28.  
 Vernachlässigung 17, 31, 67.  
 Veröffentlichung 205.  
 Verrechnungen 16.  
 Versammlung 115.  
 Verschiedenheit 44, 55.  
 Versorgung 18, 46, 87.  
 Versprechen 33.  
 Versprechungen 210.  
 Verständigung 8, 12, 13, 34.  
 Verständnis 60, 86.  
 Verstehen 9.  
 Versuche 17.  
 Verteilung 100, 186.  
 Vertrag 91, 186.  
 Vertragstrafe 189.  
 Vertrauen 42, 65.  
 Verteilungsfunktion 11.  
 Vervielfältiger 119.  
 Verwickeltheit 47.  
 Verwirklichung 11, 15.  
 Verzinsung 104.  
 Verzweiflung 23.  
 Vielfältigkeit 31.  
 Vielseitigkeit 14, 158.  
 Volkswirtschaft 183.  
 Vollständigkeit 157.  
 Vorausdenken 16, 80, 163.
- Voraussetzungen 12, 13, 130.  
 Vorbemessung 190.  
 Vorbereiten 44, 58, 115, 161.  
 Vorbereitung der Schalung 143.  
 Vorbewußtes 32.  
 Vorbilder 3, 24.  
 Vordrucke 16, 55, 61, 118, 119, 166, 196.  
 Vorgabezeit 92.  
 Vorgesetzter 55, 62.  
 Vorhersage 13, 67.  
 Vorkenntnisse 1.  
 Vorläufiges 101.  
 Vorrat 61.  
 Vorschriften 15, 17, 116, 177, 206.  
 Vorsicht 10.  
 Vorteilsübertragung 89.  
 Vorträge 16, 77.  
 Vorwärtsstreben 95.
- Wahrheit 58, 95, 130.  
 Wahrscheinlichkeit 11.  
 Wahrscheinlichkeitsrechnung 126.  
 Warenklassierung 9.  
 Wechsel 13, 27, 127, 131.  
 Wechselwirkungen 48, 49.  
 Weibliche 66.  
 Weitblick 128.  
 Weiterbildung 77.  
 Weitherzigkeit 10.  
 Weltsprache 9, 26.  
 Werbearbeit 14, 180.  
 Werkbank 144.  
 Werkplatz 161.  
 Werkzeug 17, 21, 22, 56.  
 Wertschätzung 50.  
 Wesentliches 58.  
 Wettbewerb 87, 93, 183, 205.  
 Wetteifer 49, 50.  
 Wetter 189.  
 Wettstreit 45, 54.  
 Wiederbeschaffungspreis 200.  
 Widersprüche 48.  
 Widerstand 51.  
 Widerstreben 3, 48.  
 Wiederverwendung 101.  
 Wille 50, 52.  
 Willensfreiheit 5.  
 Winddruck 129.  
 Wirken 1, 21.  
 Wirklichkeitssinn 64.  
 Wirkungsgrad 115.  
 Wirtschaftlichkeit 13, 81, 85, 94, 100, 104,  
 126.  
 Wirtschaftsgeographie 202.  
 Wissenschaften 2.  
 Witz 33.  
 Wochenbericht 168.  
 Wollen 22.  
 Worte 9, 10, 32.  
 Würde 29, 86, 97.
- Zahlen 10, 63, 122, 153.  
 Zahlensinn 75.  
 Zeichenmaschine 121.  
 Zeichentisch 61.  
 Zeichnung 71.  
 Zeit 47.  
 Zeitakkord 92.

- Zeitbedarf 11, 16, 123, 131, 138, 139, 144,  
 146, 150, 152.  
 Zeitenplan 201.  
 Zeiteinteilung 21, 62.  
 Zeitschriften 16, 59, 77, 116, 182, 204.  
 Zeitstudien 21, 22, 112, 160, 192.  
 Zensur 33, 35, 70.  
 Zensurnote 39.  
 Zentrale 105.  
 Zentralisation 107.  
 Zerlegung 20, 112.  
 Zersplitterung 24.  
 Zeugnis 36, 70, 95, 96.  
 Ziel 15, 19, 22, 114, 206.  
 Zimmerleute 144.  
 Zivilingenieure 206.  
 Zucht 16, 64.  
 Zuchtwahl 18.  
 Zufahrt 101.
- Zufriedenheit 16.  
 Zukunft 26, 127, 129, 193.  
 Zunftleben 31.  
 Zuordnung 44, 61, 65, 84, 85.  
 Zurückhalten 21.  
 Zusammenarbeiten 16, 21, 31, 52, 67, 206.  
 Zusammenhänge 4, 16, 32, 87, 130, 163, 196.  
 Zusammenkuppeln 99.  
 Zusammenpassen 109.  
 Zusammensein 54.  
 Zusammenwirken 25, 78.  
 Zustand 134.  
 Zutrauen 97.  
 Zwang 7, 14, 34, 78.  
 Zweck 4, 5, 25, 127.  
 Zweckmäßigkeit 14, 155.  
 Zwischenabrechnung 91.  
 Zwischenbegriffe 208.  
 Zwischenbehälter 100, 109.

