

Hans Sauer

Lassen sich Beziehungen zwischen  
den Ergebnissen der Stallkontrolle  
nach dem Punktsystem und dem  
bakteriologischen Befund der Milch  
aufstellen?

 Springer

**LASSEN SICH BEZIEHUNGEN ZWISCHEN  
DEN ERGEBNISSEN DER STALLKONTROLLE  
NACH DEM PUNKTSYSTEM UND DEM BAKTE-  
RIOLOGISCHEN BEFUND DER MILCH AUF-  
STELLEN?**

---

VON DER  
TECHNISCHEN HOCHSCHULE MÜNCHEN  
ZUR  
ERLANGUNG DER WÜRDE  
EINES  
DOKTORS DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN  
(DOKTORS DER LANDWIRTSCHAFT)  
GENEHMIGTE ABHANDLUNG  
VORGELEGT VON  
DIPLOMLANDWIRT HANS SAUER  
GEBOREN ZU ELBERFELD

---

1. BERICHTERSTATTER: O. PROFESSOR DIPL.-LANDW.  
DR. MED. VET. DR. D. TECHN. WISSENSCHAFTEN JOSEPH SPANN  
2. BERICHTERSTATTER: PRIVATDOZENT DR. PHIL. KARL J. DEMETER

TAG DER EINREICHUNG DER ARBEIT: 10. VII. 1933  
TAG DER ANNAHME DER ARBEIT: 18. VII. 1933

---

**Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1933**

ISBN 978-3-662-27032-5  
DOI 10.1007/978-3-662-28510-7

ISBN 978-3-662-28510-7 (eBook)

Sonderabdruck aus  
„Milchwirtschaftliche Forschungen“, 1933, Band 16, Heft 1—2

## Vorwort.

Vorliegende Arbeit wurde an der Bakteriologischen Abteilung der Süddeutschen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Weißenstephan ausgeführt und zwar in der Zeit vom 1. Okt. 1931 bis 1. Nov. 1932.

Dem Vorstand dieser Anstalt, Herrn Staatsminister a. D. Professor Dr. A. Fehr, bin ich für die bereitwillige Genehmigung der Mittel zu großem Dank verpflichtet.

Besonderen Dank schulde ich dem Leiter der Bakteriologischen Abteilung, Herrn Privatdozenten Dr. K. J. Demeter, für die freundl. Überlassung des Themas sowie das jederzeit rege Interesse an der Arbeit und die mannigfachen Ratschläge.

Auch Herrn Max Miller, Freising-München, sei für seine freundl. Bemühungen bei der mathematischen Auswertung geziemend gedankt.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Geschichtliche Entwicklung der Stallkontrollkarte und Literaturbesprechung . . . . .	1
2. Schilderung der bäuerlichen Betriebsverhältnisse, die der Arbeit als Grundlage dienen . . . . .	4
Abt. 1: Stallausstattung . . . . .	5
Abt. 2: Milchgewinnungsmethoden . . . . .	6
3. Aufbau und Durchführung des Punktierungssystems . . . . .	7
4. Probenahme und bakteriologische Technik . . . . .	9
5. Allgemeine Versuchseinteilung (Gruppenversuche) . . . . .	10
6. Wechselseitige Beziehungen der in den 5 Zeitabschnitten gefundenen Untersuchungsergebnisse . . . . .	13
7. Beziehungen zwischen den Ergebnissen der bakteriologischen Milchuntersuchung und der Punktbewertung an Hand der Stallkontrollkarte . . .	14
a) Demonstrationsbeispiele . . . . .	14
b) Auswertung der Ergebnisse auf Grund eines einheitlich durchgeführten Gruppierungssystems . . . . .	15
c) Besprechung der Ergebnisse an Hand der Tabellen . . . . .	19
d) Ermittlung des Rangkorrelationskoeffizienten . . . . .	21
8. Allgemeine Zusammenfassung und Schlußfolgerung . . . . .	23
9. Der praktische Wert der Stallkontrollkarte, ein Vorschlag zu ihrer Vervollkommnung . . . . .	26
10. Literaturverzeichnis . . . . .	27

---

## **Die Stallkontrollkarte als Grundlage für die Sicherstellung der Qualitätsmilchgewinnung und ihre geschichtliche Entwicklung.**

*Demeter*<sup>7, 8</sup> hat in Anlehnung an das amerikanische System\* eine Stallkontrollkarte für unsere deutschen Verhältnisse entworfen und darüber erstmalig 1927 berichtet. Einige kleine Abänderungen wurden 1931 vorgenommen.

Im Jahre 1904 entwarf Dr. *William C. Woodward*, Health Officer of the City of Washington, die erste *Stallkontrollkarte*. Ihm folgte 1905 Prof. *R. A. Pearson* vom Cornell Agricultural College mit einem neuen Entwurf für den Staat New York. 1906 arbeitete dann Prof. *C. B. Lane* vom United States Department of Agriculture eine einheitliche Stallkontrollkarte für alle Teile der Vereinigten Staaten aus. Im Laufe der folgenden Jahre gingen verschiedene Städte und Staaten dazu über, eigene Karten aufzustellen. Obgleich die geteilten Erfahrungen und Ansichten den einzelnen Karten ein stark wechselndes Gepräge verliehen haben, weisen sie, im großen und ganzen betrachtet, einen einheitlichen Grundzug auf, nämlich eine Zweiteilung in „*Equipment*“ (*Ausstattung*) und „*Methods*“ (*Verfahren bei Milchgewinnung und -behandlung*).

### **Besprechung der Literatur.**

Mit der Einführung der Stallkontrollkarte in die milchwirtschaftliche Praxis taucht die prinzipielle Frage auf, ob in der Tat zwischen den Ergebnissen der Stallkontrolle und denen der bakteriologischen Milchuntersuchung konkrete Beziehungen bestehen. Erst eine eindeutige Bejahung dieser Frage würde ja die Anwendung einer Stallkontrollkarte in der Praxis erst in vollem Umfange rechtfertigen.

Die Ansichten der einzelnen Autoren, die sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt haben, gehen stark auseinander.

\* Score card endorsed by the „Official Dairy Instructors Association“, New York.

*Burri*<sup>5</sup> betont in einem Vortrag zum Kapitel „Einwandfreie Milchlieferung“, es sei unrichtig anzunehmen, daß aus alten niedrigen Ställen keine gute Milch geliefert werden kann. Allerdings macht *B.* zur Vorbedingung für diese Möglichkeit eine peinliche Reinhaltung der Tiere im Zusammenhang mit einer sauberen Milchgewinnung. Die Stallanlage hält er für einen wichtigen qualitätsbestimmenden Faktor. Vor allem legt er großen Wert auf viel Licht und Luft, Faktoren, die auch in der Stallkontrollkarte Berücksichtigung finden.

*Schneider*<sup>37</sup> hält von allen Faktoren, die den Keimgehalt der Milch beeinflussen, zwei für besonders ausschlaggebend: 1. den allgemeinen Sauberkeitsgrad und 2. die Stallluft. Auf Grund seiner Untersuchungen unterbreitet er eine Reihe wichtiger Vorschläge für die Verbesserung der Milchqualität: Insbesondere die Stände sollen sauber sein. Kurzstände sind Langständen bedeutend überlegen. Völlig ungeeignet ist der Tiefstall.

Ähnliche Beobachtungen machte *Wolff*<sup>42</sup>. Er fand in seiner Untersuchung, daß zwischen der Bakterienflora der Milch und der Weide gewisse Übereinstimmungen bestehen. Allerdings machte er diese Beziehungen abhängig von der Sauberkeit und Hygiene bei der Milchgewinnung. Fernerhin machte er die Feststellung, daß die Keimzahlen bei Weidegang geringer sind als bei Stallfütterung.

*North*<sup>32</sup> fand unter anderem a) daß der Einfluß der Temperatur ein großer ist, b) daß die Abendmilch weit höhere Resultate als die Morgenmilch ergibt, c) daß bei Milchen, die aus Ställen der verschiedensten Reinlichkeitsgrade stammen, die niedrigsten Keimzahlen auch bei ganz gewöhnlichen Ställen auftreten können, wenn die Besitzer peinlichste Sorgfalt an den Tag legen; d) daß der Einfluß der individuellen menschlichen Faktoren sehr wichtig ist; e) daß bedeckte Melkeimer sich besser bewähren als offene Gefäße. Obgleich die eben angeführten Untersuchungen auffallende Beziehungen zwischen dem Keimgehalt der Milch einerseits und den Stalleinrichtungen und angewendeten Methoden andererseits erkennen ließen, hält *North* die bisher vorliegende Stallkontrollkarte für zu unvollkommen, um einen geeigneten Maßstab für die Milchqualität darzustellen. Er schließt sich hierin dem Urteil zweier amerikanischer Institute (Virginia Agricultural Experiment Station und New York Agricultural Experiment Station) an, wonach die *bisherige Punktbewertung nach der Stallkontrollkarte nicht ausreicht, eine Beziehung zum Keimgehalt der betreffenden Milch erkennen zu lassen*, da eine Reihe von Punkten oder Keimen nur einen geringen Einfluß auf die Bakterieninfektion der Milch ausübt.

Ebenfalls von den Vorzügen einer hygienischen Milchgewinnung ausgehend, wirft *Harding*<sup>18</sup> die Frage auf, mit welchen Mitteln dieses Ziel am besten erreicht werden kann. Die Festlegung von *Maximalkeimzahlen für die Milch* hält er für *unangebracht* und weist darauf hin, daß man hinsichtlich der Verbesserung der Milchqualität in Geneva N. Y. mit der Einführung des „Cornell“-Schemas gute Erfolge gemacht hat.

Außer oben angeführten Autoren hat sich noch eine ganze Anzahl in spezialisierten Einzelversuchen und Betrachtungen mit dieser Materie eingehend befaßt. In erster Linie seien hier erwähnt: *Harris*<sup>19</sup>, *Weigmann*<sup>40</sup>, *Kirchmann*<sup>23</sup>, *Sommerfeld*<sup>38</sup>, *Löhnis*<sup>28</sup>, *Ernst*<sup>12</sup>, *Grimmer*<sup>14</sup>, *Rievel*<sup>33</sup>, *Müller-Lenhardt* und *Wendt*<sup>31</sup>, *Schaumburg*<sup>36</sup> und *Bolley*<sup>2</sup>.

Die Quintessenz aus diesen Untersuchungen ist für unser Problem jedenfalls, daß der spezialisierte Einzelversuch nicht nur synthetisch für die Aufstellung einer Stallkontrollkarte ungeeignet ist, sondern auch analytisch zu verwerfen ist, wenn Beziehungen zwischen der bakteriologischen Milchuntersuchung und einer bestimmten Stallkontrollkarte nach dem Punktsystem aufgestellt werden sollen.

# Stall-Kontrollkarte

Nachdruck verboten.

ausgearbeitet von der Bakteriologischen und der Milchw.-betriebstechnischen Abteilung der Süddeutschen  
Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Welthenstephan (Oberbayern).

Besitzer oder Pächter: ..... Postadresse: .....

Gesamtzahl der Kühe: ..... davon milchend: ..... Tägliche Literzahl: ..... Milch

Die Milch wird verkauft an: ..... In welchem Einzugsgebiet? ..... Rahm

Bemerkungen: .....

Datum der Inspektion: ..... 193... gez. ....

Behörde: .....

