

FORSCHUNGSERGEBNISSE  
DES VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHEN INSTITUTS FÜR LUFTFAHRT  
AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE STUTTGART  
HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR.-ING. CARL PIRATH  
HEFT 12

---

# DER WELTLUFTVERKEHR

ELEMENTE DES AUFBAUS

VON

PROF. DR.-ING. CARL PIRATH

Mit 36 Abbildungen im Text



BERLIN  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1938

ISBN 978-3-642-89113-7      ISBN 978-3-642-90969-6 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-90969-6

**ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG  
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.  
COPYRIGHT 1938 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN.  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1938**

## Vorwort.

Das Verkehrswissenschaftliche Institut für Luftfahrt hat zuletzt im Jahre 1933 Untersuchungen über den Weltluftverkehr durchgeführt und die Ergebnisse im 5. Forschungsheft unter dem Thema „Die Hochstraßen des Weltluftverkehrs“ veröffentlicht. Es wurde in dem Heft Stellung genommen zu den raum- und verkehrspolitischen Gegebenheiten, sowie zu den technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für ein Weltluftverkehrsnetz, dessen erste Linie Europa—Südostasien im Jahre 1930 in Betrieb genommen worden war.

Während in den seitdem verflossenen fünf Jahren die verkehrspolitischen Verhältnisse, die durch die willensmäßigen Kräfte zum Aufbau eines Weltluftverkehrs charakterisiert werden, wohl in mancher Beziehung in schärferen Linien hervorgetreten sind, sich im übrigen aber grundlegend kaum geändert haben, hat die technische und wirtschaftliche Entwicklung des Weltluftverkehrs wesentliche Fortschritte gemacht. Sie hat den praktischen Erfolg gezeitigt, daß wir heute insofern vor dem Abschluß eines ersten Entwicklungsabschnitts stehen, als im Jahre 1936 die ersten planmäßigen Versuchsflüge mittels Flugzeugen auf der letzten und wichtigsten Strecke des Weltluftverkehrsnetzes, die über dem Nordatlantik liegt, durchgeführt wurden und damit das schwierigste technische Problem im Weltluftverkehr der Lösung nahe gebracht wurde.

An der Schwelle dieser Entwicklungslage befaßt sich das vorliegende Heft mit den allgemeinen und speziellen Aufbauelementen des Weltluftverkehrs, wobei das Schwergewicht der Untersuchungen bei den betriebs- und verkehrswirtschaftlichen Grundlagen dieses großräumigsten Einheitsverkehrsnetzes der Welt liegt.

Es ist mir ein besonderes Bedürfnis, den im Weltluftverkehr tätigen Luftverkehrsunternehmen, sowie der Deutschen Seewarte für das große Entgegenkommen zu danken, mit dem sie dem Institut notwendige Unterlagen für seine Arbeiten zur Verfügung stellten. Die Herren Dr.-Ing. Gerlach, Dipl.-Ing. Kimmerle und Kropik leisteten bei der Durchführung von Einzeluntersuchungen wertvolle Mitarbeit.

Stuttgart, den 1. Oktober 1938.

**Carl Pirath.**

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einführung . . . . .	1
II. Die Interessenzonen im Weltluftverkehr . . . . .	3
1. Machtpolitische Interessenzonen . . . . .	3
2. Wirtschaftspolitische Interessenzonen . . . . .	5
3. Kulturpolitische Interessenzonen. . . . .	8
III. Die verkehrswirtschaftliche Charakteristik der verschiedenen Interessenzonen . . . . .	9
IV. Die Betriebscharakteristik der verschiedenen Interessenzonen . . . . .	11
1. Sphärisches Weltbild . . . . .	11
2. Oberflächen- und Siedlungscharakter der Erde. . . . .	12
3. Klimatische Verhältnisse . . . . .	14
4. Politische Grenzen . . . . .	19
5. Parallelverkehr mit erdgebundenen Verkehrsmitteln . . . . .	19
V. Das heutige Weltluftverkehrsnetz und seine technische Ausgestaltung . . . . .	21
1. Netzgestaltung und Linienführung . . . . .	21
2. Betriebscharakteristik der Weltluftverkehrslinien . . . . .	24
3. Bodenorganisation . . . . .	31
4. Luftfahrzeuge . . . . .	33
5. Verankerung der Weltluftverkehrslinien in den kontinentalen Luftverkehrsnetzen . . . . .	36
VI. Die Betriebsorganisation des Weltluftverkehrs . . . . .	44
1. Zusammenarbeit der Völker auf dem Gebiet der Bodenorganisation und Flugsicherung . . . . .	44
2. Unterschiede in der Flugsicherung für den Kontinental- und Weltluftverkehr . . . . .	45
3. Flugplangestaltung und Wettbewerbsfaktor . . . . .	48
4. Luftverkehrsunternehmungen . . . . .	49
5. Betriebsstoffversorgung . . . . .	50
6. Personalwirtschaft . . . . .	51
VII. Die Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr . . . . .	51
1. Sicherheit. . . . .	51
2. Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten und Vorsprungsmaß . . . . .	53
3. Verkehrsmengen und Verkehrsleistungen . . . . .	54
4. Ausnutzung der Flugzeuge und der Nutzladefähigkeit . . . . .	59
5. Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten planmäßigen Luftverkehr . . . . .	60
VIII. Die Wirtschaftlichkeit im Weltluftverkehr. . . . .	61
1. Wandel der Verkehrsbedürfnisse im Weltverkehr. . . . .	61
2. Anlagekosten für Weg und Luftfahrzeuge . . . . .	66
3. Selbstkosten und Tarifgestaltung . . . . .	67
4. Verhältnis zwischen Einnahmen und Ausgaben und seine organisatorische Bedeutung . . . . .	72
IX. Die Zusammenarbeit zwischen Luftverkehr und Überseeschifffahrt. . . . .	75
X. Schlußfolgerungen . . . . .	77
Literaturübersicht . . . . .	79

## I. Einführung.

Wenn wir jegliches menschliche Handeln immer als das Ergebnis von Erkenntnis und Willen ansehen können, so hat beides wohl auf keinem Lebensgebiet eine so unlösbare Einheit gefunden, wie in der Luftfahrt. Die technisch bedingte Tatsache, daß es den Luftfahrzeugen möglich ist, mit Geschwindigkeiten den Raum zu überwinden, die weit über denjenigen der übrigen Verkehrsmittel liegen, führte zu der Erkenntnis, daß unter der Wirkung des Luftverkehrs, gemessen am Zeitfaktor, die Entfernungen auf der politischen Landkarte auf  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  ihres bisherigen Maßes zusammenschrumpfen würden. In gleichem Maße würden sich Städte und Länder näher kommen und sich der Raumbegriff von Erdteilen und Welt ändern.

Politisch gesehen mußten vor allem alle kolonialen Weltgegensätze unter diesem neuen Entfernungsbegriff wesentlich schärfere Linien gewinnen und es mußten die Felder dieser Gegensätze stärker zusammenrücken. Wirtschaftlich betrachtet aber mußte die Zusammenarbeit zwischen den Volkswirtschaften in dem Maße sich leichter gestalten, in dem die räumliche Trennung sie bisher behindert hatte. Das um so mehr, als das Maß der Raumüberwindung nach Zeit, das bisher zwischen den Ländern Europas gegeben war, im Luftverkehr das Maß für die Raumüberwindung von Erdteil zu Erdteil wurde.

Die gewaltige raumpolitische Wandlung, gefährlich für den Bestand des politischen Weltbildes und damit für den Besitzstand der Macht, und die starke Schrumpfung der weltwirtschaftlichen Entfernungen, günstig für die Arbeitsteilung zwischen den Völkern und Erdteilen, waren in ihrer negativen und positiven Wirkung für das Zusammenleben der Menschen auf der Erde wichtig und ausschlaggebend genug, um den Willen zum Einsatz der Luftfahrt für machtpolitische und wirtschaftliche Interessen besonders stark werden zu lassen. Er wurde auch in keiner Weise gehemmt durch die sehr bald sich einstellende Erkenntnis, daß die Kosten für die Raumüberwindung auf dem Luftwege für die Verkehrsleistungseinheit um ein Vielfaches höher liegen als bei den übrigen Verkehrsmitteln, und zwar um das Drei- bis Vierfache gegenüber den Landverkehrsmitteln und das Acht- bis Zehnfache gegenüber dem Seeverkehr. So sehr war man davon überzeugt, daß die im Luftverkehr zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten sich als vollendeten technischen Fortschritt qualifizieren würden und damit ihre Ausnutzung unter staats- und wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten als sinnvoll anzusehen sei.

Bei dieser Überzeugung war nun besonders entscheidend, daß gerade auf den weltweiten Entfernungen die beste Aussicht besteht, daß das neue Verkehrsmittel einmal unter Berücksichtigung seines außerwirtschaftlichen Wertes für die Allgemeinheit den Zustand der Eigenwirtschaftlichkeit erreicht. Damit war für den Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes das große Ziel gesteckt, das zu erreichen eine hohe Aufgabe für diejenigen Völker war, die am politischen und wirtschaftlichen Geschehen über ihre Landesgrenzen hinaus ein besonderes Interesse hatten und ihre Mitarbeit als eine wichtige Voraussetzung für ihre eigenen nationalen Lebensgrundlagen ansahen. Es ist erklärlich, daß dieses Interesse um so stärker betont war, je vielfältiger die bisherige Stellung einer Nation im Weltgeschehen von den Auswirkungen der Luftfahrt berührt wurde.

Wenn wir daher feststellen wollen, wo und bei welchen Völkern im Erdraum der Wille zur Mitarbeit am Aufbau eines Weltluftverkehrsnetzes am stärksten ausgeprägt ist, so empfiehlt es sich zunächst, die Erdräume nach Interessenzonen zu analysieren, die machtpolitisch, wirtschaftspolitisch und kulturpolitisch bestimmt sind. Überall dort, wo alle drei Motive sich im Raum überlagern und sich gegenseitig ergänzen, werden die günstigsten willensmäßigen Voraussetzungen für den Aufbau des Weltluftverkehrs vorliegen. Wo sie aber nur einzeln vorhanden

sind, werden ganz besondere Gründe vorhanden sein müssen, um genügend starke Kräfte zur Mitarbeit am Aufbau des Weltluftverkehrs auszulösen. Diesen willensmäßig bedingten Aufbauelementen für den Weltluftverkehr werden in den verschiedenen Ländern und Erdteilen die technischen und wirtschaftlichen Aufbauelemente zur Seite treten. Ihre Bedeutung, ihr Zusammenspiel und besonders die zweckmäßige Entwicklung der technischen und wirtschaftlichen Aufbauelemente zu untersuchen, wird vielleicht gerade zur Zeit besonders durch zwei wichtige Tatsachen nahegelegt.

Tab. 1. Anteil des Weltluftverkehrs an dem Streckennetz und den Verkehrsergebnissen des gesamten planmäßigen Luftverkehrs im Jahr 1936.

	Gesamter Luftverkehr	Weltluftverkehr	Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr %
1	2	3	4
Streckennetz <sup>1</sup> . . . . . km	401 800	104 200	25,9
Verkehrsmengen:			
Personen . . . . .	2 568 000	14 050	0,6
Post . . . . . t	15 560	598	3,8
Fracht . . . . . t	30 400	232	0,8
Verkehrsleistungen:			
Personen . . . . . 1000 Pkm	1 290 000	70 000	5,4
oder . . . . . 1000 Ptkm <sup>2</sup>	129 000	7 000	5,4
Post . . . . . 1000 tkm	15 560	4 280	27,5
Fracht . . . . . 1000 tkm	12 930	1 010	7,9
Insgesamt geleistete 1000 tkm	157 490	12 290	7,8

Einmal ist es die zunehmende Konsolidierung des kontinentalen Luftverkehrs in den Hauptentwicklungszellen Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika. Sie haben für den Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes starke Kräfte und einen reichen Schatz von Erfahrungen im Luftverkehrsbetrieb frei und nutzbar gemacht. Zweitens haben heute bereits mehrere Weltluftverkehrslinien eine Anlaufzeit von 6—8 Jahren im planmäßigen Luftverkehr aufzuweisen, so daß die auf ihnen gewonnenen

Erfahrungen wertvolle Grundlagen für den weiteren Aufbau des Weltluftverkehrs darstellen.

Die charakteristische Staffelage dieser beiden Erscheinungen in der Entwicklung des Luftverkehrs kommt vielleicht am besten zum Ausdruck, wenn wir den Anteil des Weltluftverkehrs an dem Streckennetz, den Leistungen und Ausgaben des gesamten Luftverkehrs gemäß Tab. 1 und 2 für das Jahr 1936 feststellen. Für das Jahr 1937 liegen noch nicht alle zahlenmäßigen Unterlagen

Tab. 2. Anteil des Weltluftverkehrs an den Ausgaben des gesamten planmäßigen Luftverkehrs im Jahre 1936.

1	Gesamtausgaben	
	RM	%
	2	3
Kontinentalluftverkehr . . . . .	605 000 000	88
Weltluftverkehr . . . . .	81 000 000	12
Gesamter Luftverkehr . . . . .	686 000 000	100

vor. Das Streckennetz des Weltluftverkehrs umfaßt bereits 25,9% des gesamten planmäßig beflogenen Luftverkehrs der Welt. Die beförderten Mengen an Personen, Post und Fracht sind im Weltluftverkehr zwar noch verhältnismäßig gering, aber die hierbei getätigten Verkehrsleistungen in Gestalt der Tonnenkilometer betragen bei der Post bereits nahezu  $\frac{1}{3}$  der gesamten Luftpostverkehrsleistungen und lassen den großen Wert erkennen, den die Allgemeinheit der Beschleunigung in der Postbeförderung auf weite Entfernungen beimißt.

Dem Anteil der geleisteten Tonnenkilometer im Weltluftverkehr von rd. 8% entspricht der Anteil der Ausgaben im Weltluftverkehr von 12% an den Ausgaben des gesamten planmäßigen Luftverkehrs, da in den Aufbaujahren naturgemäß die Ausgaben für das geleistete Tonnenkilometer im Weltluftverkehr verhältnismäßig höher liegen als in einem konsolidierten kontinentalen Luftverkehr. Die Zahlen der beiden Tabellen lassen erkennen, wie stark sich bereits der Weltluftverkehr trotz seiner Jugend neben den 5—6 Jahre älteren Kontinentalluftverkehr vor allem in Europa und in den Vereinigten Staaten von Amerika gestellt hat und wie notwendig es daher ist, seine Lebensbedingungen sowie seine betriebs- und verkehrswirtschaftlichen Eigenarten besonders zu untersuchen.

<sup>1</sup> Länge der im Weltluftverkehr noch geplanten Linien = 39 700 km sind in der Tabelle nicht enthalten.

<sup>2</sup> Die Person zu 100 kg einschließlich Gepäck gerechnet.

Hierzu ist zunächst zu klären, was unter Weltluftverkehr im Vergleich zu dem sonstigen vor allen Dingen zum kontinentalen Luftverkehr begrifflich zu verstehen ist. Im allgemeinen wird das verkehrsmäßige Eigenleben eines Erdteils durch den kontinentalen Verkehr vertreten, das verkehrsmäßige Gemeinschaftsleben zwischen den Erdteilen dagegen durch den Weltverkehr. Auch der Luftverkehr unterliegt dieser Gliederung, trotzdem er sich im Einheitsmedium der Luft überall betätigen kann und daher sowohl die Verkehrsbedürfnisse einzelner wie mehrerer Erdteile zu bedienen vermag, was den Land- und Wasserverkehrsmitteln überhaupt nicht oder nur in sehr bescheidenem Maße möglich ist.

Trotz dieser universalen Einheit des Luftverkehrs ist seine Trennung in kontinentalen und Weltluftverkehr um so mehr notwendig, als die Bedingungen, denen jeder der beiden unterworfen ist, stark verschieden sind, verschieden vor allem deshalb, weil der Weltluftverkehr auf seinen Langstrecken auch in der Tat nur Verkehrsgut mit weiten Zielen aufnehmen soll und weil auf den wichtigsten Weltluftverkehrslinien die technische Ausgestaltung der Luftfahrzeuge, die Sicherung ihres Flugs und die Reisebequemlichkeit für Fluggäste und Personal anderen Gesichtspunkten unterworfen sind als beim kontinentalen Luftverkehr. Es kommt deshalb auch nicht in Frage, daß kurze Strecken, die zwei benachbarte Erdteile verbinden, als Weltluftverkehrslinien anzusprechen sind, sondern es ist davon auszugehen, daß als Weltluftverkehrslinien oder als Teile von ihnen nur solche Linien anzusehen sind, die gleichsam von Schwerpunkt zu Schwerpunkt zweier Erdteile sowohl linienmäßig wie betriebsmäßig gehen. Nur für Erdteile, die durch große Meere voneinander getrennt sind, stellt eine Verbindung zwischen den gegenüberliegenden Küsten bereits eine weltweite Luftverkehrslinie dar, die aber ihre Fortsetzung nach dem wirtschaftlichen Schwerpunkt der Kontinente finden muß.

Andererseits überlagern vielfach innerhalb der Erdteile die Weltluftverkehrslinien das kontinentale Luftverkehrsnetz in ähnlicher Weise wie auch internationale Eisenbahnstrecken sich aus Teilen der nationalen Eisenbahnsysteme zusammensetzen. Trotzdem lassen sich Anfang und Ende, Raumlage und Verkehrscharakter der Weltluftverkehrslinien als Einzelercheinung behandeln, losgelöst und auch wieder vereinigt mit den kontinentalen Luftverkehrslinien. Ein organisch aufgebautes Weltluftverkehrsnetz ist ebenso möglich und notwendig wie ein organisch aufgebautes kontinentales Luftverkehrsnetz. Verschieden sind nur ihre Raumweiten, die Art, Größe und das Ziel der Verkehrsgegenstände sowie die sich daraus ergebenden technischen Bedingungen. Um diesen organischen Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes richtig zu gestalten, ist die Untersuchung der Erde nach ihren machtpolitischen, wirtschaftspolitischen und kulturpolitischen Interessenzonen zunächst vorzunehmen, um aus ihrer Art und Lage die verkehrswirtschaftlichen und betriebstechnischen Eigenarten der Weltluftverkehrslinien abzuleiten als Grundlage für die Förderung der Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Weltluftverkehrs.

## II. Die Interessenzonen im Weltluftverkehr.

### 1. Machtpolitische Interessenzonen.

Die Verhältnisse der Erde wirken in vierfacher Beziehung auf die Gestaltung des Weltluftverkehrsnetzes ein, und zwar durch die politische Geographie, die Wirtschaftsgeographie, die über die räumliche Verteilung der wirtschaftlichen Kräfte Aufschluß gibt, die Kulturräume sowie die physische Geographie nach Erdgestalt und Luftraum. Die drei ersten Erscheinungen sind vorwiegend willensmäßig von Menschen bedingt und daher in ihrer Bedeutung für den Luftverkehr schwankend und am besten im Maßstab von Interessenzonen zu erfassen. Die vierte Erscheinung ist dagegen naturbedingt, ihr muß eine zweckmäßige Linienführung der Weltluftverkehrswege sich geschickt anpassen, da sie nicht abzuwandeln ist.

Es ist nun eine besondere Eigenart des Weltluftverkehrs, daß an seiner Wiege und auch wohl noch auf seinem ganzen weiteren Lebensweg die politische Geographie und die hinter ihr stehenden machtpolitischen Bestrebungen einzelner Staaten in erster Reihe stehen. Die schnellere Raumbewältigung durch das Flugzeug bewirkte eine Raumverengung und rief damit eine politische

Zwietrachtlage ganz besonderer Art hervor. Sie kam in der Weise zum Ausdruck, daß überall dort, wo die politischen Interessenzonen verschiedener Staaten im Erdraum sich berühren, die Sorge um die Erhaltung des Besitzes sich in dem Maße steigerte, indem sich ein Staat durch andere beengt fühlte. Im Luftfahrzeug, das diese Sorge verursacht hatte, wurde andererseits auch das wichtigste Instrument gesehen, sie zu bannen.

Sehr bald führte dies zu einer neuen raumpolitischen Lage insofern, als Staaten eines Erdteils mit machtpolitischen Interessen in einem anderen Erdteilsgebiet sich zu gemeinsamen Schutzmaßnahmen zusammenfanden und, soweit sie auf dem Gebiet der Luftfahrt lagen, sich gegenseitig in dem Aufbau der nötigen Luftverkehrslinien unterstützten. Wir können daher drei Gruppen von Staaten unterscheiden, die als Mutterländer politisch bestimmte Interessengebiete in anderen Erdteilen besitzen und sie zu erhalten oder auszudehnen suchen. Das ist erstens die europäische

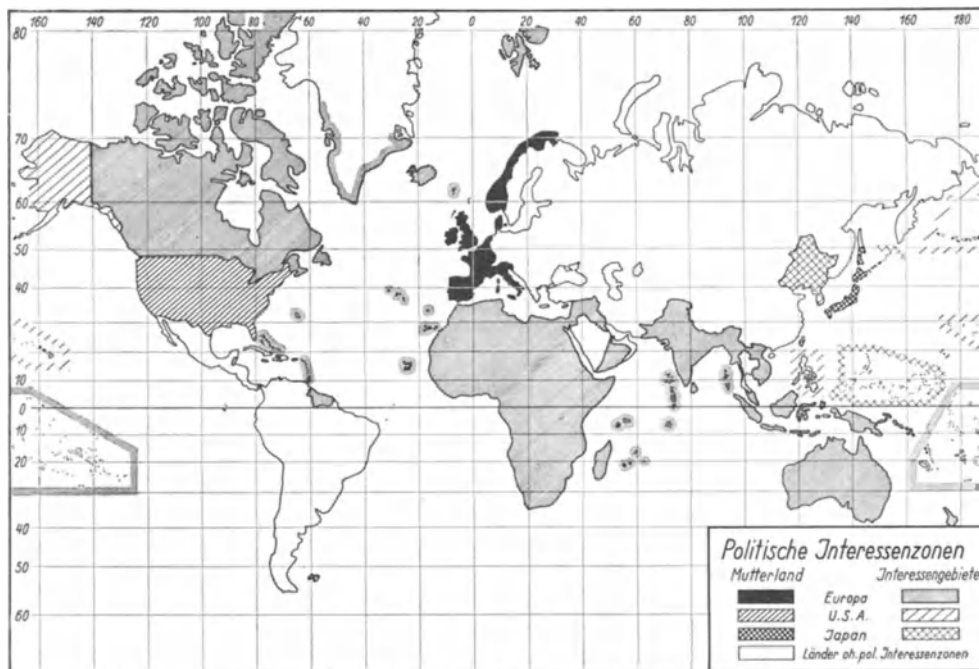


Abb. 1. Die politischen Interessenzonen der Welt.

Ländergruppe mit Kolonialbesitz: England, Frankreich, Italien, Niederlande, Belgien, Spanien, Portugal, Dänemark, Norwegen, kurz Mutterland Europa genannt, zweitens die Vereinigten Staaten von Amerika und drittens Japan. Alle übrigen Länder haben keine politischen Interessenzonen in anderen Erdteilen, wobei auch Rußland trotz seiner weltweiten aber zusammenhängenden Ausdehnung hierzu gerechnet ist.

Die Abb. 1 gibt eine Übersicht über die Raumlage und Größe der drei machtpolitischen Interessenzonen und die außerhalb von ihnen liegenden Gebiete ohne politische Beteiligung an anderen Erdteilen. Alle drei Interessenzonen berühren und überschneiden sich im Westteil des Pazifischen Ozeans, und da Japan mit seinem nationalen Kraftzentrum in unmittelbarer Nähe liegt, so suchen die Mutterländer Europas und die Vereinigten Staaten von Amerika ihre große Abstandslage durch Errichtung von Weltluftverkehrslinien in diesem Teil der Erde zu mildern. Machtpolitisch ist daher der westliche Teil des Pazifischen Ozeans eine Grund- und Aufbaufläche ersten Ranges für den Weltluftverkehr. In Afrika, das ganz unter die Kolonialmächte Europas aufgeteilt ist, fehlt der Gegner wie im Pazifik, so daß in diesem Erdteil das Mißtrauen der Kolonialmächte untereinander die Einheit der europäischen Mutterländer zum Schutze ihres Besitzes gesprengt hat und jedes Land für sich durch Einrichtung von Luft-



verkehrslinien eigene Schutzmaßnahmen trifft. Südamerika liegt, abgesehen von seiner nördlichen Küste, außerhalb von politischen Interessenzonen. Nordamerika hat einmal sein machtpolitisches Gesicht nach Nordwesten, dann aber und in erster Linie nach Westen gewandt und findet hier die bereits erwähnte Bedrohung seines Besitzes im westlichen Teil des Pazifischen Ozeans durch Japan.

Grundsätzlich gruppieren sich die Interessenzonen Europas fast nach allen Himmelsrichtungen. Sein machtpolitisches Interesse an dem Aufbau des Weltluftverkehrs ist zentral und nicht einseitig. Die Interessenzone von den Vereinigten Staaten von Amerika ist einseitig und eindeutig nach dem Westen gerichtet. Die Interessenzone Japans ist räumlich gesehen mehrseitig. Sie strahlt nach Westen und Süden aus. Damit umschließen alle Interessenzonen insgesamt die ganze Erde vor allem in der West-Ost-Richtung auf der nördlichen Halbkugel. Auf der südlichen Halbkugel sprengt Südamerika den Ring der politischen Interessenzonen und schwächt damit den Aufbauwillen machtpolitisch bedingter Luftverkehrslinien in dieser Erdhälfte.

## 2. Wirtschaftspolitische Interessenzonen.

Stellen wir den machtpolitischen Interessenzonen die wirtschaftspolitischen in Gestalt des Umfangs und der räumlichen Lage des Welthandels nach Werten des Außenhandels gegenüber, so erhalten wir die Gebiete, in denen sich beide Interessenzonen mehr oder weniger überlagern und

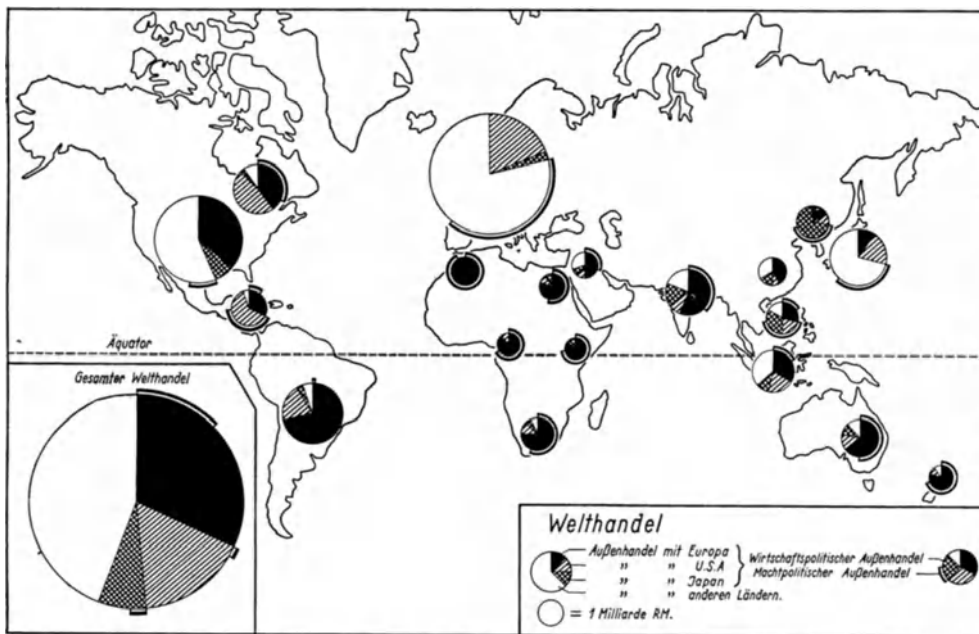


Abb. 2. Der machtpolitisch und wirtschaftspolitisch bedingte Außenhandel der Welt.

sich damit gegenseitig im Willen zum Aufbau des Weltluftverkehrs ergänzen. Hierzu ist es notwendig, den Außenhandel nach machtpolitisch orientierten und nicht machtpolitisch oder rein wirtschaftlich orientierten Ländern zu unterscheiden.

Das Ergebnis ist in Abb. 2 dargestellt. Sie zeigt einmal die Größe des Außenhandels (Einfuhr + Ausfuhr) zwischen den Mutterländern Europa, Vereinigte Staaten von Amerika und Japan untereinander und weiterhin zwischen den Mutterländern und den übrigen Ländern der Erdteile unter Ausschluß von Rußland, für das zuverlässige Zahlen nicht vorliegen. Ferner ist für die Welthandelsbeziehungen noch besonders geschieden und gekennzeichnet der machtpolitische Außenhandel, also der Welthandel, der zwischen Mutterland und machtpolitisch von ihm abhängigen Gebieten anderer Erdteile ausgetauscht wird und der wirtschaftspolitische Außenhandel, der ohne

machtpolitischen Hintergrund zwischen den verschiedenen Gebieten und Erdteilen sich vollzieht. Auf diese Weise erhalten wir räumlich und mengenmäßig ein klares für den Willen zum Aufbau des Weltluftverkehrs besonders wichtiges Bild, in dem macht- und wirtschaftspolitische Handelsinteressen sich überdecken oder nur je für sich vorhanden sind. Zu der räumlichen Darstellung nach Abb. 2 geben die Tab. 3 und 4 noch die Einzelzahlen sowie die Entfernungen zwischen Mutterland und politisch abhängigen Gebieten, die die Raumspanne zwischen beiden als wichtigen Faktor für den Luftverkehr kennzeichnen.

Tab. 3. Außenhandel, Einwohnerzahl und Entfernung der machtpolitisch angesteuerten Gebietsräume.

Mutterland	Machtpolitisch angesteuerte Gebiete (Kolonien, Dominion usw.)				
	Name	Mittlere Großkreis- entfernung km	Ein- wohner Mio.	Außen- handel Mio. RM	Anmerkung
1	2	3	4	5	6
Groß- britannien	West- + Äquatorialafrika	5 000	19	270	
	Südafrika . . . . .	9 000	12	750	+ Sudan
	Ostafrika . . . . .	8 000	20	190	
	Ägypten . . . . .	4 000	14	250	Palästina, Irak
	Vorderasien . . . . .	4 000	4	100	
	Indien + Ceylon . . . . .	8 000	353	1230	
	Malaya . . . . .	11 000	10	250	
	Hongkong. . . . .	10 000	1	40	
	Australien. . . . .	16 000	7	1160	
	Neuseeland . . . . .	19 000	1	750	
	Kanada . . . . .	6 000	10	1250	
	Mittelamerika + Surinam	7 000	2	200	
Frank- reich	Algier, Tunis, Marokko .	1 800	15	1160	
	West- + Äquatorialafrika .	5 000	18	250	
	Madagaskar . . . . .	9 000	4	110	
	Syrien . . . . .	3 000	4	60	
	Mittelamerika + Guayana	7 000	0,5	90	
	Indochina . . . . .	10 000	22	190	
Nieder- lande	Niederl.-Indien . . . . .	12 000	61	200	
	Westindische Inseln + Guayana . . . . .	7 500	0,2	40	
Belgien	Belgisch-Kongo . . . . .	7 000	9	120	
Italien	Tripolis . . . . .	1 500	1	70	
	Ostafrika . . . . .	4 500	12	260	
Spanien	Nordwestafrika . . . . .	1 500	1	50	
Portugal	Mocambique + Angola .	7 000	7	30	
USA.	Philippinen . . . . .	12 000	13	400	
	Hawaii . . . . .	6 000	0,4	390	
	Alaska . . . . .	4 000	0,1	130	
	Mittelamerika . . . . .	2 500	8	830	+ Kuba, Haiti
Japan	Korea, Mandschukuo . .	1 500	51	1370	
	Formosa . . . . .	2 500	5	440	
	Pazifische Inseln. . . . .	3 500	0,1	20	

Von dem gesamten Welthandel wird zwar zwischen Mutterländern und politisch abhängigen Gebieten nur 15% ausgetauscht. Aber von dem Außenhandel Europas entfallen 40%, der Vereinigten Staaten von Amerika 10% und Japans 33% auf machtpolitisch verbundene Gebiete. Am stärksten sind an diesem machtpolitisch bedingten Handel mit Europa das gesamte Afrika, Australien, Neuseeland, Südostasien und Kanada beteiligt, am wenigsten Südamerika. Die Handelsinteressen der drei Mutterlandsgebiete berühren sich am stärksten in der südostasiatischen Insel- und Küstenwelt, also in einem Gebiet, in dem auch ihre machtpolitischen Interessen am stärksten sich überlagern. Es gibt in diesem

Raum vom Standpunkt Europas wohl ein alleiniges wirtschaftliches Interesse, z. B. von Frankreich oder den Niederlanden, nicht aber ein alleiniges politisches Interesse. Dieses ist vielmehr eingespannt in den Rahmen einer europäischen komplexen Politik der Staaten, die am Rande des Pazifischen Ozeans mit ihren Besitzungen in die Einflußzone Japans hineinragen.

Wir können die Abb. 2 als die Grundkarte für das Bedürfnis nach Aufbau des Weltluftverkehrs bezeichnen. Auf der ganzen Welt zerstreut liegen die Handelsinteressen Europas, am stärksten dominierend im Vergleich zu den Vereinigten Staaten und Japan in Afrika, Australien und Südamerika, in einer Mittellage in Südostasien, jedoch mit machtpolitischem Hintergrund und stark zurücktretend eigentlich nur im Machtbereich Japans. Absolut am größten ist der Handelsverkehr zwischen Europa und Nord- und Südamerika, also über den Atlantischen Ozean, dann folgen Europa-

Tab.4. Der Anteil des machtpolitisch bedingten Außenhandels am Gesamthandel der wirtschaftlichen Aktionszentren (ohne Außenhandel der europäischen Länder untereinander).