**Taschenbuch für Bauingenieure.** Unter Mitwirkung von Fachleuten herausgegeben von Geh. Hofrat Prof. Dr.-Ing. e. h. **Max Foerster**, Dresden. Vierte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 3193 Textfiguren. In zwei Teilen. (2415 S.) 1921. Gebunden 16 Reichsmark

---

**Ergänzungen zur vierten Auflage des Taschenbuches für Bauingenieure**, betreffend neue deutsche Bestimmungen für den Eisenbetonbau und den Eisenbau im Jahre 1925. Von Geh. Hofrat Dr.-Ing. e. h. **Max Foerster**, Dresden. Mit 16 Textfiguren. (30 S.) 1925. 0.60 Reichsmark

---

Ⓜ **Baupolitik als Wissenschaft.** Von Dr. **Karl H. Brunner**. (80 S.) 1925. 2.85 Reichsmark

---

**Eisen im Hochbau.** Ein Taschenbuch mit Zeichnungen, Zusammenstellungen, technischen Vorschriften und Angaben über die Anwendung von Eisen im Hochbau. Herausgegeben vom **Stahlwerks-Verband A.-G.**, Abteilung Technisches Büro, Düsseldorf. Sechste, umgearbeitete und erweiterte Auflage. (605 S.) 1924. Gebunden 9 Reichsmark

---

**Lieferwerke und Gewichtstabellen in Form- und Stabform-eisen** nach den Profilingaben des Taschenbuches „Eisen im Hochbau“, 6. Auflage. Herausgegeben vom **Stahlwerks-Verband A.-G.**, Abteilung Technisches Büro, Düsseldorf. (12 S. und 8 Tafeln.) 1924. 3.60 Reichsmark

---

**Die Eisenkonstruktionen.** Ein Lehrbuch für Schule und Zeichentisch nebst einem Anhang mit Zahlentafeln zum Gebrauch beim Berechnen und Entwerfen eiserner Bauwerke. Von Prof. Dipl.-Ing. **L. Geusen**, Dortmund. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 529 Abbildungen im Text und auf 2 farbigen Tafeln (317 S.) 1925. Gebunden 21 Reichsmark

---

**Die Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke nach der Methode des Viermomentensatzes.** Von Dr.-Ing. **Friedrich Bleich**. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 117 Abbildungen im Text. (225 S.) 1925. Gebunden 15 Reichsmark

---

**Die Statik des ebenen Tragwerkes.** Von Prof. **Martin Grüning**, Hannover. Mit 434 Textabbildungen. (719 S.) 1925. Gebunden 45 Reichsmark

---

**Statik für den Eisen- und Maschinenbau.** Von Prof. Dr.-Ing. **Georg Unold**, Chemnitz. Mit 606 Textabbildungen. (350 S.) 1925. Gebunden 22.50 Reichsmark

**Statik der Vierendeelträger.** Von Dr.-Ing. **Karl Kriso**, Graz. Mit 185 Textfiguren und 11 Tabellen. (298 S.) 1922. 13 Reichsmark; gebunden 15 Reichsmark

---

**Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten** unter besonderer Berücksichtigung der trägerlosen Pilzdecken. Von Dr.-Ing. **H. Marcus**, Direktor der HUTA, Hoch- und Tiefbau-Aktiengesellschaft, Breslau. Mit 123 Textabbildungen. (376 S.) 1924. 21 Reichsmark; gebunden 21.80 Reichsmark

---

**Die vereinfachte Berechnung biegsamer Platten.** Von Dr.-Ing. **H. Marcus**, Direktor der HUTA, Hoch- und Tiefbau-Aktiengesellschaft, Breslau. (Erweiterter Sonderabdruck aus „Der Bauingenieur“, Zeitschrift für das gesamte Bauwesen, 5. Jahrgang 1924, Heft 20 und 21.) Mit 33 Textabbildungen. (92 S.) 1925. 5.10 Reichsmark