1. Ausstattung	Punkte		2. Methoden (Pflege)	Punkte	
	Voll- zahl	Zuge- standen		Voll- zahl	Zuge- standen
<b>Kühe.</b>			<b>Kühe.</b>		
<i>Gesundheit</i>	6		<i>Sauber</i>	8	
Augenscheinlich in guter Gesundheit	3		Frei von sichtbarem Schmutz	6	
Unter ständiger tierärztl. Kontrolle (An- schluß an das Tuberkulosestillungsver- fahren)	6		Flanken unsauber	3	
<i>Futter sauber</i>	1		Euter unsauber	0	
<i>Wasser frisch</i>	1				
<b>Ställe.</b>			<b>Ställe.</b>		
<i>Lage</i>	2		<i>Sauberkeit</i>	6	
Gut drainiert	1		Boden und Stände	3	
Frei von verschmutzender Umgebung	1		Wände und Decken	2	
<i>Bauart</i>	4		Fenster	1	
Glatte Boden und geeignete Kotrinne	2		<i>Stallluft beim Melken</i>	5	
Kurzstand	2		Frei von Staub	3	
Gew. Aufstallung	1		Frei von Geruch	2	
Tiefstall	0		<i>Sauberkeit der Streu</i>	1	
Glatte Wände und Decke	2		<i>Stallgang und Kotrinne</i>	2	
<i>Lichtgemüß</i>	3		Sauber bzw. gut drainiert	2	
<sup>3</sup> / <sub>4</sub> qm pro Kuh (Minimum)	3		<i>Tägliches Ausmistern</i>	2	
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> qm pro Kuh (Minimum)	2				
<sup>1</sup> / <sub>4</sub> qm pro Kuh (Minimum)	1		<b>Milchkammer (Milchhaus).</b>		
<i>Streu (Stroh)</i>	2		Sauberkeit	3	
<i>Ventilation</i>	7				
Eingebautes System	3		<b>Geräte und Melken.</b>		
Fenster zum Klappen 1,5; Fenster zum Schieben 1,0; andere Öffnungen 0,5.	3		<i>Behandlung der Geräte</i>	8	
Kubikinhalt pro Kuh: 15 cbm und mehr	3		Mit gew. Wasser sauber gereinigt	4	
weniger als 15 cbm 2; weniger als 12 cbm 1; weniger als 10 cbm 0.	3		Mit heißem Sodawasser gereinigt	6	
Möglichkeit einer Temperaturregulierung	1		Mit Desinfektionsmittel sterilisiert	7	
			Mit Dampf sterilisiert	8	
<b>Geräte.</b>			<i>Melken</i>	9	
Allgemeiner Zustand gut	2		Trockene, saubere Hände	3	
Wasser zum Reinigen sauber und reichlich	1		Wenn naß gemolken	0	
Abgedeckter Melkeimer	3		Euter, vor dem Melken mit feuchtem Tuch gereinigt	6	
Zweckmäßige Seihvorrichtung	1		Wenn nur mit trockenem Tuch abgerieben	3	
Milchkühler	1				
Melkgewand (sauber)	1		<b>Milchbehandlung.</b>		
			<i>Sauberkeit der Angestellten</i>	2	
<b>Milchkammer (Milchhaus).</b>	5		Milch unmittelbar im Eimer aus dem Stall gebracht (nicht im Stall umschütten)	2	
Eigenes Milchhaus (vom Stall völlig getr.)	5		Milchseihen einwandfrei	2	
Eigene Milchkammer	3		Kühlen nach Melken	8	
Sa.	40		Mittels Solekühlers	8	
			Mittels Berieselungskühlers oder mittels Einstellens in Trog mit fließendem kal- tem Wasser	7	
			<i>Transport</i>	2	
			Wenn Temperatur nicht über 10°	2	
			Wenn Temperatur nicht über 15°	1	
			Wenn nur einmal tägl. angeliefert, Punkt- zahl für Transport um 0,5 verringern.	1	
Sa.	40		Sa.	60	

Ausstattung: ..... Punkte + Methoden: ..... Punkte = ..... Endpunktzahl.

Anm. I: Wenn außergewöhnlich schmutzige Bedingungen (auch große Fliegenplage!) herrschen, kann die Endpunktzahl weiter herabgesetzt werden.

Anm. II: Wenn das Wasser gefährlichen Verunreinigungen ausgesetzt ist oder augenscheinlich gefährliche Erkrankungen bei Mensch und Vieh vorhanden sind, soll die Endpunktzahl = 0 sein.



Aus diesem Grunde wurde in vorliegender Arbeit ein *Gruppen-* oder *Massenversuch* vorgezogen. Das Untersuchungsmaterial lieferten 54 landwirtschaftliche Betriebe im Milcheinzugsgebiet der Molkereischule Weißenstephan. Um ein von einseitigen Faktoren möglichst unabhängiges Resultat zu gewinnen, wurde von vornherein bei der Auswahl der Betriebe einer größten Verschiedenartigkeit hinsichtlich der lokalen Verhältnisse, der Betriebsgröße und erzeugten Milchqualitäten besondere Beachtung geschenkt.

Die Milchen wurden, in Gruppen zusammengefaßt, im Herbst 1931, Winter 1931, Frühjahr 1932, Sommer 1932 und Herbst 1932 auf ihren Keimgehalt untersucht. Eine solche systematische Versuchseinteilung ermöglichte somit gleichzeitig, die Frage des Einflusses von Temperatur und Fütterung bis zu einem gewissen Grade mitzuerörtern. Über die Durchführung der Versuche soll weiter unten genauer berichtet werden. Zunächst sei Wesen und Bedeutung der benützten Stallkontrollkarte genauer erläutert.

### **Bemerkungen zu der vorliegenden Stallkontrollkarte.**

*Demeter*<sup>8</sup> hat im Jahre 1928 die offizielle Stallkontrolle der Molkereinstruktoren-Vereinigung des Staates New York an deutsche Verhältnisse angepaßt und in der Südd. Molkereizeitung veröffentlicht.

Die Karte wurde einige Jahre später noch in einigen Punkten verbessert und neu gedruckt. Von einer erneuten Veröffentlichung in dieser Wochenschrift wurde jedoch Abstand genommen. Da die für die neue abgeänderte Karte gegebene Gebrauchsanweisung im Prinzip dieselbe ist wie für die alte Karte vom Jahre 1928, verweisen wir im Hinblick auf Platzersparnis auf die dortigen Ausführungen in der Süddtsch. Molkereizeitung. Es sei hier lediglich nochmals darauf hingewiesen, daß die Karte zwei große Abteilungen aufweist (1. „Ausstattung“, 2. „Methoden“), die wiederum in einzelne Unterabschnitte gegliedert sind. Von den 100 Punkten für die Gesamtbewertung entfallen nur 40 auf die Abteilung „Ausstattung“, 60 auf die Abteilung „Methoden“. Die höhere Bewertung der 2. Abteilung weist auf ihre größere Bedeutung hin.

Auch *Klimmer*<sup>24</sup> hat auf Grund einer ziemlich gewaltsamen Modifikation des amerikanischen Punktiersystems eine Stallkontrollkarte für deutsche Verhältnisse aufgestellt, allerdings mit übergroßer Betonung der veterinärmedizinischen Seiten, so daß sie unseres Erachtens mehr für spezielle Zwecke des Tierarztes als für den *allgemeinen* praktischen Gebrauch in Frage kommt.

### **Schilderung der dieser Arbeit als Grundlage dienenden bäuerlichen Verhältnisse und Betriebsarten.**

Zum besseren Verständnis dürfte eine kurze Schilderung der der Arbeit zugrunde liegenden Betriebsarten und bäuerlichen Verhältnisse unbedingt angebracht sein, wobei besonders hervorgehoben werden muß, daß die in Frage kommenden Betriebe erst nach dem Weltkriege begonnen haben, sich intensiver auf Milcherzeugung umzustellen (*Zeiler*<sup>43</sup>).

### Abteilung 1: „Ausstattung“.

1. *Gesundheit der Kühe*: Nach dem Augenschein befanden sich die Kühe in guter Gesundheit. Hierbei wurde es als genügend erachtet, zunächst nur rein äußerliche Merkmale (gute Konstitution, klares Auge usw.) zu berücksichtigen. Unter ständiger tierärztlicher Kontrolle oder einem Tuberkulosestillungsverfahren angeschlossen war kein einziger Betrieb. Im übrigen mußte man sich z. B. wegen früheren Seuchenbefalls auf die Aussagen des Landwirtes beschränken, die natürlich nicht immer als hinreichend zuverlässig gelten können.

2. *Sauberes Futter*: Der Begriff „sauberes Futter“ ist ein ziemlich weiter und dehnbarer. Unter dem Gegenteil verstehen wir beispielsweise schlecht gewaschene Rüben oder Kartoffeln, schimmeliges Heu oder Stroh usw. Im allgemeinen befand sich das Futter im sauberen Zustand. Allerdings konnten auch Betriebe angetroffen werden, die in dieser Hinsicht sehr zu wünschen übrig ließen. Zur Erläuterung sei noch erwähnt, daß sich die Futtergaben im Winter fast ausschließlich aus Häcksel, Rüben, Kartoffeln, Stroh, seltener Kraftfutter zusammensetzten. Soweit es die Betriebsverhältnisse erlauben, wurden die Kühe vom Frühjahr bis zum Herbst, evtl. Frühwinter, auf die Weide getrieben.

3. *Frisches Wasser*: Fast sämtliche Betriebe waren im Besitz einer guten Wasserleitung, die den Kühen zu jeder Zeit eine frische Tränke gewährte. Nur wenige hatten einen eigenen Brunnen, aus welchem das Wasser durch Pumpvorrichtungen in den Stall geleitet wird. Bezüglich seiner hygienischen Beschaffenheit spielt das Wasser natürlich eine große Rolle, da es bei gefährlichen Verunreinigungen leicht Erkrankungen bei Mensch und Vieh hervorrufen kann. Eine bakteriologische Kontrolle wurde jedoch unterlassen, so lange nicht irgendwelche auffällige und verdächtige Anzeichen auf eine grobe Verunreinigung schließen ließen.

4. *Lage der Ställe*: Fast alle Ställe wiesen eine hinreichend gute Drainage auf. Sehr kleine und alte Ställe waren allerdings auch in diesem Punkte noch rückständig. Als frei von verschmutzender Umgebung galt uns ein Stall dann, wenn in seiner Nähe nicht irgendwelcher Unrat, Dünger usw. aufbewahrt wurde.

5. *Bauart der Ställe*: Der Boden der Ställe war größtenteils aus zementgebundenen Ziegelsteinen erbaut. Im allgemeinen herrschte die gewöhnliche Aufstallung vor. Nur in ganz seltenen Fällen waren Kurzstände vorhanden. Tiefställe sind in diesem Milcheinzugsgebiet nicht mehr üblich. Das fast durchwegs vorhandene Tonnengewölbe ist vor allem ein Zeichen für das Alter der Ställe.

6. *Der Lichtgenuß*: In alten Ställen war es mit dem Lichtgenuß schlecht bestellt, die Fenster waren im Verhältnis zur Stallgröße winzig und häufig nicht einmal gereinigt. In moderneren dagegen hat der Baumeister einem entsprechenden Lichtgenuß mehr Beachtung geschenkt. Die unter die Rubrik „Lichtgenuß“ eingesetzte Punktzahl wurde in der Weise errechnet, daß man die Gesamtfläche aller Fenster durch die Stückzahl des im Stalle aufgestellten Großviehs dividierte. Da kleinere Bauern in ihren Ställen häufig auch Schweine hielten, wurden je nach Größe 3—4 Schweine einem Stück Großvieh gleichgestellt.

7. *Die Streu*: Die Streu betand größtenteils aus Stroh, das sich in teils gutem, teils aber auch sehr schlechtem Zustand befand. Andere Streuarten, wie Torfstreu, Schwarzstreu u. ä. wurden seltener angetroffen und kamen meist nur dann zur Anwendung, wenn infolge schlechter Ernte das Stroh früh ausging.

8. *Die Ventilation*: In größeren Stallungen waren die Fenster zum Klappen, in kleineren zum Schieben eingerichtet. Ein eingebautes Ventilationssystem war eine Seltenheit. Der Kubikinhalte pro Kuh, oder besser gesagt, pro 1 Stück Großvieh, errechnete sich aus dem Kubikinhalte des Stalles dividiert durch die Anzahl der darin aufgestellten Tiere.

In vereinzelt Fällen war auch die Möglichkeit einer Temperaturregulierung gegeben.

9. *Die Geräte:* Der allgemeine Zustand der Geräte war gut, das Wasser zum Reinigen durchwegs sauber und reichlich. Abgedeckte Melkeimer besaß aber kein Betrieb! Die Seihvorrichtung war nicht immer zweckmäßig. Der Milchkühler bestand aus einem einfachen Wasserbecken oder Trog, in welchem die hineingestellten Milchkannen von fließendem oder stehendem Wasser umspült wurden. Wenige Betriebe verfügten über einen Berieselungskühler. Das Melkgewand war gewöhnlich nichts anderes als das alltägliche Arbeitskleid des Bauern.

10. *Die Milchkammer:* Ein eigenes Milchhaus oder auch eine eigene Milchkammer war selten anzutreffen. Die Milch wurde über Nacht in Transportkannen in die oben beschriebenen Kühlbecken hineingestellt, die oft draußen auf dem Hof, in einer Waschküche oder ähnlichen Räumen angebracht waren.

### Abteilung 2: „Methoden“.

1. *Die Kühe:* Bei der Beurteilung der sehr verschiedenen Reinlichkeit der Kühe wurde auf die Sauberkeit von Flanken und Euter besonderes Gewicht gelegt. Zum leichteren Nachweis einer Verschmutzung des Euters wurde dieses vor dem Melken mit einem reinen, weißen Tuch abgewischt.

2. *Die Ställe:* Bezüglich Sauberkeit der Ställe wurde unter anderem Wert auf die Feststellung gelegt, ob nicht größere Futtermengen unnötig im Stallgang lagerten. Die Stallluft war meist frei von penetrantem Geruch, dagegen häufiger staubig, zumal wenn trockenes Futter im Stallgang lag oder auch solches den Kühen kurz vor dem Melkakt oder während dieses etwa in Form von Heu oder Stroh verabreicht wurde.

3. *Die Milchkammer:* Soweit eine eigene Milchkammer angetroffen wurde, entsprach sie allen Vorschriften der Sauberkeit.

4. *Geräte und Melken:* Diesem Punkt, der unseres Erachtens einer der wichtigsten ist, wurde ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Behandlung der Geräte geschah meist durch ausgiebiges Reinigen mit anfänglich kaltem und später heißem Sodawasser, dem ein kurzes Nachspülen mit heißem Wasser folgte. Die Euter wurden teils mit feuchtem, teils mit trockenem Tuch abgerieben. In einzelnen Fällen beobachtete man zum Reinigen derselben allerdings auch die Benutzung von Streumaterial. Das Melkpersonal machte im allgemeinen keinen geschulten Eindruck, so war z. B. das „Anrüsten“ ziemlich unbekannt, wie auch das „Ausmelken“ vielfach zu wünschen übrigließ. Größtenteils wurde trocken gemolken. Das mit Recht so verpönte „Strippen“ und „Knebeln“ war in einzelnen Betrieben noch üblich.