Gebiet	Gesamt- außenhandel	Anteil Europas			Anteil der USA.		Anteil Japans		Anteil der übrigen Länder	Anmerkung
		ins- gesamt	macht- politisch	Anteil Sp. 4 an Sp. 2 in	ins- gesamt	macht- politisch	ins- gesamt	macht- politisch		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Welt . . . . .	72,7	23,1	9,2	13	12,0	1,2	5,2	1,7	32,4	
2. Europa . . . . .	23,1	—	(9,2)	40	4,4	—	0,5	—	18,2	
3. Afrika . . . . .	5,5	4,8	3,5	64	0,4	—	0,2	—	0,1	
Nordwestafrika . . .	1,3	1,3	1,2	92	0,0	—	0,0	—	0,0	Algier, Tunis, Marokko
West-u.Äquatorial- afrika . . . . .	0,9	0,8	0,6	67	0,1	—	0,0	—	0,0	Kongo, Kamerun, Nigeria usw.
Südafrika . . . . .	1,6	1,2	0,9	56	0,2	—	0,1	—	0,1	Angola, Rhodesien, Madagaskar usw.
Ostafrika . . . . .	0,7	0,6	0,5	72	0,0	—	0,1	—	0,0	Ital. Ostafrika, Sudan, ehem. Deutsch-Ostafrika usw.
Nordostafrika . . .	1,0	0,8	0,3	30	0,1	—	0,1	—	0,0	Tripolis, Ägypten
4. Asien . . . . .	17,1	5,1	2,2	13	2,7	0,4	3,0	1,7	6,3	
Japan . . . . .	5,1	0,5	—	—	1,0	—	—	—	3,6	
China . . . . .	1,2	0,5	—	—	0,1	—	0,2	—	0,4	
Fernost . . . . .	1,8	0,3	—	—	0,2	—	1,3	1,3	0,0	Korea, Mandschukuo
Südasien . . . . .	3,2	1,8	1,2	38	0,3	—	0,5	—	0,6	Indien, Ceylon, Birma
Ostindien . . . . .	3,0	1,0	0,5	17	0,6	—	0,3	—	1,1	Malaya, Niederl. Indien
Südostasien . . . .	1,8	0,5	0,3	17	0,4	0,4	0,6	0,4	0,3	Indochina, Siam, Formosa, Phi- lippinen, Hongkong
Vorderasien . . . .	1,0	0,5	0,2	20	0,1	—	0,1	—	0,3	Iran, Palästina, Irak usw. ohne Türkei
5. Australien . . . . .	2,3	1,5	1,2	52	0,3	—	0,2	—	0,3	
Neuseeland . . . . .	1,0	0,8	0,7	70	0,1	—	0,0	—	0,1	+ Inselwelt
6. Nordamerika . . . .	17,9	6,7	1,5	8	3,0	0,8	1,1	—	7,1	
Kanada . . . . .	4,0	1,6	1,3	33	1,9	—	0,1	—	0,4	
USA . . . . .	12,0	4,4	—	—	—	—	1,0	—	6,6	
Mittelamerika . . .	1,9	0,7	0,2	11	1,1	0,8	0,0	—	0,1	
7. Südamerika . . . . .	5,8	4,2	0,1	2	1,1	—	0,2	—	0,3	

Afrika und Europa-Indien-Australien. Das Gesicht Europas im Handelsverkehr ist wie sein machtpolitisches Gesicht zentral nach allen Erdteilen gerichtet, das Gesicht Japans zweiseitig nach Westen und Süden, das Gesicht der Vereinigten Staaten von Amerika nach Westen, Süden und Nordosten.

Diese Grundrichtungen verkörpern die Bedeutung der Weltluftverkehrslinien, die dem Welt-handel dienen und zum großen Teil helfen sollen, weltfernen politischen Besitz zu sichern. War bisher die Seemacht die wichtigste Voraussetzung für Mutterländer zur Sicherung ihres politischen Besitzes in anderen Erdteilen, so treten zu ihnen nun die Möglichkeiten des Luftverkehrs und damit verbunden der Luftmacht. Es hat zwar den Anschein, als ob Luftmacht allein nicht Weltmacht

bedeuten wird, aber es besteht kein Zweifel, daß Seemacht ohne Luftmacht nicht mehr genügt, um ein Weltreich in seinem Bestand zu schützen.

### 3. Kulturpolitische Interessenzonen.

Diese Tatsache gibt dem Aufbau des Weltluftverkehrs ein charakteristisches Gepräge und das um so mehr, je stärker innerhalb eines Weltreiches die Gegensätze von Rassen und Völkern oder die kulturpolitische Konstellation für den Willen zum Weltluftverkehr von besonderer Bedeutung sind. Unter der Decke der Europäisierung oder Gründung von Ferngebieten durch europäische Staaten haben ältere Machtkörper die Grundlage ihrer rassischen, nationalen oder auch nur staatlichen Einheit sich bewahrt. Sie treten immer mehr als kulturelle Erscheinungen auf, darauf bedacht, ihr Leben nach eigenen Gesetzen zu gestalten und sich von den Abhängigkeiten anderer Rassen zu befreien. Der äußere Ausdruck dieser Erscheinung sind Selbständigkeitsbestrebungen rassisch und national bewußter Völker mit starkem kulturellen Untergrund in den neuen Erdteilen. Je mehr sich die Überzeugung durchsetzt, daß nicht die machtpolitischen und wirtschaftlichen Faktoren einen Kulturkreis bestimmen, sondern Rasse, Volk und Glaubenskraft aus Glaubenswillen, desto entwickelter müssen die Verkehrsmittel sein, die das Ganze vorwiegend auf Macht und Wirtschaft aufgebaute Gebilde der Weltreiche zusammenhalten müssen. Gute Verkehrsverbindungen werden dann die Hilfsmittel darstellen für eine allmähliche Angleichung zwischen dem neuen kulturellen Willen der Völker und ihren in der Weltwirtschaft gelegenen wirtschaftlichen Abhängigkeiten.

Die Rücksichten auf die machtpolitischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten der heutigen Lage werden beim Aufbau des Weltluftverkehrs immer mehr ergänzt werden müssen durch die Rücksichten auf die kulturellen Gegebenheiten. Die Dynamik, die das Nationalitätsprinzip und die Besinnung auf eigene Kulturkraft im Völkerleben hervorgerufen hat, ist von unmittelbarem Einfluß auf den Weltluftverkehr. Sie führte ihm eine große Aufbauenergie zu, sei es, daß auf der einen Seite starke Kräfte am Werke sind, den bisherigen Zustand als gegeben anzusehen und zu erhalten, sei es, daß auf der anderen Seite der Wille zur Umgestaltung der Verhältnisse das Ziel verfolgt, als neue Kulturnation sich im Völkerleben Geltung zu verschaffen. In beiden Fällen wird der Luftverkehr ein besonders wichtiges Mittel sein, sich einzuschalten in das Völkerleben, den Geltungswillen der Nation zu unterstützen und ihm äußeren Ausdruck zu verleihen. Insgesamt hat der Weltluftverkehr aus dieser Dynamik Positives zu erwarten.

Am stärksten kommt dies zum Ausdruck in den fernöstlichen Gebieten und in Südamerika. Aber auch in Südafrika beginnen sich Erscheinungen dieser Art abzuzeichnen. Die Folge wird sein, daß Europa, die Vereinigten Staaten von Amerika und Japan nicht nach eigenem Ermessen allein ihren Luftverkehr einrichten können, sondern daß die Völker anderer Erdteile maßgebenden Einfluß verlangen für das Ansteuern ihrer Gebiete auf dem Luftwege. Diejenigen Staaten der alten Welt, die diesem Gesichtspunkt genügend Rechnung tragen, werden die wertvollsten Wegbereiter für den Weltluftverkehr werden, der nur in gemeinsamer Zusammenarbeit zwischen den Völkern der verschiedenen Erdteile seine endgültige Vollendung und seinen Bestand erhalten kann.

Es besteht kein Zweifel, daß sich in den letzten fünf Jahren macht- und kulturpolitische Motive verstärkt haben und daß sie mehr als einen Ausgleich darstellen für die unter dem Rückgang der Weltwirtschaft etwas in den Hintergrund getretenen wirtschaftlichen Motive. Im ganzen gesehen sind daher die Kräfte zum Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes von steigender Tendenz. Ihre Richtungen haben sich kaum geändert, dagegen hat ihre Stoßkraft zugenommen. Sie äußert sich besonders in gewaltigen Entwicklungsprogrammen für die Herstellung geeigneter Flugzeuge zur Überwindung der großen Ozeane, wobei die bemerkenswerte Feststellung zu machen ist, daß zu gleicher Zeit die machtpolitisch bedingte Aufbauzone über dem Stillen Ozean und die wirtschaftspolitisch bedingte Aufbauzone über dem Nordatlantik sich im technischen Fortschritt glücklich ergänzen und fast zu einem technischen Wettstreit verbunden erscheinen.

### III. Die verkehrswirtschaftliche Charakteristik der verschiedenen Interessenzonen.

Die Nachfrage- oder Bedarfsgebiete nach Weltluftverkehr reihen sich nach Abb. 2 wie an einer Perlschnur in der Hauptsache in der Ost-West-Richtung aneinander mit ihren stärksten Anziehungsflächen Europa, Vereinigte Staaten von Amerika und Japan. Fragen wir nun, wie ganz allgemein die Bedarfslage für den Weltluftverkehr durch die Einrichtung von Weltluftverkehrslinien befriedigt werden kann, so ergeben sich drei charakteristische Arten der Verkehrsbedienung.

Gehen wir davon aus, daß ein geschlossenes Weltluftverkehrsnetz zunächst nur in der allgemeinen Richtung der Breitengrade, also West-Ost oder Ost-West möglich und zweckmäßig ist, dagegen in der Richtung der Längengrade mit Rücksicht auf die Polargebiete nur Stich- und kein Rundverkehr

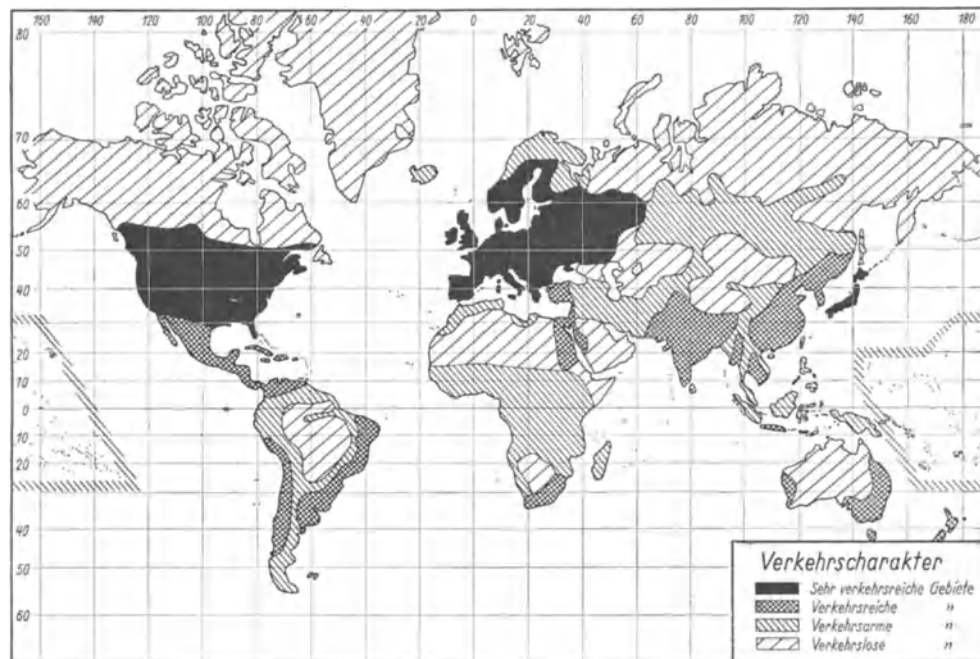


Abb. 3. Der Verkehrscharakter der Erde.

aufgebaut werden kann, so werden die Weltluftverkehrslinien vom Standpunkt der Verkehrsbedürfnisse durch Räume gehen mit ausgesprochener Verkehrsunfruchtbarkeit, mit Verkehrsarmut und mit Verkehrsfülle. Im Zusammenklang mit der Abb. 2 läßt sich dieser Tatbestand vielleicht am besten auf Grund der Abb. 3 erläutern, die über den heutigen Verkehrscharakter der Landmasse Aufschluß gibt. Die Meere sind Flächen ohne jegliches Eigenverkehrsbedürfnis, also Räume völliger Verkehrsunfruchtbarkeit. Die Wüsten und wenig besiedelten Gebiete stehen im Zeichen einer ausgesprochenen Bedürfnislosigkeit nach Verkehr und von ihnen spannen sich die verschiedenen Abarten im Maße des Verkehrsbedürfnisses bis zu den sehr reichen Verkehrsgebieten, wie sie Europa und Nordamerika aufweist.

Nach diesem Raumbild des Verkehrscharakters der Erde wird ein ausgesprochener Zweipunktverkehr, ein gemischter Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr und ein ausgesprochener Unterwegsverkehr das Weltluftverkehrsnetz kennzeichnen. Der Zweipunktverkehr, die Punkte als Einheitsflächen gedacht, schlägt die Brücke zwischen im Luftverkehr zueinander strebenden Erdteilen. Geht diese Brücke über völlig verkehrsunfruchtbare Gebiete, wie sie die großen Ozeane darstellen, so haben wir es mit ausgesprochenem Zweipunktverkehr zu tun, der in den Randgebieten der beteiligten Erdgebiete endet und beginnt. Es ist der Weltluftverkehr

größter Flugweiten ohne Zwischenlandung. Das ist der Fall zwischen Europa—Nordamerika und Südamerika, sowie zwischen Nordamerika—Asien. Geht dagegen die Luftbrücke über verkehrsarme oder verkehrsreiche Gebiete, also vorwiegend über Land, so wird der Zweipunktverkehr zwischen den wirtschaftlichen Schwerflächen verschiedener Erdteile noch den Unterwegsverkehr zu bedienen haben. Dieser gemischte Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr ist der Luftverkehr zusammenhängender oder eng benachbarter Landmassen. Er kann mit kleineren Flugweiten ohne Zwischenlandung auskommen. Es ist jedoch mit der Zeit zu erwarten, daß auf den Strecken des mit Unterwegsverkehr gemischten Zweipunktverkehrs Flüge eines ausgesprochenen Zweipunktverkehrs die Flüge eines gemischten Zweipunktverkehrs mit Unterwegsverkehr überlagern. Maßgebend wird dabei für die Einrichtung eines ausgesprochenen Zweipunktverkehrs stets bleiben, daß ein genügendes Verkehrsbedürfnis zwischen den Schwerflächen zweier Erdteile eine wirtschaftliche Auslastung der Flugzeuge mit zahlender Last gewährleistet, so daß eine Aufnahme und Abgabe von Verkehrsgut auf Unterwegsstationen nicht in Frage kommt. Die Unterwegsstationen werden in diesem Falle nur aus betrieblichen Gründen, zur Ergänzung des Betriebsstoffs angefliegen. Der gemischte Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr liegt vor in den Verkehrsbeziehungen Europa—Südafrika, Europa—Australien, Europa—Ostasien und Nordamerika—Südamerika.

Tab. 5. Verkehrswirtschaftliche Charakteristik der verschiedenen Interessenzonen.

Charakteristik	Verbindungsline	Mittlere Großkreis- entfernung km	Außen- handel 1937 Mia. RM	Anmerkung
1	2	3	4	5
1. Ausgesprochener Zweipunktverkehr	Europa—Nordamerika	7 000	6,0	nur USA.
	Europa—Südamerika	12 000	4,8	
	Nordamerika—Asien	12 000	2,7	
2. Gemischter Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr	Europa—Südafrika	9 000	4,8	+ Neuseeland
	Europa—Australien	16 000	6,6	
	Europa—Ostasien	9 000	1,8	
	Nordamerika—Südamerika	8 000	1,3	
3. Ausgesprochener Unterwegsverkehr	Europa	1 000	23,1 <sup>1</sup>	
	USA.	3 000	12,0 <sup>1</sup>	

Sehen wir in den sehr verkehrsreichen Gebieten Europas und den Vereinigten Staaten von Amerika besonders starke Glieder in dem Bedürfnis nach Weltluftverkehr und berücksichtigen wir ihre Ausdehnung und Lage zu den vorhin erwähnten Hauptverkehrsrichtungen, so nehmen diese Erdteile im Gesamtnetz noch eine Sonderstellung ein. Über sie hinweg laufen die Linien des Weltluftverkehrsnetzes. Und da sie in Gestalt der Großsiedlungen mit zahlreichen starken Verkehrsquellen für den Weltluftverkehr durchsetzt und belegt sind, so verdichtet sich hier die Verankerung der Weltluftverkehrslinien in so vielfältiger Form, daß wir von einem ausgesprochenen Unterwegsverkehr des Weltluftverkehrs in diesen Gebieten sprechen können. Zwar hat dieser Verkehr prinzipiell kontinentalen Charakter. Aber es werden ganz bestimmte Strecken des kontinentalen Luftverkehrsnetzes als Träger und Ausgangslinien des Weltluftverkehrs festgelegt werden müssen und für diesen Sonderzweck auszugestalten sein. Sie sind gleichsam die Sammler und Verteiler des im Weltluftverkehr abgehenden und ankommenden umfangreichen Verkehrsgutes eines hochentwickelten Wirtschafts- und Kulturlebens. Ihr Verlauf geht in Europa in fast allen Richtungen, in den Vereinigten Staaten von Amerika in der Hauptsache von der Ostküste zur Westküste, dann aber auch in der Nord-Süd-Richtung nach Südamerika.

In der Tab. 5 sind für die drei charakteristischen Arten von Weltluftverkehrslinien vom Standpunkt der Raumlage der Verkehrsbedürfnisse zueinander die mittleren Entfernungen und der auf sie angewiesene Außenhandel angegeben. Wir sehen, daß die Entfernungen im Weltluftverkehr zwischen den Erdteilen 7000—16 000 km erreichen. Im gemischten Zweipunktverkehr erhält der

<sup>1</sup> Außenhandel insgesamt.

Handelsstrom einen starken Zuwachs aus dem Unterwegsverkehr, so daß der gesamte von ihm bediente Außenhandel in fast gleicher Höhe mit dem stärksten Außenhandelsstrom im Zweipunktverkehr zwischen Europa—Nordamerika liegt. Beider Verkehrswert am Außenhandelswert gemessen ist nicht allzu unterschiedlich. Wir werden später sehen, daß die Analyse der Verkehrsarten diesen Gleichstand in gewissem Sinne ändert und modifiziert, insofern als der Anteil des für den Luftverkehr in Frage kommenden Verkehrsguts verschieden groß ist. Vergleichen wir den Außenhandel des ausgesprochenen und gemischten Zweipunktverkehrs mit dem Außenhandel des ausgesprochenen Unterwegsverkehrs, so wird es deutlich, daß für die bedeutendsten wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde, Europa und die Vereinigten Staaten von Amerika, die über ihnen liegenden Weltluftverkehrsstrecken eine starke Verteilungsarbeit leisten müssen, die ihnen einen besonderen Verkehrscharakter verleiht.

## IV. Die Betriebscharakteristik der verschiedenen Interessenzonen.

### 1. Sphärisches Weltbild.

Nachdem wir in Abschnitt II und III die verkehrspolitische Lage für den Willen zum Aufbau eines Weltluftverkehrsnetzes geklärt und bestimmte verkehrswirtschaftliche Eigenarten des daraus sich ergebenden Weltluftverkehrsliniennetzes festgestellt haben, sind nunmehr die betriebstechnischen Eigenarten der verschiedenen Interessenzonen zu untersuchen. Sie stellen die Bedingungen dar, unter denen der praktische Weltluftverkehrsbetrieb auf den verschiedenen Linien arbeiten muß. Sie werden in hohem Maße bestimmt von der physischen Geographie, d. h. von der Oberflächen-gestalt der Erde nach Land, Wasser und Lufthülle, ferner vom Siedlungscharakter. Mittelbar treten ihr die Einwirkung der politischen Grenzen sowie der Weltverkehr, soweit er mit Bodenverkehrsmitteln durchgeführt wird, in Beziehung. Wir müssen uns mit ihnen grundsätzlich auseinandergesetzt haben, bevor wir zu dem heutigen Weltluftverkehrsnetz kritisch Stellung nehmen und seinen Verkehrs- und Betriebswert beurteilen können.

Ganz allgemein kann man von einer grundsätzlichen Wandlung des Weltbildes in seiner Bedeutung für die betriebliche Seite der Raumüberwindung sprechen. Wir sind gewohnt, wenn es sich um die Mittel und Wege zur Raumüberwindung oder um den Verkehr handelt, flächig zu denken, trotzdem seit langer Zeit das Wissen um die Kugelgestalt der Erde Allgemeingut geworden ist. Der Grund dafür ist verständlich. Da die Pole bis in unsere Zeit ein absolutes Sperrgebiet für den Verkehr darstellen, war die Erde für die verkehrstechnische Wirklichkeit viel mehr ein Zylinder als eine Kugel. Die Weltprojektionskarte von Merkator, die ein zum Rechteck aufgerollter Zylinder ist, hat diese Einstellung nicht zum wenigsten begünstigt. Sie stellt die stärkste Verzerrung der Wirklichkeit der Erdgestalt dar, wenn sie auch für die von Menschen bewohnten Gebiete eine hinreichende Grundlage bietet. Solange der Verkehr rund um die Erde im wesentlichen in einem Erdgürtel zwischen 50 Grad nördlicher und 30 Grad südlicher Breite sich vollzog, war das bedeutungslos.

Nachdem aber nun der Luftraum für die Raumüberwindung erschlossen ist und damit das betriebstechnische Sperrgebiet rings um die beiden Polarzonen mindestens theoretisch aufgehoben ist, rückt die Kugelgestalt als wichtigste geographische Grundlage für den Weltluftverkehr immer mehr in die Wirklichkeit unseres Denkens. Die Technik des Luftverkehrsbetriebs wird es ermöglichen, die Erde nicht nur lediglich parallel zum Äquator zu umfliegen, sondern auch im rechten Winkel zu ihm. Die Ränder der Eismeere, die bisher weltweit voneinander getrennt waren, rücken in unmittelbare Nachbarschaft. Der Aufbau des Weltluftverkehrsbetriebs hat also nicht flächig, sondern sphärisch, d. h. unter voller Berücksichtigung der Kugelgestalt der Erde zu erfolgen. Das trägt eine neue Raumwirklichkeit in das Verkehrsbild der Welt hinein, der bisher nur die Überseeschifffahrt in einem allerdings nur sehr geringen Maße Rechnung tragen konnte. Erst der Luftverkehr verlangt ihre bewußte Beachtung, wenn das Luftverkehrsnetz richtig ausgestaltet werden soll. Wenn wir die betriebstechnische Seite eines Luftverkehrs über die Polargegenden heute auch nur annehmen können und praktisch erst erproben müssen, so haben doch verschiedene Polarflüge die Einbeziehung der Polargebiete in die Weltverkehrsströme so weit vor Augen geführt,

daß es nicht mehr utopisch klingt, wenn man sich ernstlich mit diesem Problem befaßt und sich heute bereits im Weltluftverkehr vom flächigen zum sphärischen Denken umstellt.

Auch für die Kartendarstellungen über das Weltluftverkehrsliniennetz bringt die Wandlung Umstellungen mit sich, insofern als besonderer Wert auf flächen- und linientreue Darstellungen der Erdoberfläche gelegt werden muß. Die auf dem Zylinder aufgebaute Merkatorkarte ist zu allgemeinen Darstellungen, für die Raumentfernungen von untergeordneter Bedeutung sind, ausreichend. Die Kegelprojektion, bei der die Meridiane als Strahlenbüschel und die Parallelkreise als konzentrische Kreise erscheinen, ist geeignet für sphärische Darstellung einer Erdhalbkugel. Die Meridiane sind dabei längentreu, die Parallelkreise dagegen mit der Annäherung an den Äquator zunehmend verzerrt. Die linientreue Darstellung läßt sich nur für eine bestimmte Strecke erreichen, indem man auf Spezialkarten den Großkreis durch die beiden zu verbindenden Punkte als Gerade abbildet. Eine allgemeine linientreue Abbildung der Erde gibt es nicht. Für jeden einzelnen Fall einer Raumverbindung muß mit Hilfe des Großkreises, der die kürzeste Entfernung zweier Punkte auf der Erdoberfläche bei Vernachlässigung der Erdabplattung darstellt, der tatsächliche geographische Abstand ermittelt werden, wenn für Zwecke des Luftverkehrsbaus Flugstreckenlänge und Flugzeit festgestellt werden sollen.

## 2. Oberflächen- und Siedlungscharakter der Erde.

Die charakteristische Bedeutung der Oberflächengestalt der Erde für den Flugbetrieb liegt in erster Linie darin, daß die Bewegtheit und Unruhe auf Land- und Meeresflächen für das Landen und Starten und damit für die Sicherheit des Luftverkehrs sehr ungünstige geographische Erschei-

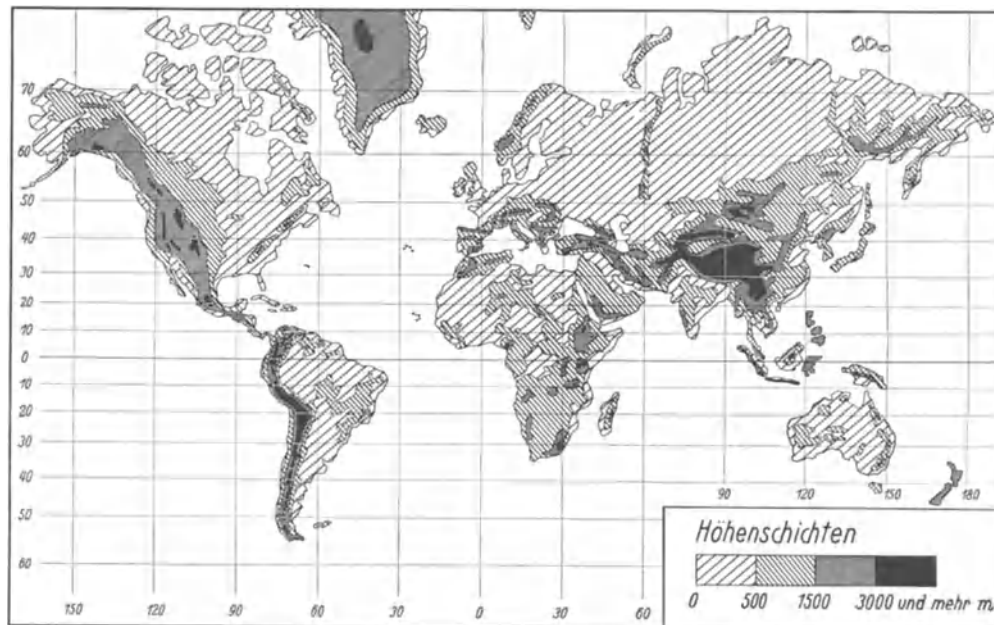


Abb. 4. Die Oberflächengestaltung der Erde.

nungen darstellen. Überall dort, wo sie nicht umgangen werden können, wird der Luftverkehrsbetrieb unter ungünstigen Bedingungen arbeiten müssen und es wird durch besondere Ausbildung der Flugzeuge das Gefahrenmoment so gering wie irgend möglich zu gestalten sein. Andererseits sind Landeflächen in niedriger Höhenlage und ebener Hochfläche im allgemeinen am besten geeignet zur Anlage von Flughäfen und Hilfslandeplätzen. Dies wird aber stark eingeschränkt in den Gebieten, die nur wenig besiedelt sind wie in Wüsten, großem Wald- und Steppengelände. Es ist daher notwendig, der geographischen Karte der Welt die Weltkarte über die Siedlungsdichte



gegenüberzustellen, um die tatsächliche Gunst oder Ungunst eines Gebietes mit sonst günstiger Höhenlage und ebenem Charakter richtig beurteilen zu können.

Den Höhencharakter der Landmassen sowie ihre Lage zu dem Meer stellt Abb. 4 dar, die Siedlungsdichte die Abb. 5. Vergleichen wir beide, so zeichnen sich bestimmte Flächen mit ausgesprochener Gunst für die Anlage von Weltluftverkehrslinien ab für die Verbindung von Europa nach Ostasien, die Linie vom nördlichen Teil Europas über Rußland, der sibirischen Bahn folgend nach Wladiwostok, ferner die Linie, die unter Umgehung der Alpen entweder über Wien oder Marseille nach Kleinasien-Mesopotamien zu den Küstengebieten von Südostasien geht. Der direkten dritten Linie von Europa nach Ostasien legen sich von Mesopotamien aus nach Osten hohe Gebirgskzüge und sehr spärlich besiedelte Gebiete quer, trotzdem diese Linie die günstigste, weil kürzeste nach Ostasien wäre. An die Europa-Ostasien-Linie schließt sich die Verbindung nach Australien an über die Inselgruppen nach dem Ostteil des australischen Festlandes.

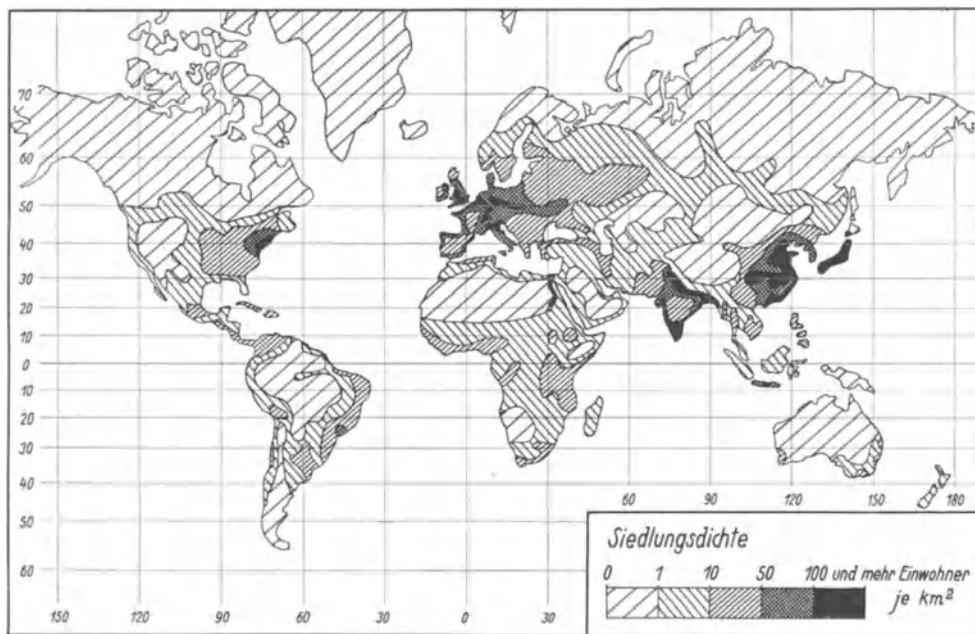


Abb. 5. Die Siedlungsdichte der Erde.

Die Verbindung Europa—Südafrika findet ihre günstigsten betrieblichen Bedingungen in einer Linie über das Mittelmeer und weiter an dem Ostteil Afrikas entlang, da in der Wüste Sahara ein bedeutender Ost-West-Riegel sich der Nord-Süd-Richtung entgegenstellt. Da jedoch seine Überwindung einen besonderen Vorzug für eine Verbindung Europas mit der westafrikanischen Küste mit sich bringt, so sind starke Kräfte an der Arbeit gewesen, den Nachteil der Wüste Sahara mit Erfolg auszugleichen.

Für die Bedienung von Europa nach Nordamerika und Südamerika hat die Natur insofern günstig vorgearbeitet, als die wichtigsten Höhenzüge an der Westseite des amerikanischen Kontinents von Norden nach Süden verlaufen und kein besonderes Hindernis für diese Verbindung darstellen. Im übrigen bietet der Ostteil des amerikanischen Kontinents die besten Vorbedingungen für die Linienführung. Für die Überquerung des nordamerikanischen Kontinents in der Ost-West-Richtung stellt das Felsengebirge kein besonderes Hindernis dar, da seine an sich ungünstige Höhenlage weniger in geschlossener Form vorliegt und deshalb an Paßpunkten umgangen werden kann. Die Kordilleren Südamerikas sind dagegen mit ihrem hohen, fast ununterbrochenen Gebirgskamm für eine Ost-West-Verbindung ungünstig, wenn auch diese Tatsache für das eigentliche Weltluftverkehrsnetz wegen der Randlage Südamerikas zu den Hauptluftverkehrslinien wenig zu Buch schlägt.

Das Gesamtbild der Höhengichtung und der Siedlungsdichte der Erde und seine Bedeutung für den Weltluftverkehrsbetrieb läßt sich dahin zusammenfassen, daß für Europa die Richtung der großen Gebirgszüge in den verschiedenen Erdteilen nicht ungünstig gelagert ist. Selbst der gewaltige Block des Himalajagebirges kann ohne Schwierigkeiten umflogen werden. Die meisten übrigen Gebirge laufen mehr oder weniger parallel zu den Verbindungslinien, die Europa aus Gründen des Verkehrsbedürfnisses nach Ostasien und Australien sucht. In Afrika sieht sich Europa weniger zusammenhängenden hohen Gebirgen gegenüber, so daß auch sie umgangen werden können. Nur das wachsende Wüstengebiet drängt in gewissem Sinne die Nordsüdverbindung an die Ostseite Afrikas. Die Nordsüdlage des amerikanischen Felsengebirges und der Kordilleren behindert Europa nicht, mit den wichtigsten Gebieten Amerikas in Luftverbindung zu treten, dafür aber muß es die ungünstigen Verhältnisse der Überquerung des Atlantiks in Kauf nehmen.

In ähnlicher Lage befinden sich die Vereinigten Staaten von Amerika für ihre Verbindung mit Asien, doch hat die Natur in einer Streulage von Inseln wertvolle Stützpunkte zur Überwindung des größten Ozeans zur Verfügung gestellt. Japan findet in seinem Interessensbereich, abgesehen von den Schwierigkeiten der umgebenden Meeresfläche, auf den angesteuerten Landmassen verhältnismäßig günstige Vorbedingungen für den Aufbau seines Luftverkehrsliniennetzes vor.