---

**Die elastischen Platten.** Die Grundlagen und Verfahren zur Berechnung ihrer Formänderungen und Spannungen, sowie die Anwendungen der Theorie der ebenen zweidimensionalen elastischen Systeme auf praktische Aufgaben. Von Dr.-Ing. **A. Nádai**, Privatdozent, Göttingen. Mit 187 Abbildungen im Text und 8 Zahlentafeln. (334 S.) 1925. Gebunden 24 Reichsmark

---

**Die Knickfestigkeit.** Von Dr.-Ing. **Rudolf Mayer**, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Mit 280 Textabbildungen und 87 Tabellen. (510 S.) 1921. 20 Reichsmark

---

**Theorie und Berechnung der eisernen Brücken.** Von Dr.-Ing. **Friedrich Bleich**. Mit 486 Textabbildungen. (592 S.) 1924. Gebunden 37.50 Reichsmark

---

**Der Eingelenkbogen für massive Straßenbrücken.** Eine statisch-wirtschaftliche Untersuchung von Dipl.-Ing. Dr. sc. techn. **Ernst Burgdorfer**. Mit 51 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. (167 S.) 1924. 7.50 Reichsmark

---

**Der Wettbewerb um den Entwurf der Friedrich-Ebert-Brücke über den Neckar in Mannheim.** Von Baurat Dr.-Ing. **Karl Bernhard**, Berlin. (Sonderabdruck aus „Der Bauingenieur“, 6. Jahrgang, 1925, Heft 28/33. Mit 81 Textabbildungen. (28 S.) 1925. 3 Reichsmark



**Elastizität und Festigkeit.** Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage. Von **C. Bach** und **R. Baumann**. Neunte, vermehrte Auflage. Mit in den Text gedruckten Abbildungen, 2 Buchdrucktafeln und 25 Tafeln in Lichtdruck. (715 S.) 1924. Gebunden 24 Reichsmark

---

**Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien.** Von Dr.-Ing. **C. Bach** und **R. Baumann**, Professoren an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Zweite, stark vermehrte Auflage. Mit 936 Figuren. (194 S.) 1921. Gebunden 15 Reichsmark

---

**Vorlesungen über Eisenbeton.** Von Prof. Dr.-Ing. **E. Probst**, Karlsruhe.  
Erster Band: **Allgemeine Grundlagen. — Theorie und Versuchsforschung. — Grundlagen für die statische Berechnung. — Statisch unbestimmte Träger im Lichte der Versuche.** Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 70 Textabbildungen. (631 S.) 1923. Gebunden 24 Reichsmark

Zweiter Band: **Anwendung der Theorie auf Beispiele im Hochbau, Brückenbau und Wasserbau. — Grundlagen für die Berechnung und das Entwerfen von Eisenbetonbauten. — Allgemeines über Vorbereitung und Verarbeitung von Eisenbeton. — Richtlinien für Kostenermittlungen. — Architektur im Eisenbeton. — Amtliche Vorschriften.** Mit 71 Textfiguren. (650 S.) 1922. Gebunden 20 Reichsmark

---

**Die Methode der Festpunkte zur Berechnung der statisch unbestimmten Konstruktionen** mit zahlreichen Beispielen aus der Praxis insbesondere ausgeführten Eisenbetontragwerken. Von Dr.-Ing. **Ernst Suter**. Mit 591 Figuren im Text und auf 15 Tafeln. (745 S.) 1923. 19 Goldmark; gebunden 21 Goldmark

---

**Kostenberechnung im Ingenieurbau.** Von Dr.-Ing. **Hugo Ritter**, Berlin. (120 S.) 1922. 3.40 Reichsmark

---

**Über Kostenberechnung im Tiefbau** unter besonderer Berücksichtigung größerer Erdarbeiten. Von Dr.-Ing. **Heinrich Eckert**. Mit 5 Abbildungen im Text und 96 Tabellen. (124 S.) 1925. 6 Reichsmark; gebunden 7 Reichsmark

---

**Kalkulation und Zwischenkalkulation im Großbaubetriebe.** Gedanken über die Erfassung des Wertes kalkulativer Arbeit und deren Zusammenhänge. Von **Rudolf Kundigraber**. Mit 4 Abbildungen. (62 S.) 1920. 2.50 Reichsmark

---

**Betriebskosten und Organisation im Baumaschinenwesen.** Ein Beitrag zur Erleichterung der Kostenanschläge für Bauingenieure mit zahlreichen Tabellen der Hauptabmessungen der gangbarsten Großgeräte. Von Dipl.-Ing. Dr. **Georg Garbotz**, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt. Mit 23 Textabbildungen. (128 S.) 1922. 4.20 Reichsmark