5. *Die Milchbehandlung:* Hinsichtlich der Sauberkeit der Angestellten konnten natürlich die unterschiedlichsten Beobachtungen gemacht werden. Die Milch wurde sowohl unmittelbar nach dem Melken im Eimer aus dem Stall gebracht oder aber auch im Stall selbst umgeschüttet und oft sogar für längere Zeit aufbewahrt. Das Milchseihen war nicht immer einwandfrei. So fanden wir in einzelnen Betrieben ein 2- bis sogar 7faches Seihen vor, weil viele Bauern der Ansicht waren, durch häufiges Seihen die Milch verbessern zu können. Das Kühlen der Milch nach dem Melken erfolgte entweder in der in Abteilung 1 (Punkt 9) beschriebenen Weise oder vereinzelt auch mittels eines Berieselungskühlers. Nach Eintreffen der Milch in der Molkerei wurde ihre Temperatur in den Transportkannen gemessen. Mit Ausnahme der Betriebe aus Neufahrn wurde die Milch nur einmal täglich angeliefert, und zwar Morgen- und Abendmilch in getrennten Gefäßen.

Für die Einführung der Stallkontrollkarte in die Praxis ist es von größter Bedeutung, wenn individuelle Beurteilungsfehler vermieden

und die Begutachtungen der Ställe möglichst von ein und demselben Inspektor ausgeführt werden. Durch die Häufigkeit der verschiedenen Taxierungen erwirbt sich dieser im Laufe der Zeit eine vollendete Übung, d. h. er wird an alle Betriebe einen praktisch immer gleichartigen Maßstab anlegen, der sich gewissermaßen aus der Vielheit der gemachten Erfahrungen herauskrystallisiert hat.

### **Aufbau und Durchführung des Punktsystems.**

#### **Die Punktzahlergebnisse.**

Alle dieser Arbeit als Unterlage dienenden 54 landwirtschaftlichen Betriebe wurden im Verlaufe eines Jahres 4mal aufgesucht und an Ort und Stelle nach dem Punktsystem bewertet. Die Ergebnisse sind in umstehender Tab. 1 niedergelegt.

#### **Vergleichende Betrachtungen über Höchst- und Durchschnittswerte der Punktierung an Hand von Tabelle 1.**

Die Maximalzahlen für die „Ausstattung“ (40) und für die „Methoden“ (60) wurden von keinem der angeführten Ställe erreicht.

Die höchste einem Stall zuerteilte Punktzahl beläuft sich für die Abteilung „Ausstattung“ auf 29,5, die niedrigste auf 13,5. Die verhältnismäßig große Differenz beider Grenzwerte kennzeichnet die Verschiedenheit der Stallausstattung, wie sie für das Milcheinzugsgebiet Weihenstephans typisch ist. In der Bewertung der „Methoden“ schwanken die Punktzahlen zwischen 16,5 und 56,5. Es ergeben sich hierin viel bedeutendere Unterschiede. Der gefundene Höchstwert kommt damit dem in der Karte angegebenen Maximum von 60 Punkten sehr nahe, eine erfreuliche Tatsache, die ihre Ursache wahrscheinlich in dem erzieherischen Wert der in Weihenstephan seit einigen Jahren eingeführten Qualitätsbezahlung findet. Daß allerdings auch Fälle mit unter 30 liegenden Punkten anzutreffen sind, zeugt von der Gleichgültigkeit mancher Landwirte, die sich anscheinend nicht einmal durch den Vorzug einer Mehrbezahlung für bessere Qualität ausrotten läßt.

In dem *Gesamtpunktzahlergebnis* schneidet der schlechtest bewertete Stall mit 28,5 (Nr. 7 im Sommer 1932), der bestbewertete mit 86 Punkten (Nr. 30 im Winter 1931) ab.

Auffallend ist die große Differenz der Punktzahlen im Verlauf der 4 Begutachtungen. Zur Demonstration sei ein typisches Beispiel herausgegriffen: Bei dem Stall mit der laufenden Nr. 5 beträgt die Gesamtpunktzahl im Herbst 1931: 47,5, im Winter 1931: 57, im Frühjahr 1932: 49 und im Sommer 1932: 45,5. Diese sehr häufig anzutreffenden Schwankungen innerhalb der verschiedenen Jahreszeiten sind in der Hauptsache auf Unterschiede in der Ausübung der „Methoden“ zurückzuführen, die durch Personalwechsel, Zeitnot oder persönliche Umstände der Angestellten hervorgerufen werden.

Aus dieser Tatsache erhellt die *Bedeutung einer häufigen Begutachtung* der Betriebe. Gleichzeitig aber beweist sie für vorliegende

Tabelle 1. Punktzahlergebnisse der 54 Betriebe  
in den verschiedenen Jahreszeiten.

Laufende Nr.	Herbst 1931		Winter 1931		Frühjahr 1932		Sommer 1932	
	A	M	A	M	A	M	A	M
1	23,5	43	23,5	45,5	23,5	43,5	23,5	48
2	25,5	46	25,5	39,5	25,5	43,5	25,5	48
3	21,5	44,5	21,5	46,5	22,5	49,5	23,5	51
4	25,5	42	25,5	48,5	25,5	50,5	25,5	46
5	14,5	33	14,5	42,5	14,5	34,5	14,5	31
6	19,5	40,5	19,5	49,5	19,5	50,5	19,5	42
7	13,5	16,5	14,5	19,5	14,5	19,5	14,5	14
8	24	52,5	24	53,5	24	53,5	24	52,5
9	28,5	44	28,5	45,5	28,5	44,5	28,5	44,5
10	14	19	14	30,5	14	35,5	14	43
11	25,5	40,5	25,5	49,5	25,5	53,5	25,5	52,5
12	20,5	35	20,5	41,5	20,5	38,5	20,5	40,5
13	21	42	21	49,5	21	52,5	21	46
14	22,5	50,5	22,5	53,5	22,5	53,5	22,5	52,5
15	22	48	22	51,5	22	42,5	—	—
16	22	30	22	38,5	22	34,5	22	34
17	23,5	48,5	23,5	41,5	23,5	39,5	23,5	42
18	22,5	37,5	22,5	44,5	22,5	41,5	22,5	43
19	18,5	27	17,5	27,5	17,5	27,5	18,5	23
20	21,5	50,5	21,5	46,5	21,5	45,5	21,5	52,5
21	22,5	38	22,5	41,5	22,5	35,5	22,5	35
22	20	39,5	20	44,5	20	47,5	20	44,5
23	19	45,5	21	41,5	21	48,5	21	52,5
24	20,5	40,5	20,5	51,5	20,5	46,5	—	—
25	22,5	39,5	22,5	45,5	22,5	44,5	22,5	42
26	23,5	40	23,5	44,5	23,5	41,5	23,5	41
27	18	28,5	18	31,5	18	31,5	20	35
28	20	25	20	22,5	20	24,5	20	23
29	23,5	35	23,5	35,5	23,5	40,5	23,5	35
30	<b>29,5</b>	<b>54,5</b>	<b>29,5</b>	<b>56,5</b>	<b>29,5</b>	<b>53,5</b>	<b>29,5</b>	<b>52,5</b>
31	19,5	42	19,5	44,5	19,5	44,5	21,5	44,5
32	18,5	39,5	18,5	46,5	18,5	46,5	18,5	41
33	20	35,5	20	41,5	20	43,5	20	42,5
34	15	41,5	16	45,5	16	48,5	18	49,5
35	22,5	53,5	22,5	53,5	22,5	53,5	22,5	47,5
36	21,5	39	21,5	47,5	21,5	46,5	21,5	41
37	20	27	20	33,5	20	30,5	22	38
38	22,5	49	22,5	50,5	22,5	49,5	22,5	47,5
39	20,5	38	20,5	35,5	20,5	39,5	22,5	38
40	22,5	35	22,5	33,5	22,5	33,5	22,5	31
41	18	45	18	39,5	18	35,5	18	35
42	16	45,5	16	51,5	16	48,5	18	44
43	20	42,5	18	49,5	18	50,5	18	48,5
44	18,5	33,5	—	—	18,5	44,5	18,5	37
45	18,5	43	—	—	18,5	36,5	18,5	35
46	22,5	45,5	22,5	53,5	22,5	52,5	22,5	52,5
47	21	50,5	21	51,5	21	50,5	21	50
48	20,5	41,5	21,5	46,5	21,5	43,5	21,5	41
49	20,5	36,5	20,5	41,5	20,5	45,5	20,5	41
50	16	45	16	41,5	16	44,5	18	44
51	21	34,5	21	36,5	21	36,5	21	35
52	22	43	22	41,5	22	38,5	22	37
53	21	50,5	21	51,5	21	53,5	21	52,5
54	22	46	22	47,5	22	46,5	22	43
Durchschnitt	20,9	40,3	21	43,6	21	43	21,3	41,9

Höchste Punktzahl in jeder Spalte: Fettdruck. Niedrigste Punktzahl in jeder Spalte: Schrägdruck.

Anmerkung zu Tabelle 1: A = Punktzahl für „Ausstattung“; M = Punktzahl für „Methoden“.  
Die Gesamtpunktzahl errechnet sich aus A + M.

Arbeit die *Notwendigkeit einer unmittelbaren Aufeinanderfolge von Stallbegutachtung und Keimzahlbestimmung* der Milch, wenn man für die Erkennung irgendwelcher Beziehungen Trugschlüsse vermeiden will. Die Gesamtpunktzahl für die „Ausstattung“ bleibt praktisch genommen für alle Untersuchungen gleich. Eine Berechnung der Durchschnittswerte der Gesamtpunktzahlen zeigt das höchste Ergebnis mit 64,6 für den Winter, das geringste für den Herbst mit 61,2 Punkten. Die Erklärung hierfür ist wahrscheinlich in dem Umstand zu suchen, daß der Landwirt im Winter über bedeutend mehr Zeit für seine Stallarbeiten verfügt, im Herbst dagegen durch Erntearbeiten und Feldbestellung sehr stark in Anspruch genommen ist.

## **Probeentnahme und bakteriologische Methodik.**

### **a) Probeentnahme.**

Die Probeentnahme geschah teils in der Molkerei, teils im Stalle selbst. Mittels eines jedesmal im strömenden Dampf sterilisierten Schöpflöffels wurden nach kräftigem Umrühren der Milch Proben aus jeder einzelnen Kanne entnommen, bei Lieferanten mit mehreren Kannen aus der Mischmilch. Als Probegläser dienten sterile Flaschen mit Watteverschluß. Nach der Probeentnahme erfolgte bis zur Untersuchung selbst sofortige Kühlung. Im Stalle selbst bot das Sterilisieren des Schöpflöffels größere Schwierigkeiten. Man begnügte sich hier daher mit bloßem sauberen Ausspülen mit anfangs kaltem und nachfolgend heißem Wasser.

### **b) Bestimmung der Gesamtkeim- und Säurebildnerzahl.**

Zur Keimzahlbestimmung wurde die Plattenmethode verwandt (Lactoseagar nach der D. M. R.-Vorschrift). Als Indicator für Säurebildner diente eine gesättigte wässrige Chinablaulösung (auf 100 cem Agar etwa 5 Tropfen). Nach dem Verdünnungsverfahren (s. *Demeter*, im Handbuch der Milchwirtschaft, 1, Tl. I) wurden je nach Jahreszeit Milchverdünnungen von 1:1000 bis 1:1 000 000 im Duplikat hergestellt. Die Kulturen wurden 3 Tage lang bei 30° im Brutschrank gehalten.

### **c) Bestimmung der Coli-aerogenes-Bakterien.**

Zum Nachweis der Coli-aerogenes-Gruppe wurde die Gasbestimmung in Durhamröhren mit etwa 5—7 cem Krystallviolettbouillon\* verwendet. Die Beimpfung mit den entsprechenden Milchen erfolgte im Duplikat in abfallender Konzentration. Die Bebrütung geschah 3 Tage lang bei 37°. Die Auswertung der Ergebnisse wurde wiederum nach den Angaben von *Demeter* im Handbuch der Milchwirtschaft<sup>41</sup> gehandhabt.

### **d) Bestimmung der aeroben Sporenbildner.**

Zum Nachweis der aeroben Sporenbildner wurde erhitzte Milch in gewöhnlichen Fleischextrakt-Peptonagar (Standardagar) verimpft.

\* In der Zwischenzeit hat sich durch Untersuchung an unserer Forschungsanstalt (*Demeter*, *F. Sauer* und *Müller*<sup>9</sup>) sowie von *Stark* und *England*<sup>39</sup> herausgestellt, daß die Krystallviolettbouillon nach *Salle* nicht besonders günstig ist, da sie auf viele Coli-aerogenes-Stämme bactericid wirkt. Wir haben also bei unseren Untersuchungen etwas zu geringe Werte.