### 3. Klimatische Verhältnisse.

Während die Oberflächengestaltung der Erde und ihre Besiedlung verhältnismäßig konstante Erscheinungen darstellen, auf die sich der Luftverkehrsbetrieb einstellen kann, indem er den für ihn günstigsten Bändern folgt, ist der Zustand der Lufthülle ein ständig wechselnder Faktor,

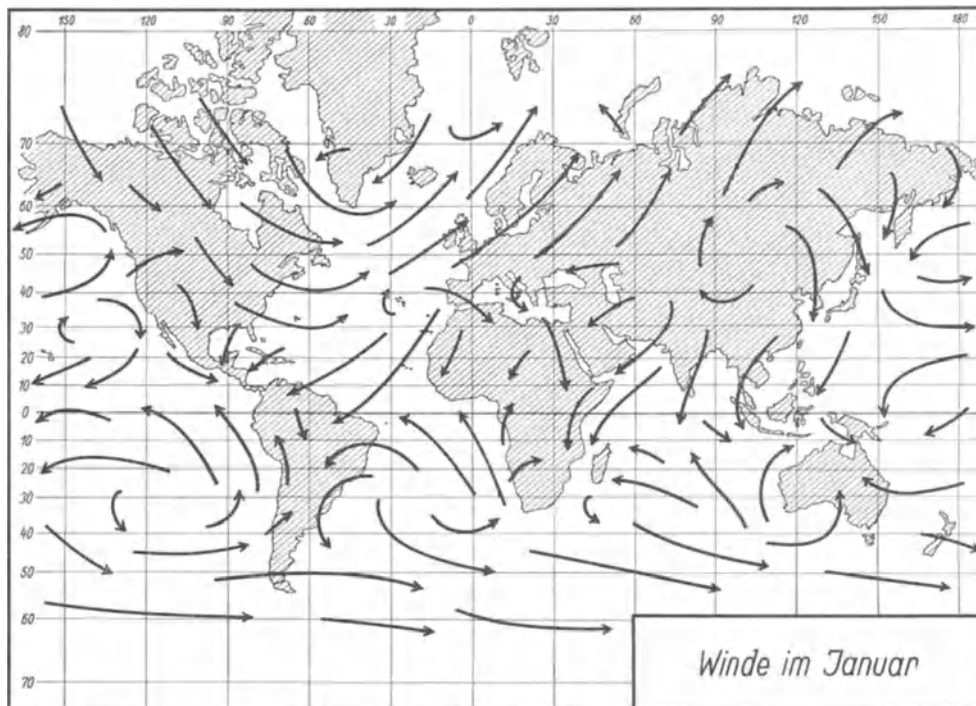


Abb. 6. Die Windverhältnisse der Erde in den unteren Luftschichten im Januar.

dem sich der Luftverkehrsbetrieb in sehr großen Spannungen zwischen Gunst und Ungunst täglich gegenüber sieht. Dieser Luftzustand wird charakterisiert durch die Luftbewegungen nach Windrichtung und Windstärke, nach guter oder schlechter Sicht, sowie nach günstiger und ungünstiger Einwirkung des Klimas auf Reisende und Personal und damit auf die Beaglichkeit der Reise.

Der Einblick in die Größe und in den Wandel dieser Faktoren der Lufthülle ist noch sehr allgemein. Er wird durch besondere jahrelange Beobachtungen über allen für die Weltluftverkehrslinien in Frage kommenden Land- und Meeresflächen vertieft werden müssen, bevor die Atmosphäre für die Förderung und Sicherung des Luftverkehrs als genügend erforscht angesehen werden kann. Der Grund liegt vor allem darin, daß die Wetterbeobachtungen bis vor Aufkommen des Luftverkehrs sich nur mit der Lufthülle in Bodennähe befaßt hatten, dagegen weniger mit Luftschichten in Höhen von 500—6000 m über der Erde, in denen das Flugzeug sich bewegt.

Es läßt sich jedoch auf Grund von bereits vorliegenden Beobachtungen Wertvolles über die Winde in den niederen Luftschichten der Erde, ihre vorherrschende Windrichtung, über die Einflüsse von Gegenwind und Rückenwind feststellen, so daß sich übersehen läßt, welchen Verhältnissen der Lufthülle der Weltluftverkehr in den verschiedenen Richtungen grundsätzlich ausgesetzt

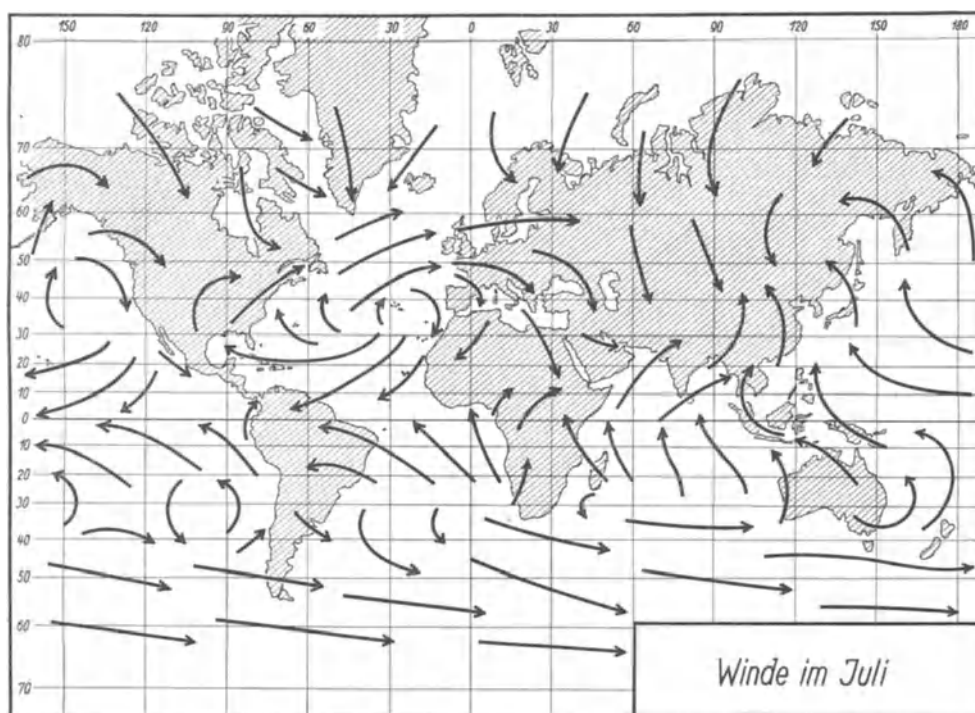


Abb. 7. Die Windverhältnisse der Erde in den unteren Luftschichten im Juli.

sein wird. Hierzu dienen Karten, wie sie in den Abb. 6 und 7 dargestellt sind, die die vorherrschenden Windrichtungen in den extremsten Monaten Januar und Juli im Durchschnitt zahlreicher beobachteter Jahre aufweisen. Wir stellen zunächst fest, daß die vorherrschenden Windrichtungen in den beiden Monaten über dem Atlantik und den östlich und westlich von ihm gelegenen Küstengebieten keine grundsätzlichen Unterschiede aufweisen. In der Verbindung Europa—Nordamerika herrschen die Westwinde vor, in der Verbindung Europa—Südamerika die Nordost- und Südwestwinde. Am nördlichen Wendekreis ist eine starke Turbulenz festzustellen, deren äußerer Ausdruck Wirbelwinde von größerer Heftigkeit sind.

Auch in dem Ostteil des Pazifischen Ozeans sind die vorherrschenden Windrichtungen der beiden Monate wenig unterschiedlich, dagegen liegen sie im Westteil vor allen Dingen im Norden nahezu umgekehrt, im Januar vorherrschend West-Ost und im Juli Ost-West. Im südlichen Teil des Pazifischen Ozeans sind die Unterschiede wesentlich geringer, zum Teil sogar überhaupt nicht vorhanden. Im Indischen Ozean und im Gesamtgebiet Asien liegt starker Wechsel vor, im Januar vorherrschend Südwest-Nordost bzw. Nordost-Südwest, im Juli umgekehrt. Auch in der Umgebung von Australien zeigen die beiden Monate sehr unterschiedliche vorherrschende Windrichtungen.

Aus diesem Gesamtbild kann geschlossen werden, daß in der nördlichen Halbkugel Flüge in der Richtung West-Ost nördlich vom Wendekreis vorherrschend Rückenwind und in der umgekehrten

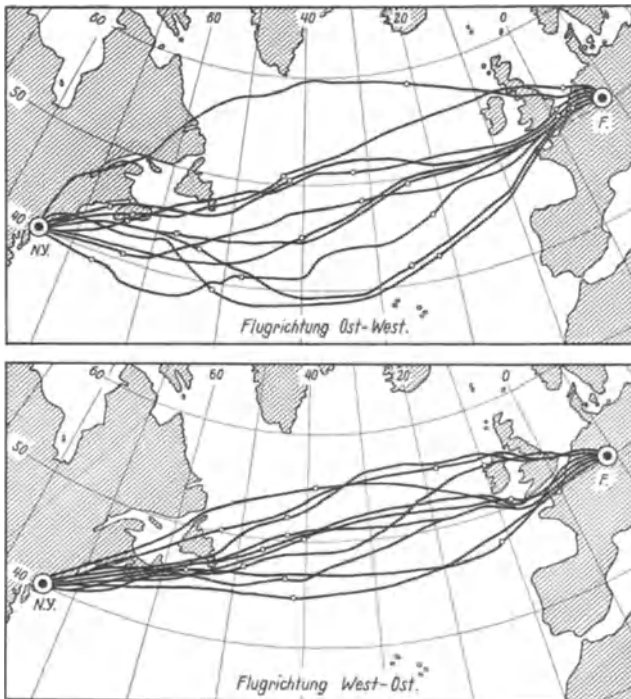


Abb. 8. Die Flugwege der 10 Fahrten des Zeppelin-Luftschiffes „Hindenburg“ über den Nordatlantik im Jahr 1936.

Richtung vorherrschend Gegenwind im Jahr haben werden. Südlich vom nördlichen Wendekreis, und zwar bis zum Wendekreis der südlichen Halbkugel werden dagegen nahezu die umgekehrten Verhältnisse vorliegen. Südlich des südlichen Wendekreises herrscht die Windlage der nördlichen Halbkugel in der gleichen Breitenzone vor. Der Erdgürtel zwischen Nordpol und nördlichem Wendekreis sowie zwischen Südpol und südlichem Wendekreis ist günstig für West-Ost-Flug, der Erdgürtel zwischen den beiden Wendekreisen dagegen günstig für die Ost-West-Richtung, abgesehen vom Indischen Ozean mit seinen jahreszeitlich wechselnden Monsunwinden. Für die Flugrichtungen Nord-Süd über den die Äquatorzone beiderseits überschreitenden Erdteilen Afrika und Amerika scheinen die Nord-Süd-Flüge eine gewisse Gunst der Windlage vorzufinden gegenüber den Flügen in umgekehrter Richtung.

Die weiteren Beobachtungen werden das Bild für die größeren Höhenlagen im Laufe der Zeit ergänzen müssen, da die Abb. 6 und 7 nur die Windrichtungen in den unteren Luftschichten enthalten. Wir wissen, daß im Gebiet der Passatwinde zwischen Europa und Südamerika mit der Höhe die Windverhältnisse sich nach Richtung und Stärke zeitweise sehr ändern.

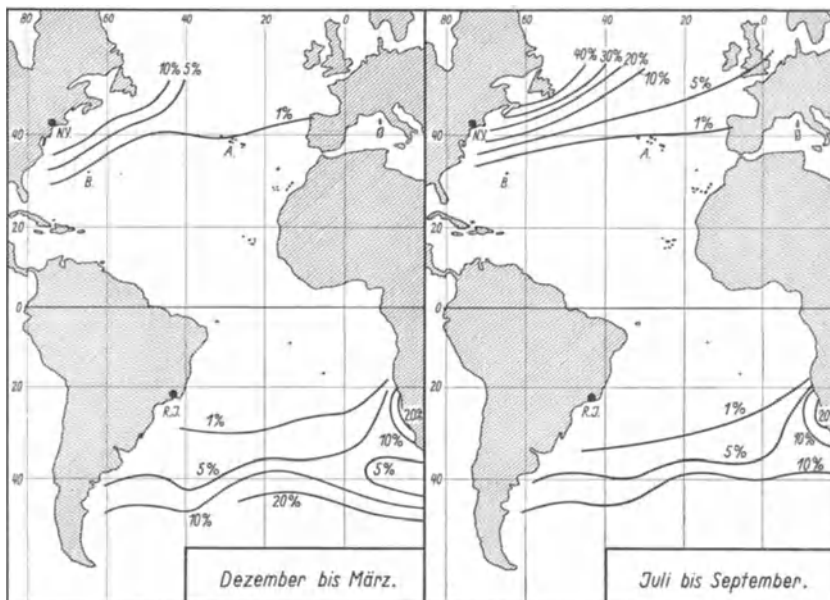


Abb. 9. Die prozentuale Häufigkeit des Nebels auf dem Atlantischen Ozean.

Es ist die Aufgabe der meteorologischen Navigation, die jeweils günstigste Windlage im Interesse der Geschwindigkeit und des sparsamen Fluges auszunutzen, da der Windwiderstand mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zunimmt, mit der die Luftteilchen die Flächen des Luftfahrzeuges treffen. Trotzdem wird vorherrschenden Gegenwinden nicht immer ausgewichen werden können, so daß im Hin und Zurück auf den gleichen Fluglinien

mit verschiedenen Flugzeiten zu rechnen ist. Ein Beispiel dafür, in welchen gewaltigen Räumen eine Fluglinie im Laufe des Jahres pendeln kann und muß bei Ausnutzung günstigster Winde und Wetterlage, zeigt Abb. 8, in der die tatsächlichen wirtschaftlich und sicherungstechnisch besten Flugwege der Zeppelinluftschiffe über den Nordatlantik eingetragen sind. Vergleichen wir sie mit den Abb. 6 und 7, so erklären sie sich aus den Windverhältnissen des Nordatlantik.

Als weiteres wichtiges Element der Lufthülle ist die Sicht von Bedeutung, deren Wechsel im allgemeinen plötzlicher auftritt als der Wechsel der Windrichtung. Auch in diesem Punkt werden weitere Beobachtungen erst den Grundcharakter des Jahres für die wichtigsten Zonen bringen können. Als Beispiel, wie die Nebelhäufigkeit sich räumlich über den Ozeanen verteilt, mögen die Abb. 9 und 10 dienen<sup>1</sup>, in denen für den Atlantik und den nördlichen Teil des Pazifischen Ozeans die Nebeltage in Prozent der Tage einer bestimmten Jahreszeit eingetragen sind. Während über der Hauptfläche der Ozeane die Nebellage verhältnismäßig gleichmäßig und außerhalb der wichtigsten

Luftverkehrsverbindungen liegt, schiebt sich in den Küstengebieten der Ozeane die Nebelhäufigkeit stark an die Luftverkehrslinien heran. Sie ist stark uneinheitlich und daher ungünstig. Besonders charakteristisch ist hierbei die Nebelnase von Neufundland, die eine der unangenehmsten Barrieren für den Nordatlantikflug auf dem kürzesten Wege zwischen Europa—Nordamerika darstellt. Ebenfalls ungünstig ist die starke Nebelschwelle an der Westküste der Vereinigten Staaten von Amerika, die bereits in dem Nord-Süd-Kontinentalverkehr Kaliforniens eine sehr unerwünschte Erscheinung ist. Auffallend ist der starke jahreszeitliche Wechsel der Nebelhäufigkeit im nordwestlichen Teil des Pazifischen Ozeans. Charakteristisch ist insgesamt, daß, je näher zum Äquator, die Nebelfreiheit und damit die gute Sicht über den Ozeanen am größten ist.

Der Zusammenhang zwischen Windrichtung und Windstärke und seinem Einfluß auf die Flugrichtung tritt besonders deutlich zutage bei „Hoch“ und „Tief“ des Luftdrucks über dem Nordatlantik. Abb. 11 gibt nicht in allen Einzelheiten, wohl aber prinzipiell hierüber Aufschluß. Ein von Westen nach Osten mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h sich bewegendes „Tief“ soll in unge-

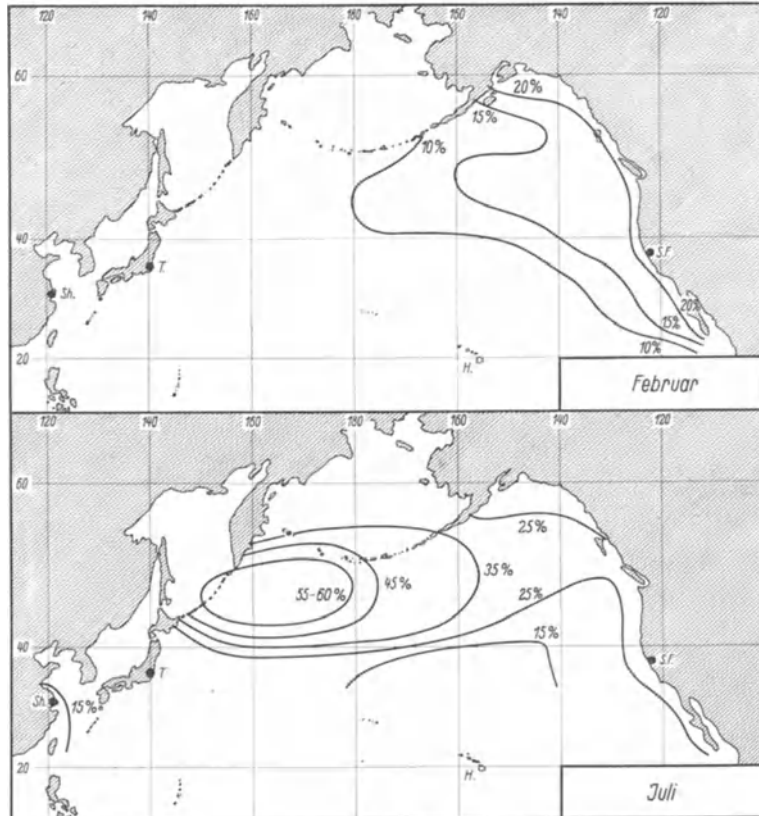


Abb. 10. Die prozentuale Häufigkeit des Nebels auf dem nördlichen Pazifischen Ozean.

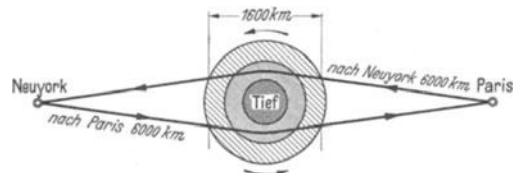


Abb. 11. Meteorologische Navigation im Luftverkehr über den Nordatlantik.

<sup>1</sup> Schott: Geographie des Atlantischen Ozeans, Hamburg 1926. Pilot Charts of the North Pacific Ocean, Washington 1922 und 1925.

fährer Richtung New York—Paris liegen. Da es sich entgegengesetzt der Uhrzeigerrichtung dreht, liegt der günstigste Flug Richtung Paris—New York am Nordrande des „Tief“, Richtung New York—Paris an seinem Südrand. Dann wird die kürzeste Reisezeit mit dem geringsten Betriebsstoffverbrauch erzielt. Bei einem „Hoch“, das sich im Uhrzeigersinn dreht, liegt die Flugrichtung umgekehrt zum Mittelpunkt des „Hochs“. Die mehr oder weniger ovale Form des „Tief“ oder „Hoch“ wird allgemein um so günstiger sein, je mehr ihre längste Mittelachse parallel zur allgemeinen Flugrichtung liegt, so daß das Luftfahrzeug auf möglichst großem Flugweg den Rückenwind ausnutzen kann.

Es konnten hier nur einige grundsätzliche Ausführungen über die betriebstechnische Charakteristik der verschiedenen für den Luftverkehrsbetrieb in Frage kommenden Erdzonen in Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen gegeben werden. Sie lassen erkennen, wie

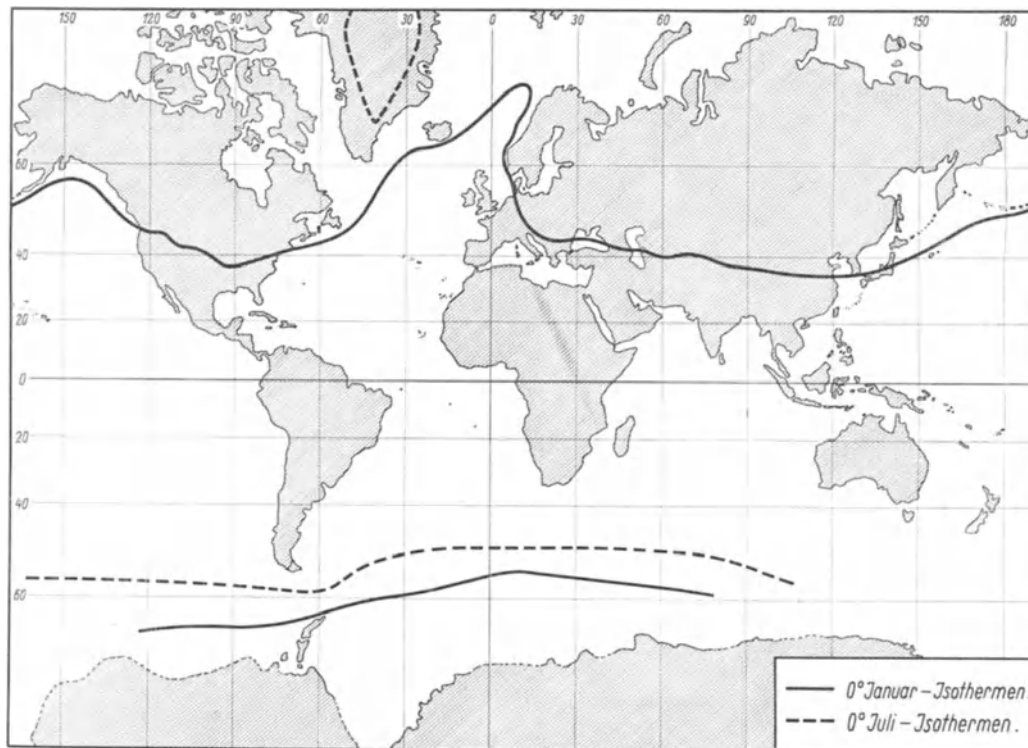


Abb. 12. 0°-Isothermen auf der nördlichen und südlichen Erdhalbkugel im Januar und Juli.

sehr jeder einzelne Flug auf weiten Strecken nach den Grundsätzen der Großnavigation anzusetzen und durchzuführen ist. Da die Planmäßigkeit und möglichste Pünktlichkeit des Weltluftverkehrs unter allen Umständen erreicht werden muß, also die einmal festgelegten Flugpläne auch durchgeführt werden müssen, so wird die Flugsicherung und die Wetterberatung ein besonders betriebswichtiges Gebiet für die Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Weltluftverkehrs darstellen, und zwar noch in vielleicht höherem Maße als es bisher beim kontinentalen Luftverkehr der Fall war. Seine Entwicklung ist noch in den Anfängen. Ohne seine wesentliche Vervollkommnung ist aber ein zuverlässiger Langstreckenluftverkehr auf die Dauer nicht möglich.

Eine weitere klimatische Erscheinung sind die Frost- und Schneegebiete der Erde. Sie berührt nicht allein den Streckenflug sondern auch die Bodenorganisation. Abb. 12, welche die 0°-Isothermen im Januar und Juli zeigt, gibt größenordnungsmäßig über die Lage der Frost- und Schneegrenze auf der nördlichen und südlichen Halbkugel Aufschluß<sup>1</sup>. Es ist für die Sicherheit des Welt-

<sup>1</sup> Köppen, W.: Grundriß der Klimakunde, Berlin und Leipzig 1931.

luftverkehrs von besonderer Bedeutung, wenn zeitweise die Flüge in dem Bereich der Erdzonen durchgeführt werden müssen, in denen die Vereisung der Flugzeuge Gefahren für den Flug mit sich bringt und eine hohe Schneedecke die Bodenorientierung und vor allen Dingen das Landen erschwert. In diesem Punkt bietet die nördliche Halbkugel wesentlich ungünstigere Voraussetzungen als die südliche. In der nördlichen gemäßigten Zone mit ihren starken Luftverkehrsbedürfnissen stellt die weit nach Süden reichende Frost- und Schneegrenze im Winter besonders schwierige Bedingungen an die technische Leistungsfähigkeit der in der Ost-West-Richtung durchzuführenden Flüge. Auf die stärkeren Temperaturunterschiede, denen im übrigen die Nord-Süd-Flüge über den Äquator ausgesetzt sind, wird später noch näher eingegangen werden.

#### 4. Politische Grenzen.

Ein vielfach noch recht unbequemes Hemmnis stellen auf manchen Weltluftverkehrslinien die politischen Grenzen dar. Es kann um so größer sein, je mehr Länder überflogen werden müssen, weil jedes Land nach dem internationalen Luftverkehrsrecht den Flug über sein Gebiet zulassen oder verbieten kann. Besonders ungünstig ist in diesem Punkt die Linie Europa—Südostasien gestellt. Zehn Länder müssen unter Umständen bei bester Linienführung berührt werden, deren Einverständnis zum Überflug gegeben sein muß. In der Tat hat die Türkei bis heute für den Weltluftverkehr diesen Überflug nicht gestattet, so daß ein Umweg von 9% über Athen, Syrien, Mesopotamien, also südwestlich vom türkischen Gebiet gewählt werden muß und dadurch der Betrieb kostspieliger wird. Zeitweise hat Persien eine ähnliche ablehnende Haltung gegen das Überfliegen seines Gebiets eingenommen. Es erinnert an die Zeit von vor 500 Jahren, als kurz nach der Einnahme von Konstantinopel der uralte Landverkehrsweg Europa—Indien über Kleinasien-Mesopotamien gesperrt wurde und den Anlaß gab zur Auffindung des Seeweges nach Indien und zur Entdeckung Amerikas. Die Türkei hat bis auf den heutigen Tag unter dieser verkehrsfeindlichen Einstellung gelitten. Es liegt in ihrem eigenen Interesse, nicht ähnliche Nachteile für ihren Anschluß an das internationale Luftverkehrsnetz durch ihr Flugverbot zu erleiden.

Bis noch vor kurzer Zeit hat China die Weiterführung der Luftverkehrslinien Europa—Südostasien nach Ostasien verhindert durch Verbot des Überfliegens seines Hoheitsgebiets zwischen der chinesischen Südküste und der Insel Hainan, so daß ein großer Umweg im Süden über europäischen Kolonialbesitz ins Auge gefaßt werden mußte.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß sich bei allen Völkern die Überzeugung immer mehr durchsetzt, daß ein Versagen des Überfliegens ihres Hoheitsgebiets durch Flugzeuge des Weltluftverkehrs gleichbedeutend mit der Ausschaltung des Landes aus den Vorzügen des Weltluftverkehrs ist, und daher im eigenen Interesse weitgehendstes Entgegenkommen im Aufbau von Weltluftverkehrslinien geboten ist. Allerdings liegt es im Zuge der Zeit, daß dieses Entgegenkommen an Konzessionen gebunden wird, die vielfach eine Belastung des Luftverkehrsbetriebs darstellen.

Wenn beispielsweise von manchen Ländern, die von der Europa—Ostasien-Linie berührt werden, verlangt wird, daß die gesamte Bodenorganisation mit Personalbesetzung durch das Luftverkehrsunternehmen anzulegen und vorzuhalten ist, so entstehen hierdurch Mehrkosten, die bei richtiger Einschätzung des Wertes eines Anschlusses an das internationale Luftverkehrsnetz durch das betreffende Land übernommen werden sollten. Es ist festzustellen, daß große Länder in gegenseitiger Hilfsstellung so verfahren und damit die Errichtung von Luftverkehrslinien wesentlich erleichtert und der Betrieb wirtschaftlich gestaltet werden kann. Je mehr sich nach Art des Postvereins die Völker auch im Luftverkehr zusammenfinden, um so sicherer, leistungsfähiger und wirtschaftlicher wird vom Standpunkt der politischen Grenzen der Weltluftverkehr aufgezo-gen werden können.

#### 5. Parallelverkehr mit erdgebundenen Verkehrsmitteln.

Für den Betrieb auf den Weltluftverkehrslinien ist es, was die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit anbelangt, von nicht unerheblicher Bedeutung, wenn die Fluglinien parallel zu belebten Weltverkehrsstraßen der Eisenbahnen, Kraftwagen und Schifffahrt verlaufen. Für die Sicherheit deshalb, weil Störungen im Luftverkehr durch die Verkehrsmittel gleichsam aufgenommen werden können



durch Übernahme von Reisenden und sonstigem Gut auf diese Verkehrsmittel. In dieser Hinsicht wirkt die Parallelität positiv für den Luftverkehr. In negativem Sinne kann sie andererseits in bezug auf die Wirtschaftlichkeit sich auswirken insofern, als sie den Luftverkehr überall dort einem Wettbewerb mit Erdverkehrsmitteln aussetzt, wo diese besonders leistungsfähig aufgebaut sind. Andererseits vermag der Luftverkehr aus dem Mangel an Erdverkehrsmitteln wesentliche Vorteile zu ziehen.

Betrachten wir hierzu die tatsächliche Lage, so gibt die Abb. 13 über das internationale Welt-eisenbahnnetz einen Anhalt für diese gegenseitige Zusammenarbeit und Abhängigkeit zwischen den Weltluftverkehrslinien und den Landverkehrsmitteln. Dem Eisenbahnnetz folgt auch im allgemeinen das internationale Straßennetz. In den Beziehungen Europa-Ostasien weist das Eisen-

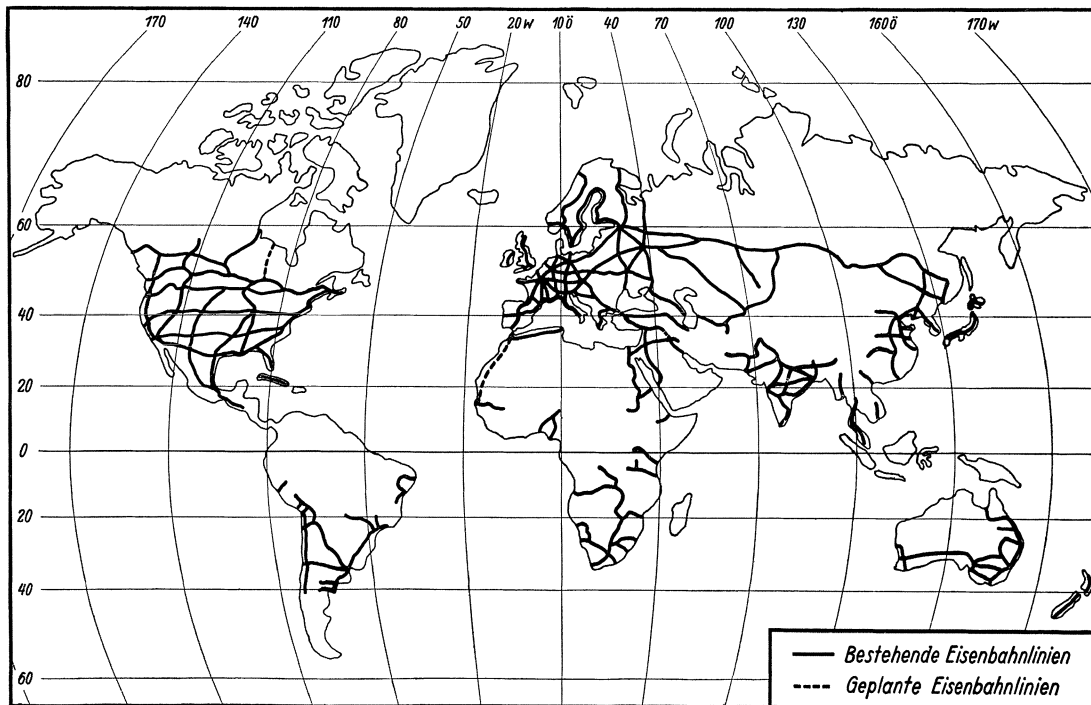


Abb. 13. Das Welteisenbahnnetz.

bahnnetz noch erhebliche Lücken im asiatischen Raum auf, die dem Luftverkehr den Vorzug eines wesentlichen Verkehrsvorsprungs geben, seinen Einsatz also vom Wettbewerbsstandpunkt der Eisenbahnen und Straßen begünstigen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Afrika, trotzdem hier der starke Ausbau von Kraftwagenstraßen in der Nord-Süd-Richtung eine nahezu lückenlose Landverkehrsverbindung zwischen Ägypten und Südafrika hergestellt hat. An der Westseite von Afrika fehlt diese Verbindung, so daß der Luftverkehr hier losgelöster von den Erdverkehrsmitteln sich betätigen muß. Auch Südamerika zeigt insgesamt das Bild eines lückenhaften Landverkehrsnetzes mit seinen für den Luftverkehr günstigen und ungünstigen Seiten.

Ganz anderen Verhältnissen steht der Weltluftverkehr in Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika gegenüber. Hier liegt er parallel mit einem dichten Eisenbahn- und Straßennetz, das jederzeit bei Störungen im Luftverkehr einspringen, andererseits aber auch dem Luftverkehr Verkehrsgut auf Grund seiner verhältnismäßig hohen Geschwindigkeiten abnehmen kann. Rein raummäßig gesehen handelt es sich hier aber im Vergleich zum gesamten Weltluftverkehrsnetz, abgesehen von den Vereinigten Staaten von Amerika, um keine ausschlaggebenden Raumweiten, so daß die Parallelität vorwiegend positiv gewertet werden kann.

Im Überseeverkehr liegen die stärksten positiven und negativen Spannungen in dem Luft-



verkehr auf der Nordatlantikstrecke vor. Hier bildet die dichte Schiffsfolge ein wertvolles Mittel zur Sicherung des Flugs, andererseits machen die Schnelldampfer es dem Luftverkehrsbetrieb schwer, genügend Zeitvorsprung gegenüber dem Schiffsverkehr zur Sicherung und Deckung der Einnahmen zu erzielen. In allen anderen Überseeverkehrsbeziehungen überwiegen die positiven Seiten der Parallelität für den Luftverkehr. Wir werden noch im Abschnitt V untersuchen, wie die Flugsicherung vor allem durch den vorhandenen Überseeverkehr gefördert werden kann, so daß allgemein die Fluglinien über den Ozeanen wertvoll sind, die im Zuge eines möglichst lebhaften Überseeschiffahrtverkehrs liegen.