---

**Organisation und Betriebsführung der Betontiefbaustellen.** Von Baurat Dr.-Ing. **A. Agatz**, Bremen. Mit 29 Abbildungen und Musterformularen. (88 S.) 1923. 3.60 Reichsmark

# Taschenbuch für den Fabrikbetrieb

Bearbeitet von zahlreichen Fachleuten

Herausgegeben von  
**Professor H. Dubbel**  
Ingenieur, Berlin

Mit 933 Textfiguren und 8 Tafeln. (890 S.) 1923

Gebunden 12 Reichsmark

Inhaltsübersicht:

## **Der Kraftbetrieb. — Herstellung und Organisation.**

### **Anlage und Einrichtung der Fabriken.**

Baukonstruktionen. Bearbeitet von Geh. Reg.-Rat Prof. W. Franz.

Heizung, Lüftung, Entstaubung, Beleuchtung. Bearbeitet von Prof. H. Dubbel, Oberingenieur O. Brandt, Berat. Ingenieur Dr. H. Lux.

Transmissionen. Bearbeitet von Prof. H. Dubbel.

Werkstattförderwesen. Bearbeitet von Dipl.-Ing. R. Hänchen.

Rohrleitungen. Bearbeitet von Prof. H. Dubbel.

Elektrische Leitungen. Bearbeitet von Oberingenieur K. Meller.

Wirkungsgrad von Fabrikanlagen mit elektrischem Antrieb. Bearbeitet von Oberingenieur K. Meller.

Sachverzeichnis.

---

**H. L. Gantt, Organisation der Arbeit.** Gedanken eines amerikanischen Ingenieurs über die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges. Deutsch von Dipl.-Ing. **Friedrich Meyenberg.** Mit 9 Textabbildungen. (90 S.) 1922. 2.50 Reichsmark

---

**Warum arbeitet die Fabrik mit Verlust?** Eine wissenschaftliche Untersuchung von Krebschäden in der Fabrikleitung. Von **William Kent.** Mit einer Einleitung von **Henry L. Gantt.** Deutsche Bearbeitung von **Karl Italiener.** Zweite, durchgesehene Auflage. (100 S.) 1925. 2.60 Reichsmark

---

**Organisation und Leitung technischer Betriebe.** Allgemeine und spezielle Vorschläge. Von Ingenieur **Fritz Karsten,** Betriebsleiter. Mit 55 Formularen. (169 S.) 1924. 4.20 Reichsmark

---

**Grundlagen der Fabrikorganisation.** Von Dr.-Ing. **Ewald Sachsenberg,** o. Professor an der Technischen Hochschule Dresden. Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 66 Textabbildungen. (170 S.) 1922. Gebunden 8 Reichsmark

---

**Mathematisch-graphische Untersuchungen über die Rentabilitätsverhältnisse des Fabrikbetriebes.** Von Ingenieur **Reinhard Hildebrandt.** Mit 31 Abbildungen im Text und auf 7 Tafeln. (86 S.) 1925. 5.10 Reichsmark; gebunden 6.60 Reichsmark

**Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.** Mit Genehmigung der Direktion zusammengestellt von **J. Lienthal**. Dritte, von **Wilhelm Müller** revidierte und ergänzte Auflage. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr.-Ing. **G. Schlesinger**, Berlin. Mit 133 Formularen. (210 S.) 1925. Gebunden 18 Reichsmark

---

**Einführung in die Organisation von Maschinenfabriken** unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenberechnung. Von Dipl.-Ing. **Friedrich Meyenberg**, Berlin. Dritte, stark vermehrte und verbesserte Auflage. (384 S.) 1926. Gebunden 18 Reichsmark

---

**Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung.** Primer of Scientific Management. Von **Frank B. Gilbreth**. Nach dem Amerikanischen frei bearbeitet von Dr. **Colin Roß**. Mit 12 Textfiguren. Viertes, unveränderter Neudruck. (85 S.) 1925. 2.50 Reichsmark

---

**Bewegungsstudien.** Vorschläge zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Arbeiters. Von **Frank B. Gilbreth**. Freie deutsche Bearbeitung von Dr. **Colin Roß**. Mit 20 Abbildungen auf 7 Tafeln. (60 S.) 1921. 2.50 Reichsmark

---

**Aus der Praxis des Taylor-Systems** mit eingehender Beschreibung seiner Anwendung bei der Tabor Manufacturing Company in Philadelphia. Von Dipl.-Ing. **Rudolf Seubert**. Mit 45 Abbildungen und Vordrucken. Viertes, berichtigter Neudruck. 9.—13. Tausend. (166 S.) 1920. Gebunden 6 Reichsmark

---

**Kritik des Taylor-Systems.** Zentralisierung — Taylors`Erfolge — Praktische Durchführung des Taylor-Systems — Ausbildung des Nachwuchses. Von Obering. **Gustav Frenz**, Mülheim, Ruhr. (121 S.) 1920. 4 Reichsmark

---

**Psychotechnik und Taylor-System.** Von Betriebs-Ingenieur **K. A. Tramm**, Berlin. In zwei Bänden.  
Erster Band: Arbeitsuntersuchungen. Mit 89 Abbildungen. (148 S.) 1921. 4.50 Reichsmark; gebunden 5.50 Reichsmark  
Zweiter Band: Eignungsprüfung. Einstellung und Anlernung von Arbeitskräften. In Vorbereitung.