### e) Bestimmung der anaeroben Sporenbildner.

1. Nach *Weinzirl*: Auf Grund eines positiven Ausfalles dieser sogenannten Sporogenesprobe will *Weinzirl* einen Schluß auf die Verschmutzung von Milch durch Kuhmist ziehen. Wegen der Ausführung der Probe muß wieder auf das Handbuch der Milchwirtschaft<sup>41</sup> verwiesen werden.

2. Nach *Ruschmann* und *Harder*<sup>35</sup>: Für den spezifischen Nachweis von Amylobakter (auch der vegetativen Formen) schlagen diese die Kartoffelbreimethode vor. Bei Anwesenheit von Amylobakter entwickelt sich Gas und die im Kartoffelbrei enthaltene Stärke wird mehr oder weniger kräftig abgebaut. Durch Versetzen der Kulturröhrchen mit etwa 3 Tropfen Jod-Jodkalilösung läßt sich eine Reaktion leicht nachweisen.

Da aber nach *Ruschmann* und *Harder* diese Reaktion je nach Art der Impfung und Entwicklung der Organismen ganz verschieden ausfällt, ist die Herstellung eines mikroskopischen Präparates unter Zusatz 1 Tropfens Jodlösung angebracht. Im mikroskopischen Bild ist der *Bac. amylobacter* von anderen Bakterien nicht schwer zu unterscheiden, da die jungen Stäbchen unter den vorliegenden Bedingungen besonders leicht Glykogen speichern und dadurch schon vor der Sporenbildung im mikroskopischen Präparat als Angehörige des *Bac. amylobacter* in die Augen fallen.

*Vergleich der mit den Methoden von Weinzirl und Ruschmann gefundenen Ergebnisse.*

Eine vergleichende Betrachtung der nach *Weinzirl* und *Ruschmann* erzielten Ergebnisse ergab, daß die Beziehungen zwischen den beiden Ergebnisreihen *sehr unregelmäßig sind*. Als Erklärung hierfür kann gelten, daß

1. höchstwahrscheinlich die Kartoffelbreikultur innerhalb der Gruppe der anaeroben Sporenbildner hauptsächlich das Wachstum des *Bac. amylobacter* begünstigt, während die Milch der proteolytischen Gruppe der anaeroben Sporenbildner mindestens dieselben günstigen Wachstumsbedingungen liefert,

2. die Kartoffelbreiteilchen vermutlich andere anaerobe Verhältnisse schaffen als der Paraffinpopf,

3. der Kartoffelbreinährboden bezüglich seiner chemischen und physikalischen Beschaffenheit mit der Art und Sorte der verwendeten Kartoffel variiert und infolgedessen keinen Standardnährboden darstellt.

### Allgemeine Versuchseinteilung mit anschließender Diskussion.

Aus 54 Stallungen wurden sämtliche Milchen in 5 Zeitabschnitten auf Gesamtkeimzahl, Säurebildner, *Cöli-aerogenes*-Bakterien, aerobe und anaerobe Sporenbildner untersucht. Das Verhältnis von Säurebildner zur Gesamtkeimzahl ist in den Tab. 2—14 in Prozentgehalt ausgedrückt. Der Nachweis der anaeroben Sporenbildner erfolgte nach dem Verfahren von *Weinzirl* und *Ruschmann*, über deren vergleichbaren Wert soeben berichtet wurde. 10 Ställe lieferten ausschließlich Morgenmilch, die übrigen 44 Abend- und Morgenmilch oder nur Abendmilch. Im Winter 1931 setzten die laufenden Nr. 44 und 45, im Sommer Nr. 15 und 24 gerade während der Untersuchungsperiode auf längere Zeit mit der Milchlieferung aus, so daß eine Probeentnahme dieser Milch unterbleiben mußte.

Die Anordnung der in den 5 Zeitabschnitten angelegten großen Gruppenversuche war folgende:

### a) Gruppenversuch 1.

Er erfolgte im Herbst 1931 während der Zeit vom 6. X. bis 18. XI. 1931. Bei jeder Lieferantenmilch wurden die Untersuchungen jedesmal an 2 aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Die am 1. Untersuchungstag geprüften Milchen waren im Stall unter den üblichen Bedingungen gewonnen, weil der Landwirt nichts von einer Untersuchung wußte; am Nachmittag desselben Tages fand dann während der Melkzeit eine ausgiebige Inspektion der entsprechenden Ställe in Verbindung mit einer Begutachtung nach dem Punktsystem statt. Die jetzt gewissermaßen unter Aufsicht gewonnenen Milchen wurden am folgenden Tage nach der Probenentnahme bei der Anlieferung abermals bakteriologisch untersucht.

Diese allgemeine Versuchseinteilung ließ eine Aufklärung im Hinblick auf die Frage erhoffen, ob die bloße Tatsache einer einmaligen unerwarteten Inspektion auf die Qualität der bei dieser Gelegenheit gewonnenen Milch einen sofortigen sichtlichen Erfolg, an ihrem Keimgehalt gemessen, ausübt. Das Resultat ergab: Von 54 Doppeluntersuchungen war zwar in 30 Fällen nach der Stallkontrolle eine Verminderung des Keimgehaltes, in 23 Fällen eine Erhöhung eingetreten. In einem Falle war das Ergebnis bei beiden Untersuchungen gleich. Diese Zahlen besagen, daß eine *einmalige Beaufsichtigung* des gesamten Melkgeschäftes bei weitem *nicht ausreicht*, um für *diesen* Tag eine *plötzliche Verbesserung der Milchqualität* zu erzielen. Nur eine sich häufig wiederholende, systematisch durchgeführte Kontrolle wirkt auf den Landwirt erzieherisch zur Entfaltung einer größeren Reinlichkeit bei der Milchgewinnung. Gleichzeitig lassen die eben angeführten Tatsachen die Vermutung aufkommen, daß nicht allein der Melkakt selber, sondern auch andere Faktoren von entscheidender Bedeutung für die bakteriologische Beschaffenheit der Milch sind. Das Ergebnis, nach dem nun sogar 23 Milchen in der 2. Untersuchung noch schlechter ausfallen, unterstreicht die Richtigkeit einer solchen Vermutung; teilweise ist es aber aus anderen Gründen heraus zu erklären. So machten wir hier und da die Beobachtung, daß der Melker, wahrscheinlich aus irgendeiner psychologischen Wirkung der unerwarteten Stallkontrolle heraus, Maßnahmen ergriff, die sich auf eine Verschmutzung der Milch eher fördernd als hemmend auswirken. Als typisches Beispiel möge nur angeführt werden, daß eine Stallmagd nach dem Befragen, warum sie denn das Euter vor dem Melken nicht mit einem Tuche gründlich reinige, im Eifer schnell nach einer Handvoll Streu griff, um hiermit das Euter abzututzen.

Welch ungünstige Wirkung gerade die Streu auf den Keimgehalt der Milch ausübt, hat *Kürsteiner*<sup>27</sup> festgestellt. Als Material für seine Versuche verwandte er verschiedenes Streumaterial, und zwar 1. Stroh, 2. Schwarzstreu, 3. Mühlstaub, 4. Laub, 5. Sägemehl, 6. Riedstreu und 7. Torfstreu. Seine Untersuchungsergebnisse zeigten, daß das Stroh am keimreichsten, Torfstreu am keimärmsten war. Aus *Kürsteiners* Untersuchungen geht jedenfalls hervor, daß die Benutzung von Streumaterialien, insbesondere von Stroh, beim Euterreinigen stark infizierend auf die Milch einwirken muß.



### b) Gruppenversuch 2.

Dieser wurde im Winter\* 1931 in der Zeit vom 28. XI. bis 21. XII. 1931 durchgeführt, und zwar ebenfalls wieder an je 2 aufeinanderfolgenden Tagen. Die Einteilung der Probenahme war jedoch diesmal eine andere. Am Abend des 1. Tages wurden Proben im Stall selbst genommen und nach ausgiebiger Kühlung am nächsten Morgen untersucht. Gleichzeitig erfolgte am selben Morgen nach einer Probeentnahme in der Molkereiannahme eine zweite bakteriologische Untersuchung derselben Milchen, die also die übliche Behandlung beim Landwirt und den gewöhnlichen Transport mitgemacht hatten.

Mit Ausnahme von zweien wiesen in allen Fällen die Stallproben naturgemäß einen niedrigeren Keimgehalt auf als die erst in der Molkerei entnommenen Proben. In der Hauptsache findet dieses Ergebnis seine Erklärung in 2 Punkten:

1. Die Proben wurden auf dem schnellsten Wege an den Untersuchungsort transportiert und hier über Nacht eisgekühlt. Diese Maßnahme schaltete die Mängel eines langen Transportes und einer ungenügenden Kühlung aus. 2. Die frisch gemolkene und geseigte Frischmilch wurde sofort aus den Sammelbehältern in sterile Glasflaschen mit Korkverschluß gefüllt. Auf diese Weise konnte man schädliche Kontaktwirkungen durch Umschütten der Milch in die Transportkanne vermeiden. Wichtig ist fernerhin, daß die Milchproben nur kurze Zeit dem ungünstigen Einfluß der bakterienhaltigen Stallluft ausgesetzt waren, über deren Einfluß auf den Keimgehalt der Milch die Autoren allerdings verschiedener Meinung sind.

Die Mehrzahl ist der Ansicht, daß die Infektion der Milch durch die bakterienhaltige Stallluft ganz bedeutend sein kann. Die neuesten Untersuchungen von *Schneider*<sup>37</sup> sprechen ebenfalls in diesem Sinne.

Die wichtigsten gegenteiligen Erfahrungen wurden durch *Ruehle* und *Kulp*<sup>34</sup> gemacht. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß der Einfluß der Stallluft auf den Keimgehalt der Milch so gering ist, daß er *praktisch* genommen vernachlässigt werden kann.

Wenn tatsächlich die Beobachtungen von *Ruehle* und *Kulp*, die denen von *Schneider* und anderen Autoren widersprechen, verallgemeinert werden können, so ist immerhin zu beachten, daß bei längerem Verbleiben der Milch im Stall der Stallgeruch sich der Milch leicht überträgt und sie so ungünstig beeinflusst.

### c) Gruppenversuch 3.

Er erfolgte im Frühjahr 1932 in der Zeit vom 1. III. bis 26. III. 1932. Die Versuchsanordnung war ähnlich wie bei Gruppenversuch 1, allerdings mit dem unwesentlichen Unterschied, daß diesmal nicht die am 2., sondern am 1. Tage untersuchten Milchen einer vorausgehenden Stallinspektion unterlagen. Eine vergleichende Betrachtung dieser entsprechenden Ergebnispaaare zeigte keine erheblichen Unterschiede gegenüber Gruppenversuch 1.

### d) Gruppenversuch 4.

Dieser wurde im Sommer 1932 vom 1. VI. bis 23. VI. in der Anordnung von Gruppenversuch 1 angestellt und ergab in dieser Hinsicht ähnliche Resultate.

### e) Gruppenversuch 5.

Hier handelt es sich ausschließlich um Milchen, deren Probeentnahme in der Molkerei erfolgte und deren Gewinnung keiner Stallkontrolle unterzogen war. Die Untersuchungen fanden im Herbst 1932 zwischen dem 30. IX. und dem 21. X. statt.

\* Die jahreszeitlichen Angaben sollen hier und in der Folge weniger im astronomischen als im klimatischen Sinne verstanden werden.

### Wechselseitige Beziehungen der in den 5 Zeitabschnitten gefundenen Untersuchungsergebnisse.

Um sich zunächst eine Vorstellung über die wechselseitigen Beziehungen der in obigen 5 Zeitabschnitten erhaltenen Ergebnisse machen zu können, scheint es wegen der Vielheit der Untersuchungen angebracht, vergleichende Beobachtungen an Hand der *mittleren* Keimzahlwerte anzustellen, die in folgender Tabelle aufgezeichnet sind:

Tabelle 2. Zusammenfassung der abgerundeten Durchschnitts-keimzahlwerte aus den gesamten Untersuchungen.

Jahreszeit	Gesamt-keimzahl	Säurebildner	Sporenbildner		Coli
			aerobe	anaerobe (Weinzirl)	
Herbst 1931	3 608 000	2 855 000 (29% d. Ges.-Keimz.)	69	1,55	12 430 (0,34%)
Winter 1931	1 256 000	890 000 (72% „ „ „ )	80	1,33	2 650 (0,21%)
Frühjahr 1932	946 000	273 000 (29% „ „ „ )	45	0,69	2 590 (0,27%)
Sommer 1932	5 130 000	3 340 000 (65% „ „ „ )	63	1,00	15 850 (0,31%)
Herbst 1932	2 846 000	1 971 000 (69% „ „ „ )	71	1,06	10 360 (0,36%)

Der Durchschnitt innerhalb der 5 Vierteljahre gibt mit rund 2757000 Gesamtkeimen, 1866000 Säurebildnern und 8780 Coli-aerogenes-Bakterien verhältnismäßig hohe Werte an. Allerdings ist der hohe Prozentsatz an Säurebildnern eine gewisse Gewähr für das Bestehen einer günstigen Artverteilung. Relativ betrachtet, ist der Coligehalt nicht besonders hoch. Der Gehalt an aeroben Sporenbildnern ist minimal.