## V. Das heutige Weltluftverkehrsnetz und seine technische Ausgestaltung.

### 1. Netzgestaltung und Linienführung.

Es kann nicht der Sinn des Weltluftverkehrs sein, zwischen einzelnen besonders wichtigen Wirtschafts- und Kulturgebieten Stichverbindungen mit isolierter Zweckbedienung zu errichten, sondern der Gedanke, die ganze Welt mit einem Luftverkehrsnetz zu umspannen, muß leitend sein. Ent-

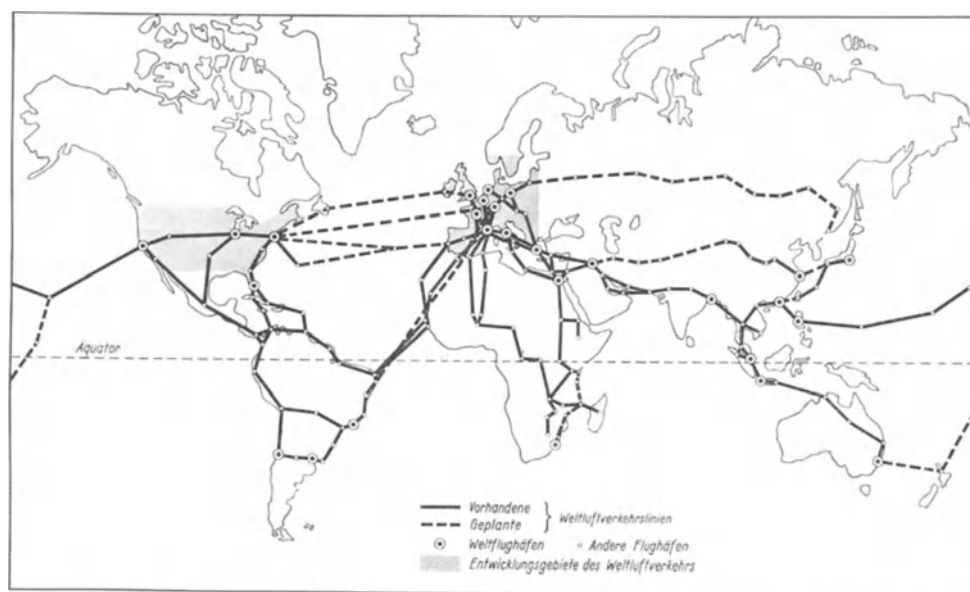


Abb. 14. Das Weltluftverkehrsnetz im Jahre 1937.

sprechend den verhältnismäßig geringen Verkehrsbedürfnissen auf Weltentfernungen und ihrer Verankerung in bestimmten Gebieten mit starkem oder im Aufbau befindlichem Wirtschafts- und Kulturleben kann und muß dieses Netz sehr weitmaschig sein. Das Schema dieses Netzes ist allein bestimmt durch die räumliche Verteilung der Flächen stärksten Luftverkehrsbedürfnisses, nicht etwa durch den Willen zur Symmetrie eines Verkehrsnetzes, die des lebendigen Untergrundes im menschlichen Zusammenleben entbehren würde.

Betrachten wir in diesem Sinne das heute vorhandene und geplante Weltluftliniennetz, wie es in Abb. 14 dargestellt ist, so folgen seine Strecken den in den vorhergehenden Abschnitten untersuchten Schwerflächen, die aus macht-, wirtschafts- und kulturpolitischen Gründen besonders wichtig für den Weltluftverkehr sind. Aus ihrer Lage ergibt sich sowohl die Grundgestaltung des Netzes nach der Ost-West-Richtung auf der nördlichen Halbkugel wie die in der Nord-Süd-Richtung auf der südlichen Halbkugel. An den weitgespannten Ost-West-Maschen, die den stärksten Verkehrsströmen folgen, hängen gleichsam die Nord-Süd-Maschen, die die traditionelle Abhängigkeit der von ihnen überspannten Gebiete von dem Macht- und Wirtschaftswillen der Länder der nörd-

lichen Halbkugel charakterisieren. Es bestehen heute nur sehr geringe Handelsbeziehungen zwischen den Ländern der südlichen Halbkugel untereinander, die auf absehbare Zeit die Entstehung eines Ost-West-Netzes südlich des Äquators etwa in ähnlicher Weise, wie es nördlich des Äquators Wirk-

lichkeit werden wird, ausschließt. Das Weltluftverkehrsnetz, so wie es heute vorhanden und geplant ist, wird auf lange Zeit das Grundnetz des Weltluftverkehrs darstellen und bleiben.

Man könnte hier in erster Linie einwenden, daß bei der Kugelgestalt der Erde und der ausgesprochenen Massierung des wirtschaftlichen Lebens auf der nördlichen Halbkugel der Weg über den Nordpol für manche

Weltluftverkehrsverbindungen wesentliche Verkürzung bringen wird, sobald technisch das Überfliegen des Nordpols gelöst ist. Wie weit das der Fall sein kann, läßt die Abb. 15 und die Tab. 6 erkennen. Durch die Ausnutzung des Luftraumes ist es erst möglich geworden, zwei Punkte auf dem kürzesten Wege, nämlich im Zuge des durch beide gelegten größten Kugelkreises zu errei-

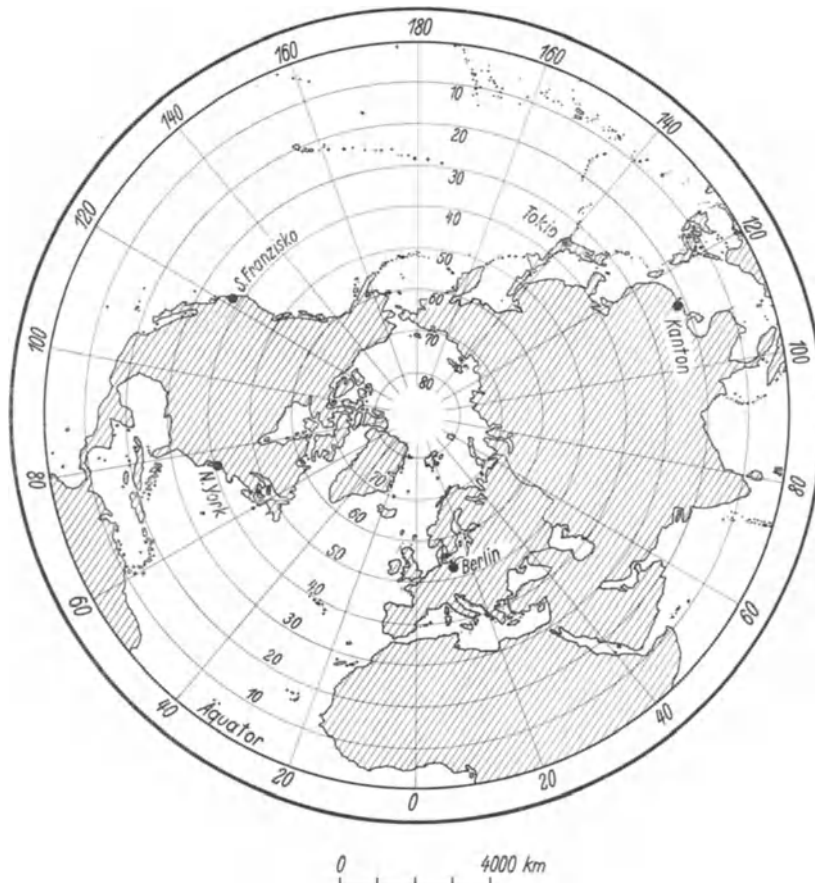


Abb. 15. Die nördliche Erdhalbkugel.

Längengrade maßstäblich. Die maßstäblichen Entfernungen auf den Breitengraden sind, um die tatsächlichen Entfernungen zu erhalten, zu verkleinern für den

Äquator um 57%	30° n. Br. um 21%	60° n. Br. um 5%
10° n. Br. um 42%	40° „ „ „ 14%	70° „ „ „ 2%
20° „ „ „ 30%	50° „ „ „ 9%	80° „ „ „ 0,5%

chen. Je weiter daher zwei Punkte gleichen Breitengrades voneinander entfernt liegen, um so mehr wird ihr größter Kugelkreis abweichen und sich von ihrem Breitengrad weg nach dem Nordpol hin verschieben. Liegen diese Punkte auf der Erdhälfte einander genau gegenüber, so geht der größte Kugelkreis und damit ihre kürzeste Verbindung über den Nordpol.

Tab. 6. Heute mögliche Flugwege und kürzeste Wege im Weltluftverkehr der nördlichen Erdhalbkugel.

Flugverbindung	Heute möglicher Flugweg km	Kürzester Weg über das Polargebiet km	Kürzer über Polargebiet	
			km	%
1	2	3	4	5
Berlin—Tokio . . .	9 970	8 840	1130	11
Berlin—San Franzisko	12 445	9 100	3345	26
New York—Tokio . .	15 372	10 930	4442	29
New York—Kanton .	18 460	12 860	5600	30

Nach Ausweis der Abb. 15 bedeutet das für Europa, daß von ihm aus über den Nordpol gelegte Linien mitten im Stillen Ozean enden würden, wo keine menschlichen Siedlungen vorhanden sind. Dagegen würde die kürzeste Verbindung von Berlin nach Tokio oder San Franzisko über das Polargebiet bis an den 65. Breitengrad herangehen und dabei eine Abkürzung gegenüber der heutigen Weltluftverkehrsverbindung gemäß Tab. 6 von

1130 km = 11% bzw. von 3345 km = 26% mit sich bringen. Ähnlich günstig liegt der Weg von New York nach Ostasien über das Polargebiet. Nach Tokio ist er 4442 km = 29%, und nach Kanton sogar 5600 km = 30% kürzer. Dagegen bietet das Überfliegen des Polargebietes zur Verbindung Europas mit der Ostküste Amerikas keinen Vorzug. Der kürzeste Weg liegt zwischen dem 30. und 60. Breitengrad.

Wenn man sich daher ernstlich mit dem Gedanken von Weltluftverkehrslinien über den Nordpol oder das Polargebiet befassen will, so steht zunächst fest, daß es sich bei der Verkehrsleere des Polargebietes um einen ausgesprochenen Zweipunktverkehr handeln würde ohne Unterwegsverkehr. Weiterhin wird vom Standpunkt der Flugsicherung und der Sicherheit des Luftverkehrs ein Flug über das Polargebiet mit erheblich größeren Risiken belastet sein als der Flug über belebte Meeres- und Landstrecken. Ob diese Nachteile durch die bei manchen Verbindungen erhebliche Verkürzung der Reisezeit ausgeglichen werden können, erscheint solange zweifelhaft, als die genügende Sicherheit des Luftverkehrs noch stark an eine leistungsfähige Bodenorganisation gebunden ist. Das hindert nicht, den Gedanken der Flüge über das Polargebiet lebendig zu erhalten und ihn im Zusammenhang mit den Bestrebungen, im Höhenflug über der Wetterzone oder in der Stratosphäre die Sicherheit auf den Strecken des Weltluftverkehrs mit Zweipunktbetrieb zu verbessern, zu verfolgen. Zunächst aber erscheint es zweckmäßig, die Polargebiete nicht als in erster Linie zu erstrebendes Ziel hinzustellen, weil dann die Gefahr besteht, daß dem im Aufbau befindlichen Weltluftverkehr durch Rückschläge mehr geschadet als genützt wird.

Im einzelnen ist das heutige Weltluftverkehrsnetz in stärkstem Maße angewiesen und aufgebaut auf dem Ausbauwillen der europäischen Staaten und der Vereinigten Staaten von Amerika. Japan steht dabei noch sehr im Hintergrund mit Rücksicht auf die Arbeit, die es im fernen Osten zur Konsolidierung der Verhältnisse noch zu leisten hat. Es schiebt allmählich sein Luftliniennetz nach Formosa vor mit dem Ziel, von hier Siam zu erreichen, ferner über die Bonin-Inseln in Richtung auf Palau, das Verwaltungszentrum seines Südseebesitzes.

Die Erschließung von Asien durch drei Ost-West-Linien sowie von Afrika und Südamerika durch zwei Nord-Süd-Linien ist organisch, ebenso die Überwindung des Atlantiks in einer nördlich gelegenen Ost-West-Zone und in einer südlich gelegenen Nordost-Südwest-Zone, sowie des Stillen Ozeans in einer Ost-West-Zone. Die Absicht, den Westteil des Stillen Ozeans auch in der Nord-Süd-Richtung an das Weltluftverkehrsnetz anzuschließen, entspricht dem politischen und wirtschaftlichen Spannungszustand zwischen den sich hier am stärksten berührenden drei Machtzonen der Welt. Wie sehr an diesem Raum die stärksten politischen Kräfte des Luftverkehrs tätig interessiert sind, zeigt der Plan, die Verbindung von Großbritannien nach dem westlichen Pazifik durch Einrichtung einer Reservelinie zu stärken. Diese Reservelinie verläuft von England über Portugal—Nigeria—Angola—Mombasa—Seychellen Inseln—Diego Garcia—Kokosinseln nach Australien. Diese Linie ist, weit ausholend, so gelegt, daß sie die zahlreichen Gefahrenzonen und Konflikte, wie sie die heutige Verbindung England—Australien in sich schließt, umgehen kann<sup>1</sup>. Es entspricht ferner dem Begriff der Gefahrenzonen britischer Weltpolitik, wenn Großbritannien neuerdings eine Transozeanluftverkehrslinie zwischen Kanada und Australien plant und damit eine weitere Luftbrücke nach dem gefährdeten Raum in dem Indo-Pazifischen Ozean schlägt. Diese Linie würde andererseits geeignet sein, die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen den englischen Dominien an der Ost- und Westseite des Pazifischen Ozeans fester zu knüpfen.

Es vollzieht sich im fernöstlichen Raum ein luftpolitischer Aufmarsch größten Stils, dessen Früchte in Friedenszeiten der Weltluftverkehr in diesem Raum pflücken wird. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Welt durchaus noch nicht so vollkommen aufgeteilt ist, wie es den Anschein haben mag. Die große Inselwelt der Südsee hat im Zeichen des Aufbaus des Weltluftverkehrs eine neue geopolitische Bedeutung gewonnen. Bisher völlig unbewohnte und unerschlossene Koralleninseln werden zu wichtigen Flugstützpunkten ausgebaut, zwar zunächst aus strategischen Gründen, aber es ist nicht ausgeschlossen, daß sie vor allem für die Vereinigten Staaten von Amerika eine wertvolle Luftverbindung nach dem wirtschaftlich hochentwickelten

<sup>1</sup> The Aeroplane, London 1938, Nr. 1394, S. 163.

Neuseeland ermöglichen und von dort weiter den Anschluß an die Antarktis vermitteln, in der der Konteradmiral Byrd große Gebiete für die Vereinigten Staaten von Amerika in Anspruch genommen hat, in denen die Vereinigten Staaten von Amerika wertvolle Mineralien auszubeuten hoffen. Der Südwestteil des Pazifischen Ozeans wird daher vorläufig in den systematischen Aufbau des Weltluftverkehrs eine gewisse politisch bedingte Unruhe hineinbringen, während auf der übrigen Erde das Luftverkehrsnetz als in großen Zügen festliegend für die Zukunft angesehen werden kann.

Tab. 7. Zeitlicher Aufbau des Weltluftverkehrs.

Strecke	Beginn der Versuchsflüge	Beginn des planmäßigen Dienstes		Interesse für Einrichtung der Luftlinie		
		Post und Fracht	Post und Fracht und Personen	a = machtpolitisch,	b = wirtschaftspolitisch,	c = kulturpolitisch
1	2	3	4	5		
<b>A. Transkontinentalien.</b>						
Europa—Südostasien						
1. England . . . . .	1927	1933 <sup>1</sup>	1933 <sup>1</sup>	a	b	c
2. Frankreich . . . . .	1927	1931	1931	a	b	c
3. Holland . . . . .	1928	1930	1931	a	b	c
Europa—Afrika						
1. England . . . . .	1930	1932	1932	a	b	c
2. Frankreich . . . . .	1934	1935	1935	a	b	c
3. Belgien . . . . .	1934	1935	1935	a	b	c
4. Italien . . . . .	1936	1936	1936	a	b	c
Nordamerika—Südamerika						
1. Ostlinie . . . . .	1930	1931	1931	—	b	—
2. Westlinie . . . . .	1929	1930	1931	—	b	—
<b>B. Transozeanlinien.</b>						
Europa—Südamerika						
1. Deutsches Reich						
a) Zeppelin-Luftschiff . .	1930	1932	1932	—	b	c
b) Flugzeug . . . . .	1933	1934 <sup>3</sup>	—	—	b	c
2. Frankreich						
a) Flugzeug und Aviso . .	1925	1928 <sup>3</sup>	—	—	b	c
b) Flugzeug . . . . .	1931	1935 <sup>3</sup>	—	—	b	c
Europa—Nordamerika						
1. Deutsches Reich						
a) Zeppelin-Luftschiff . .	—	1936 <sup>2</sup>	1936 <sup>2</sup>	—	b	c
b) Flugzeug . . . . .	1936	—	—	—	b	c
2. England . . . . .	1937	—	—	—	b	c
3. Frankreich . . . . .	—	—	—	—	b	c
4. U. S. A. . . . .	1937	—	—	—	b	c
Nordamerika—Ostasien						
	1935	1935	1936	a	b	c

Seine weitgespannten Luftverkehrsnetze sind verkehrswirtschaftlich richtig gelegt. Sie folgen den Quellen stärksten Luftverkehrsbedürfnisses. Der zeitliche Aufbau der einzelnen Linien nach Beginn der Versuchsflüge und des planmäßigen Luftverkehrs ergibt sich aus Tab. 7. Er erklärt sich aus der Lage der technischen Entwicklung und der Vordringlichkeit der machtpolitischen Gründe.

## 2. Betriebscharakteristik der Weltluftverkehrslinien.

Fragen wir nun, welchen technischen und betrieblichen Bedingungen der Luftverkehrsbetrieb auf den einzelnen Strecken unterworfen ist, so gewinnen wir in der Beantwortung dieser Frage Grundlagen für den Betriebscharakter der verschiedenen Linien, dem die technische Ausgestaltung der Bodenorganisation und der verwendeten Flugzeuge sich anpassen muß. Da die technische Linienführung der Weltluftverkehrslinien heute im wesentlichen sich unabhängig von politischen

Grenzen und Besitzverhältnissen im gegenseitigen Einvernehmen zwischen den beteiligten Völkern in weitgehender Freiheit, wie sie der Luftraum bietet, aufbauen kann, so ist sie kaum noch belastet mit unsachlich ausgewählten Streckenteilen. Nur an einer Teilstrecke der Weltluftverkehrslinie Europa—Südostasien kann nach Abb. 14 der ungünstige Einfluß der Türkei festgestellt werden, die ein Überfliegen ihres Gebiets bisher nicht zugelassen hat. Es kommt dies klar in der Führung der Luftverkehrslinie über Athen—Rhodos—Syrien—Baghdad zum Ausdruck, anstatt unmittelbar über Konstantinopel nach Baghdad.

Der Betriebscharakter einer Weltluftverkehrslinie wird unmittelbar gekennzeichnet durch ihre geographischen und klimatischen Verhältnisse, mittelbar durch den Verkehrs-

<sup>1</sup> London—Singapore, Teilstrecke London—Karachi bereits ab 1929.

<sup>2</sup> Nur 1936. <sup>3</sup> Nur Post.

charakter, der das Maß und die Art der Verkehrsbedürfnisse der Strecke umfaßt und später unter Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr behandelt wird. Der Betriebscharakter in Abhängigkeit von der physischen Geographie der Erde und der Lufthülle im überflogenen Gebiet läßt sich einmal erfassen durch den Längsschnitt der Erdoberfläche, der die Höhenlage und die Ausdehnung der Wasser- und Landmassen des überflogenen Gebiets angibt, ferner durch die mittleren täglichen Temperaturextreme und die mittlere relative Feuchtigkeit. Alle diese Merkmale lassen sich auf einer Karte darstellen, auf der der geographische Längsschnitt der Erdoberfläche gleichsam die konstante Grundlage gibt, an die sich der wandelbare und nur durchschnittlich erfaßbare Längsschnitt durch die Temperatur und die mittlere relative Feuchtigkeit der über ihr liegenden Lufthülle ansetzt, wie es in den Abb. 16 bis 20 geschehen ist. Diese Seite der Betriebscharakteristik der Lufthülle muß für eine Luftverkehrslinie noch ergänzt werden durch die Diagramme der Windhäufigkeit und Windstärke sowie der Sichtverhältnisse. Doch sind die Beobachtungsgrundlagen für die Darstellungen dieser Faktoren noch nicht ausreichend genug, um sie für alle Linien in einer Plankarte zu erfassen. Ein Beispiel wird hierzu für den Atlantischen Ozean an anderer Stelle gegeben.

Die Betriebscharakteristik, wie sie die Abb. 16—20 enthalten, ist sowohl für den eigentlichen Luftverkehrsbetrieb wie für die Annehmlichkeit des Reisens, also für die Fluggäste von besonderer Bedeutung. Je mehr die Landmassen in dem Längsschnitt überwiegen, um so mehr hat die Linie den Charakter einer Transkontinentallinie mit all ihren Vorzügen bezüglich der kürzeren Reichweiten der Flugzeuge, je mehr jedoch die Wassermassen überwiegen, um so mehr haben wir es mit einer Transozeanlinie zu tun mit ihren besonders hohen Anforderungen an eine große Reichweite der Flugzeuge. Aus den gleichen Gründen wird eine Luftverkehrslinie mit transkontinentalem Charakter einen gemischten Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr aufweisen, während bei den Transozeanluftverkehrslinien der Zweipunktverkehr vorliegt. Die Möglichkeit, bei Störungen im Flugzustand zu landen, läßt sich auf dem Festland durch Einrichtung von Hilfslandeplätzen und Flughäfen eher schaffen als auf der vielfach bewegten Meeresfläche. Je höher andererseits der Erdboden über Meereshöhe hinausragt, um so größere Höhen muß das Flugzeug aufsuchen und in Luftschichten mit geringerer Luftdichte arbeiten, wodurch die Leistung der Flugzeuge herabgesetzt wird, wenn nicht Höhenmotoren verwandt werden. Vor allem aber müssen für hochgelegene Flughäfen wegen der geringeren Luftdichte größere Start- und Landeplätze zur Verfügung stehen als in niedrigen Höhenlagen, so daß der Längsschnitt generell für die Abmessungen der Flughäfen wichtige Anhaltspunkte gibt.

Die Temperaturverhältnisse auf den Weltluftverkehrslinien bringen für den Luftverkehrsbetrieb und die Sicherung des Fliegens in kurzer Zeit wechselnde Voraussetzungen mit sich. Je höher die Temperatur liegt, um so niedriger ist die Luftdichte, die zusammen mit niedrigem Luftdruck und hoher relativer Feuchtigkeit der Luft die Tragfähigkeit des Flugzeugs und die Leistung der Motoren herabsetzt. So wird beispielsweise ein Flugzeug, das bei 0° C, 770 mm Luftdruck und einer relativen Feuchtigkeit von 50% zum Europa—Südafrika-Flug startet und an der westafrikanischen Monsunküste 33° C, 755 mm Luftdruck und eine relative Feuchtigkeit von 85% vorfindet, im Fall 1 eine Luftdichte von 1,53, im Fall 2 von 1,31, also 14% weniger antreffen, so daß seine Trag- und Leistungsfähigkeit entsprechend herabgesetzt wird. Es muß daher die Leistung der Flugzeuge nach den ungünstigsten Luftverhältnissen bemessen werden, die zur Zeit des Fluges auf der Strecke auftreten können.

Eine Grundlage hierzu bietet zunächst das Band der mittleren täglichen Temperaturextreme in den unterschiedlichsten Monaten Januar und Juli. Unter mittleren täglichen Temperaturextremen nach Maximum und Minimum für die Monate Januar und Juli ist die durchschnittlich höchste und niedrigste Temperatur der 31 Januar- bzw. Julitage aus einer großen Reihe von Jahren zu verstehen und in den Abbildungen eingetragen. Die niedrigsten Temperaturen treten im allgemeinen am frühesten Morgen auf, die höchsten am frühen Nachmittag. Der Unterschied zwischen der mittleren täglichen Maximal- und Minimaltemperatur gibt die mittlere tägliche Temperaturschwankung an. Je größer die Temperaturunterschiede sind, die sich aus dem Temperaturband ablesen lassen, um so stärkerem Wechsel ist die Leistung des Flugzeuges unterworfen und um so mehr wird

auch die Leistung des Flugpersonals unter diesem Wechsel leiden, so daß seine Arbeitszeit nach ihm im Interesse der Sicherheit richtig zu bemessen ist. Die Annehmlichkeit der Reise wechselt nach gleichen Gesichtspunkten. Gebiete mit starken Temperaturunterschieden machen die Reise weniger

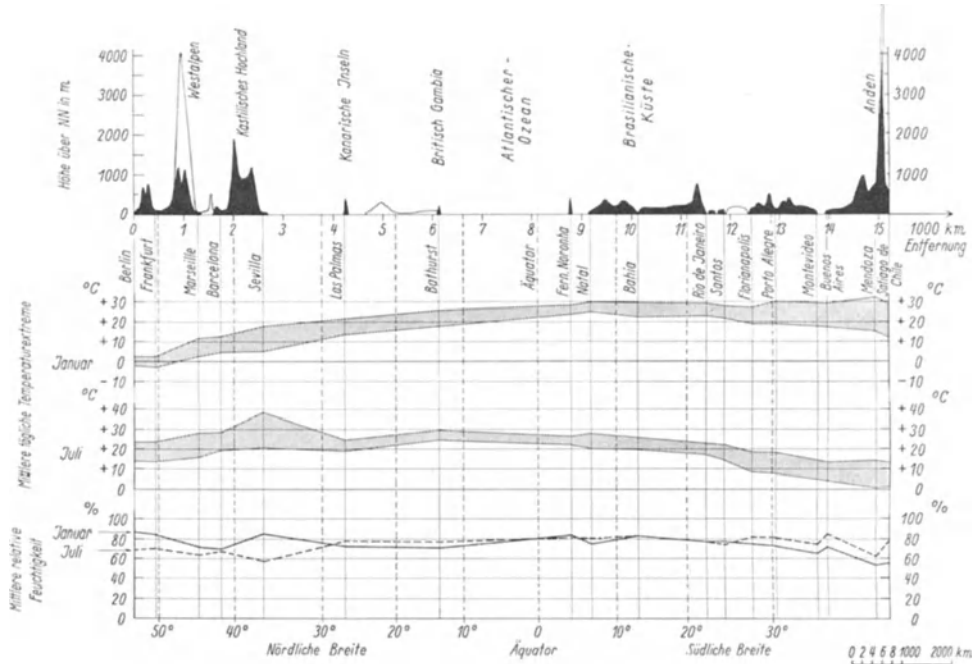


Abb. 16. Die geographischen und klimatischen Verhältnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke Berlin—Santiago de Chile.

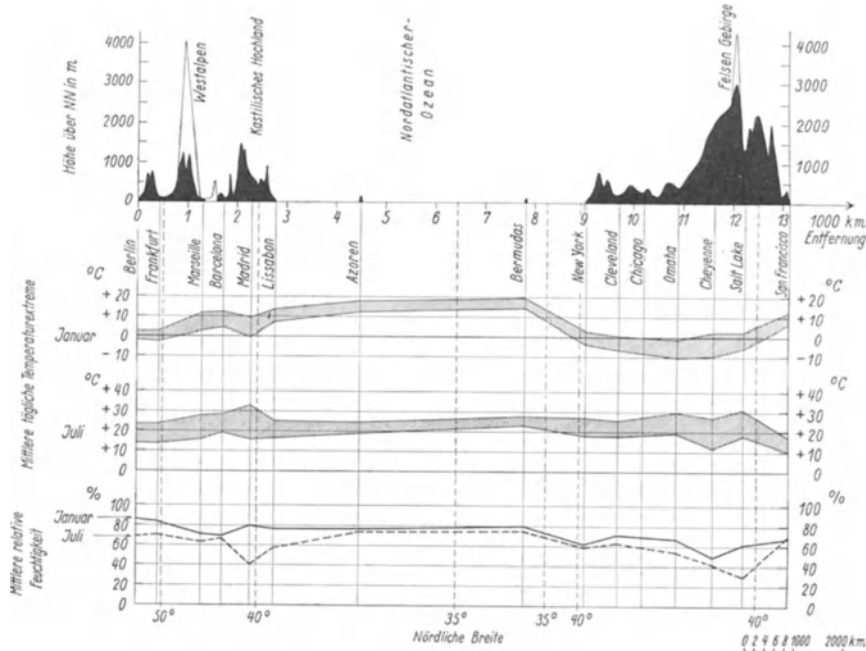


Abb. 17. Die geographischen und klimatischen Verhältnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke Berlin—San Franzisko.

angenehm, wenn nicht besondere Klimaanlage in den Aufenthaltsräumen vorgesehen werden. Es wird daher aus dem Temperaturlängsschnitt einer Strecke ersehen werden können, auf welchen Teilstrecken das Flugzeug besonders mit Einrichtungen zum Ausgleich von unbehaglichen Temperaturunterschieden ausgestattet werden muß.

Eine besondere Bedeutung gewinnt aber die Temperaturlage im Zusammenhang mit dem dritten und letzten Faktor, der relativen Feuchtigkeit, in bezug auf die Behaglichkeit des Fluges für das Flugpersonal und die Fluggäste. Die relative Feuchtigkeit in Prozent ist der Grad der Sättigung der Luft mit Wasserdampf, oder das Verhältnis der in der Luft vorhandenen Dampfmenge zu dem bei der herrschenden Temperatur überhaupt möglichen Wasserdampfgehalt oder zu der maximalen absoluten Feuchtigkeit, die bei niedriger Temperatur geringer als bei hoher Temperatur ist. So beträgt bei 0° C die absolute Feuchtigkeit 4,85 g Wasserdampf in einem Kubikmeter Luft, bei 30° C dagegen 30,40 g<sup>1</sup>. Enthält die Luft mehr Wasserdampf, als sie bei der herrschenden Temperatur aufnehmen kann, ist sie also übersättigt mit Wasserdampf, so tritt Kondensation oder Wolkenbildung ein. Die relative Feuchtigkeit ist es, von der wir meist unbewußt sprechen, wenn wir die Luft als feucht oder trocken bezeichnen. Die Winterluft ist im europäischen Klima feucht, trotz geringen absoluten Wassergehalts, die Sommerluft trocken trotz ihres zwei- bis dreimal größeren absoluten Wassergehalts auf das Kubikmeter Luft bezogen.

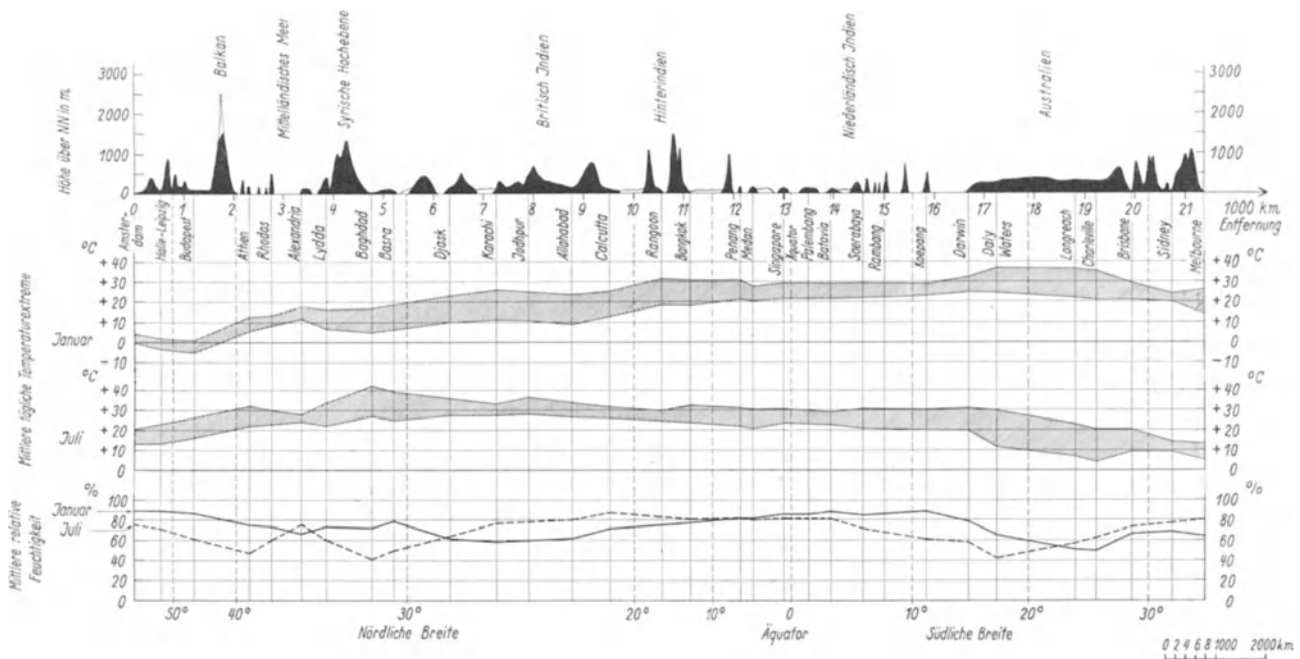


Abb. 18. Die geographischen und klimatischen Verhältnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke Amsterdam—Melbourne.

Das Gefühl der Behaglichkeit des Menschen hängt von dem Zusammenspiel zwischen Temperatur und relativer Feuchtigkeit ab. Hohe relative Feuchtigkeit bei niedrigen Temperaturen steigert das Kältegefühl. Für Europa liegt der Grad günstigsten Behaglichkeitsgefühls für den Menschen im Temperaturbereich 15—25° bei einer relativen Feuchtigkeit von 40—70%. Eine objektive Behaglichkeit im strengen Sinne gibt es nicht. Die schwüle Luft, die besonders bei hohen Temperaturen und hoher relativer Feuchtigkeit auftritt und erschlaffend auf den Menschen wirkt, ist ein allgemeines Kennzeichen ungünstiger Verhältnisse. Nach Untersuchungen des Klimatologen Lancaster<sup>2</sup> an sich selbst wurde für ihn die Wärme sehr drückend bei folgenden Temperaturen und gleichzeitigen relativen Feuchtigkeiten:

Temperatur in °C	29,5	28	27—25	24—23,5	22—21
Relative Feuchtigkeit %	45	50	65	70	75

Die Reihe läßt klar erkennen, daß mit der Zunahme der Temperatur der relative Feuchtigkeitsgehalt abnehmen muß, wenn die Luft auf den menschlichen Or-

<sup>1</sup> Supan-Obst: Grundzüge der physischen Erdkunde, Bd. I S. 199, Berlin 1934.