---

**Taylorssystem und Physiologie der beruflichen Arbeit.** Von Prof. **J. M. Lahy**, Paris. Deutsche autorisierte Ausgabe von Dr. **J. Waldsburger**. Mit 11 Abbildungen. (170 S.) 1923. 4 Reichsmark; gebunden 5 Reichsmark

---

**Die psychologischen Probleme der Industrie.** Von **Frank Watts**, M.-A., Dozent der Psychologie an der Universität Manchester und an der Abteilung für industrielle Verwaltung der Gewerbeakademie von Manchester. Deutsch von **Herbert Frhr. Grote**. Mit 4 Textabbildungen. (229 S.) 1922. 5.50 Reichsmark; gebunden 7 Reichsmark

---

**Das Problem der Industriearbeit. Mechanisierte Industriearbeit, muß sie im Gegensatz zu freier Arbeit Mensch und Kultur gefährden?** Von **Hugo Borst**, Kaufmännischer Leiter der Robert Bosch A.-G. **Die Erziehung der Arbeit.** Von Dr. **W. Hellpach**, Staatspräsident und Professor in Karlsruhe. Zwei Vorträge, gehalten auf der Sommertagung 1924 des Deutschen Werkbundes. (75 S.) 1925. 2 Reichsmark

# Der Bauingenieur

Zeitschrift für das gesamte Bauwesen

Organ des Deutschen Eisenbau-Verbandes, des Deutschen Betons-Verein, der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, des Beton- u. Tiefbau-Wirtschaftsverbandes und des Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverbandes für Deutschland

mit Beiblatt:

## Die Baunormung

Mitteilungen des NDI

Herausgegeben von

Prof. Dr.-Ing. e. h. M. Foerster-Dresden, Prof. Dr.-Ing. W. Gehler-Dresden,  
Prof. Dr.-Ing. E. Probst-Karlsruhe, Dr.-Ing. W. Petry-Oberkassel,  
Dipl.-Ing. W. Rein-Berlin

erscheint wöchentlich und kann im In- und Auslande durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden.

Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7.50 Reichsmark. Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0.80 Reichsmark zuzüglich Porto.

---

**Industrielle Psychotechnik.** Angewandte Psychologie in Industrie — Handel — Verkehr — Verwaltung. Herausgegeben von Prof. Dr. **W. Moede**, Technische Hochschule zu Berlin, Handelshochschule Berlin. Monatlich ein Heft von 32 bis 40 Seiten Quartformat. Preis für das In- und Ausland vierteljährlich 6 Reichsmark, zuzüglich Selbstkosten für Porto bei direkter Zusendung vom Verlag. Einzelpreis 2.50 Reichsmark

---

**Lebensarbeit in der Industrie** und die Aufgaben einer europäischen Arbeitsfront. Von Prof. Dr. jur. et phil. **Eugen Rosenstock**, Breslau.  
Erscheint Ende 1925.

---

**Sozialpsychologische Forschungen** des Instituts für Sozialpsychologie an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Herausgegeben von Prof. Dr. phil. et med. **Willy Hellpach**, Vorstand des Instituts.

1. Band: **Gruppenfabrikation.** Von **R. Lang**, Untertürkheim und **W. Hellpach**, Karlsruhe. (196 S.) 1922. 4.80 Reichsmark
2. Band: **Werkstattaussiedlung.** Untersuchungen über den Lebensraum des Industriearbeiters. In Verbindung mit **Eugen May**, Dreher in Münster a. Neckar, und **Martin Grünberg**, Dr. jur. in Stuttgart, herausgegeben von Dr. jur. **Eugen Rosenstock.** (292 S.) 1922. 6 Reichsmark
3. Band: **Planwerk und Gemeinwerk.** Eine Untersuchung der menschenseelischen Leistungs-, Entwicklungs- und Gestaltungskräfte im Arbeitsleben der Gegenwart. Von Prof. Dr. **Willy Hellpach.** In Vorbereitung.