Was die anaeroben Sporenbildner anbetrifft, so wurde, um sich für Vergleichszwecke eines gewissen Bewertungsgrades bedienen zu können, folgendes Zahlensystem angenommen:

- a) *Blasenbildung*:      b) *schwach getrieben*:      c) *getrieben*:      d) *stark getrieben*:  
 0,5 Punkte                      1 Punkt                      2 Punkte                      3 Punkte

Da jeweils 1 Duplikat der Weinzirl-Proben hergestellt wurde, muß also für jede Röhre der oben zu ersiehende, in Betracht kommende Punktwert eingesetzt werden.

*Beispiel*: Angenommen, es sind 2 Parallelröhren positiv, und zwar ist die eine schwach getrieben, die andere stark getrieben, so würde in diesem Falle der Grad der Gasbildung durch den Wert  $1 + 3 = 4$  ausgedrückt werden.

Die Abweichung vom Durchschnittswert (der sich für  $\frac{5}{4}$  Jahre ergeben hat) ist bei den Gesamtkeimzahlen im Sommer mit rund + 2373000 am größten, im Frühjahr mit rund - 1811000 am geringsten. Daß die Gesamtkeimzahl im Sommer ihr Maximum mit rund 5130000 Keimen erreicht, ist zu verstehen, da die Temperatur ein wichtiger Faktor bei der Regulierung des Keimgehaltes ist. Hinzu kommt, daß die Wasserkühlung, zumal wenn es sich um stehendes Wasser handelt, im Sommer oft nicht ausreicht, um eine schnelle Zunahme der Keime während der Aufbewahrung in der Nacht zu vereiteln.

Obleich die Untersuchungszeit im Frühjahr 1932 allgemein niedrige Temperaturen aufwies, ist das Ergebnis mit einer mittleren Gesamtkeimzahl von nur 946000 gegenüber dem Winter mit einer mittleren Gesamtkeimzahl von 1256000 immerhin überraschend. Welche Faktoren hier die entscheidende Rolle spielen, ist aus vorliegenden Versuchen schwer zu erkennen. Wahrscheinlich sind aber hier Fütterungsverhältnisse in erster Linie zu erwähnen.

Auch im Herbst 1931 und 1932 scheint neben der Temperatur hauptsächlich die Fütterung für den hohen Keimgehalt der Milch ausschlaggebend zu sein. Denn es ist zu bemerken, daß die betreffenden Untersuchungsabschnitte mitten in die Zeit des Futterwechsels (Übergangszeit von Grün- zu Trockenfütterung) fallen.

Um sich ein wirklich vorstellbares Maß für den Gehalt der Milch an Säurebildnern, Coli-aerogenes-Bakterien und anaeroben Sporenbildnern zu machen, ist es wichtig, nicht nur die bloßen Keimzahlen, sondern vor allem ihre Prozentsätze an der Gesamtkeimzahl gegenseitig zu vergleichen.

Was die Unterschiede der Säurebildnerzahlen betrifft, so scheinen auch hier meist Temperatur- und Fütterungsverhältnisse verantwortlich zu sein.

Der Prozentsatz an Coli ist im Herbst 1931 und 1932 am größten, eine Tatsache, die ihre Begründung wohl in der während des Futterwechsels eintretenden groben Kotverschmutzung im Stall findet. Im Winter, in welchem auch im Stall selbst verhältnismäßig die saubersten Bedingungen vorliegen, ist der Prozentgehalt an Coli am geringsten.

Die mittleren Anaerobienwerte (*Weinzirl*) fallen auf Grund ihrer Unregelmäßigkeit aus dem Rahmen gut vergleichbarer Verhältniszahlen heraus, immerhin scheinen sie im Frühjahr etwas zurückzutreten.

### **Beziehungen zwischen den Ergebnissen der bakteriologischen Milchuntersuchung und der Punktbewertung an Hand der Stallkontrollkarte.**

#### **a) Erläuterungen an Hand von 4 Demonstrationsbeispielen.**

Nach diesen allgemeinen Beobachtungen soll nun die Kernfrage aufgeworfen werden: „Lassen sich tatsächlich bestimmte Beziehungen zwischen den Ergebnissen der bakteriologischen Milchuntersuchung und der Bewertung der Stallverhältnisse nach dem Punktsystem aufstellen?“ Bei Behandlung dieser Frage taucht als erster der Gedanke auf, aus der Masse der Untersuchungen Einzelergebnisse herauszugreifen und miteinander zu vergleichen.

Zur Demonstration seien 4 typische Beispiele angeführt:

Beispiel	Lfd. Nr.	Gesamtkeimzahl	Punktzahlen	
			Ausstattung	Methoden
a	8	680 000 (Herbst 1931)	24	52,5
b	3	390 000 ( „ 1931)	21,5	44,5
c	9	700 000 (Winter 1931)	28,5	45,5
d	10	797 500 ( „ 1931)	14	30,5

In Beispiel a handelt es sich um einen verhältnismäßig kleinen, einfachen und primitiven Stall, dessen Besitzer, ein armer Häusler, sich mit Frau und Tochter die erdenklichste Mühe für die Gewinnung einer sauberen Milch gab. Die hohe

Gesamtpunktzahl (76,5), die hauptsächlich aus der hohen Punktzahl für „Methoden“ (52,5) resultiert, ist ein Zeugnis für die in diesem Stall angewendete Sorgfalt und Hygiene. Wenn man bedenkt, daß sich die mittlere Gesamtkeimzahl für alle Herbstuntersuchungen 1931 auf 3608000 beläuft, so sind angesichts der guten Gesamtkeimzahl von 680000 die Anstrengungen des Landwirtes nicht ohne Erfolg geblieben.

Beispiel b führt den Stall eines größeren Bauern vor, dessen geringere Punktzahl insonderheit auf die schlechte hygienische Beschaffenheit des Stalles und der Streu zurückzuführen ist. Wenn aber trotzdem die bakteriologische Milchuntersuchung eine noch um fast die Hälfte geringere Keimzahl als bei Beispiel a ergibt, so hat sich hier wahrscheinlich der Sauberkeitsgrad beim Melken in erster Linie entscheidend ausgewirkt. Immerhin muß festgestellt werden, daß die Keimzahlergebnisse beider Fälle (laufende Nr. 8 und 3) nicht der Rangordnung entsprechen, die man auf Grund der Punktbewertung erwarten würde.

Ein Vergleich zwischen Beispiel c und d führt zu ähnlichem Resultat. Trotz der geringen Differenz beider Gesamtkeimzahlwerte handelt es sich, wie die erhaltenen Punktzahlen bereits verraten, um 2 Ställe, die hinsichtlich ihrer Größe und Ausstattung sowie der in ihnen üblichen Sauberkeits- und Pflegemethoden zwei grundverschiedenen Klassen zugeteilt werden müßten. Während der Stall 9 auf Grund seiner gesamten Anlage und Einrichtung, unter der Aufsicht eines geschulten Personals stehend, als Musterstall bezeichnet werden muß, trafen wir im Stall Nr. 10 die primitivsten und unsaubersten Bedingungen an. Dagegen ist die Differenz zwischen den Ergebnissen der bakteriologischen Milchuntersuchung sehr minimal.

Diese Beispiele sollen genügen, um damit den klaren Beweis zu liefern, daß der aus der Masse heraus isolierte *Einzelfall* nicht bloß *ungeeignet* ist, um auch nur irgendwelche Korrelationen aufdecken zu können, sondern auch leicht zu *Trugschlüssen* verleitet. Die einzelnen Ergebnisse bewegen sich sehr weit von der idealen Übereinstimmung, die man sich auf Grund einer einfachen Überlegung konstruieren kann; oder mit anderen Worten: die oben angeführten *Einzelbeispiele* lassen keine einwandfreien Beziehungen zwischen der bakteriologischen Milchuntersuchung und der Stallkontrolle nach dem Punktsystem erkennen.

Wenn man nun willkürlich aus unseren Protokollen die verschiedensten Ergebnisse herausnimmt und diese nebeneinander betrachtet, wird man sehr oft zu derselben Schlußfolgerung kommen. Für die Unregelmäßigkeit der Resultate gibt es, abgesehen von der evtl. *Unzulänglichkeit der speziellen Punktbewertungsmethode*, zwei Erklärungen: 1. die *Ungenauigkeit* der Punktbewertung, die sich infolge der *individuellen Note* der Begutachtung ergibt, 2. die Fehler, die die *Technik der bakteriologischen Milchuntersuchung* in sich birgt.

#### **b) Erläuterungen auf Grund eines einheitlich durchgeführten Gruppierungssystems.**

Bei einer Betrachtung nach großen Gruppen aber muß es gelingen, in obigem Kapitel angeführte Fehlerquellen derart abzuschwächen, daß sie auf das Gesamtbild nicht mehr störend wirken. Dabei muß

allerdings im Auge behalten werden, daß diejenige Gruppe, die sehr viele Untersuchungsergebnisse umfaßt, auch einen zuverlässigeren Durchschnittswert erhält, als diejenige, die nur sehr wenige enthält.

Es bestand nun die Aufgabe, durchlaufend ein *einheitliches Gruppierungssystem* aufzustellen, das eine Eingliederung aller Keimzahlergebnisse in *Punktzahlgruppen* von möglichst *gleicher Begrenzung* gestattet. Hierbei schien es förderlich, die Morgenmilchen in einer eigenen Gruppe zusammenfassend zu betrachten.

Es wurden folgende Gruppierungen gewählt:

1. Für 44 Ställe, die Abend- und Morgenmilch lieferten\*:

a) hinsichtlich der Gesamtpunktzahlen	b) hinsichtlich „Methoden“-Punktzahlen	c) hinsichtlich „Ausstattungs“-Punktzahlen
28,5—45,5	bis 30,5	13,5—19,5
46,0—60,5	31,0—35,5	20,0—24,5
61,0—65,5	36,0—40,5	25,0—29,5
66,0—70,5	41,0—45,5	
71,0—75,5	46,0—50,5	
76,0—85,0	51,0—56,5	

2. Für 10 Ställe, die ausschließlich Morgenmilch lieferten\*\*:

a) hinsichtlich der Gesamtpunktzahlen	b) hinsichtlich „Methoden“-Punktzahlen	c) hinsichtlich „Ausstattungs“-Punktzahlen
41,5—50,5	22,5—29,5	18,0—20,5
51,0—59,5	30,0—37,0	21,0—23,0
60,0—68,0	37,5—45,0	23,5

Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß die folgenden Gruppenergebnisse (s. Tab. 3—5) mit den daraus resultierenden Beziehungen zunächst nicht auf eine exakte mathematische Formel gebracht werden sollen. Es handelt sich in diesem Falle lediglich um vergleichende Allgemeinbetrachtungen, die mehr zu einem überschlagsmäßigen, gegenseitigen Abwägen zweier Wertreihen dienen. Wenn also beispielsweise einer im Werte gleichmäßig steigenden Gruppierung der Punktzahlen eine vollkommen unregelmäßig fallende Keimzahlreihe gegenübersteht, so besagt schon die bloße Überlegung, daß mathematisch genaue Beziehungen nicht bestehen. Immerhin aber ist eine gewisse *Tendenz* — und hierauf soll es uns vorerst ankommen — nicht zu leugnen, wenn mit der *Zunahme der Punktzahl eine Verminderung der Keimzahl* Hand in Hand geht. Diese Tendenz also, die besagt, daß ein bestimmter Abhängigkeitsgrad der Keimzahl- von den Punktzahlergebnissen besteht, kommt zweifellos auch in der beigegebenen Abb. 1 zur Geltung, die einen Vergleich der gruppierten Punktzahlen zu den Gesamt-Keimzahlergebnissen besser veranschaulichen soll.

\* Warum die „Ausstattungs“-Punktzahlen gegenüber den Gesamt- und Methodenpunktzahlen nur in 3 Gruppen zusammengestellt wurden, ist weiter unten erläutert. — \*\* Die geringere Anzahl an Untersuchungsdaten und die niedrigeren Punktwerte, die in der Hauptsache infolge der unterbliebenen Kühlung der Morgenmilchen entstanden sind, machten eine andere Gruppierung notwendig.

Tabelle 3. Beziehungen der in Gruppen zusammengefaßten Punktzahlen zu den Gesamtkeim- und Säurebildnerzahlen. (Keimzahlen in Tausendern angegeben.)

Gruppierung	Herbst 1931		Winter 1931		Frühjahr 1932		Sommer 1932		Herbst 1932		Jahresdurchschnitt		
	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Zahl der Kontr.	Gesamtkeimzahl	Säurebildner

a) Hinsichtlich der Gesamtpunktzahlen.