<sup>2</sup> Hann: Handbuch der Klimatologie, Bd. I S. 51, Stuttgart 1932.

ganismus angenehm wirken soll. Zahlreiche Weltluftverkehrslinien gehen durch Gebiete mit hohen Temperaturen. Tritt zu ihnen ein hoher relativer Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so sind die Voraussetzungen für erschwerende Arbeit und Reisebedingungen gegeben. Es geben daher die Temperaturextreme zusammen mit den Linien mittlerer relativer Feuchtigkeit einen wichtigen Anhalt für die Beurteilung einer Weltluftverkehrslinie auf ihre für den Menschen günstigen oder ungünstigen Luftzonen. Ist eine Luftzone in dieser Beziehung besonders ungünstig, so wird mit geeigneten Mitteln im Laufe der Zeit die Behaglichkeit der Luftreise erleichtert werden müssen, wenn die Anziehungskraft des Luftverkehrs möglichst gesteigert werden soll. Das kann entweder durch Aufsuchen von höheren Luftschichten mit günstigerem Klima geschehen, oder aber durch die Unterbringung von Klimaanlage in den Luftfahrzeugen. Ob der erstere Weg möglich ist, muß die weitere Erforschung der klimatischen Verhältnisse in der Vertikalen in den unbehaglichen Luftzonen zeigen, die, wenn sie günstigeres Klima in größeren Höhen ergibt, den Höhenflug nahelegt.

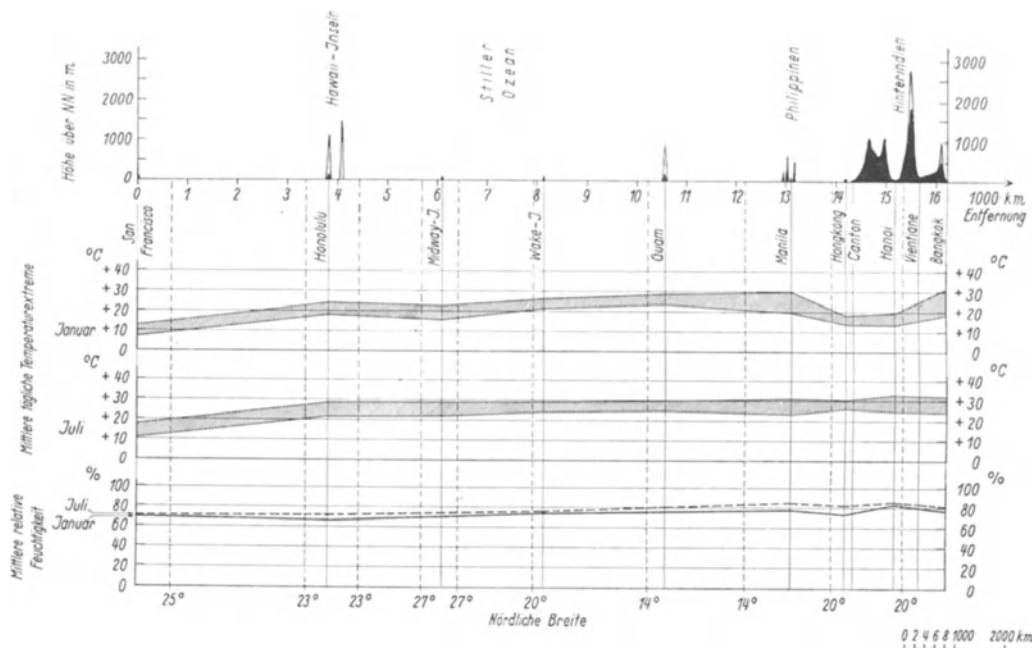


Abb. 19. Die geographischen und klimatischen Verhältnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke San Franzisko—Bangkok.

Ferner kann es in Frage kommen, den Flugplan für Flüge in besonders ungünstigen Klimazonen so zu gestalten, daß sie zur Nachtzeit durchfliegen werden, in der in der Regel das Verhältnis zwischen Temperatur und relativer Feuchtigkeit günstiger ist.

Der so gekennzeichnete Betriebscharakter der Lufthülle einer Weltluftverkehrslinie nach Temperatur und relativer Feuchtigkeit hatte für den verhältnismäßig langsamen Überseeverkehr keine besondere Auswirkung, da sich der Mensch allmählich an sie anpassen kann und die Leistungsfähigkeit des Seeschiffs überhaupt kaum von ihr berührt wird. Bei dem fünf- bis sechsmal schnelleren Luftverkehr tritt dagegen der Wechsel so unvermittelt ein, daß er ganz andere Wirkungen, und zwar unbehagliche auf den menschlichen Organismus hat, die verhindert werden müssen, wenn der Weltluftverkehr sich als gern benutztes und zuverlässiges Mittel zur Überwindung großer Räume durchsetzen soll.

Ähnlich wie bei der Überseeschifffahrt wird bei dem Weltluftverkehr die Frachtladung nach ladungsklimatischen Gesichtspunkten behandelt werden müssen, um Wertminderungen während des Transports zu vermeiden. Wenn auch im Überseeschiffverkehrsverkehr die Kenntnis der Behandlung, Lüftung und Stauung von empfindlichen Ladungen mit Rücksicht auf die langen Reisezeiten besonders wichtig ist, so werden für den Luftverkehr die Einflüsse von Temperatur



und Feuchtigkeit auf die hochwertige Fracht nach neuen systematischen Untersuchungen um so mehr festzustellen sein, als, wie aus den Betriebscharakteristiken zu ersehen ist, vor allem bei den Flügen über den Äquator in der Nord-Süd-Richtung ganz erhebliche klimatische Unterschiede vorliegen. Mittelbar hängt noch mit den Temperaturunterschieden auf den Nord-Süd-Linien, die den Äquator überschreiten, die Notwendigkeit von besonderen sanitären Maßnahmen zusammen. So werden auf der Linie Europa—Südafrika zur Verhinderung der Einschleppung von Moskitos und der Übertragung der Malaria aus der ostafrikanischen Küste durch die englischen Reichsflugboote Quarantäneaufenthalte an geeigneten Punkten eingelegt.

Untersuchen wir die Betriebscharakteristik der hauptsächlichsten Weltluftverkehrslinien, wie sie in den Abb. 16—20 enthalten sind, in Bezug auf die Gestalt des Längenschnitts der Erdoberfläche, so sehen wir, daß die Fluglinien über die Paßpunkte großer Gebirgszüge gelegt sind, also abseits der in den Abbildungen angedeuteten höheren und daher ungünstigeren Gebirgsteile. Besonders deutlich zeigt sich dies auf Abb. 16 und 17 bei der Umfliegung der Westalpen und beim Überfliegen des Felsengebirges in den Vereinigten Staaten von Amerika. Beim Überfliegen der Anden dagegen kann kein niedriger Paßpunkt gefunden werden, da der Gebirgsrücken in fast gleicher Höhe von 4000 m verläuft, die auch beispielsweise die Anden-Quereisenbahn überwinden muß. Die Flugstrecke über die größte Landmasse weist die Linie Europa—Afrika in Abb. 20 auf. Sie benutzt in ausgedehntem Maße die Gebirgspaßpunkte und meidet größere Höhen.

Vergleichen wir die Temperaturbänder der verschiedenen Linien, so ist ihr Verlauf am unruhigsten über dem Festland und am ausgeglichendsten über den Ozeanen. Die Temperaturunterschiede eines Erdpunktes sind daher am stärksten über der Landmasse, am geringsten über der Seemasse. Bei einem Flug in der Ost-West-Richtung auf der nördlichen Halbkugel sind die Temperaturunterschiede wesentlich niedriger als auf einem Flug, der von Norden nach Süden den Äquator überquert. Sie betragen bei ersterem höchstens 25°, bei letzterem 38°, so daß die Flüge über den Äquator in erster Linie besondere Maßnahmen zur Erzielung einer möglichst behaglichen Reise verlangen.

In ähnlicher Weise wie die Temperatur verläuft auch die relative Feuchtigkeit auf den Flügen außerhalb und innerhalb der Äquatorzone. Überall, wo hohe Temperaturen mit hoher relativer Feuchtigkeit zusammenfallen, ist schwüle Luft anzunehmen. Besonders charakteristisch ist hierzu Abb. 20 für die Strecke London—Kapstadt. Im Nilgebiet und Sudan stehen hohe Temperaturen einer sehr niedrigen relativen Feuchtigkeit gegenüber, was die bekannte behagliche Luft in diesem Gebiet erklärt. Dagegen weiter südlich in der Nähe des Äquators fällt vor allem im Januar hohe Temperatur mit hoher relativer Feuchtigkeit zusammen. Bei der großen Fluggeschwindigkeit wechselt der Mensch also in verhältnismäßig kurzer Zeit aus günstigster Luft in ungünstigste schwüle Luft. Günstig ist ferner in ihrer Gesamtlänge die Strecke Berlin—San Franzisko.

Ganz allgemein sind nach Ausweis der Betriebscharakteristik die Flüge auf den

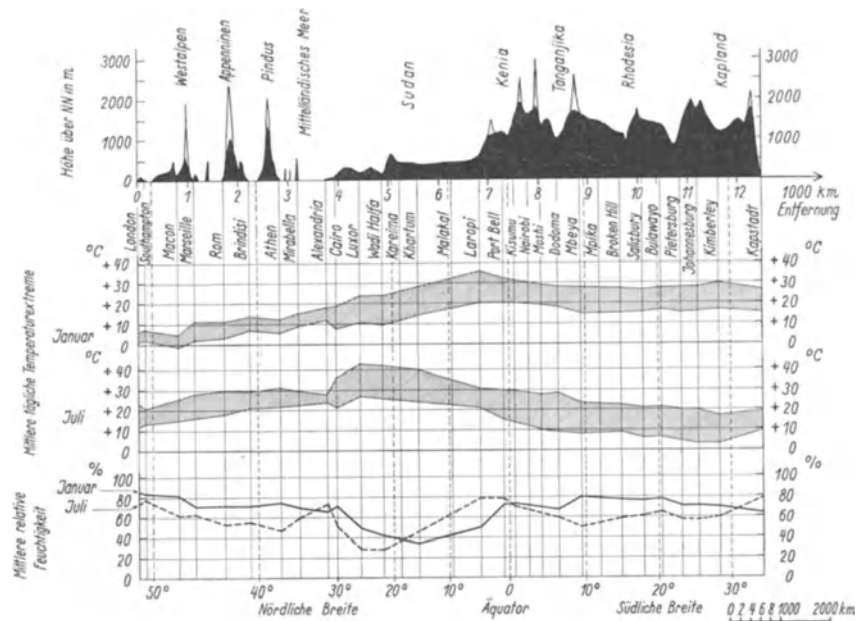


Abb. 20. Die geographischen und klimatischen Verhältnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke London—Kapstadt.

Weltluftverkehrslinien in der gemäßigten Zone wesentlich günstigeren Betriebsbedingungen für Flugzeugpersonal und Reisende unterworfen, als die Flüge, die von der nördlich gemäßigten Zone über die Äquatorzone nach der südlich gemäßigten Zone gehen. Der Vorzug der hohen Geschwindigkeit auf den Weltluftverkehrslinien hat hier Nachteile für den Luftverkehrsbetrieb und die Annehmlichkeit der Reise ausgelöst, die bisher im Weltverkehr unbekannt waren, aber möglichst ausgeglichen werden müssen. Die Mittel und Wege, dies zu erreichen,

werden auf Grund von Erfahrungen des praktischen Betriebs und von Beobachtungen durch medizinische Fachleute zu suchen sein. Auf alle Fälle aber werden sie gewisse Luftverkehrsverbindungen besonders vom finanziellen Standpunkt aus gesehen unter ungünstige Bedingungen stellen. Die Tatsache, daß für die Reisenden unbehagliche Zonen wesentlich schneller überwunden werden können, als es bisher bei der Seeschiffahrt möglich war, mag zwar ein Vorzug sein. Sie vermag aber nicht die ungünstige Lage der Leistungsfähigkeit der Flugzeuge in Zonen mit hohen Temperaturen und hoher relativer Feuchtigkeit sowie den Nachteil des schnellen Wechsels aus günstigem in ungünstiges Klima zu ändern, wenn nicht besondere Maßnahmen zu ihrer Ausschaltung ergriffen werden können.

Es ist bereits erwähnt worden, daß die Betriebscharakteristik der Weltluftverkehrslinien, wie sie in den Abb. 16—20 dargestellt ist, für den Flugbetrieb noch ergänzt werden muß durch Karten über Wind- und Wetterverhältnisse. Als Beispiel

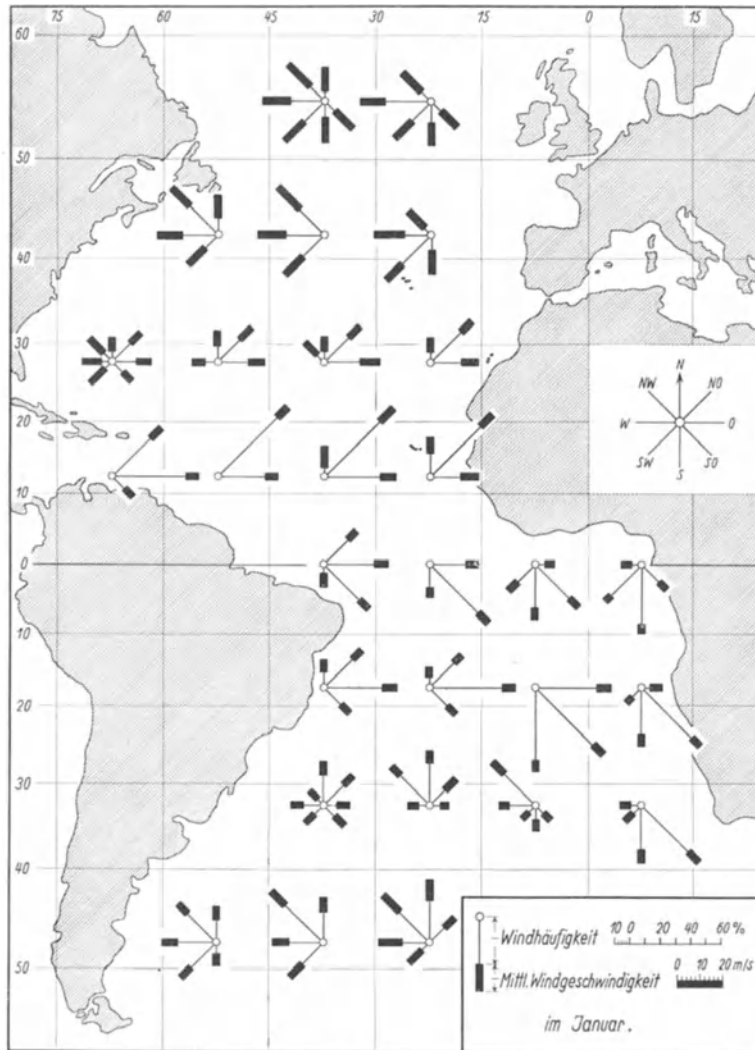


Abb. 21. Die Windhäufigkeit und mittlere Windgeschwindigkeit auf dem Nord- und Südatlantik im Januar.

ist hierzu eine Darstellung über die Häufigkeit der Windrichtungen und der Windgeschwindigkeiten auf dem Atlantischen Ozean in den Abb. 21 und 22 gegeben. Sie sind ebenfalls auf die Monate Januar und Juli bezogen, die der Betriebscharakteristik zugrunde gelegt wurden. Was die Häufigkeit der Windrichtungen anbelangt, so ist das Bild der vorherrschenden Windrichtung auf dem Atlantik in der Äquatorzone in beiden Monaten außerordentlich einheitlich und günstig für den Flugbetrieb. Dagegen liegen in den gemäßigten Zonen erhebliche Unterschiede vor, die auf eine starke Unruhe in der Windrichtung in dieser Zone schließen lassen. Nimmt man dazu die in den Abbildungen ebenfalls eingetragenen mittleren Windgeschwindigkeiten, so weisen die gemäßigten Zonen, vor allem aber die nördliche, die ungünstigsten Windverhältnisse über dem

Atlantik auf, die den Flug in beiden Richtungen ganz verschiedenen Bedingungen günstiger und ungünstiger Art unterwerfen. Es stimmt dieses Ergebnis in Bezug auf die vorherrschende Windrichtung mit den Windkarten der Erde nach Abb. 6 und 7 überein. Vergleichen wir die Windlage im Atlantischen Ozean mit der Betriebscharakteristik nach Temperatur und relativer Feuchtigkeit, so müssen wir feststellen, daß in den Zonen mit verhältnismäßig günstigen Temperaturen und relativer Feuchtigkeit, also in der gemäßigten Zone sehr ungünstige Windverhältnisse vorliegen und daß das Umgekehrte für die Äquatorzone der Fall ist. Die Gunst auf der einen Seite wird daher durch die Ungunst auf der anderen Seite beeinflusst, so daß in den meisten Zonen in irgendeiner Richtung mit besonders ungünstigen Verhältnissen, sei es vom Standpunkt der Luftbewegungen, sei es vom Standpunkt der Behaglichkeit der Reise, zu rechnen ist.

Wir sehen, daß die Luft- hülle unter dem Einfluß der hohen Fluggeschwindigkeiten zu einem sehr wichtigen Element für die Betriebsleistungen, die Betriebssicherheit sowie die Annehmlichkeit der Reise auf den Weltluftverkehrslinien geworden ist. Der technische Fortschritt und die Meteorologie haben noch ein weites Betätigungsfeld, um die daraus sich ergebenden Nachteile auszugleichen. Denn der Organismus der Menschen wird von sich aus diesen Ausgleich nicht vornehmen können. Es mag ein Vorteil sein, daß wichtige Luftverkehrslinien diese Nachteile weniger aufweisen, aber insgesamt gesehen bleibt das Problem bestehen, und seine Lösung ist für einen leistungsfähigen und geschätzten Weltluftverkehr unumgänglich notwendig.

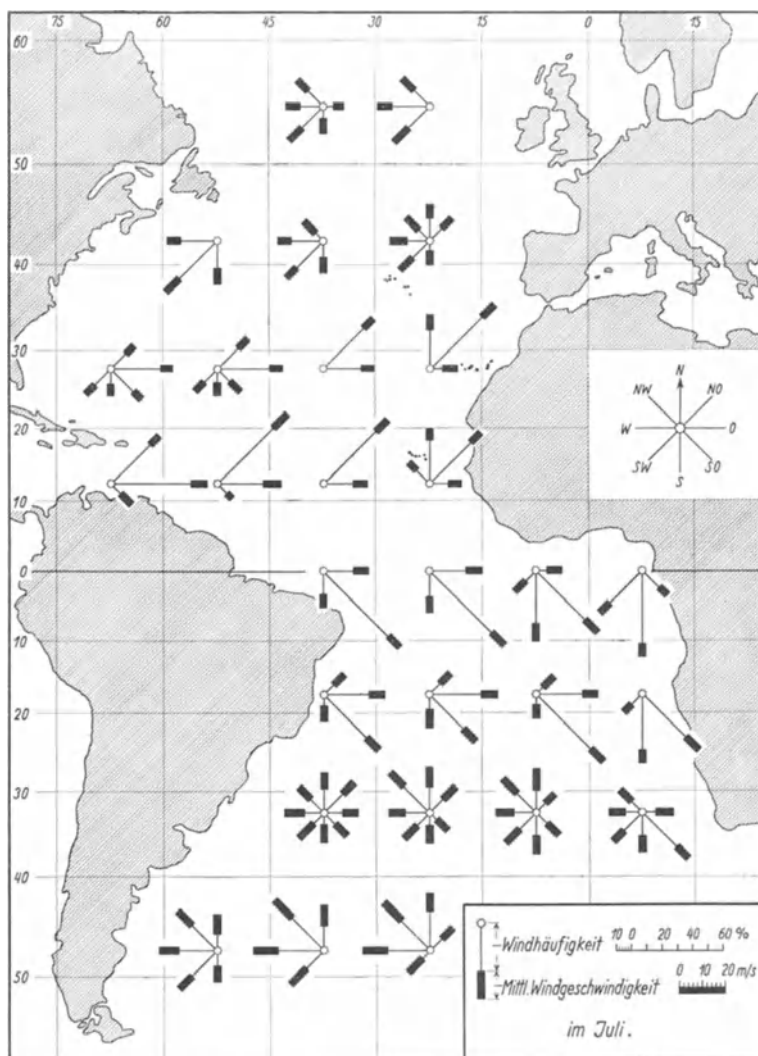


Abb. 22. Die Windhäufigkeit und mittlere Windgeschwindigkeit auf dem Nord- und Südatlantik im Juli.

### 3. Bodenorganisation.

Die Bodenorganisation der Weltluftverkehrslinien muß grundsätzlich den gleichen Bedingungen entsprechen, denen sie im kontinentalen Luftverkehr unterworfen ist. Die auf dem kontinentalen Versuchsfeld gewonnenen Erfahrungen können weitgehend ausgewertet werden. Trotzdem liegen gewisse Unterschiede vor, die sich aus der Uneinheitlichkeit und der Größe des zu überfliegenden Raums ergeben und daher eine besondere Untersuchung verlangen.

Was zunächst die Ausgestaltung der Flughäfen anbelangt, so ist wohl bei ihr am wenigsten eine Sonderbehandlung im Vergleich zu den Kontinentalflughäfen nötig, soweit die grundsätzliche Anordnung zwischen Rollfeld und Randbebauung in Frage kommt. Auf den Transkontinentalstrecken wird auch die Einzelausbildung und -ausgestaltung keine Unterschiede aufweisen. Dagegen ist auf den Transozeanflughäfen mit ausgesprochenem Zweipunktverkehr und seinen großen Flugweiten ohne Halt das Problem der Starts mit ausgelasteter Maschine bei möglichst hoher Nutzladefähigkeit ein besonders wichtiges geworden. Wenn die Startbahn nicht ungewöhnlich lang

Tab. 8. Durchschnittliche Flughafenabstände im Weltluftverkehr 1937/38.

Art der Luftlinien	Gesamtstrecke km	Anzahl der Teilstrecken	Durchschnittlicher Flughafenabstand km
1	2	3	4
a) Transkontinentallinien . . . . .	149 662	336	445
b) Transozeanlinien . . . . .	32 936	21	1568

werden soll — man rechnet bei Landflughäfen heute schon mit 1500 m —, so wird über kurz oder lang der Katapultstart für Land- und Wasserflugzeuge angewandt werden müssen, bei dem Schleuderbahnen von 100—150 m Länge einem Transozeanflugzeug die nötige Schwebegeschwindigkeit zu vermitteln vermögen. Dieses Problem ist

sowohl für Land- wie für Wasserflugzeuge vorhanden, für letztere vor allem deshalb, weil der hohe Wasserwiderstand bei Starts eine wesentlich höhere Motorleistung verlangt, als sie für den Schwebeflug nötig ist, während vom Standpunkt der nötigen Startlänge geeignete Wasserflächen vorhanden sind.

Wie groß die Unterschiede in den erforderlichen Flugweiten ohne Halt bei dem gemischten Zweipunktverkehr mit Unterwegsverkehr oder den Transkontinentalstrecken und dem ausgesprochenen Zweipunktverkehr oder den Transozeanstrecken sind, zeigt Tab. 8, die über die durchschnittliche Flughafenabstände im Weltluftverkehr Aufschluß gibt. Aus ihr spricht die Verschiedenheit der einzusetzenden Flugzeuge je nach dem Betriebscharakter der Weltluftverkehrsstrecken.

Tab. 9. Anzahl der im planmäßigen Luftverkehr angeflogenen Flughäfen im Jahr 1937/38.

Erdeile	Anzahl der Flughäfen	Davon Weltflughäfen
1	2	3
Europa . . . . .	269	9
Amerika gesamt . . . . .	431	7
Nordamerika . . . . .	249	4
Mittelamerika . . . . .	47	—
Südamerika . . . . .	135	3
Afrika . . . . .	136	2
Asien . . . . .	242	8
Australien und Ozeanien . . . . .	99	1
Summe . . . . .	1177	27

Nach dem heute bestehenden Netz können wir 27 Weltluftverkehrshäfen feststellen. Ihr Begriff ist eindeutig nicht immer zu erfassen. Ein Hauptmerkmal ist starkes Verkehrsbedürfnis und wichtige Betriebsstelle für den Langstreckenverkehr. Es entspricht durchaus ihrer Zweckbestimmung, wenn den 27 Weltflughäfen insgesamt 1170 planmäßig angeflogene Flughäfen des Luftverkehrs der Welt gegenüberstehen. Nach Tab. 9 verteilen sich die Weltflughäfen auf die verschiedenen Erdteile je nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und räumlichen Ausdehnung. Wenn hierbei Europa an der Spitze von allen Erdteilen steht, so ist das eine natürliche Folge seiner hervorragenden Rolle, die es in der Weltwirtschaft und im Aufbau des Weltluftverkehrs seither übernommen hat.

Auf den Weltluftverkehrsstrecken mit vorwiegendem Transozeanverkehr werden kombinierte Land- und Seeflughäfen für den Flugzeugverkehr und ein im Randgebiet des Erdteils liegender Luftschiffhafen für den Luftschiffverkehr in Frage kommen. Ein gutes Beispiel für einen kombinierten Land- und Seeflughafen ist der Flughafen Singapore (Abb. 23), der trotz seiner strategischen Bedeutung auch eine besondere Rolle im Weltluftverkehrsnetz als Ausgangshafen für die Linien nach Australien, Ostasien sowie nach den Vereinigten Staaten von Amerika zu übernehmen hat. Die keilförmige Gruppierung der Abfertigungsgebäude und der Flugzeughallen zueinander, wie sie als grundsätzlich richtig durch die Untersuchungen des Instituts im Heft 11 nachgewiesen wurde, gibt dem Flughafen eine ausgezeichnete Einflugfreiheit. Die Lage des Seeflughafens zum Landflughafen gestattet einfache und zeitlich kurze Übergänge für Reisende und Verkehrsgut. Der Längs-

schnitt der Rollfläche ist kuppen- oder dachförmig, wodurch das Starten erleichtert, ein sicheres Landen aber an ein Aufsetzen des Flugzeugs am Rand des Flughafens gebunden ist. Auffallend ist für Singapore, daß an 48,5% des Jahres Windstille herrscht, die Orientierung des Flughafens nach der vorherrschenden Windrichtung also nicht die Rolle spielt wie im europäischen Gebiet, in dem wir nur mit 10—20% Windstille zu rechnen haben. Der Flughafen ist in allen Einzelheiten technisch gut durchgebildet und vorbildlich mit allen Anlagen für den Tag- und Nachtluftverkehr ausgerüstet.

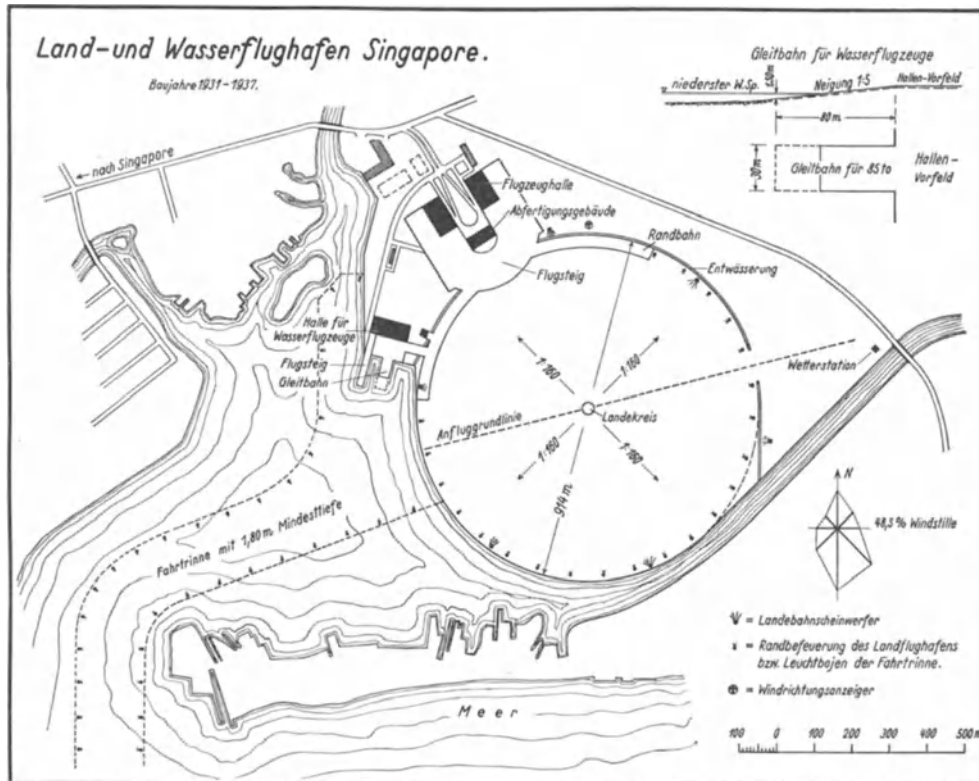


Abb. 23. Der Weltflughafen Singapore.

#### 4. Luftfahrzeuge.

Die Art der auf den Weltluftverkehrsstrecken einzusetzenden Luftfahrzeuge ist vor allem für die Transozeanstrecken noch stark umstritten. Für die Transkontinentalstrecken wird das Landflugzeug bevorzugt, trotzdem Großbritannien, auch hier mit Flugbooten, die die Küstenzonen befliegen, arbeitet. Für den ausgesprochenen Zweipunktverkehr hat das Luftschiff die größten Reichweiten und sich im Atlantikverkehr bewährt. Für Strecken mit Unterwegsverkehr ist das Luftschiff wegen der zeitraubenden Landungsmanöver weniger geeignet.

Die technischen und wirtschaftlichen Eigenarten der bisher im Weltluftverkehr eingesetzten Luftfahrzeuge sind in Tab. 10 enthalten. Gehen wir davon aus, daß die Ladefähigkeit für zahlende Nutzlast mit Rücksicht auf den Umfang der Luftverkehrsbedürfnisse auf der Nordatlantikstrecke 3—4 t, auf den übrigen Strecken 2—3 t betragen soll, so erfüllt das Luftschiff bereits heute für alle Reichweiten diese Forderungen. Seine Nutzladefähigkeit liegt sogar erheblich über diesen Sätzen. Auch auf den Transkontinentalstrecken und auf der Transozeanstrecke Amerika—Asien weisen einige Flugzeugmuster bereits die genügende Nutzladefähigkeit auf. Dagegen liegt die Nutzladefähigkeit der auf dem Nord- und Südatlantik verwandten Flugzeuge noch erheblich unter dem Sollmaß. In der Steigerung der Nutzladefähigkeit liegt das Problem für die zukünftige Entwicklung der Transatlantikflugzeuge vom Standpunkt des Verkehrs. Das Ziel ist durchaus erkannt. Mit ihm

Tab. 10. Die betriebs- und verkehrstechnischen Eigenschaften und Anschaffungskosten der im Weltluftverkehr eingesetzten Luftfahrzeuge, Stand 1937/38.

Verkehrs- beziehungen	Verkehrsunternehmen	Fluggerät (LF) = Landflugzeug (SF) = Seeflugzeug (L) = Luftschiff	Anzahl der Motoren	PS-Zahl insgesamt	Höchstge- schwindigkeit km/h	Flug- gewicht t	Zahlende Nutzlast t	Fluggast- plätze i. Lang- strecken- verkehr	Betriebs- stoff t	Reichweite bei Windstille km	An- schaffungs- kosten 1000 RM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Europa—Süd- ostasien	K. L. M. Imperial Airways Air France	(LF) Douglas DC 3 (SF) Short "Empire Boat" (LF) Potez 62	2 4 2	2000 3640 1630	340 322 325	10,90 18,40 7,37	2,00 3,20 1,00	12 24/16 4	1,36 2,30 1,20	1 350 1 220 1 250	430 700 260
Europa—Süd- amerika	Deutsche Lufthansa Air France	(SF) Dornier Do 18 <sup>2</sup> (LF) Farman 2200 <sup>3</sup>	2 4	1200 2400	250 250	9,20 12,00	0,25 0,30	— —	2,70 6,00	4 300 3 800	500 9000
Europa—Nord- amerika	Deutsche Zeppelin-Reederei Deutsche Lufthansa	(L) LZ 130 (SF) Hamburger Flugzeug- bau Ha. 139	4 4	4000 2400	130 300	195,00 16,93	7,00 0,40	40 —	50,00 5,20	12 200 5 000	9000
Europa—Süd- afrika	Imperial Airways Pan American Airways	(SF) Short "Empire Boat" <sup>1</sup> (SF) Sikorsky S. 42-B <sup>4</sup>	4 4	3640 3000	322 305	20,40 19,10	0,45 0,40	— —	8,50 7,30	4 500 4 400	800 900
Nordamerika— Asien	Imperial Airways Sabena Air Afrique Pan American Airways	(SF) Short "Empire Boat" (LF) Savoia S 73 (LF) Bloch 120 (SF) Glenn Martin 130	4 3 3 4	3640 2100 900 3200	322 325 228 275	18,40 9,30 4,90 23,13	3,20 1,60 0,70 2,00	24/16 7 5 12	2,30 1,40 1,00 9,20	1 220 1 300 1 200 4 700	700 320 200 1100

Anmerkung: Die in Spalte 9 angegebenen Fluggastplätze sind gewichtsmäßig in der zahlenden Nutzlast der Spalte 8 enthalten.

befassen sich besonders in letzter Zeit wertvolle Untersuchungen von Hunsaker<sup>5</sup> und Breguet<sup>6</sup>, in denen sie vor allem die Frage behandeln, mit welchen technischen Mitteln die Flugzeuge in Gestalt von Flugbooten und Landflugzeugen für die Nordatlantikstrecke verkehrsreif gestaltet werden können. Nach dem Ergebnis ihrer Untersuchungen liegt das günstigste Verhältnis zwischen zahlender Nutzlast und Gesamtgewicht für den Nordatlantikverkehr bei Flugzeugen mit 40 und 50 t Gesamtgewicht vor, wobei eine Nutzladefähigkeit von 3—4 t geboten wird.

Das würde bedeuten, daß gegenüber dem heutigen Stand die Nordatlantikflugzeuge gewichtsmäßig um mehr als das Doppelte vergrößert werden müßten, wenn genügend Nutzladefähigkeit zur Verfügung gestellt werden soll. Die Verfasser kommen ferner zu dem wichtigen Schluß, daß bei Verwendung von Katapultstart das Nutzladegewicht um 40—70% erhöht werden kann gegenüber dem Start ohne diese Starthilfe. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß Katapultstart wegen der hohen Beschleunigung für Personenflugzeuge gewisse Schwierigkeiten bereitet. Für die Ermittlung der zahlenden Nutzlast ist im Transatlantikluftverkehr bei dem Luftschiff 363 kg, beim Flugzeug 227 kg je Fluggast zu rechnen, wenn dem Reisenden alle Bequemlichkeiten für den Tag- und Nachtflug sowie für die Beförderung und bequeme Unterbringung

<sup>1</sup> Marseille—Tripoli (SF) Lioré, Tripoli—Saigon (LF) Potez.

<sup>2</sup> Nur für Atlantiküberquerung, für die übrigen Teilstrecken „Heinkel He 111“ (LF) und „Junkers Ju 52“ (LF).

<sup>3</sup> Nur für Atlantiküberquerung, für die übrigen Teilstrecken „Devoitine 333 und 338“ (LF).

<sup>4</sup> Langstreckenausführung.

<sup>5</sup> Hunsaker, J. C.: Die Entwicklung des Überseeverkehrs. Gesammelte Vorträge der Hauptversammlung 1937 der Lilienthalgesellschaft für Luftfahrtforschung, Berlin 1937.

<sup>6</sup> Breguet, Louis: Die technischen Bedingungen des Problems einer Luftverbindung Frankreich—USA ohne Zwischenlandung. Vortrag in der Société Française de Navigation Aérienne, Paris 1937, auszugsweise in Inter Avia Nr. 507, Genf 1938.

seines Gepäcks geboten werden sollen. Im kontinentalen Luftverkehr können diese Werte für Flugzeuge 100 kg betragen, so daß wir im Vergleich zwischen den beiden Werten 227 kg und 100 kg den verhältnismäßig großen Unterschied in den Ansprüchen erkennen können, die der Reisendenverkehr auf den Weltluftverkehrslinien über Ozeanen gegenüber dem Kontinentalverkehr mit sich bringt.

Die Frage, ob auf den Überseestrecken das Flugboot oder das Landflugzeug einzusetzen ist, läßt sich in keiner Weise eindeutig entscheiden. Fest steht, daß mit der Zunahme der Fluggewichte die Nennleistung der Triebkraftanlage sich bei beiden Luftfahrzeugarten von gleichem Gesamtgewicht nahezu angeglichen hat und damit die frühere ungünstige Lage der kleinen Wasserflugzeuge gegenüber den gleichschweren Landflugzeugen nicht mehr in gleichem Maße vorliegt. Vom Verkehrsstandpunkt aber spricht für die Verwendung des Landflugzeugs auf den Weltluftverkehrslinien der Umstand, daß bei gleichem Gesamtgewicht die Nutzladefähigkeit bei Landflugzeugen rd. 50% größer ist als bei den Wasserflugzeugen. Besonders dieser Umstand läßt die Bestrebungen, auf Transozeanstrecken Landflugzeuge einzusetzen, grundsätzlich als berechtigt erscheinen. Im übrigen werden die konstruktiven Vervollkommnungen und die praktischen Erfahrungen zeigen müssen, ob die zweifellos vorliegenden betriebswirtschaftlichen Vorzüge des Landflugzeugs auch eine genügende Stütze finden in einer Betriebssicherheit bei Start und Landung, die derjenigen der Flugboote nicht nachsteht.

Je größer die Flugzeuge werden, um so mehr tritt der Katapultstart in den Vordergrund, sei es, daß er nach der Methode der Deutschen Lufthansa auf schwimmenden Zwischenstützpunkten zunächst noch mit verhältnismäßig kurzen Katapultbahnen angewandt wird, sei es, daß in späterer Zukunft ohne diese Zwischenstützpunkte lange Katapultbahnen mit und ohne Ausnutzung der Schwerkraft den Start der schweren Flugzeuge für den Flug von Erdteil zu Erdteil vermitteln. In diesem Sinne ist als Katapultstart auch die Verwendung von Zwillingsflugzeugen zu werten, wie sie in England die Mayo-Zwillingsboote darstellen. Es ist der besondere Vorzug der katapultierten Flugzeuge, daß sie beim Landen nur einer Rollfeldlänge zu Wasser und zu Land bedürfen, die der Abbremsung der Energie des Landegewichts, das nach Verbrauch der hohen Betriebsstofflast nur etwa 60% des Startgewichts beträgt, entspricht und die wesentlich kürzer ist als eine für normalen Start mit dem vollbelasteten Flugzeug nötige Rollfeldlänge. Besonders in diesem Punkt charakterisiert sich deutlich der Sondereinfluß der Überseestrecken mit ihren großen Längen auf die richtige technische Ausbildung der Flughafenanlagen, die letzten Endes auf eine besondere Anlage für den Start und eine ganz anders geartete für die Landung hinausläuft, da die Vorgänge von Start und Landung technisch verschieden sind.

Die Anlagekosten für die Flugzeuge des Weltluftverkehrs liegen für das Kilogramm Leergewicht durchweg etwas höher als bei den im Kontinentalverkehr verwandten Flugzeugen. Sie betragen 55—70 RM/kg Leergewicht oder 35—45 RM/kg Gesamtgewicht, während bei den Kontinentalflugzeugen 50—60 RM/kg Leergewicht zu rechnen ist. Es ist jedoch anzunehmen, daß nach Abschluß einer gewissen Entwicklungszeit und bei Serienherstellung von Weltluftverkehrsflugzeugen eine Senkung der Herstellungskosten eintritt.

Es entspricht durchaus den Grundsätzen, die ein verantwortungsbewußtes Luftverkehrsunternehmen verfolgen muß, wenn die Deutsche Lufthansa und die Air France für ihre Südatlantiküberquerungen nur Post- und Frachtflugzeuge, also keine Flugzeuge mit Passagierbeförderung für die ersten Versuchsjahre eingesetzt haben. Sie sind damit in der Lage, die großen Schwierigkeiten vor allen Dingen auf dem Nordatlantik unter besonderer Berücksichtigung des Luftverkehrsguts zu überwinden. Für Deutschland lag zu diesem Vorgehen noch ein besonderer Grund vor, da zunächst die Zeppelinluftschiffe den Personenverkehr über den Atlantik übernehmen konnten. Das gleiche Verfahren haben seinerzeit die Vereinigten Staaten von Amerika und Großbritannien angewandt, nur mit dem Unterschied, daß sie wesentlich früher nach Lage ihrer Auslandstrecken gezwungen waren, Versuchslinien über weite Meereslinien einzurichten und daher heute bereits genügend technische und betriebliche Erfahrungen besitzen, um in ihren Flugzeugen neben Post und Fracht auch Reisende zu befördern. Beide Länder haben daher auch auf Grund ihrer langjährigen Erfahrungen von vornherein Passagierbeförderung über den Nordatlantik vorgesehen und ihren Flugzeugpark danach bemessen.



Im übrigen wird bis auf weiteres ein kombinierter Verkehr von Personen, Post und Fracht für die Flugzeuggestaltung und ihre Ausstattung mit Reisebequemlichkeiten in Frage kommen. Ob in späterer Zeit eine Spezialisierung nach reinen Personenflugzeugen und reinen Post- und Frachtflugzeugen sich durchsetzen wird, läßt sich heute noch in keiner Weise übersehen. Die Praxis im Überseeschiffahrtverkehr sowie die sehr dünne Verkehrsdecke, die der Weltluftverkehr haben wird, wird diese Spezialisierung erst dann nahelegen, wenn wesentliche wirtschaftliche Vorteile für Verkehrskunden und Verkehrsunternehmen dadurch erzielt werden können.

## **5. Verankerung der Weltluftverkehrslinien in den kontinentalen Luftverkehrsnetzen.**

Von besonderer Bedeutung für den gesamten Weltluftverkehr ist seine zweckmäßige Verankerung in den kontinentalen Luftverkehrsnetzen der verschiedenen Länder und Erdteile. In diesen sammeln und verteilen sich die Ströme des Weltluftverkehrs, die letzten Endes aus der großen Zahl der menschlichen Siedlungen und ihrem Bedürfnis nach schneller Raumüberwindung gespeist werden und in ihnen ihre feste Grundlage erhalten. Es gehört daher auch zur Beurteilung einer richtigen Ausgestaltung des Weltluftverkehrsnetzes, die Lage seiner einzelnen Linien zu den Kontinentalluftverkehrslinien zu untersuchen, damit die notwendige Zusammenarbeit beider Netzsysteme vom Standpunkt der richtigen Linienführung gewährleistet wird. Als Grundlage für diese Betrachtungen sind für jeden Erdteil nach dem neuesten Stand Netzkarten nach Abb. 24—29 hergestellt, in denen die Linien des Weltluftverkehrs gleichsam unterlegt sind mit den Linien des Kontinentalluftverkehrs.

Zu dem organischen Zusammenklang zwischen den Weltluftverkehrslinien und den kontinentalen Luftverkehrslinien ist zunächst ganz allgemein festzustellen, daß zwischen den Entwicklungszellen des Weltluftverkehrs Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika einerseits und den übrigen Erdteilen andererseits in bezug auf den zeitlichen Aufbau und den Entstehungsvorgang der Weltluftverkehrslinien grundsätzliche Unterschiede bestehen. In Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika baute sich zuerst das kontinentale Luftverkehrsnetz auf, aus ihm wuchsen die Weltluftverkehrslinien dann allmählich heraus. In den anderen Erdteilen entstanden mit wenigen Ausnahmen zuerst die Weltluftverkehrslinien, die den Luftfahrtgedanken in die neuen Erdteile trugen, und anschließend kristallisierten sich um sie die kontinentalen Linien. Hieraus erklären sich nicht zum wenigsten die Unterschiede in der Struktur der Weltluftverkehrsnetze und ihrem Zusammenhang mit den Kontinentalinien der verschiedenen Erdteile. In Europa und in den Vereinigten Staaten von Amerika ist das kontinentale Luftverkehrsnetz im wesentlichen vollendet, in den übrigen Erdteilen dagegen noch in starkem Aufbau begriffen in unmittelbarer Anlehnung an ihre bereits seit einigen Jahren in Betrieb befindlichen Weltluftverkehrslinien.

Die Erdteile Europa und Afrika bilden hierzu vielleicht zwei ausgesprochene Grenzfälle. Sie kennzeichnen gleichsam die im Erdteil vorhandenen Energien zum Aufbau des Weltluftverkehrs, die in Europa am stärksten, in Afrika aber am schwächsten vorhanden sind, weil in letzterem das staatliche und völkische Eigenleben noch in starker Abhängigkeit von dem europäischen Aufbauwillen sich befindet und erst in der Südafrikanischen Union sich selbständig zu machen bestrebt ist.

Im einzelnen zeigen die Luftverkehrsnetze der verschiedenen Erdteile ganz besondere Eigenarten, deren Untersuchung einen Einblick gewährt in die geographischen, macht-, wirtschafts- und kulturpolitischen Gegebenheiten und Kräfte, denen ihre Entstehung und Gestaltung prinzipiell unterworfen ist. Ganz bestimmte Erdpunkte heben sich als besonders geeignet für Stützpunkte der Weltverkehrslinien hervor. Der Aufgabe des Weltluftverkehrs, die Erdteile zu verbinden, entsprechend, ist ihre Zahl möglichst gering zu halten, um den Weltluftverkehr nicht unnötig mit Unterwegsverkehr zu belasten. Diese Punkte, die Ausgangs- und Knotenpunkte im Weltluftverkehr darstellen, sind als Weltflughäfen bezeichnet, während alle anderen Flughäfen vorwiegend kontinentale Bedeutung haben oder aber dem Weltflugverkehr nur als Betriebsstellen dienen, in denen vor allem die Betriebsstoffe für die langen Flugstrecken ohne Halt ergänzt werden müssen, während die Aufnahme und Abgabe von Verkehrsgut nur eine untergeordnete Rolle spielt. Naturgemäß kann bei diesen Betriebsstellen auch ein stärkeres Verkehrsaufkommen vorliegen, wie beispielsweise in



den Landeshauptstädten europäischer Länder, aber den Charakter eines Weltflughafens besitzen sie damit nach ihrer Raumlage noch nicht.

Der erste Versuch, der hier gemacht ist, Flughäfen und Fluglinien als zum Weltluftverkehrsnetz gehörig zu rechnen, kann nicht endgültig sein. Er soll aber möglichst grundsätzlich die heutige Lage und ihre zukünftige Bedeutung kennzeichnen, soweit das heute schon möglich ist.

Das europäische Luftverkehrsnetz (Abb. 24) weist im wirtschaftlich stärksten Teil Europas, der nordeuropäischen Ebene, die wichtigsten und bedeutendsten Weltflughäfen auf. Seine Weltluftverkehrslinien folgen, abgewandt dem verkehrsunfruchtbaren Polargebiet, den Verkehrsbeziehungen, die Europa nach den übrigen Erdteilen auf Grund seiner machtpolitischen und

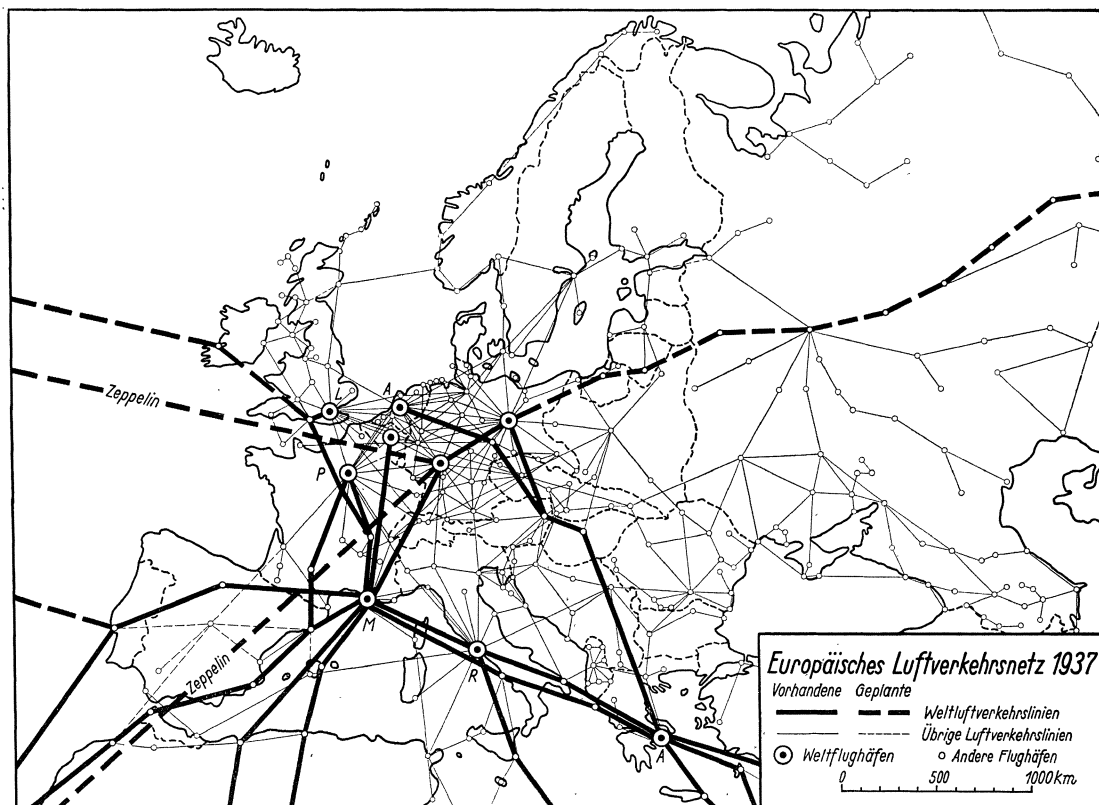


Abb. 24. Das europäische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

wirtschaftlichen Verkehrsbedürfnisse zu knüpfen hat. Im südlichen Teil Europas liegen nur einige wenige Luftverkehrshäfen. Von ihrer Randlage werden die im Westen, Südwesten, Süden und Südosten liegenden Erdteile angesteuert. Die Westseite Europas vermittelt den Verkehr über den Atlantik, vor allem über den Nordatlantik. Die Ostseite hat mit Rücksicht auf die politische Haltung Rußlands noch keine Gegenwartsaufgaben im Weltluftverkehr. Sie ist daher noch von geringer konstruktiver Bedeutung. Am aktivsten und stärksten ist der Südrand Europas in die Ausstrahlungen seines Weltluftverkehrsnetzes eingespannt.

Verkehrsgeographisch gesehen meiden die Weltluftverkehrslinien Europas ängstlich das Überfliegen der Alpen, indem sie ausholend im Osten und Westen sie umfliegen. Politisch gesehen stößt das Verbot, türkisches Staatsgebiet zu überfliegen, die nach Südostasien und Australien gehenden Linien nach Westen ab, so daß Athen sich zum Ausgangsflughafen für diese Richtung entwickelte. Im übrigen können sich die Weltluftverkehrslinien Europas auf Grund gegenseitiger Verständigung zwischen den beteiligten Ländern verhältnismäßig frei im Raum entwickeln, so daß ihr Gesamtaufbau einen verhältnismäßig organischen Charakter aufweist. Alle mit Flugzeugen betriebenen Strecken

haben am Rande Europas wichtige Betriebsstellen, während die Luftschiffstrecken von Frankfurt ausgehend im Inneren Europas ansetzen zum Ohnehaltflug nach dem nord- und südamerikanischen Festland.

Das kontinentale europäische Netz hat dort seine größte Dichte, wo auch die meisten Weltflughäfen liegen. Hier ist die wichtigste Fläche für die Zusammenarbeit zwischen Welt- und Kontinentalverkehr. Eine dominierende Stellung nimmt der Weltflughafen Marseille ein. Ihn berühren die

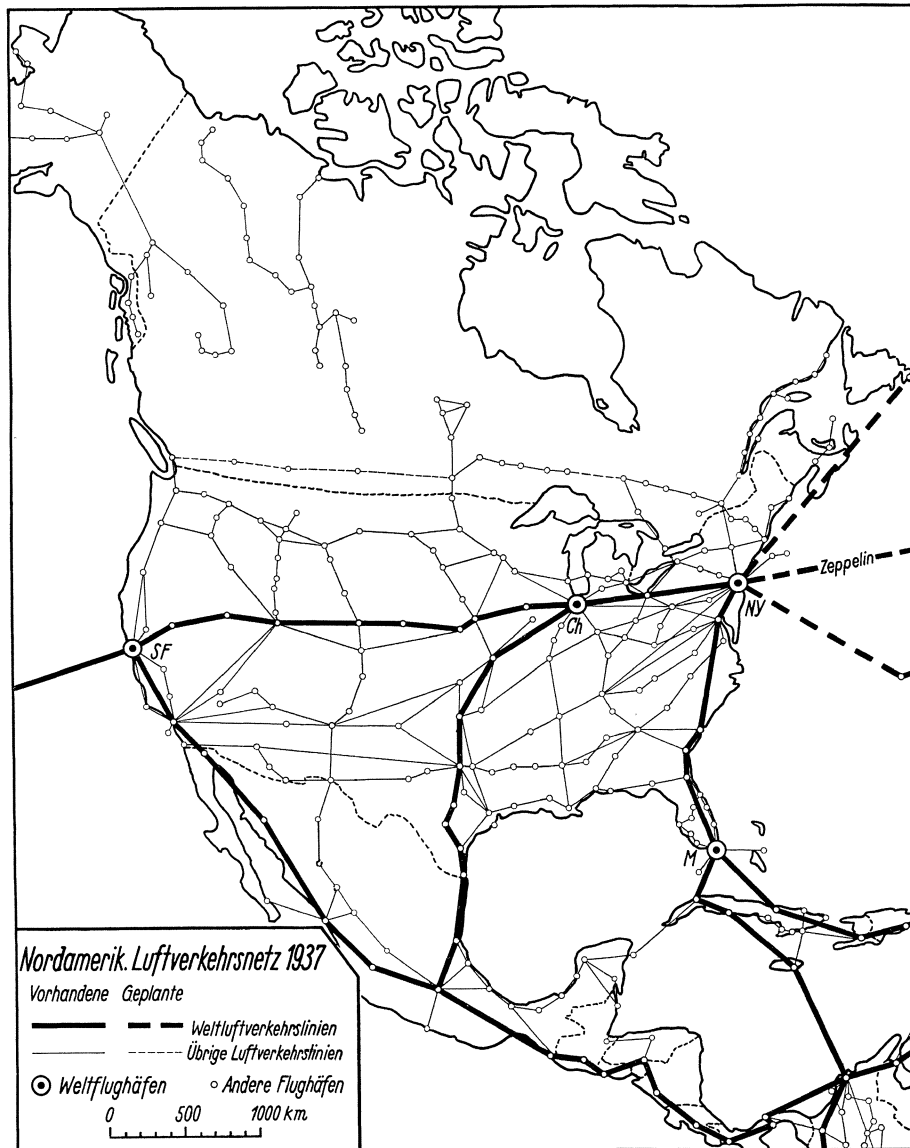


Abb. 25. Das nordamerikanische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

meisten europäischen Weltluftverkehrslinien. Er ist das Ausfall- und Einfalltor für Südamerika, Afrika, Südostasien und Australien. Mitteleuropa und damit Deutschland hat unmittelbaren Anschluß an alle Linien. Seine Zentrallage kann als Ausgangsfläche für den gesamten europäischen Weltluftverkehr angesehen werden.

Die allgemeine Struktur des von Europa ausgehenden und in ihm verankerten Weltluftverkehrsnetzes entspricht bei der Ballung weltwirtschaftlich und politisch stärkster Kräfte auf verhältnismäßig kleinem Raum einem Strahlensystem. Abgesehen vom Norden strahlen zahlreiche Linien

nach allen Himmelsrichtungen zu den anderen Erdteilen aus. Ein starkes Strahlenbündel verursacht mannigfaltige Überlagerungen der Interessengebiete der verschiedenen europäischen Weltluftverkehrslinien, so daß eine gewisse Arbeitsteilung zwischen den europäischen Luftverkehrsgesellschaften, die am Weltluftverkehr beteiligt sind, notwendig ist. Im Gegensatz dazu weisen alle übrigen Erdteile das Maschensystem auf, da sich über ihre großen Landflächen Längs- und Querlinien weiträumig verteilen lassen, die den Kontinentallinien als unentbehrliches Gerippe dienen müssen.

Auch das Weltluftverkehrsnetz von Nordamerika entspricht diesem Prinzip (Abb. 25). Eine Ost-West-Linie verbindet die Küsten des Atlantik und des Pazifik miteinander. Von ihr aus zweigen nach Süden entsprechend den starken wirtschaftlichen Abhängigkeiten zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und den mittel- und südamerikanischen Staaten drei organisch aufgebaute Nord-Süd-Linien ab, die sich in keiner Weise ihr Verkehrsgebiet streitig machen, sondern ihre eigenen Aufgaben im Weltluftverkehr zu erfüllen haben. Eine Arbeitsteilung für gemeinsam beflogene Zonen wie in Europa ist nicht notwendig. Das nordamerikanische kontinentale Luftverkehrsnetz liegt günstig zu den Weltluftverkehrslinien und bietet das charakteristische Bild eines organisch aufgebauten Unterverteilungsnetzes für den Weltluftverkehr.

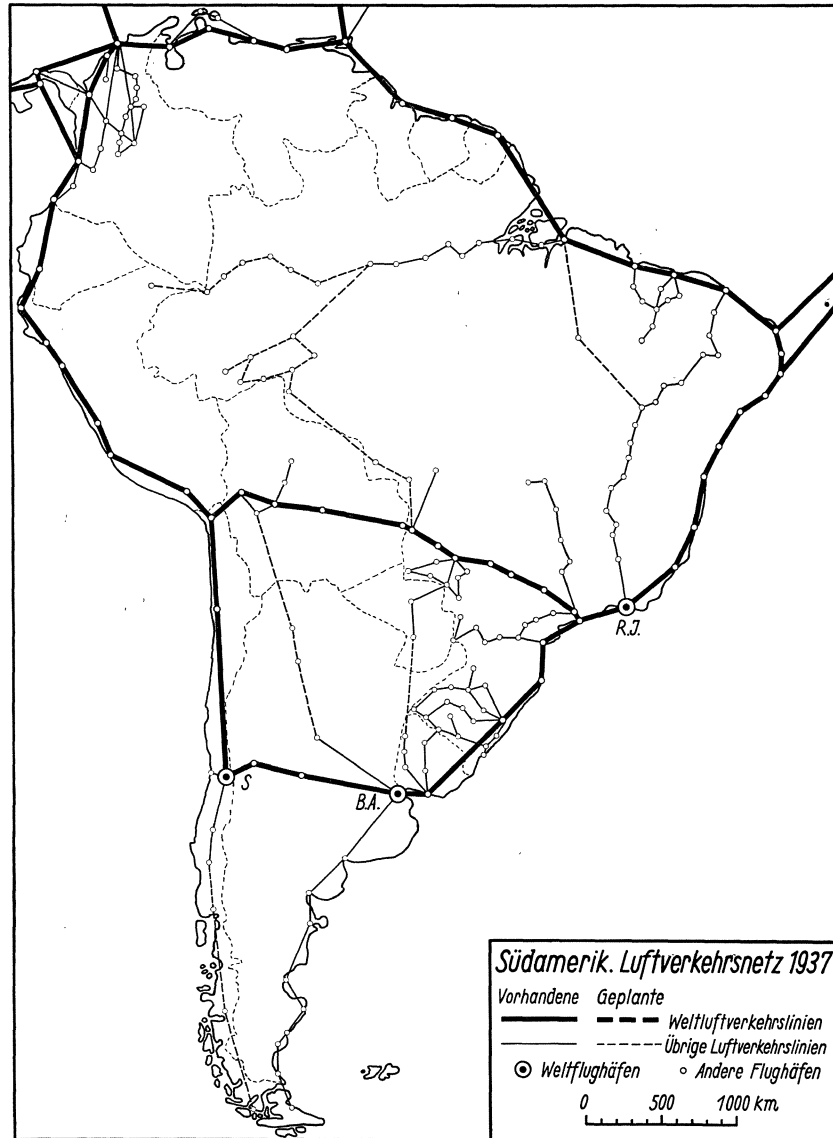


Abb. 26. Das südamerikanische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Laufe der Zeit eine weitere Ost-West-Linie im südlichen Teil Kanadas als Glied einer Weltluftverkehrslinie Europa—Kanada—Asien—Australien aufgebaut wird. Im Raum Kanadas liegende wirtschaftliche wie machtpolitische Gründe sprechen für die Einrichtung dieser Linie, da auch Kanada ähnlich wie die Vereinigten Staaten von Amerika seine wirtschaftliche Schwerfläch am Atlantik und Pazifik auf dem Luftwege miteinander verbinden und an das gesamte Weltluftverkehrsnetz anschließen muß. Das kontinentale Netz Kanadas ist noch wenig geschlossen. Seine Aufgabe liegt zunächst in der Erschließung der von sonstigen leistungsfähigen Ver-

kehrsmitteln kaum berührten Gebiete im Norden des Landes. Hier leistet der Kontinentalluftverkehr ähnliche Verkehrsdienste wie der von den Vereinigten Staaten von Amerika aufgezogene Luftverkehr in Alaska. In beiden Fällen haben wir es mit einem Luftverkehr in ausgesprochen verkehrlich wenig erschlossenen Gebieten zu tun.

In besonders charakteristischer Weise umspannen die Weltluftverkehrslinien den südamerikanischen Kontinent (Abb. 26). Sie folgen den lebenskräftigen Randsiedlungen an der Küste der Ozeane und, wo zwischen Osten und Westen stärkere Beziehungen bestehen, sind Querverbin-

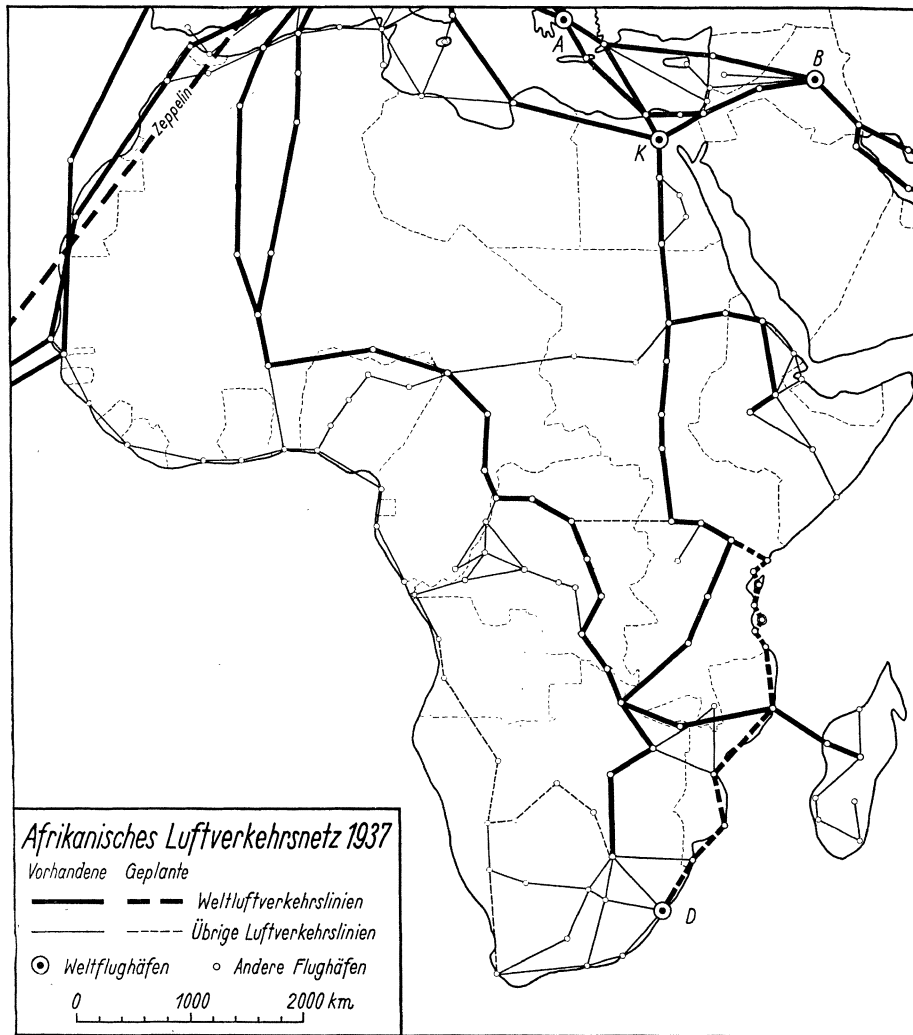


Abb. 27. Das afrikanische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

dungen, im ganzen drei an der Zahl, zwischen den beiden Nord-Süd-Linien eingelegt. Alle Linien erhalten ihre weltverkehrsmäßige Verbindung nach Norden über das Karaische Meer und nach Nordosten über den Atlantik.

Ein geschlossenes kontinentales Luftverkehrsnetz liegt für Südamerika noch in weiter Ferne, da die Energien zum Aufbau von Weltluftverkehrslinien nicht in allen Ländern gleich lebendig sind und die Mitarbeit anderer Erdteile bei dem Fehlen von machtpolitischen Interessen mehr oder weniger zurücktritt. Es dürfte nicht zu viel gesagt sein, daß der Erdteil, der außerhalb fast jeglicher machtpolitischen Interessenzonen liegt, ein Beispiel für den Gang der Entwicklung darstellt, wenn nur wirtschaftspolitische Interessen für den Aufbau des Luftverkehrs in verkehrlich wenig erschlos-

senen Gebieten maßgebend sind. Der von außen in den Erdteil hineingetragene Einfluß zum Aufbau von Weltluftverkehrslinien herrscht vor. Dagegen sind die Kräfte, die eine Ausgestaltung des kon-

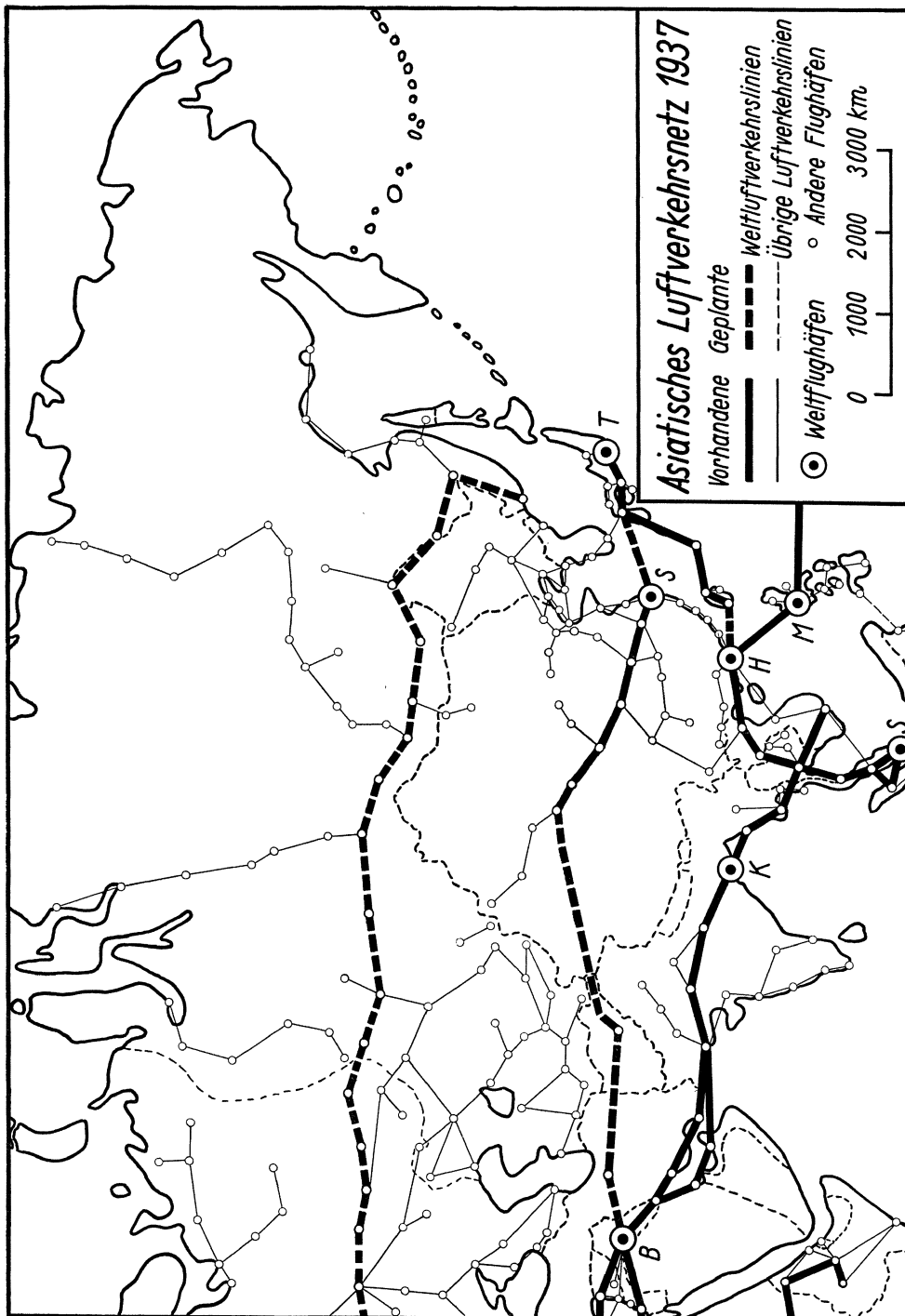


Abb. 28. Das asiatische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

tinentalen Luftverkehrs vorwärts treiben könnten, sehr gering und abgestellt auf die eigenen Interessen der einzelnen Länder. Bestätigt wird dies bei einem Vergleich zwischen dem Luftverkehrsnetz von Südamerika und Afrika.