28,5—45,5	22500	19987	7678	3970	6625	332	37412	6965	15975	4500	16	18038	7150
46,0—60,5	4667	2755	1687	908	1535	417	9814	6134	4754	3300	84	4490	2703
61,0—65,5	1582	1109	608	595	1463	379	4646	2977	1671	1315	96	1994	1275
66,0—70,5	510	377	307	131	317	58	1529	525	526	231	77	638	364
71,0—75,5	653	537	259	84	380	190	572	176	4991	3702	74	1370	937
76,0—85,0	653	481	257	175	84	21	218	68	520	260	37	346	200

b) Hinsichtlich der „Methoden“-Punktzahlen.

bis 30,5	22500	19988	7678	3969	6625	332	66300	5325	15975	4500	14	23810	6823
31,5—35,5	4751	2928	3342	1869	1985	245	13522	9246	8712	6324	37	6462	4122
36,0—40,5	3810	2252	883	390	2220	557	9902	5401	1674	988	49	3698	1918
41,0—45,5	1338	922	566	434	802	343	4114	2517	1395	1017	122	1643	1047
46,0—50,5	557	448	372	145	352	111	1022	449	4528	3314	99	1366	894
51,0—56,5	653	481	179	112	109	29	478	106	520	260	63	387	198

c) Hinsichtlich der „Ausstattungs“-Punktzahlen.

13,5—19,5	6592	5199	1785	978	1499	28	12384	5611	6224	3730	113	5697	3160
20,0—24,5	1624	958	643	417	756	210	2812	1433	2761	1788	230	1719	960
25,0—29,5	539	425	388	145	297	130	327	168	505	283	41	410	230

Tabelle 4. Beziehungen der in Gruppen zusammengefaßten Punktzahlen zu den Coli-aerogenes-Ergebnissen. (Gesamtmilchen und Morgenmilchen.)

Gruppierung	Herbst 1931	Winter 1931	Frühjahr 1932	Sommer 1932	Herbst 1932	Zahl der Kontrollen	Jahresdurchschnitt
-------------	-------------	-------------	---------------	-------------	-------------	---------------------	--------------------

a) Hinsichtlich der Gesamtpunktzahlen.

1. Gesamtmilchen.

28,5—45,5	1573	21	950	125700	125000	16	50650
46 —60,5	1538	4,2	65	31500	26220	84	11864
61 —65,5	2642	13	34	905	22640	96	5246
66 —70,5	72	3,1	4	660	356	77	219
71 —75,5	44	1,4	6,1	58	32160	74	6453
76 —85	80	—	0,5	29	147	37	51

2. Morgenmilchen.

41,5—50,5	288	37	6	9000	62950	28	14456
51 —59,5	203	13	41675	1606	367	27	8773
60 —68	56	—	5	103	873	33	207

Tabelle 4 (Fortsetzung).

Gruppierung	Herbst 1931	Winter 1931	Frühjahr 1932	Sommer 1932	Herbst 1932	Zahl der Kontrollen	Jahresdurchschnitt
-------------	-------------	-------------	---------------	-------------	-------------	---------------------	--------------------

## b) Hinsichtlich der „Methoden“-Punktzahlen.

## 1. Gesamtmilchen.

bis 30,5	1573	21	950	250000	125000	14	75510
31 —35,5	3145	13	141	30840	62140	37	19260
36 —40,5	2030	—	35	1867	1830	49	1153
41 —45,5	1109	9,7	17	9650	16320	122	5420
46 —50,5	39	4,7	4,1	446	28640	99	5830
51 —56,5	80	0,3	—	61	147	63	58

## 2. Morgenmilchen.

22,5—29,5	288	34	11	9000	62950	24	14457
30 —37	203	23	31255	1606	367	31	6691
37,5—45	56	—	6	103	873	35	208

## c) Hinsichtlich der „Ausstattungs“-Punktzahlen.

## 1. Gesamtmilchen.

13,5—19,5	1599	9,1	128	41130	43900	113	17350
20 —24,5	1278	5,5	10	559	20160	230	4402
25 —29,5	85	—	0,8	28	328	41	88

## 2. Morgenmilchen.

18 —20,5	280	22	7	3717	50410	45	10887
21 —23	110	—	41677	1556	1053	27	8879
23,5	99	15	—	794	155	18	213

Tabelle 5. Beziehungen der in Gruppen zusammengefaßten Punktzahlen der Morgenmilchen zu den Gesamtkeim- und Säurebildnerzahlen.

(Keimzahlen in Tausendern angegeben.)

Gruppierung	Herbst 1931		Winter 1931		Frühjahr 1932		Sommer 1932		Herbst 1932		Jahresdurchschnitt		
	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Gesamtkeimzahl	Säurebildner	Zahl der Kontr.	Gesamtkeimzahl	Säurebildner

## a) Hinsichtlich der Gesamtpunktzahlen.

41,5—50,5	11775	11567	7801	7601	1503	468	—	3464	9207	8379	28	7284	6296
51,0—59,5	1203	1017	1440	6634	1271	987	477	1190	1391	1194	27	1556	1010
60,0—68,0	220	189	68	60	213	31	426	78	422	261	33	270	124

## b) Hinsichtlich der „Methoden“-Punktzahlen.

22,5—29,5	11775	11567	11326	11116	2730	908	6133	3464	9207	8379	24	8234	7087
30,0—37,0	1203	1017	1230	632	879	656	2477	1190	1391	1195	31	1436	938
37,5—45,0	220	190	68	60	371	123	426	78	422	261	35	302	142

## c) Hinsichtlich der „Ausstattungs“-Punktzahlen.

18,0—20,5	9604	9379	4749	4581	1371	454	2813	1465	7500	6796	45	5208	4535
21,0—23,0	280	254	52	45	1119	861	2215	696	407	261	27	814	423
23,5	1304	1115	1360	695	124	38	1531	1294	1773	1561	18	1218	941

c) **Besprechung der Ergebnisse an Hand der Tabellen 3—5.**

**Gesamtmilchen.**

*1. Gesamtkeimzahlen.*

Wenn man von wenigen Ausnahmen absieht, so kann man an Hand der Tab. 3 durchwegs die Feststellung machen, daß eine ungleichsinnige Korrelation besteht: Mit einer *Erhöhung* der *Gesamtpunktzahlwerte* innerhalb der festgelegten Gruppen tritt eine *Verminderung* der *Gesamtkeimzahlen* ein, wenn auch in einzelnen Fällen Ausnahmen vorkommen (Herbst 1931: Gruppe 76—85. Frühjahr 1932: Gruppe 71—75,5. Herbst 1932: Gruppe 71—75,5. Durchschnitt: Gruppe 71—75,5). Auch die Durchschnittswerte, die für die Gesamtkeimzahlen in den 5 Zeitabschnitten berechnet wurden, bilden eine Reihe, die zur entsprechenden

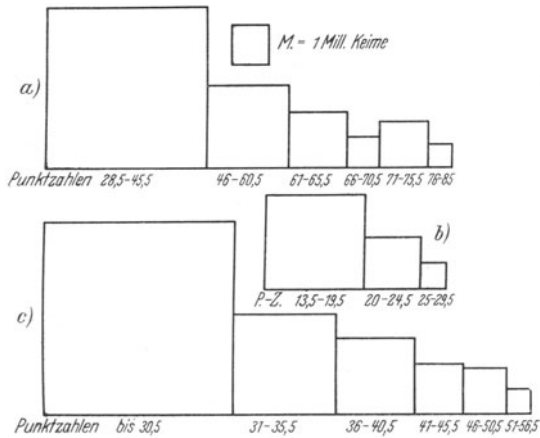


Abb. 1. Beziehungen der a) „Gesamt“- , b) „Ausstattungs“- und c) „Methoden“- Punktzahlen zu den Gesamtkeimzahlen (Jahresdurchschnitt). *Anmerkung:* Zum Zwecke besserer Darstellung sind die Keimzahlwerte nicht linear, sondern in Flächen angegeben: Die Fläche des als Maßstab angegebenen Quadrates „M.“ entspricht einer Milchkeimzahl von 1 Million pro ccm.

Gruppenreihe im entgegengesetzten Sinne korreliert. Eine Ausnahme bildet allerdings das vorletzte Glied dieser Reihe (Gruppierung 71—75,5).

Die Zusammenstellung mit den *Methodenpunktzahlen* zeigt in dieser Hinsicht eine engere *Übereinstimmung*. In diesem Falle springen die Keimzahlergebnisse noch weniger häufig aus dem Rahmen der stetig fallenden Tendenz heraus (Herbst 1931: Gruppe 51—56,5. Frühjahr 1932: Gruppe 31—35,5. Herbst 1932: Gruppe 46—50,5). In der Reihe der durchschnittlichen Keimzahlwerte wird diese Tendenz jedoch *ohne jede Ausnahme* befolgt. Daraus erhellt, daß der Beurteilung der Methoden mit Recht das größere Gewicht in dem Bewertungsschema zugeteilt ist.

Hinsichtlich der Gruppierung der *Ausstattungs-punktzahlen* ist zu bemerken, daß diese gegenüber der der Gesamt- und Methodenpunktzahlen nur 3 Gruppen umfaßt. Diese Einteilung erfolgte in der Hauptsache aus rein technischen Gründen; denn es wäre sonst bei einer zu starken Unterteilung der einzelnen Gruppen der Fall eingetreten, daß einige derselben nur 1 oder 2 Ställe umfaßt hätten. Infolge dieser Zusammenfassung in größere Gruppen ist auch die Wahrscheinlichkeit eine geringere, daß einzelne Werte von der allgemeinen Linie abweichen.

Eine instruktive graphische Darstellung dieser Verhältnisse bringt die Abb. 1 (a—c).



Man darf auf Grund dieser Betrachtung jedenfalls den Schluß ziehen, daß bestimmte Beziehungen zwischen dem Ergebnis der bakteriologischen Keimzahlbestimmung und der Punktbewertung mittels der Stallkontrolle bestehen, wenn sich diese auch in weiten Grenzen bewegen.

## 2. Keimgruppen.

Was die Säurebildner betrifft, so ist ein gleichartiger Verlauf dieser Werte mit den Gesamtkeimzahlwerten wahrzunehmen.

Anders sind die Verhältnisse beim Vergleich der *Coli-aerogenes*-Ergebnisse mit den entsprechenden Gruppenwerten gelagert. In diesem Falle springen die Zahlen viel häufiger aus dem Rahmen heraus. Selbst die Durchschnittswerte für die Colizahlen ergeben verhältnismäßig geringe Übereinstimmungen. Dies demonstriert deutlich das Diagramm der Abb. 2. Auf Grund dieser Feststellung kann man den Schluß ziehen,

Keime pro cem

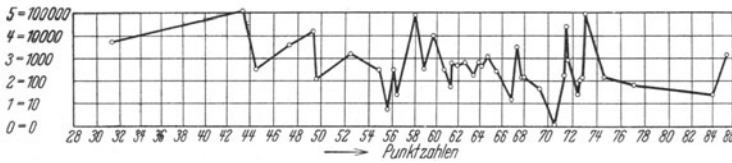


Abb. 2.

Beziehungen der *Coli-aerogenes*-Ergebnisse zu den Gesamtpunktzahlen im Jahresdurchschnitt (Gesamtmilchen).

daß, selbst bei Zusammenfassung in größere Gruppen, die Beziehungen zwischen den *Coli*-Ergebnissen und der Punktbewertung nur gering sind. Daraus geht hervor, daß die Bedingungen, die sich für eine *Coli-aerogenes*-Infektion der Milch günstig oder ungünstig auswirken, in dem Punktsystem der vorliegenden Stallkontrollkarte zu wenig verankert sind.

Noch viel ausgesprochener zeigt sich diese Tendenz bei den *Sporenbildnern*. Es ließen sich praktisch keinerlei Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Bestimmung der *aeroben* und *anaeroben Sporenbildner* einerseits und der *Stallbewertung* andererseits aufstellen, weshalb wir darauf verzichteten, die einschlägigen Tabellen überhaupt zum Abdruck zu bringen.

## Morgenmilchen.

### 1. Gesamtkeimzahlen.

Wie bereits erwähnt, erschien es uns zweckmäßig, einen Teil der *Morgenmilchen* für eine besondere Untersuchung herauszugreifen (vgl. Tab. 5). Ein besonders bemerkenswertes Ergebnis ist es, daß die Tendenz, mit steigenden Punktzahlen niedrigere Keimzahlen aufzuweisen, am wenigsten deutlich bei den „Ausstattungs“-Punktzahlen zu beobachten war. Während bei den Gesamtmilchen der gesamte Jahresdurchschnitt der großen allgemeinen Linie folgt, ist

dies bei den Morgenmilchen nicht der Fall. Hier sind es die *mittleren* und nicht die höchsten „Ausstattungs“-Punktzahlen, die mit den *niedrigsten Keimzahlen* korrelieren.

Somit spielt also die „Ausstattung“ bei der *Morgenmilch* eine weniger wichtige Rolle bezüglich des Keimgehaltes als dies bei den *Gesamtmilchen* beobachtet werden konnte. Um so augenfälliger ist dafür die *ausnahmslos umgekehrte Korrelation mit den „Methoden“-Punktzahlen*, die naturgemäß auch bei den Gesamtpunktzahlen zum Durchbruch gekommen ist.

## 2. Keimgruppen.

Die *Säurebildnerzahlen* verhalten sich im großen und ganzen sinngemäß wie die Gesamtkeimzahlen. Bei den *Coli-aerogenes*-Ergebnissen (Tab. 4) sind ebenfalls einige größere Unregelmäßigkeiten zu verzeichnen, immerhin verläuft aber doch die Reihe der Jahresdurchschnittswerte *ausnahmslos ungleichsinnig* zur Punktzahlgruppierung.

Hinsichtlich der *Sporenbildner* jedoch ergaben sich wiederum solche Unregelmäßigkeiten, daß eine vergleichende Beobachtung ebensowenig wie weiter oben bei den Gesamtmilchen möglich war und auf eine Wiedergabe der Tabellen verzichtet wurde. Die Sporenbildner (aerobe und anaerobe) scheinen in vermehrtem Maße, als dies bei anderen Keimgruppen beobachtet werden konnte, von den Faktoren unabhängig zu sein, die durch Punktbewertung nach der vorliegenden Stallkontrollkarte erfaßt sind.

### d) Erläuterungen an Hand der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

In obigen Ausführungen ist also zunächst versucht worden, durch Zusammenfassung größerer Gruppen individuelle Fehlerquellen einzudämmen und Einzelfaktoren, die die Vergleichbarkeit zweier Wertreihen stören, möglichst auszuschalten.

Die Betrachtung zeigt, daß hierbei die Möglichkeit gegeben ist, *deutlichere Beziehungen* zwischen der bakteriologischen Beschaffenheit der Milch einerseits und den Ergebnissen der Stallkontrolle nach dem Punktsystem andererseits zu erkennen. Allerdings muß bemerkt werden, daß bei der Durchführung des Gruppierungssystems die einzelnen Wertgruppen durch die *unterschiedliche Zahl der Untersuchungen* ein verschiedenes Gewicht erhalten, das in irgendeiner Form zum Ausdruck kommen und auf einen einheitlichen Nenner gebracht werden müßte. Würde also jede Gruppe gewissermaßen mit demselben Gewichte belastet sein, so würde damit der Vergleichsfaktor eine exaktere Grundlage finden.

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung berücksichtigt den durch die Differenz in der Zahl der Untersuchungsergebnisse entstandenen *Gewichtsfaktor* und schafft durch Ermittlung des Rangkorrelationskoeffizienten einen mathematischen Maßstab für die Beziehung zweier Zahlenreihen.

Über die Bedeutung und Art der Berechnung des Korrelationskoeffizienten vgl. *Demeter, Sauer und Miller*<sup>9</sup> in dieser Z. 15, 265.

Bei der Berechnung des Rangkorrelationskoeffizienten  $\rho$  kam es darauf an, den Zusammenhang zwischen der *Gesamtkeimzahlreihe* und der *Punktbewertungsreihe* andererseits festzulegen. Es wurden folgende Ergebnisse gefunden:

1. Beim Vergleich der Ausstattungspunktzahlen mit den Gesamtkeimzahlwerten ist  $\rho = -0,258$ .
2. Beim Vergleich der Methodenpunktzahlen mit den Gesamtkeimzahlwerten ist  $\rho = -0,314$ .
3. Beim Vergleich der Gesamtpunktzahlen mit den Gesamtkeimzahlwerten ist  $\rho = -0,296$ .

Das negative Vorzeichen bei allen 3 Koeffizienten bestätigt auf mathematischem Wege unsere bereits an Hand der Tabellen gemachte Erfahrung, daß in allen Fällen hohe Gesamtkeimzahlwerte mit niederen Punktzahlen korrespondieren.

Über die Frage jedoch, in welchem Ausmaß nun tatsächlich konkrete Beziehungen zwischen den beiden Zahlreihen bestehen, gibt uns allein der *absolute Wert des Korrelationskoeffizienten* Aufschluß. Alle drei gefundenen Werte zeigen, daß ein einwandfreier Zusammenhang nicht vorliegt. In diesem Falle hätten sich die Ergebnisse in der Nähe des Grenzwertes  $-1$  bewegen müssen. Immerhin ist aber der mathematische Beweis erbracht, daß die Beziehungen nicht unbedeutend sind. Diese nicht unwesentliche Schlußfolgerung eröffnet für die Zukunft die Möglichkeit, durch eine Vervollkommnung der Stallkontrollkarte exaktere Resultate zu gewinnen.

Wenn nun der für die Methodenpunktzahl errechnete Korrelationskoeffizient mit  $-0,314$  einen größeren absoluten Wert aufweist als der Koeffizient für die Ausstattungspunktzahl mit  $-0,258$ , so ist damit auch mathematisch bewiesen, daß in der Tat *die Methoden bei der Gewinnung und Behandlung der Milch die bakteriologische Beschaffenheit derselben stärker beeinflussen als die Stallausstattung*.

In der Stallkontrollkarte sind 100 Punkte für die Gesamtbewertung aufgestellt, von denen 40 auf die Ausstattung des Stalles, 60 auf die Methoden entfallen. Die Gesamtpunktzahl für die Abteilung „Ausstattung“ verhält sich also zu der für die Abteilung „Methoden“ wie 1 : 1,5. Bei vorliegenden Punktzahlergebnissen verhält sich die durchschnittliche Punktzahl für die „Ausstattung“ zu der durchschnittlichen Punktzahl für die „Methoden“ wie 1 : 1,783. Dieses Resultat besagt, *daß die Lieferanten bezüglich ihrer Methoden durchweg besser abschneiden als bezüglich der Ausstattung ihrer Ställe!*

Noch wichtiger ist die *Beziehung*, die *zwischen den* „Ausstattungs“- und „Methoden“-Punktzahlen an Hand der Rangkorrelation festgestellt wurde. Es ergab sich hier ein Wert von  $\rho = +0,824$ . Wäre dieser gleich 1 gewesen, so hätte man daraus folgern können, daß die „Ausstattung“ des Stalles denselben proportionalen Einfluß auf den Bakteriengehalt der Milch ausübt, wie die Methoden, d. h. daß die in der Stallkontrollkarte zugrunde liegende Gewichtsverteilung von 40 Gesamtpunkten für die „Ausstattung“ zu 60 für die „Methoden“ ihrer wahren Auswirkung völlig entsprochen hätte. Immerhin besagt auch der Wert von  $\rho = 0,824$ , daß das *Verhältnis* 40 : 60 *annähernd richtig gewählt* ist. Inwieweit nun dasselbe auf Grund der errechneten Rangkorrelation noch verbessert werden könnte, ist natürlich aus einem rein theoretischen Wert, der wiederum Fehlerquellen in sich trägt, ohne weiteres nicht zu ersehen. Dies bleibt unseres Erachtens die Frage rein praktischer, häufig zu wiederholender Versuche.

Gleichzeitig wurden die Korrelationskoeffizienten für die Ergebnisse der *Coli-aerogenes*-Bestimmung und die Punktzahlen errechnet. Diese sind: 1. beim Vergleich mit den „Ausstattungs“-Punktzahlen =  $-0,024$ ; 2. beim Vergleich mit den „Methoden“-Punktzahlen =  $-0,035$ ; 3. beim Vergleich mit den *Gesamtpunktzahlen* =  $-0,031$ .

Obwohl sämtliche 3 Werte mit einem negativen Vorzeichen behaftet sind und damit schon ein gewisser inverser Zusammenhang angedeutet wird, so sind die absoluten Werte praktisch gleich 0, d. h.: *es besteht zwischen den Punktzahlergebnissen einerseits und den Coli-aerogenes-Ergebnissen andererseits praktisch keine Korrelation.*

### **Allgemeine Zusammenfassung und Schlußfolgerung.**

Es sollte untersucht werden, inwieweit Beziehungen zwischen der Punktbewertung an Hand der Stallkontrollkarte und dem bakteriologischen Befund der Milch bestehen. Der Durchführung dieses Themas sind Betrachtungen und Erörterungen allgemeiner Art vorausgeschickt, deren Ergebnisse, kurz zusammengefaßt, folgendermaßen lauten:

I. Die bisher erschienene Literatur beleuchtet obiges Thema meist von der Warte des spezialisierten Einzelversuches aus. Die Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse auf einen einheitlichen Nenner zu bringen, stößt infolge der vorhandenen Mannigfaltigkeit auf Schwierigkeiten. Der spezialisierte Einzelversuch ist daher zu verwerfen, wenn ein geschlossenes Bewertungssystem, wie es in der Stallkontrollkarte vorliegt, als Vergleichsmaßstab gewählt werden soll.

II. Die maximalen Punktzahlen der Stallkontrollkarte wurden in keinem Fall erreicht. Für die „Ausstattung“ schwankten sie zwischen 13,5 und 29,5 (Vollzahl 40), für die „Methoden“ zwischen 16,5 und 56,5

(Vollzahl 60). Im Endpunktzahlergebnis erhielt der schlechteste Stall 28,5, der beste 86 Punkte (Vollzahl 100).

III. Die große Differenz der Punktzahlergebnisse im Laufe der verschiedenen Bewertungen begründet die Notwendigkeit einer häufigen Stallkontrolle.

IV. Eine Berechnung der Durchschnittswerte der Gesamtpunktzahlen ergab für den Winter das beste Resultat mit 64,6, das schlechteste für den Herbst mit 61,2. Diese Zahlen sprechen dafür, daß der Sauberkeitsgrad des Stalles für den Landwirt vielfach eine Zeitfrage bedeutet.

V. Die Vermutung, daß bereits die moralische Wirkung einer einmaligen Stallkontrolle eine wesentliche Verbesserung des Keimgehaltes der Milch hervorruft, hat sich nicht bestätigt. Gruppenversuch 1 ergab in 13 Fällen eine Verminderung, in 23 eine Erhöhung, Gruppenversuch 3 in 35 Fällen eine Verminderung, in 19 eine Erhöhung und Gruppenversuch 4 in 34 Fällen eine Verminderung, in 18 eine Erhöhung des Keimgehaltes nach erfolgter Stallbewertung. Nur eine sich häufig wiederholende, systematisch durchgeführte Kontrolle wirkt auf den Landwirt bzw. das Melkpersonal erzieherisch.

VI. Gruppenversuch 2 beweist, daß die Faktoren: Kontaktwirkung, Transport und Kühlung einen entscheidenden Einfluß auf den Keimgehalt der Milch haben.

VII. Die mittleren Gesamtkeimzahlen lassen in erster Linie Rückschlüsse auf Temperatur- und Fütterungseinflüsse innerhalb der verschiedenen Jahreszeiten ziehen. Die Abweichung der mittleren Gesamtkeimzahl (innerhalb der einzelnen Jahreszeiten) vom Gesamtdurchschnittswert (Durchschnitt für 5 Vierteljahre) war im Sommer mit rund + 2373000 am größten, im Frühjahr mit rund —1811000 am geringsten. Zur Zeit des Futterwechsels im Herbst war der Prozentsatz an Vertretern der Coli-aerogenes-Gruppe am stärksten.

VIII. Die Kernfrage, ob zwischen der Punktbewertung an Hand der Stallkontrollkarte und dem bakteriologischen Befund der Milch Beziehungen bestehen, muß bejaht werden; denn die Betrachtungen an Hand der in Tabellen zusammengestellten Ergebnisse haben folgendes ergeben:

1. Mit Erhöhung der *Gesamtpunktzahlen* wird eine deutliche Verminderung der Gesamtkeimzahlergebnisse sowie der Säurebildnerzahlen ausgedrückt. Die „*Methoden*“-Punktzahlen weisen mit der Kurve der Milchkeimzahlen eine *bessere umgekehrte Korrelation* auf als die „*Ausstattungs*“-Punktzahlen. Daraus läßt sich schließen, daß die Methoden für eine keimarme Gewinnung von Milch viel wichtiger sind als die Stallausstattung.

2. Diese allgemeinen Tendenzen sind bei den Coli-Ergebnissen nur sehr schwach zu verzeichnen. Es ist dies ein Zeichen dafür, daß das Punktierungssystem in vorliegender Stallkontrollkarte die Bedingungen, die sich auf die Coli-aerogenes-Infektion der Milch fördernd auswirken, nicht genügend erfaßt. Es kann selbstverständlich auch nicht der Zweck einer solchen Karte sein, die Erfassung spezifischer Bakteriengruppen zu gewährleisten. Wenn man das beabsichtigte, müßte sie anders aufgezo-gen werden, etwa ähnlich wie es *Klimmer*<sup>24</sup> nach veterinärhygienischen Gesichtspunkten versucht hat. Dies ginge aber auf Kosten der praktischen Anwendungsmöglichkeit.

3. Zwischen den Ergebnissen der *aeroben und anaeroben Sporenbildner*-Bestimmung einerseits und der Punktbewertung andererseits haben sich nicht die geringsten Korrelationen ergeben. Es können hier in vermehrtem Maße dieselben Gründe angegeben werden, wie sie soeben für die schlechte Korrelation der Punktbewertung mit den Ergebnissen der Coli-aerogenes-Bestimmung ausgeführt worden sind.

IX. Einen zahlenmäßigen Ausdruck aller Beziehungen vermag allein der Rangkorrelationskoeffizient  $\rho$  zu geben:

a) Durch sein Vorzeichen. Die Reihe der Gesamtkeimzahl- und Coli-aerogenes-Ergebnisse verläuft invers zu der der Punktzahlwerte.

b) Durch seinen absoluten Wert: 1. Zwischen den *Gesamtkeimzahlen* und den Punktzahlen treten deutliche Beziehungen hervor, und zwar zwischen *Methodenpunktzahl* und Gesamtkeimzahl ( $\rho = -0,314$ ) stärker als zwischen *Ausstattungspunktzahl* und Gesamtkeimzahl ( $\rho = -0,258$ ). 2. Die Beziehungen zwischen den *Coli-aerogenes-Ergebnissen* und den Punktzahlen sind äußerst schwach, allerdings zwischen *Methodenpunktzahl* und Coli-aerogenes-Ergebnissen ( $\rho = -0,035$ ) immerhin noch etwas stärker als zwischen *Ausstattungspunktzahl* und Coli-aerogenes-Ergebnissen ( $\rho = -0,024$ ).