Afrika, das, was die Entwicklung des wirtschaftlichen Lebens anbelangt, abgesehen von Südafrika erheblich hinter den Randländern von Südamerika zurücksteht, hat unter dem Einfluß machtpolitischer Interessen europäischer Staaten nicht allein ein ausgedehntes Weltluftverkehrsnetz erhalten, sondern auch sein kontinentales Luftverkehrsnetz zeigt eine organische und bereits weit fortgeschrittene Entwicklung (Abb. 27). Die Weltluftverkehrslinien folgen, ausgehend von den Mutterländern, dem kolonialen Besitz. Trotzdem die Wüste Sahara dem Aufbau der Bodenorganisation und dem Streckenflug fast unüberwindliche Schwierigkeiten zu bieten schien, hat Frankreich und Belgien je eine Luftverkehrslinie von Norden nach Süden durch sie gelegt und damit ein charakteristisches Beispiel für die Stärke und den Erfolg machtpolitisch bedingten Aufbauwillens gegeben. Im Zuge der englischen Verbindung, die an der Ostseite von Afrika verläuft, bildet Kairo einen Knotenpunkt ersten Ranges im Weltluftverkehrsnetz. Neuerdings wird die englische Linie in ihrem südlichen Teil an der Küste entlang geführt mit dem Endpunkt in Durban. Im Laufe der Zeit wird zu den beiden Nord-Süd-Linien noch eine weitere Linie im westlichen Küstengebiet treten müssen. Auch wird ein Bedürfnis vorliegen, die Nord-Süd-Linien durch zwei Ost-West-Linien in Höhe des 5. Breitengrades nördlicher und des 15. Breitengrades südlicher Breite miteinander zu verbinden.

Das kontinentale Luftverkehrsnetz Afrikas ist vor allem im mittleren und südlichen Teil Afrikas bereits weitgehend entwickelt, so daß es wertvolle Verteilungsarbeit für den Weltluftverkehr zu leisten vermag, der in erster Linie von Norden aus Anschluß an den afrikanischen Erdteil gesucht hat. Die verkehrsmäßig fast unfruchtbare Wüste Sahara, die für die Weltluftverkehrslinien kein Hindernis mehr darstellt, wird im nördlichen Teil Afrikas ein ausgesprochenes Randnetz im kontinentalen Verkehr entstehen lassen, das sich im wesentlichen auf die Siedlungen der Küste am Atlantik und am Mittelländischen Meer stützt.

Das klassische Gebiet für die Entwicklungszeit des Weltluftverkehrs ist, wenn auch in vorwiegend passiver Form, der südostasiatische Raum (Abb. 28), da er in geschlossener Landmasse mit Europa zusammenhängt und in seiner Fruchtbarkeit wichtigstes machtpolitisches Objekt der europäischen Großmächte wurde. „Der goldene Saum am Bettelgewand Asiens“, der sich von Mesopotamien über Vorder- und Hinterindien nach China und Japan erstreckt, ließ von Europa aus die älteste Weltluftverkehrslinie in der West-Ost-Richtung entstehen, die nun seit dem Jahre 1935 ihre weltumspannende Fortsetzung nach den Vereinigten Staaten von Amerika über den Pazifischen Ozean gefunden hat. Da diese südlichste Luftverkehrslinie Asiens wohl die Linie stärksten Verkehrsbedürfnisses im Luftverkehr, aber im übrigen die längste Linie darstellt, die Europa mit Asien verbindet, so ist es erklärlich, daß das ostasiatische Gebiet auf kürzerem Weg von Europa aus zu erreichen versucht wird.

Einmal geht dieser Versuch entlang der sibirischen Bahn, so daß der Nordrand dieses Raumes erreicht wird, das andere Mal über den Pamir und nördlich des Himalaja mitten in die wirtschaftliche und politische Schwerfläch von China und Japan. Die letztere Linie wird von der Deutschen Lufthansa aufgebaut. Sie ist ebenso wie die etwa gleichlange sibirische Strecke räumlich die kürzeste Verbindung. Ihre betriebliche Einrichtung dürfte aber zunächst noch größere Schwierigkeiten bereiten als die Sahara für die afrikanischen Weltluftverkehrslinien. Später wird diese Linie ohne besondere Umwege an die Transpazifiklinie angeschlossen werden können. Die ausgesprochene Durchgangslage der asiatischen Weltluftverkehrslinien in der West-Ost-Richtung entspricht den zu ihrem Aufbau wirksamen Kräften. Querverbindungen sind im Westen und in der Mitte wegen des großen Gebirgsmassivs des Himalaja nicht notwendig, wohl aber im Osten entlang der pazifischen Küste. Diese letztere Verbindung ist bis auf kurze Zwischenstrecken eingerichtet.

Das kontinentale Luftverkehrsnetz Asiens ist in Anlehnung an die Weltluftverkehrslinien in den wichtigsten Gebieten bereits zu beachtlicher Reife entwickelt, wenn es auch noch recht weitmaschig ist. Die großen Räume Asiens werden in Süd- und Mittelasien zunächst kaum ein geschlossenes Kontinentalnetz entstehen lassen, sondern es werden sich Einzelnetze entwickeln, deren gegenseitige Verbindung bis auf weiteres die Weltluftverkehrslinien vermitteln.

Die südliche Weltluftverkehrslinie Asiens gewinnt eine besondere Bedeutung als Zubringerstrecke zu dem Erdteil Australien einschließlich Neuseeland über die Inselwelt von Niederländisch-In-

dien (Abb. 29). Sie ist damit einzigartig im gesamten Weltluftverkehrsnetz, da sie genährt wird durch die Verkehrsströme dreier Erdteile und die Brücke bildet zwischen den am weitesten voneinander entfernt liegenden politisch und wirtschaftlich aber aufeinander angewiesenen Erdteilen Europa und Australien. Der Gabelungsursprung ist Singapur. An ihm hängt gleichsam in ausgesprochener Randlage das Weltluftverkehrsnetz Australiens. Diese Randlage wird sich auch nicht ändern, wenn der Plan der Vereinigten Staaten von Amerika und von Großbritannien, Australien auch vom Osten her anzusteuern, verwirklicht werden sollte, oder Japan in Zukunft eine Nord-Süd-Verbindung in Richtung auf Australien anstreben sollte. Australiens wirtschaftliche Gesicht ist im Innern nach Süden und Südosten gerichtet. Das erschwert seinen Anschluß an das Weltluftverkehrsnetz um so mehr, als Mitte und Nordgebiet von Australien nur geringe Luftverkehrsbedürfnisse aufweisen. Es begünstigt aber andererseits eine Ausdehnung des Weltluftverkehrs nach dem im Südosten von Australien liegenden Neuseeland.

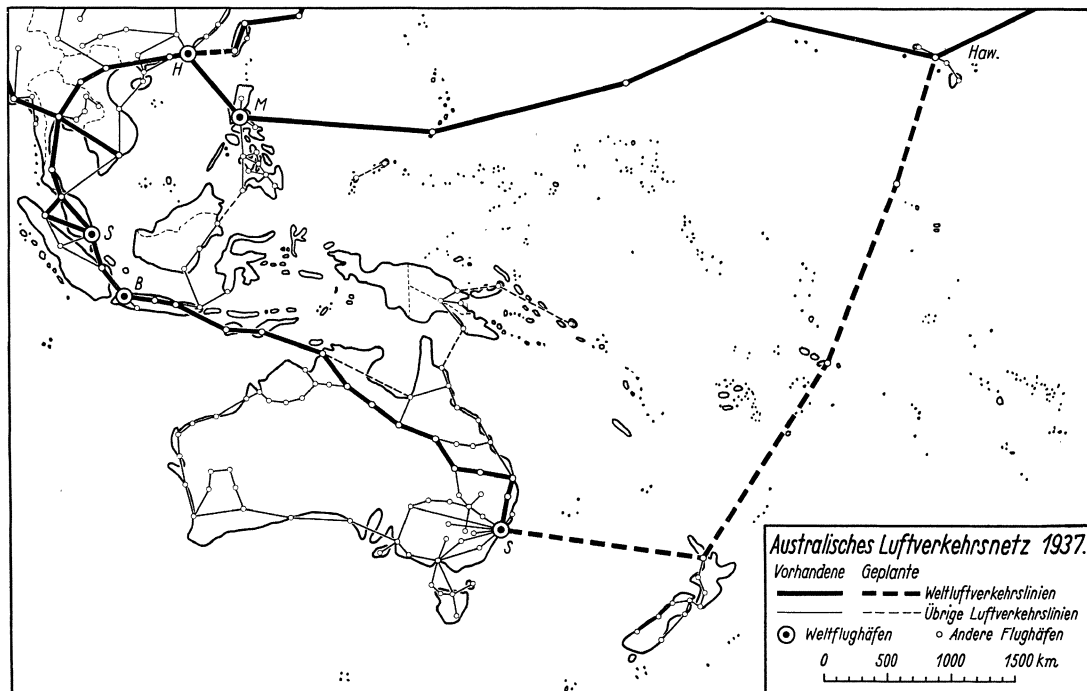


Abb. 29. Das australische Luftverkehrsnetz im Jahre 1937.

Die Siedlungsstruktur von Australien mit ihrer Lebensleere in dem großen mittleren Raum und ihrer mehr oder weniger großen Lebensfülle in den Küstengebieten gibt seinem kontinentalen Luftverkehrsnetz die Gestalt. Wie in keinem anderen Erdteil weist es ausgesprochenen Randcharakter auf. Die kontinentalen Linien umkreisen die geographische Schwerfläche des Erdteils und dort, wo die Weltluftverkehrslinie in den Erdteil eindringt und endet, haben sie eine wichtige organisch aufgebaute Verteilungsarbeit zu leisten.

Insgesamt gesehen können wir zwei charakteristische Arten des Anschlusses der Erdteile an das Weltluftverkehrsnetz feststellen: eine Durchgangslage und eine Randlage. Die Erdteile der nördlichen Halbkugel liegen nach Einrichtung der letzten Luftlinie über den Nordatlantik in einem geschlossenen Verkehrsring, der durch diese Erdteile gelegt ist und ihre Durchgangslage bestimmt. Die Erdteile, die in die südliche Halbkugel hineinragen, oder ganz in ihr liegen, verbindet kein geschlossener Verkehrsring, sondern ihr Weltluftverkehrsnetz findet immer wieder zurück zu dem Verkehrsring der nördlichen Halbkugel und liegt zu ihm in ausgesprochener Randlage. Nur der afrikanische Erdteil wird auf Grund seiner geographischen Lage in seinem Nordwest- und Nordostteil in den Verkehrsring der nördlichen Halbkugel hineingezogen, so daß er die besonderen Vor-

züge der Durchgangslage und der Verbindungsbrücke zwischen Europa und Südamerika bzw. Südostasien besitzt.

An diesem grundsätzlichen Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes wird sich auch nichts ändern, wenn etwa der Weltluftverkehr über die Polargebiete geleitet werden sollte. Da dann das Nordpolgebiet entsprechend der dominierenden Bedeutung der Landmassen der nördlichen Halbkugel in erster Linie erschlossen werden wird, weniger aber das Südpolgebiet, so würde das Weltluftverkehrsnetz der nördlichen Halbkugel gleichsam durch ein über das Nordpolgebiet gespanntes Luftlinienetz aufgehängt werden und die Durchgangslage der Erdteile der nördlichen Halbkugel sowie die Randlage der übrigen Erdteile noch verstärken.

In der Gesamtschau stellen die Luftverkehrsnetze der Erde, die heute dem planmäßigen Luftverkehr dienen, eine gewaltige Leistung in technischer und organisatorischer Hinsicht dar. Gewiß wäre diese Arbeit nicht zu leisten gewesen, wenn nicht die Vergangenheit bereits die Räume politisch und wirtschaftlich erschlossen und in das Lebensbild der Welt eingeordnet hätte. Wenn man jedoch bedenkt, daß kaum 10 Jahre nach dem Beginn eines planmäßigen Luftverkehrs bereits alle wichtigen Gebiete der Erde im Weltluftverkehrsnetz, abgesehen vom Nordatlantik, untereinander auf dem Luftwege verbunden wurden, so ist dies ein Zeugnis nicht etwa allein für eine leichte technische Aufbaumöglichkeit eines großräumigen Luftverkehrs, sondern vor allem auch für die großen Erfolge der Flugzeugkonstrukteure und den starken Willen der Völker, den Luftverkehr als ein wichtiges Instrument für das menschliche Zusammenleben anzuerkennen und zu werten.

Da aber die technische Anlage an sich noch keinen Luftverkehr bedeutet, sondern erst ihren eigentlichen Zweck durch eine richtige Betriebsorganisation erfüllen kann, so soll, bevor wir die eigentlichen Leistungen und wirtschaftlichen Ergebnisse des Weltluftverkehrs beurteilen, zunächst noch untersucht werden, durch welche organisatorischen Maßnahmen der planmäßige Betrieb auf den Weltluftverkehrsstrecken möglich gemacht wurde.

## VI. Die Betriebsorganisation des Weltluftverkehrs.

### 1. Zusammenarbeit der Völker auf dem Gebiet der Bodenorganisation und Flugsicherung.

Jede technische Einrichtung und daher auch der Weltluftverkehr bedarf einer planmäßigen Vorbereitung nicht allein für ihre Anlage, sondern auch für ihre Ausnutzung oder den Betrieb zur Erfüllung ihres Zwecks. Die Bedürfnisse des Betriebs als des Trägers der eigentlichen Ortsveränderung von Verkehrsgegenständen im Luftverkehr sind hierbei ausschlaggebend für das Ausgestalten der technischen Anlagen und nicht umgekehrt. Aus dieser grundsätzlichen Abhängigkeit ergibt sich, daß der Träger der Betriebsorganisation, das Luftverkehrsunternehmen, in erster Linie dazu berufen ist, die erforderliche Bodenorganisation zu planen und den Einsatz geeigneter Flugzeuge zu bestimmen. Es ist das nicht etwa dem Luftverkehr allein eigentümlich, sondern für jedes Verkehrsmittel oberster Grundsatz, nur mit dem Unterschied, daß alle Planarbeiten im Luftverkehr weit über den nationalen Raum des Verkehrsunternehmens hinausragen und daher von politischen Faktoren stark belastet sind, sobald es sich um die Ausführung des Geplanten handelt.

Das stellt vor allem dem Aufbau der Weltluftverkehrslinien die bisher bei keinem Verkehrsmittel gekannten schwierigen Bedingungen, denen nur eine enge Zusammenarbeit zwischen den Verkehrsunternehmungen und der politischen Vertretung des eigenen Landes und der berührten Gebiete gerecht werden kann. Je nach der politischen Konstellation im Völkerleben kann dabei die Daseinsmöglichkeit einer wichtigen Luftverkehrslinie gegeben oder völlig unmöglich gemacht sein. Ein klassisches Beispiel ist hierfür die Unfruchtbarkeit einer Weltluftverkehrslinie Europa—Ostasien im Zuge der sibirischen Bahn. Ein ausgesprochenes Gegenseitigkeitsverhältnis im Nehmen und Geben hat sich bei der notwendigen Zusammenarbeit zwischen den Luftverkehrsunternehmungen und den berührten Ländern herausgebildet, das nicht immer einheitlich günstig für den Luftverkehr selbst ist, sondern seine Entwicklung vielfach belastet, vor allem dann, wenn kleinliche Forderungen an die Genehmigung des Überfliegens eines Hoheitsgebietes geknüpft werden.



Das Gegenseitigkeitsverhältnis muß einmal geregelt werden für die Einrichtung der Bodenorganisation der Luftverkehrsstrecke und zweitens für den Luftverkehrsbetrieb. Bei der Bodenorganisation handelt es sich um die Anlage von Flughäfen und um die Einrichtungen für die Flugsicherung. Während in manchen Gebieten der Staat diese Anlagen zur Verfügung stellt und lediglich Benutzungsgebühren erhebt, muß in anderen, meist wenig wirtschaftlich entwickelten Gebieten die Luftverkehrsgesellschaft selbst diese Anlagen auf eigene Kosten herrichten und damit ihre Kapitalkraft belasten.

Schwieriger und umfassender ist im allgemeinen die Regelung des Gegenseitigkeitsverhältnisses auf dem Gebiet des Betriebs überall dort, wo national bewußte Völker im Zuge einer Weltluftverkehrslinie teilhaben wollen an der Durchführung des Luftverkehrs über ihrem Gebiet, andererseits aber auch ohne ihre praktische Mitwirkung der Betrieb sehr erschwert und kostspielig gemacht würde. Hierher gehört vor allem die Forderung, im Personaleinsatz mit nationalen Kräften genügend beteiligt zu werden, die Flugsicherung vom Boden aus zu übernehmen oder an der Flugplangestaltung mitzuwirken. Den ausländischen Luftverkehrsunternehmen kann diese Mitarbeit fremder Staaten nur erwünscht sein, da sie dadurch der Schwierigkeit enthoben werden, eigene meist teure Kräfte in den fremden Gebieten zu stationieren, aber es bedarf meist einer langen und schwierigen Ausbildungszeit, um das einheimische Personal für die schwierigen Arbeiten heranzubilden und sie zu zuverlässigen Arbeitskräften im Dienste des Weltluftverkehrs zu machen. In der Regel wachsen die einheimischen Kräfte sehr allmählich in diese Arbeiten hinein, von denen die der Flugsicherung die schwierigsten darstellen. Es bedarf eines wohlüberlegten Flugsicherungsplans, nach dem die Flugfunkstellen auf der Strecke verteilt, technisch und personell ausgerüstet werden müssen, damit sie in lebendiger Zusammenarbeit mit den Flugzeugen ihre Arbeit zuverlässig erledigen können. Um die Sprachschwierigkeiten hierbei möglichst auszuschalten, ist ein umfangreiches Schlüsselungssystem geschaffen worden von internationaler Reichweite. Und da bei der Flugsicherung mit bestimmter Welle gearbeitet werden muß, so hat man bereits sehr frühzeitig auf Konferenzen mit der Verteilung der Funkwellen sich befaßt, die nur dem Weltluftverkehr vorbehalten sind.

## 2. Unterschiede in der Flugsicherung für den Kontinental- und Weltluftverkehr.

Welche vielfach wichtigen und meist für den Weltluftverkehrsbetrieb nachteiligen Unterschiede in der Flugsicherung im kontinentalen und Weltluftverkehr bestehen, möge folgende Gegenüberstellung vor Augen führen.

Kontinentalverkehr	Weltluftverkehr
a) In technischer und betrieblicher Hinsicht.	
Dichtes Netz von Flugsicherungsstellen. Im Durchschnitt gutes Personal vorhanden.	Wenig dichtes Netz von Flugsicherungsstellen. Stark wechselnde Güte des Personals — mitunter Streiks — evtl. Durchführung des Dienstes von Soldaten.
Im allgemeinen Tag- und Nachtbetrieb.	Je nach Frequenz der Strecke nur stundenweise Besetzung der Flugsicherungsstellen. Oft veraltete Flugsicherungsanlagen.
Gute und meist neueste technische Hilfsmittel für die Flugsicherung. Konstant zuverlässiger Flugsicherungsbetrieb.	Meist wechselnd zuverlässiger Flugsicherungsbetrieb. Der Wechsel des Staatenbereichs wirkt sich viel ungünstiger aus als im Kontinentalverkehr. Eigenpeilung bevorzugt.
Fremdpeilung bevorzugt. Alle Flughäfen mit Befeuerung versehen. Wettersender im Klartext ihres Landes immer zu empfangen.	Meist noch keine Flughafenbefeuerung vorhanden. Schwierige Wetterberatung. 1. Aus Mangel an Wettermeldestationen und Wettermeldungen. 2. Ausländische Wettersender geben verschlüsselte Wettermeldungen anstatt Klartext. 3. Die Wetterberatung für die deutschen Weltluftverkehrsstrecken geht daher meist von der Station der Deutschen Seewarte aus. (Im Südamerika-Dienst auch von den Flugsicherungsschiffen).

## Kontinentalverkehr

## Weltluftverkehr

## Vorübergehender Mangel.

Bei Fehlen eines besonderen Wasserflughafens ergeben sich im Bereich eines Schiffhafens Schwierigkeiten sowohl im Funkverkehr als auch beim Manövrieren.

## b) In personeller Hinsicht.

Flugsicherungs-Personal grundsätzlich vom Staat gestellt.

Flugsicherungspersonal teils von den Ländern, teils von den betreffenden Luftverkehrsunternehmen gestellt. Damit erhöhter Personalbedarf der Luftverkehrsgesellschaften.

## c) In finanzieller Hinsicht.

Flugsicherung verursacht im allgemeinen keine Kosten für die Luftverkehrsunternehmen.

Zusätzliche Kosten für die Luftverkehrsgesellschaften durch mitunter notwendige:

1. Stellung eigener Flugsicherungsanlagen (Flugsicherungsschiffe, Send- und Empfangsanlagen).
2. Stellung eigenen Personals.
3. Lieferung von Peilungen, Wetter- und sonstigen Meldungen durch ausländische Funkstellen gegen Rechnungstellung.

In der Regel stellen die Staaten ihre Mitarbeit bei der Flugsicherung auf den Weltluftverkehrslinien umsonst zur Verfügung. Die privaten Gesellschaften verlangen dagegen Gebühren, wie nachfolgende Beispiele zeigen: Die Mehrzahl der Funk- und Funkpeilstationen entlang der Amsterdam—Batavia-Strecke der KLM gehört den jeweiligen Ländern, die sie kostenlos in den Dienst des Luft-

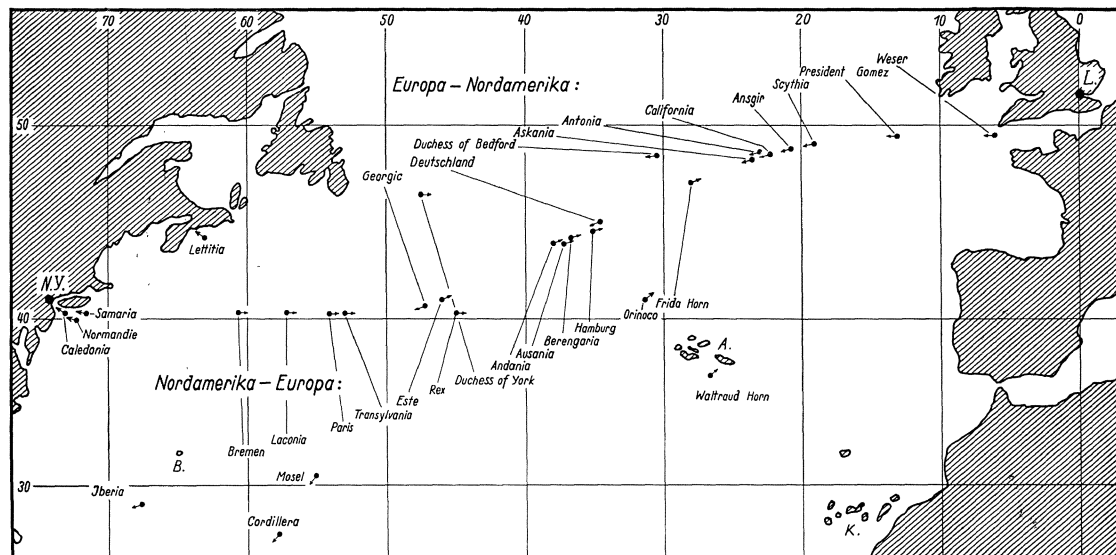


Abb. 30. Der Schiffsverkehr auf dem Nordatlantik am 11. Mai 1936. (Die für den Luftverkehr wichtigsten Schiffe.)

verkehrs stellen. Außer diesen Stationen gibt es einige Privatstationen, für deren Tätigkeit die KLM einen gewissen Betrag zu zahlen hat. Es ist dies das Schiff „Imperia“ bei Mirabella auf Kreta und die Stationen Bahrein und Sjarjah der Imperial Airways und die Stationen H 3, H 1 und K 3 der Ölgesellschaft im Irak. Auf der Weltluftverkehrsstrecke der Deutschen Lufthansa nach dem fernen Osten dient unter anderen auch die Funkstation Larnaca auf Cypern der Flugsicherung. Diese Station, die der Firma Cable and Wireless, London, gehört, berechnet abgegebene Peilungen, Wetter- und sonstige Meldungen, den sie benutzenden Luftverkehrsgesellschaften nach bestimmten Gebührensätzen.

Bei einer Transozeanstrecke sind zwar im allgemeinen nur zwei Völker an der Schaffung des Gegenseitigkeitsverhältnisses beteiligt, aber auch hier haben die Schwierigkeiten, zu einem Einvernehmen zu gelangen, den Aufbau der Weltluftverkehrslinien gehemmt. So wurde lange Zeit den

Amerikanern nicht gestattet, ihre Transpazifiklinie in Kanton endigen zu lassen, da China in dieser Linie nur einseitige Interessen Amerikas erblickte. Überall dort, wo zwei an einem Ozean gegenüberliegende Länder das gleiche Interesse an der Einrichtung eines Luftverkehrs haben, ist das Einvernehmen am einfachsten zu erreichen, indem Flughäfen und Flugsicherung gegenseitig zur Verfügung gestellt werden.

Trotzdem besteht auch hier die Tendenz, die eigene nationale Flugsicherung vor allem bezüglich der Wetterberatung soweit als möglich zu benutzen und auszudehnen. So versieht die Hamburger Seewarte die Atlantikflüge der Luftschiffe und der Deutschen Luft Hansa auf ihrem Flug über den Ozean fortlaufend mit den Wettermeldungen für die Großnavigation. Die Funkpeilung für die Standortbestimmung der Flugzeuge kann naturgemäß nicht soweit rückwärts verankert werden, sondern hier lösen sich entsprechend dem Fortschritt des Flugs bestimmte Stationen gegenseitig ab, die ein für allemal für die Sicherung des Flugs festgelegt sind.

Hier tritt nun noch ein besonderes Hilfsmittel für die Sicherung von Transozeanflügen in Gestalt der Überseeschiffe in Erscheinung. Sowohl der Nordatlantik wie der Südatlantik sind in verschiedenen Zonen täglich mit einem lebhaften

Dampferverkehr der Überseeschiffe belegt. Da eine große Zahl dieser Schiffe mit Funkgeräten ausgerüstet ist, so sind sie in der Lage, einem ihre Fahrzone berührenden Transatlantikflugzeug auf Anforderung Hilfsstellung für die Wegfindung auf dem Funkwege zu geben. Es ist daher heute bereits üblich, daß vor Antritt des Flugs dem Flugzeugführer ein Standortbild der Überseeschiffe seiner voraussichtlichen Flugzone mitgegeben wird, das er bei Bedarf abtasten und nach dem er die Seeschiffe um Orientierung bitten kann. In den Abb. 30 und 31 ist ein solches Standortbild für den Nordatlantik<sup>1</sup> und den Südatlantik<sup>2</sup> dargestellt, in dem die Dampfer nach Art und

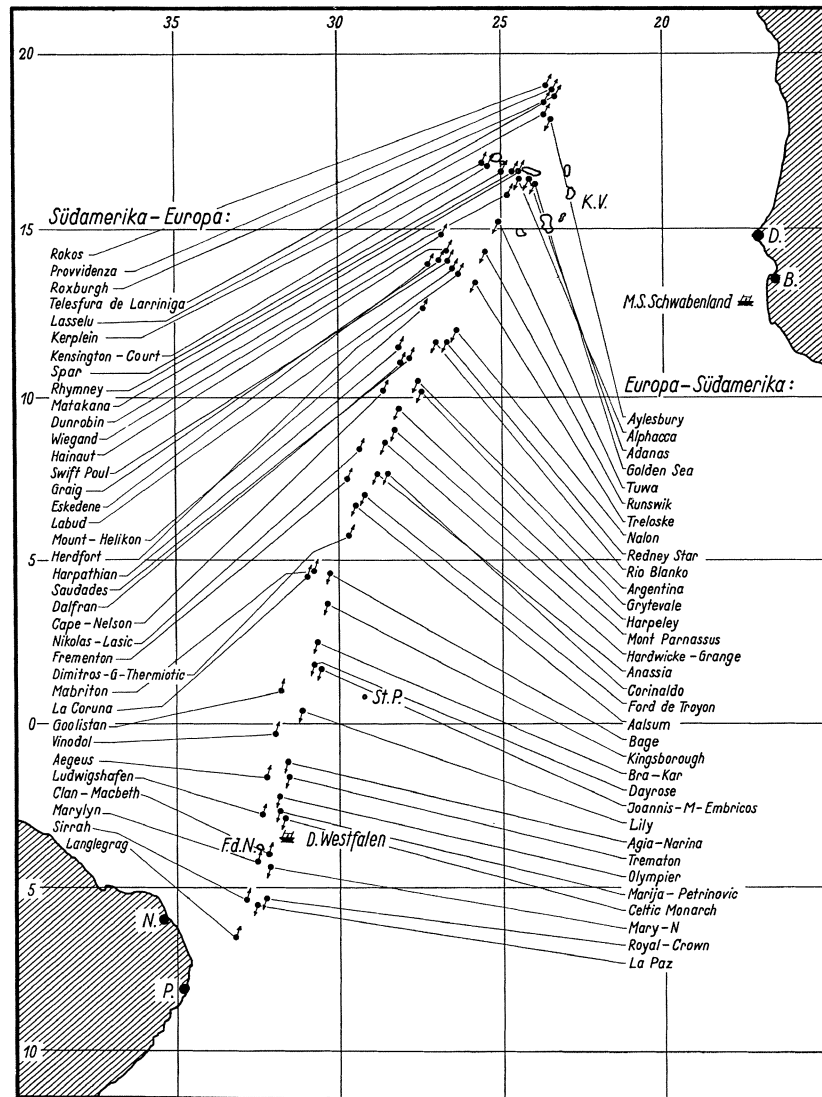


Abb. 31. Der Schiffsverkehr auf dem Südatlantik am 30. September 1935. (Sämtliche Schiffe.)

<sup>1</sup> Schiffspositionskarten der Deutschen Seewarte, Hamburg 1936.

<sup>2</sup> Heilbronner: Zusammenwirken von See- und Luftfahrzeug in L'Aéronautique Nr. 201, Paris 1936.

Fahrtrichtung angegeben sind, allerdings mit dem Unterschied, daß für den Nordatlantik die für den Luftverkehr wichtigsten Schiffe mit ganztägiger Funkbesetzung, dagegen für den Südatlantik alle Schiffe, also sowohl mit und ohne Funkeinrichtung wie solche mit und ohne ganztägiger Funkbesetzung in den Abbildungen enthalten sind. Das Standortbild für den Nordatlantik würde, wenn es in gleicher Weise aufgestellt würde, wie für den Südatlantik, einen noch dichteren Schiffsverkehr als auf dem Südatlantik aufweisen. In der Gegenüberstellung der Abb. 30 und 31 sollte gezeigt werden, wie verhältnismäßig gering heute noch selbst auf wichtigen Schiffsrouten die Zahl der Schiffe mit Funkeinrichtung und ganztätiger Besetzung ist im Vergleich zur gesamten Schiffszahl der Routen. Es kommt dies auch zum Ausdruck in der mittleren Entfernung zwischen zwei Schiffen, die bei der Abb. 30 rd. 500 km, bei der Abb. 31 dagegen rd. 75 km beträgt.

Die Durchschnittsgeschwindigkeiten der Dampfer je Tag betragen 500—1000 km je nach Dampferart. Ein der Überseeschiffahrtsstraße folgendes Flugzeug kann sich in ständiger Verbindung halten mit einem Fahrzeug, dessen genauer Standpunkt festliegt und das seinen Standort funkentelegraphisch dem Flugzeug mitteilen kann. Die einzige Schwierigkeit ist heute nur noch, daß nicht alle Schiffe mit Funkanlagen für Empfang und Sendung ausgerüstet sind und daß ferner auf zahlreichen Schiffen die Funkanlage nur zu bestimmten Tageszeiten, also nicht dauernd besetzt sind. Es wird im Transozeanluftverkehr für die Zukunft wichtig sein, die Ausrüstung der Überseedampfer mit Funkanlagen zu verstärken und ihre möglichst dauernde Aufnahmebereitschaft während der Fahrt zu erreichen. In diesem wie in allen anderen Punkten des Betriebs auf den Weltluftverkehrsstrecken ist eine ständige Zusammenarbeit der maßgebenden Völker im Interesse der Sicherheit des Luftverkehrs unentbehrlich.

### 3. Flugplangestaltung und Wettbewerbsfaktor.

Für den Verkehrskunden ist wie für das Luftverkehrsunternehmen eine zweckmäßige Flugplangestaltung von besonderer Wichtigkeit. Darunter ist zu verstehen, daß die Flugzeiten richtig und bequem für das Verkehrsgut liegen und die

Tab. 11. Wettbewerbsfaktor im Weltluftverkehr 1937/38.

Verkehrsbeziehung	Wettbewerbsfaktor
1	2
<b>A. Planmäßig beflogene Linien.</b>	
1. a) Europa—Südostasien . . . . .	3
b) Europa—Australien . . . . .	2
2. Europa—Afrika	
a) Ostlinie . . . . .	2
b) Westlinie . . . . .	2
3. Europa—Südamerika . . . . .	3 <sup>1</sup>
4. Europa—Nordamerika . . . . .	1 <sup>1</sup>
5. Nordamerika—Südamerika	
a) Ostlinie . . . . .	1
b) Westlinie . . . . .	1
6. Nordamerika—Ostasien . . . . .	1
<b>B. Im Versuchsbetrieb beflogene Linien</b>	
1. Europa—Ostasien . . . . .	1
2. Europa—Nordamerika . . . . .	4 <sup>2</sup>
3. Nordamerika—Australien . . . . .	1

Ausnutzung des Flugzeugparks und Flugpersonals im Interesse der Wirtschaftlichkeit möglichst günstig ist. Den ersten Punkt berührt vor allem die Häufigkeit der Fluggelegenheiten. Je größer sie ist, um so angenehmer für den Verkehrskunden und um so stärker der Anreiz, sich des Luftverkehrs zu bedienen. Sie findet aber ihre Grenze in dem Umfang des Verkehrsbedürfnisses und der von ihm abhängigen genügenden Auslastung der Nutzladefähigkeit der Flugzeuge mit zahlender Last. Eine tägliche Fluggelegenheit auf den wichtigsten Linien sollte auf weite Sicht gesehen mindestens vorgesehen werden, wobei auf allen Strecken, die von mehreren Unternehmungen beflogen werden, ein gegenseitiges Einvernehmen erzielt werden muß, damit der Verkehrskunde am besten bedient wird. Dies berührt einen

sehr wichtigen Punkt des Luftverkehrsbetriebs im Weltluftverkehrsnetz, die Frage des Wettbewerbs auf den Weltluftverkehrslinien.