X. Die Rangkorrelation von den Methoden- zu den Ausstattungspunktzahlen ist durch den Koeffizienten  $+ 0,824$  gekennzeichnet, d. h. die „Ausstattung“ beeinflußt den Keimgehalt der Milch nicht so stark wie die „Methoden“.

XI. Mit Rücksicht darauf, daß der Abteilung „Ausstattung“ in der vorliegenden Stallkontrollkarte bereits ein geringeres Gewicht als der Abteilung „Methoden“ zuerteilt ist, drückt der Korrelationskoeffizient  $+ 0,824$  weiterhin die Vermutung aus, daß dieses Verhältnis noch nicht den wahren Auswirkungen beider Abteilungen entspricht. Der Schwerpunkt müßte wahrscheinlich noch stärker auf die Abteilung „Methoden“ gelegt werden.

### **Der praktische Wert der Stallkontrollkarte, ein Vorschlag zu ihrer Vervollkommnung.**

Die Entwicklung der großen Städte in den letzten Jahrzehnten hat Verhältnisse geschaffen, die für eine hygienisch einwandfreie Milchversorgung nicht immer die nötige Garantie boten. Der Weg vom Erzeuger zum Verbraucher ist ein größerer geworden. Somit ist die Milch wegen ihrer leichten Infektionsmöglichkeit durch Bakterien aller Art auf ihrem weiten Weg von der Produktionsstätte bis zum Konsum in erhöhtem Maße Faktoren unterworfen, die für den Gesundheitszustand einer Bevölkerung erhebliche Gefahren in sich bergen können.

Alle diese Bedenken haben die Notwendigkeit heraufbeschworen, gesetzgeberische Schutzmaßnahmen zu treffen, um schädliche Infektionen durch Vorbeugung oder Vernichtung auf ein Minimum herabzudrücken. Im Reichsmilchgesetz sind neue und strengere Grundlagen für die Garantie einer einwandfreien Milchversorgung verankert als dies früher jemals der Fall war. Es wird vor allem Wert darauf gelegt, daß schon die Milcherzeugung Vorschriften unterliegt, die eine gute bakteriologische Beschaffenheit der Milch sicherstellen sollen. Dieser Erkenntnis, daß gerade der Gewinnungsort der hauptsächlichste Herd für die bakterielle und mechanische Verunreinigung der Milch ist, wird auch die vorliegende Stallkontrollkarte gerecht.

Wenn auch auf Grund unserer Ergebnisse absolut gleichsinnige Beziehungen zwischen den Ergebnissen nach dem Punktsystem und dem bakteriologischen Befund der Milch nicht bestehen, kommt immerhin ein engerer Zusammenhang in der Weise zum Ausdruck, daß, insgesamt betrachtet, eine Erhöhung der Punktbewertung mit einer Verminderung der Gesamtkeimzahl korrespondiert.

Auf Grund dieser Feststellung sind verschiedene *Verwertungsmöglichkeiten der Stallkontrollkarte* denkbar.

1. Als Grundlage für die Lizenzerteilung landwirtschaftlicher Betriebe zur Milchlieferung (wie es in den Vereinigten Staaten Vorschrift ist).
2. Als Basis für eine neue Qualitätsbezahlung, und
3. Als Grundlage für eine staatliche Kontrollorganisation mit dem Ziel der Förderung der Qualitätsmilchgewinnung.

Die Vorteile des erzieherischen Wertes einer Qualitätsbezahlung sind bekannt. Die verschiedenartige Struktur der milchwirtschaftlichen Verhältnisse ließ eine Reihe von Qualitätsbezahlungssystemen entstehen, die im Prinzip das gleiche verfolgen, sich in Aufbau und Gliederung aber häufig unterscheiden. So scharf durchdacht alle diese Systeme von ihren Begründern sind, so weisen sie doch durchweg Mängel auf. Die unumstrittene Tatsache, daß der Herd der Milchverunreinigung in der Hauptsache an der Produktionsstätte selbst zu suchen ist, scheint

unseres Erachtens Grund genug, die Qualitätsbezahlung mit diesem so wesentlichen Faktor inniger in Beziehung zu bringen. In dieser Hinsicht könnte gerade der Gebrauch einer Stallkontrollkarte die beste Handhabe bieten.

Zum Schluß sei noch auf eine Verbesserungsmöglichkeit des der Stallkontrollkarte zugrunde liegenden Punktierungssystems hingewiesen. Der Korrelationskoeffizient hat ergeben, daß das Verhältnis der Gesamtpunktzahlen der beiden Abteilungen „Ausstattung“ und „Methoden“ noch nicht richtig gewählt scheint. Eine weitere Erhöhung der Gesamtpunktzahlen für die „Methoden“ (60) auf Kosten der „Ausstattung“ (40) würde vielleicht zur Vervollkommnung der Stallkontrollkarte beitragen und ihre Ergebnisse in bessere Beziehung zum Keimgehalt der Milch bringen; denn dieser ist es schließlich, der die Qualität und Haltbarkeit der Milch bestimmt.

#### Literaturverzeichnis.

- <sup>1</sup> *Behrens*, Zur Feststellung von Korrelationen nach der Rangmethode. Landw. Jb. **39**, 591—605 (1930). — <sup>2</sup> *Bolley*, North Dakota Agric. Exp. Stat. Bull. **21**, 157 bis 176 (1895); zit. nach *Löhnis*<sup>28</sup>. — <sup>3</sup> *Brew*, Milk quality as determined by present dairy score cards. N. Y. Agric. Exp. Stat., Bull. Nr **398**, Geneva 1915. — <sup>4</sup> *Brew*, The Comparative accuracy of the direct microscopic and agar plate methods in determining numbers of bacteria in milk. J. Dairy Sci. **12**, 304—319 (1929). — <sup>5</sup> *Burri*, Einwandfreie Milchlieferung. Schweiz. Milchztg **1929**, Nr 25, 26. — <sup>6</sup> *Christen*, Über Stallhygiene in Anlehnung an bestehende Mißstände. Schweiz. Milchztg **1924**, Nr 17, 18, 19. — <sup>7</sup> *Demeter*, Zur Stallhygiene und Stallkontrolle in U.S.A. Süddtsch. Molkereiztg **48**, 1183—1184 (1927). — <sup>8</sup> *Demeter*, Ein Vorschlag zu einer Stallkontrollkarte in Deutschland. Süddtsch. Molkereiztg **49**, 369 bis 371 (1928). — <sup>9</sup> *Demeter*, *F. Sauer* u. *Miller*, Vergleichende Untersuchungen über verschiedene Methoden zur Coli-aerogenes-Titerbestimmung in Milch. Milchwirtsch. Forsch. **15**, 265—280 (1933). — <sup>10</sup> *Felix*, Milchschmutz. Saubere Milchgewinnung. Reinigung der Milch. Schweiz. Milchztg **1931**, Nr 32, 33. — <sup>11</sup> *Engel*. Die Bestrebungen der modernen Milchgewinnung und ihre Bedeutung für die menschliche Ernährung. Schweiz. Milchztg **1910**, Nr 37, 38. — <sup>12</sup> *Ernst*, Grundriß der Milchhygiene. Berlin 1926. — <sup>13</sup> *Gorini*, Die Ernährung des Milchviehs und die hygienische Produktion von Milch. Zbl. Bakter. II **42**, 582 (1915). — <sup>14</sup> *Grimmer*, Leitfaden der Milchhygiene. München 1922. — <sup>15</sup> *Günther*, Hygienische Milchgewinnung. Hildesheimer Molkereiztg **1910**, Nr 71. — <sup>16</sup> *Hadlich*, Der Verkehr mit Milch vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspflege. Bonn 1908. — <sup>17</sup> *Harding*, Über den Wert bakteriologischer Keimzählungen bei der Kontrolle städtischer Milchversorgungen. Zbl. Bakter. II **32**, 196 (1912). — <sup>18</sup> *Harding*, The bacteriological improvement of a milk supply by other than laboratory means. Zbl. Bakter. II **34**, 70 (1912). — <sup>19</sup> *Harris*, Science N. Y. **1915**, 503—505. — <sup>20</sup> *Heinemann*, *Luckhardt* u. *Hicks*, Einige Probleme der Sanitätsmilchgewinnung. Zbl. Bakter. II **27**, 230 (1910). — <sup>21</sup> *Henkel* u. *v. Ostertag*, Melkbüchlein. Stuttgart 1910. — <sup>22</sup> *Hoyberg*, Die mikroskopische Untersuchung der Milch als Glied der täglichen Milchkontrolle. Z. Fleisch- u. Milchhyg. **19**, 277 (1909). — <sup>23</sup> *Kirchmann*, Untersuchungen über die Mikrobenflora der Kuhzitze und praktische Maßnahmen zur Verhinderung ihres Eindringens in die Zitze. Milchwirtsch.



Forsch. **7**, 35 (1928). — <sup>24</sup> *Klimmer*, Tierärztliche Milchkontrolle. Berlin 1929. — <sup>25</sup> *Koestler*, Grundsätze und allgemeine Richtlinien für die Sicherstellung einer qualitativ ausgeglichenen Milchlieferung. Schweiz. Milchztg **1926**, Nr 90. — <sup>26</sup> *Koestler* u. *Roadhouse*, Einfluß von Stall und Fütterung auf Geruch und Geschmack frischer Milch. Schweiz. Milchztg **1928**, Nr 95. — <sup>27</sup> *Kürsteiner*, Die Bakterienflora von frischen und benutzten Streumaterialien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Einwirkung auf Milch. Zbl. Bakter. II, **47**, 1 (1917). — <sup>28</sup> *Löhns* Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. **1910**. — <sup>29</sup> *Lux*, Über den Gehalt der frisch gewonnenen Milch an Bakterien. Zbl. Bakter. II, **11**, 195 u. 267 (1904). — <sup>30</sup> *Meysahn*, Über die Gewinnung und Behandlung der Milch in der bäuerlichen Wirtschaft. Schweiz. Milchztg **1924**, Nr 65. — <sup>31</sup> *Müller-Lenhardt* u. *Wendt*, Hygienische Milchgewinnung. Berlin 1925. — <sup>32</sup> *North*, Amer. J. publ. Health **7**, 25—39 (Boston 1917). — <sup>33</sup> *Rievel*, Handbuch der Milchkunde. Hannover 1926. — <sup>34</sup> *Ruehle* u. *Kulp*, Milk receives few bacteria from stable air. N. Y. Agric. Exp. Stat. Bull. **409**, Geneva 1915. — <sup>35</sup> *Ruschmann* u. *Harder*, Die Buttersäuregärung im Silofutter und der Nachweis ihrer Erreger. Die Futterkonservierung **3**, 1—40 (1931). — <sup>36</sup> *Schaumburg*, Die neuzeitliche Aufstallung als Wirtschaftsfaktor. Berlin 1927. — <sup>37</sup> *Schneider*, Der Einfluß von Melkweise und Aufstallung auf den Keimgehalt der Milch. Tierernährung u. Tierzucht **4**, 369—401 (1930). — <sup>38</sup> *Sommerfeld*, Handbuch der Milchkunde. Wiesbaden 1909. — <sup>39</sup> *Stark* u. *England*, Some results on the use of crystalviolet in bacteriological culture media for water analysis. J. Bacter. **25**, 439—445 (1933). — <sup>40</sup> *Weigmann*, Pilzkunde der Milch. Berlin 1924. — <sup>41</sup> *Winkler*, Handbuch der Milchwirtschaft **1**, Tl. 1. Wien: Julius Springer 1930. — <sup>42</sup> *Wolff*, Zur Frage nach den Beziehungen zwischen der Bakterienflora der Milch und der Weide. Zbl. Bakter. II, **39**, 411 (1913). — <sup>43</sup> *Zeiler*, *Bauer* u. *Berwig*, Bewertung und Bezahlung nach Qualität. Milchwirtsch. Forsch. **5**, 557 (1928).

---

Gelegentlich der Kürzung der Arbeit ist leider folgender Passus, der auf S. 2 nach Absatz 5 einzufügen ist, aus Versehen mit unter den Tisch gefallen:

*Brew*<sup>3</sup> setzte die Keimzahlen der Milchen von 34 Molkereibetrieben in Beziehung zu den Resultaten der Stallbegutachtung nach drei Systemen: Cornell, Dairy Instructors Association und New York-City. Er fand keine Korrelation und führt dieses Ergebnis darauf zurück, daß in den Karten unwichtige Faktoren zu hoch, wichtige Faktoren zu niedrig bewertet sind, und daß manche der in den Karten zu begutachtenden Einzelheiten überhaupt in keiner engeren Beziehung zum Keimgehalt der Milch stehen.