Es wird bei den mannigfaltigen Interessen der Hauptluftverkehrsländer an dem Aufbau bestimmter Weltluftverkehrsverbindungen nicht zu vermeiden sein, daß mehrere voneinander unabhängige

<sup>1</sup> Davon ist der Zeppelinindienst vorübergehend eingestellt.

<sup>2</sup> Hier ist die Air France Transatlantique, welche mit ihren Versuchsflügen noch nicht begonnen hat, inbegriffen.

Luftverkehrsunternehmungen sich in das Verkehrsvolumen ihrer Strecken teilen müssen. So sehr sie dabei versuchen werden, durch die Güte ihrer Verkehrsleistungen möglichst viel Verkehr anzuziehen, so findet dieser an sich gesunde Wettbewerb eine Grenze in der zu starken Verteilung der Verkehrsbedürfnisse auf die einzelnen Unternehmungen, durch die die Auslastung der Flugzeuge und damit die Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs stark vermindert werden kann. Wo neben dem wirtschaftlichen Motiv zur Einrichtung von Luftverkehrslinien noch machtpolitische Gründe mitsprechen, wird dieser Nachteil nicht hoch bewertet werden. Das ist z. B. der Fall auf den Strecken Europa—Südostasien, zu deren Einrichtung aus außerwirtschaftlichen Gründen die beteiligten Länder Zubeßen zu tragen gewillt sind. Wo aber vorwiegend wirtschaftliche Motive die Einrichtung von Luftverkehrsstrecken hervorgerufen haben, wird eine Einigung über die Verkehrsteilung in der Form erzielt werden müssen, daß die Fluggelegenheiten von dem Flugbedürfnis abhängig gemacht werden und für die beteiligten Unternehmungen zeitlich richtig gelegt werden. Das liegt sowohl im Interesse des Verkehrskunden wie der Verkehrsunternehmung. Wie heute der Wettbewerbsfaktor auf den verschiedenen Linien gelagert ist, zeigt Tab. 11. Setzt man die Bedienung einer Weltluftverkehrslinie durch 1 Unternehmung = 1, so ergibt sich der Wettbewerbsfaktor aus der Zahl der die gleiche Strecke fliegenden Luftverkehrsunternehmung mal 1. Am stärksten ist hiernach die Linie Europa—Südostasien belegt und dem Wettbewerb ausgesetzt, ohne daß bis jetzt von einem übertriebenen Wettbewerb gesprochen werden kann. Auf der Nordatlantikstrecke wird er voraussichtlich noch stärker einsetzen, da sich hier Deutschland, Frankreich, Großbritannien und die Vereinigten Staaten von Amerika mit ihren Unternehmungen beteiligen werden. Bei dem starken Verkehrsstrom auf dieser Linie wird der Wettbewerb lange erträglich sein und ein Problem der Zukunft werden.

#### 4. Luftverkehrsunternehmungen.

Die Frage des Wettbewerbs berührt weiter die Überlegung, ob es zweckmäßig ist, durch mehrere Unternehmungen ein und desselben Landes die gleichen Verkehrslinien bedienen zu lassen. Diese Frage wurde von allen Ländern grundsätzlich dahin entschieden, daß nur eine nationale Gesellschaft eine Linie befliegt. Und wo mit Rücksicht auf den Einsatz von Luftschiff und Flugzeug zwei Unternehmungen eines Landes die gleiche Linie befliegen, z. B. Europa—Südamerika ist eine interne Abmachung zur Ausschaltung des nationalen Wettbewerbs getroffen. Die meisten Länder verfolgen darüber hinaus das Ziel, den gesamten Auslandsluftverkehr durch die gleiche Luftverkehrsgesellschaft betreiben zu lassen, die auch den kontinentalen Luftverkehr ihres Erdteils bedient. Diese Lösung erscheint deshalb besonders vorteilhaft, weil dann die Möglichkeit besteht, für die Zukunft die günstigen Einnahmen auf den Weltluftverkehrslinien zur Deckung der Mindereinnahmen auf den kontinentalen Linien heranzuziehen und somit einen Ausgleich zu erzielen, der vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit des nationalen Luftverkehrs unbedingt anzustreben ist. Das gilt vor allem für Europa mit seinem verhältnismäßig kleinen kontinentalen Luftverkehrsstreckennetz und seinem leistungsfähigen Eisenbahnsystem. Deutschland, Holland, Frankreich und Italien folgen diesem Ziel.

Weniger wichtig ist diese Zusammenarbeit dagegen für die Vereinigten Staaten von Amerika, die auf ihren großen Kontinentalstrecken günstige Voraussetzungen für eine Eigenwirtschaftlichkeit des kontinentalen Luftverkehrs ohne die Zubeßen ihrer Weltluftverkehrslinien erzielen können. Aus diesem Grund haben die Vereinigten Staaten von Amerika für den Auslandsluftverkehr eine selbständige Gesellschaft eingerichtet. Großbritannien beabsichtigt offenbar, den Weltluftverkehr zonenmäßig mehreren nationalen Luftverkehrsunternehmungen zuzuweisen. So befliegt die Imperial Airways das Gebiet Afrika, Asien, Australien und Nordamerika. Eine andere Gesellschaft, die British Airways, soll den Verkehr nach Südamerika aufziehen. Diese Verteilung ist bei dem großen Interessengebiet, das für das englische Weltreich im Luftverkehr in Frage kommt, zur Erzielung eines gewissen Wettbewerbs in der technischen Entwicklung von Vorteil. Sie geht aber zweifellos auf Kosten und zum Nachteil der Geltung und Mitarbeit Großbritanniens im kontinentalen Luftverkehr Europas.

Welche Luftverkehrsgesellschaften im einzelnen auf dem heutigen Weltluftverkehrsnetz im planmäßigen Verkehr oder im Versuchsbetrieb tätig sind, zeigt Tab. 12, zu der nach dem bisher Gesagten weitere Ausführungen nicht zu machen sind.

Tab. 12. Verkehrsgesellschaften des Weltluftverkehrs im Jahr 1938.

Weltverkehrsbeziehung	Luftverkehrsgesellschaft
1	2
<b>I. Planmäßig beflogene Linien:</b>	
1. Europa—Südostasien—Australien London—Singapore—Brisbane . .	Imperial Airways Ltd. (I. A. L.), Großbritannien und Qantas Empire Airways Ltd. (Q. A. N. T. A. S.), Australien.
Amsterdam—Batavia—Sidney . .	Koninklijke Luchtvaart Maatschappij voor Nederland en Kolonien (K. L. M.), Niederlande und Koninklijke Nederlandsch-Indische Luchtvaart Maatschappij (K. N. I. L. M.), Niederländisch-Indien.
Paris—Saigon—Hanoi . . . . .	Air France, Frankreich.
2. Europa—Afrika London—Durban . . . . .	Imperial Airways Ltd. (I. A. L.), Großbritannien.
Paris—Tananarive . . . . .	Air France und Régie Air Afrique, Frankreich.
Brüssel—Elisabethville . . . . .	Société Anonyme Belge d'Exploitation de la Navigation Aérienne (SABENA), Belgien.
Rom—Addis Abeba . . . . .	Ala Littoria S. A., Italien.
3. Europa—Südamerika Berlin—Santiago de Chile . . .	Deutsche Lufthansa A. G. (D. L. H.), Deutschland und Syndicato Condor Ltda., Brasilien.
Paris—Santiago de Chile . . . . .	Air France, Frankreich.
Frankfurt—Rio de Janeiro <sup>1</sup> . . .	Deutsche Zeppelin-Reederei GmbH. (D. Z. R.), Deutschland.
4. Europa—Nordamerika Frankfurt—New York <sup>1</sup> . . . . .	Deutsche Zeppelin-Reederei GmbH. (D. Z. R.), Deutschland.
5. Nordamerika—Südamerika . . .	Pan American Airways System (P. A. A.), U. S. A.
6. Nordamerika—Ostasien San Franzisko—Hongkong . . .	Pan American Airways System (P. A. A.), U. S. A.
<b>II. Im Versuchsbetrieb beflogene Linien:</b>	
1. Europa—Nordamerika Lissabon—Azoren—New York . .	Deutsche Lufthansa A. G. (D. L. H.), Deutschland.
London—New York . . . . .	Imperial Airways Ltd. (I. A. L.), Großbritannien.
New York—London . . . . .	Pan American Airways System (P. A. A.), U. S. A.
2. Europa—Ostasien Berlin—Kabul—Sian—Shanghai	Deutsche Lufthansa A. G. (D. L. H.), Deutschland.
3. Nordamerika—Australien San Franzisko—Auckland—Sidney	Pan American Airways System (P. A. A.), U. S. A.

### 5. Betriebsstoffversorgung.

Eine Sonderaufgabe des Weltluftverkehrsbetriebs besteht im allgemeinen noch in der Versorgung der in der Welt weit verstreuten Flughäfen mit Betriebsstoffen. Die großen Betriebsstoffgesellschaften, vor allem aber die Betriebsstoffgesellschaft Shell, in Deutschland vertreten durch die Rhenania Ossag, hat es sich zur Aufgabe gestellt, von sich aus diese Versorgung in großzügiger Weise vorzunehmen. Dadurch wird den Luftverkehrsgesellschaften diese schwierige Arbeit abgenommen und es kann eine Kombination der Betriebsstoffversorgung der Länder für den Kraftwagen- und Luftverkehr erzielt werden, die von großer Bedeutung für den schnellen Aufbau des Weltluftverkehrsnetzes bereits geworden ist und auch weiter sein wird. Die Pionierarbeit, die hier der Shell-Konzern für zahlreiche Erdteile und der Standard-Konzern für den amerikanischen Erdteil geleistet hat, ist von unschätzbarem Wert. Sie ist so umfassend, daß heute diese Arbeit nicht mehr aus dem Betriebsbild des Luftverkehrs fortzudenken ist. In einer besonders wertvollen Zeitschrift des Shell-Konzerns, die über die Betriebsstoffanlagen der Welt laufend Aufschluß gibt, findet sie ihren äußeren Ausdruck.

<sup>1</sup> Betrieb vorübergehend eingestellt.

## 6. Personalwirtschaft.

Einer besonderen Regelung und Überlegung bedarf die Personalwirtschaft auf den Weltluftverkehrsverbindungen, deren Sicherheit und Leistungsfähigkeit in hohem Maße von gut ausgebildetem und zuverlässig arbeitendem Flug- und Bodenpersonal abhängt. Die Anforderungen, die an Flieger und Bodenpersonal während des Flugs gestellt werden, verlangen eine wohl abgewogene Dienstenteilung. So fliegt das Flugpersonal der holländischen Fluggesellschaft KLM auf der Europa—Indien-Strecke 5 Tage hin, anschließend eine Woche Ruhe, dann 5 Tage zurück. Die Entlohnung liegt etwa 50 % höher als auf den Kontinentalstrecken und ist durchaus im Sinne des Entgelts für Sonderleistungen, die der Flug über weite Strecken bei schwierigen Verhältnissen der Flugsicherung mit sich bringt. Auf den Wüstenstrecken der französischen Afrikalinie liegen für das Flugpersonal noch besondere Verhältnisse vor. Während im Winter das Überfliegen der Sahara dank der guten Erdsicht keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, ist der Sommer ungewöhnlich ungünstig. Die Sahara, von der Sonne erdrückt, ist das Gebiet großer Hitze und dichter Sandnebel. Die Wegspuren auf der Erde sind zeitweise von den Sandstürmen vollkommen verweht, so daß eine Erdorientierung unmöglich ist. Die atmosphärischen Störungen bringen Sondererscheinungen mit sich, denen sich der Funk mit besonderen Mitteln anpassen muß. Alles dieses stellt an das Flugpersonal Anforderungen, wie sie auf anderen Linien nicht in Frage kommen.

In wenig besiedelten Gebieten wie Afrika müssen besondere Unterkunftsräume für das Personal eingerichtet werden, zu denen eigene Hotels der Luftverkehrsunternehmung für die Reisenden treten. Wir haben hier eine ähnliche Entwicklung wie bei den nordamerikanischen Transpazifik-Eisenbahnen, an denen entlang Hotels und Häuser von der Eisenbahngesellschaft für die Unterbringung von Reisenden und Personal errichtet werden mußten, da zunächst jegliche menschlichen Siedlungen fehlten. So werden nun auch in Afrika die Weltluftverkehrslinien zu Siedlungsgründungen führen, die einmal Entwicklungszellen für die gesamte Siedlung Afrikas darstellen werden. Es ist der aus der Luft gleichsam in einen leeren Raum hineingetragene Gedanke von neuen Siedlungen, wie er bisher nur den Erdverkehrsmitteln eigen zu sein schien.

Alle Faktoren der Betriebsorganisation auf den Weltluftverkehrslinien müssen durch die planvolle Arbeit der Luftverkehrsunternehmungen zu einer Einheit geformt werden, wenn Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit ihren festen Grund erhalten sollen. Nur die Einheit des Weltluftverkehrsbetriebs in der Hand einer großen nationalen Luftverkehrsgesellschaft wird diese schwierige Arbeit leisten können. Im Längsschnitt der Strecken gesehen wird diese Einheit nach den verschiedensten Gesichtspunkten auszubauen sein, angefangen von der Sorge um Material und Personal der Gesellschaft in verkehrlich gut erschlossenen Erdteilen bis zur Sorge um die genügende Bequemlichkeit, Unterbringung und Weiterleitung der Reisenden und des sonstigen Verkehrsguts in verkehrlich schlecht erschlossenen Gebieten. In diese wird neues Leben hineingetragen. Sie gewinnen über Nacht gleichsam an Bedeutung für die Allgemeinheit, ganz gleich, ob als Stützpunkt auf einsamer Insel im Ozean oder als Keimzelle für eine neue Siedlung in bisher menschenleerer Gegend. In allen Fällen erfüllt der Luftverkehr eine Mission zur Steigerung der Lebensfülle der Räume in sich und in Beziehung zu anderen Räumen. Der Luftverkehrsbetrieb ist das aktive Organ, das hierzu die unerläßlichen Vorbedingungen schafft. Er ist daher das Herz der Luftverkehrsunternehmungen und der Träger ihrer Aufgaben und damit des Weltluftverkehrs. Wie weit es heute dem Weltluftverkehrsbetrieb gelungen ist, seine Aufgabe zu lösen und welche Zukunftsaufgaben ihm noch gestellt sind, soll auf Grund der Leistungen und der Wirtschaftlichkeit in den nachfolgenden Abschnitten untersucht werden.

## VII. Die Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr.

### 1. Sicherheit.

Drei Merkmale charakterisieren in erster Linie die Güte des Angebots an Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr, auf die der Verkehrskunde besonderen Wert legt: 1. genügende Verkehrssicherheit, 2. ausreichende Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten und 3. die Größe des Vorsprungsmaßes gegenüber anderen Verkehrsmitteln in den gleichen Verkehrsbeziehungen.

Die Sicherheit auf den Weltluftverkehrslinien liegt ähnlich wie auf dem kontinentalen Luftverkehrsnetz. Es liegen keine besonderen Gründe vor, die diese Tatsache erklären, es sei denn, daß man sie daraus ableitet, daß die Faktoren der Unsicherheit die gleichen sind im kontinentalen wie im transkontinentalen Luftverkehr.

Tab. 13. Anzahl und Ursache der außerplanmäßigen Landungen im regelmäßigen Flugdienst der englischen Luftverkehrsgesellschaft Imperial Airways Ltd. in den Jahren 1929—1936.

Verkehrsbeziehungen	Gesamtzahl der begonnenen Flüge	Anzahl der außerplanmäßigen Landungen			Von den gesamten außerplanmäßigen Landungen entfallen auf		Anteil der außerplanmäßigen Landungen an der Gesamtzahl der begonnenen Flüge %
		Wetterursachen	Betriebs-technische Ursachen	Ins-gesamt	Wetter-ursachen %	Betriebs-technische Ursachen %	
1	2	3	4	5	6	7	8
a) Europa-Dienst							
1929. . . . .	4224	125	89	214	58	42	5,1
1930. . . . .	3896	130	68	198	66	34	5,1
1931. . . . .	3194	132	37	169	78	22	5,3
1932. . . . .	3319	54	22	76	71	29	2,3
1933. . . . .	3895	31	21	52	60	40	1,3
1934. . . . .	4116	44	25	69	64	36	1,7
1935. . . . .	6973	66	53	119	55	45	1,7
1936. . . . .	7383	94	79	173	54	46	2,3
b) London—Ägypten-Dienst							
1929. . . . .	563	10	13	23	43	57	4,1
1930. . . . .	740	17	16	33	52	48	4,5
1931. . . . .	570	18	5	23	78	22	4,0
1932. . . . .	593	16	11	27	59	41	4,6
1933. . . . .	520	6	9	15	40	60	2,9
1934. . . . .	705	5	5	10	50	50	1,4
1935. . . . .	1643	20	22	42	48	52	2,6
1936. . . . .	1859	30	34	64	47	53	3,4
c) Ägypten—Singapore-Dienst							
1929. . . . .	930	23	10	33	70	30	3,5
1930. . . . .	944	9	9	18	50	50	1,9
1931. . . . .	956	10	10	20	50	50	2,1
1932. . . . .	995	18	8	26	69	31	2,6
1933. . . . .	1272	11	6	17	65	35	1,3
1934. . . . .	2113	23	10	33	70	30	1,6
1935. . . . .	3682	17	31	48	35	65	1,3
1936. . . . .	4418	37	32	69	54	46	1,6
d) Ägypten—Südafrika-Dienst							
1931. . . . .	954	7	22	29	24	76	3,0
1932. . . . .	2305	50	31	81	62	38	3,5
1933. . . . .	2484	32	17	49	65	35	2,0
1934. . . . .	2792	21	18	39	54	46	1,4
1935. . . . .	4582	17	15	32	53	47	0,7
1936. . . . .	5080	21	24	45	47	53	0,9

Anmerkung: Landungen infolge Brennstoffmangel sind nicht mitgerechnet.  
Quelle: Report on the Progress of Civil Aviation, London 1936.

Einen gewissen Anhalt über das Maß und die Entwicklung der Sicherheit im Kontinental- und Weltluftverkehr bei der gleichen Luftverkehrsgesellschaft gibt Tab. 13, in der die Anzahl und die Ursachen der außerplanmäßigen Landungen im Flugdienst der englischen Luftverkehrsgesellschaft Imperial Airways für die Jahre 1929—1936 angegeben sind. Der prozentuale Anteil der außerplanmäßigen Landungen hat sich von Jahr zu Jahr verbessert. Der Rückschlag, der im London—Ägypten-Dienst in den Jahren 1935—1936 eintrat, ist auf Ursachen zurückzuführen, die nicht näher bekanntgegeben worden sind. Im übrigen ist der Anteil im Weltluftverkehrsdienst fast als günstiger



zu bezeichnen als im europäischen Kontinentaldienst der Gesellschaft. Auch die Unfallanalyse ist mit ihrer fast gleichmäßigen Verteilung der Ursachen der außerplanmäßigen Landungen auf Wetter und betriebstechnische Schwierigkeiten im Querschnitt des beobachteten Zeitraumes für den Kontinental- und Weltluftverkehr nahezu gleich gelagert. Es besteht kein Zweifel, daß der verhältnismäßig günstige Sicherheitsgrad auf den Weltluftverkehrslinien nicht zum wenigsten auf Grund der opferreichen Erfahrungen im kontinentalen Luftverkehr der vorausgehenden Jahre erzielt und laufend verbessert werden konnte. Die Ausgestaltung der Flugsicherung, die Vervollkommnung der Motoren und Konstruktion der Flugzeuge sowie die Zuverlässigkeit des Arbeitens des Flugpersonals sind die Ausgangspunkte für die zunehmende Sicherheit auf den Weltluftverkehrslinien, wie sie auf fast allen planmäßig beflogenen Strecken festgestellt werden kann.

## 2. Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten und Vorsprungsmaß.

Nach einer gewissen Anlaufzeit zum Einspielen des Luftverkehrsbetriebs ergab sich als unterste Grenze für die Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten der wöchentliche Flug in jeder Richtung. Bei ihm war das Vorsprungsmaß gegenüber dem Seeverkehr mit 2 noch recht gering, d. h. der Luftverkehr bewältigte die Strecke zweimal schneller als das Seeschiff. Sehr bald einigten sich die Luftverkehrsgesellschaften, die die gleichen Strecken beflogen, auf eine planmäßige Verteilung ihrer wöchentlichen Flüge auf eine Woche, so daß sich z. B. auf der Europa-Südostasien-Linie der 2—3 mal wöchentliche Flug entwickelte mit einem Vorsprungsmaß gegenüber dem Überseeverkehr von 3. Mit dieser Verdichtung der Verkehrsgelegenheiten und mit der zunehmenden Zuverlässigkeit ihrer Durchführung war der Allgemeinheit ein praktisches Beispiel der großen Vorzüge vor Augen geführt, die ein planmäßig und pünktlich aufgezogener Weltluftverkehr ihr zu bieten vermag. In der Folge steigerte sich die Nachfrage nach Luftverkehrsgelegenheiten auf der Europa-Südostasien-Linie so stark, daß heute, also nach acht Anlaufjahren bereits täglicher Verkehr bei guter Auslastung der Flugzeuge eingerichtet werden mußte und sich lohnte. Das Vorsprungsmaß gegenüber dem Seeverkehr beträgt hierbei 3,4.

Die anderen in Betrieb befindlichen Strecken sind diesem schnellen Verdichtungsmaß noch nicht gefolgt, weil bei ihnen das Verkehrsbedürfnis nicht so groß ist, dann aber auch weil bei der Linie Europa—Afrika und Europa—Südamerika für die Reisenden das Überfliegen der tropischen Zone zu gewissen Jahreszeiten noch die bereits erwähnten Unbequemlichkeiten mit sich bringt. Wenn diese gemildert werden können, wird auch auf diesen Linien die Verdichtung der Flüge notwendig werden. Im übrigen steht einer stärkeren Verdichtung zur Zeit auf den zuletzt erwähnten Strecken sowie auf der Nordatlantik-Strecke noch der Stand der technischen Entwicklung entgegen, der eine volle Leistungsfähigkeit eines planmäßigen Luftverkehrs noch nicht zuläßt.

Nach Überwindung dieser in der Technik liegenden Schwierigkeiten wird die größte Verkehrsdichte sich über dem Nordatlantik entwickeln können, wenn ein genügender Zeitvorsprung erzielt werden soll. Bei einem Überfliegen dieser Strecke durch vier Gesellschaften wird sehr bald ein täglicher Flugverkehr möglich werden. Daß die voraussichtliche Verkehrsmenge hierzu mehr als ausreichend ist, ist früher in Heft 5 unter „Hochstraßen des Weltluftverkehrs“ nachgewiesen worden und bedarf keiner neuen Begründung. Bei eintägiger Flugbedienung in beiden Richtungen würde

Tab. 14. Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten und Vorsprungsmaß des Luftverkehrs gegenüber den Seeschiffen im Weltluftverkehr im Jahre 1938.

Verkehrsverbindung	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten		Reisezeit mit		n-fach. Vorsprung des Weltluftverkehrs gegenüber dem Seeverkehr
	Luftverkehr	Seeschiff	Flugzeug Tage	Seeschiff Tage	
1	2	3	4	5	6
Europa—Südostasien . . .	8	3	5	17	3,4
Europa—Südafrika . . .	4	5	6,5	22	3,4
Europa—Nordamerika:					
1. Flugzeug . . . . .	—	} 20	1—2	6	4,0
2. Luftschiff . . . . .	—		2,5	6	2,4
Europa—Südamerika:					
1. Flugzeug . . . . .	2	} 6	3,5 <sup>1</sup>	17 <sup>1</sup>	4,9
2. Luftschiff . . . . .	—		4 <sup>2</sup>	14 <sup>2</sup>	3,5
Nordamerika—Ostasien . .	1	4	7	26	3,7

Bemerkung: Luftschiffverkehr vorübergehend eingestellt: <sup>1</sup> Bis Buenos Aires. <sup>2</sup> Bis Rio de Janeiro.

gegenüber den Schnelldampfern des Nordatlantiks nach dem heutigen Stand der Technik ein Vorsprungsmaß von 3 erreicht werden, das in Zukunft noch gesteigert werden muß.

Über den heutigen Stand der Verkehrsgelegenheiten auf den verschiedenen Weltluftverkehrslinien gibt Tab. 14 näher Aufschluß. Die Häufigkeit schwankt zwischen 1 mal bis 8 mal wöchentlicher Fluggelegenheit und kennzeichnet die Einschätzung der verschiedenen Strecken durch die Verkehrskunden sowie den Stand ihres betriebstechnischen Aufbaus. Auf den Transkontinentalstrecken ist bereits die Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten im Überseeschiffsverkehr der gleichen Strecke erreicht bzw. übertroffen.

Das heutige Maß des Vorsprungs im Weltluftverkehr gegenüber dem Überseeschiffsverkehr in den verschiedenen Verkehrsbeziehungen enthält ebenfalls die Tab. 14. Es bewegt sich beim Flugzeugverkehr zwischen 3,4 und 4,9, beim Luftschiffverkehr zwischen 2,4 und 3,5. Wenn auch dieses Vorsprungsmaß bereits einen großen Fortschritt bedeutet, so wird es im Flugzeugverkehr durch Einrichtung von Tag- und Nachtbetrieb auf den Weltluftverkehrslinien noch auf 5—6 gesteigert werden können, ohne daß dabei wesentliche Mehrkosten entstehen<sup>1</sup>.

### 3. Verkehrsmengen und Verkehrsleistungen.

Das Zusammenspiel zwischen der Häufigkeit der Verkehrsgelegenheiten und dem Anreiz des Verkehrsbedürfnisses durch ein möglichst großes Vorsprungsmaß kommt in klarer Weise zum Ausdruck in den Verkehrsmengen und Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr im Jahre 1936, wie sie in Tab. 15 enthalten sind. In ihr sind geschieden nach Transkontinental- und Transozeanlinien die

Tab. 15. Verkehrsmengen und Verkehrsleistungen im Weltluftverkehr im Jahr 1936.

Verkehrsbeziehungen	Wöchentl. Verkehrsgelegenheiten i. beid. Richtungen	Durchschnittliche Streckenlänge km	Beförderungsmengen						Beförderungsleistungen			Durchschnittliche Nutzlast je Flug	
			mit Unterwegsverkehr			ohne Unterwegsverkehr			Personen 1000 Pkm	Post 1000 tkm	Fracht 1000 tkm	Personen	Post und Fracht t
			Personen	Post t	Fracht t	Personen	Post t	Fracht t					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a) Transkontinental- linien:													
Europa—Südost- asien . . . . .	5	13 380	6557	353,3	119,7	1875	187,4	38,4	25 353,0	2561,2	522,5	4	0,43
1. Annahme . . .	—	—	—	—	—	—	265	205	—	—	—	—	—
2. Annahme . . .	—	—	—	—	—	—	537	515	—	—	—	—	—
Europa—Süd- afrika . . . . .	3	10 370	5328	199,8	109,9	1563	113,5	30,8	17 142,0	1283,8	345,3	5	0,46
1. Annahme . . .	—	—	—	—	—	—	137	21	—	—	—	—	—
2. Annahme . . .	—	—	—	—	—	—	277	52	—	—	—	—	—
b) Transozeanlinien:													
Europa—Süd- amerika <sup>2</sup> . . . . .	2	13 200	1083	182,3	9,2	1083	54,9	9,2	11 360,0	762,0	96,5	27	0,22 <sup>5</sup>
1. Annahme . . .	—	—	—	—	—	815	312	315	—	—	—	—	—
2. Annahme . . .	—	—	—	—	—	1330	668	733	—	—	—	—	—
Europa—Nord- amerika <sup>3</sup> . . . . .	—	6 850	1002	4,5	4,2	1002	4,5	4,2	6 863,0	31,0	29,0	50	0,44
1. Annahme . . .	—	—	—	—	—	3750	1384	423	—	—	—	—	—
2. Annahme . . .	—	—	—	—	—	5000	1849	1056	—	—	—	—	—
Nordamerika— Asien <sup>4</sup> . . . . .	1	13 100	160	13,5	6,5	50	4,1	2,1	647,0	54,0	27,0	5	0,09
1. Annahme . . .	—	—	—	—	—	258	527	147	—	—	—	—	—
2. Annahme . . .	—	—	—	—	—	432	1057	368	—	—	—	—	—

Anmerkungen: Europa—Südostasien und Europa—Südafrika 1937 sechs- bzw. viermal wöchentlich.

<sup>1</sup> Pirath: Der Nachtluftverkehr, Heft 10 der Forschungsergebnisse des V.I.L., Berlin 1936.

<sup>2</sup> DLH.- und Air France-Postverkehr und Zeppelinverkehr (insgesamt 20 Fahrten in beiden Richtungen).

<sup>3</sup> Zeppelinverkehr, 1936 insgesamt 10 Fahrten in beiden Richtungen.

<sup>4</sup> Seit 1937, Streckenverlängerung bis Hongkong auf 14 500 km, Personenverkehr seit 20. Oktober 1936.

<sup>5</sup> Bezieht sich nur auf den DLH.- und Air France-Postverkehr, die entsprechende Zahl für den Zeppelindienst ist 0,46 t.

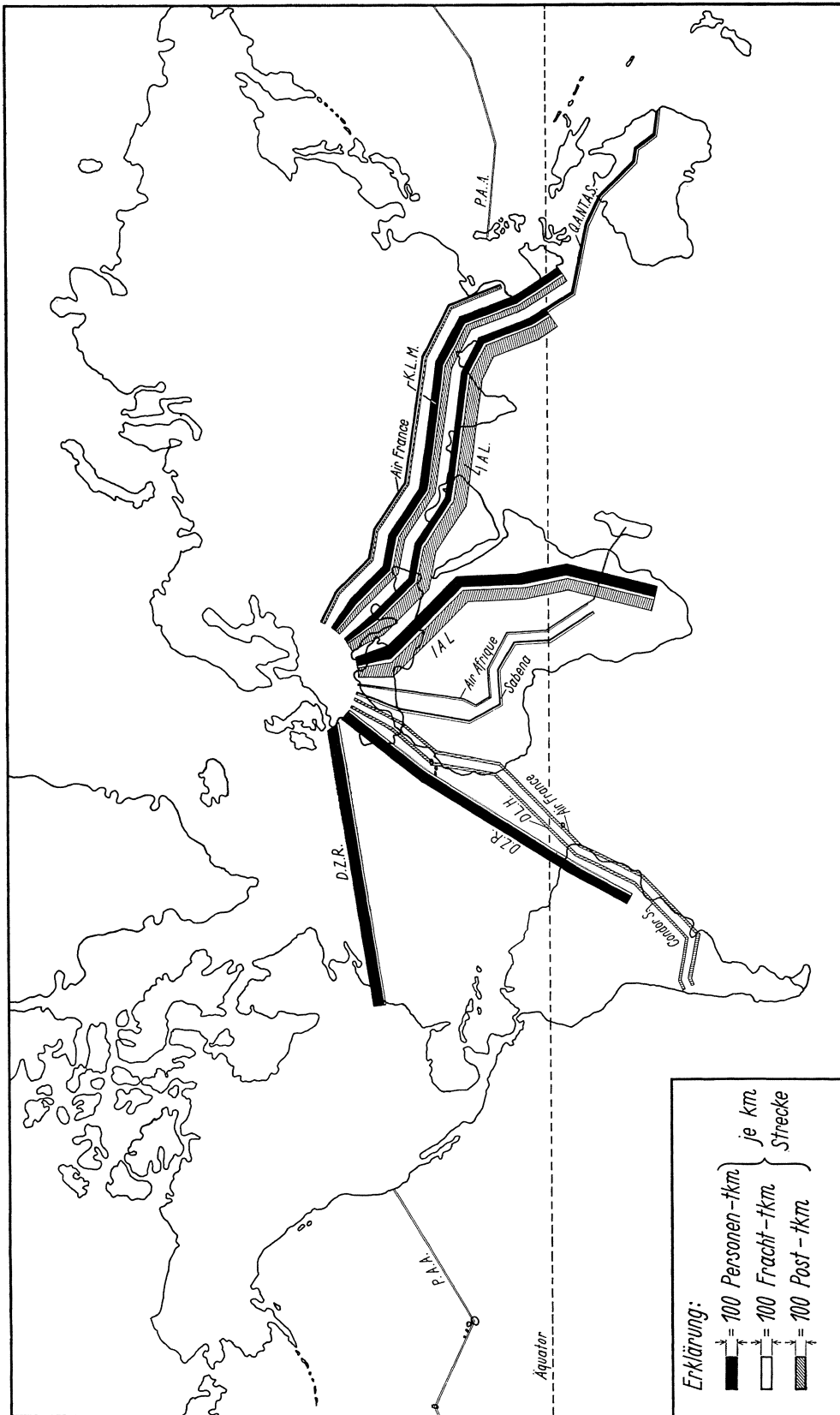


Abb. 32. Die Verkehrsströme auf den Weltluftverkehrslinien im Jahre 1936.  
(Ungefährer geographischer Maßstab: 1 cm = 1500 km.)

Beförderungsmengen von Personen, Post und Fracht, sowie die Beförderungsleistungen nach tkm enthalten und den geschätzten Verkehrsmengen für die gleichen Weltluftverkehrslinien gemäß Heft 5 der Forschungsergebnisse vom Jahre 1933 gegenübergestellt. Bei der seinerzeit vorgenommenen Schätzung wurden zwei Annahmen gemacht: Annahme 1 gab den zu erwartenden Luftverkehr auf den Linien im fünften Anlaufjahr an, Annahme 2 denjenigen nach weiteren fünf Jahren Anlaufzeit.

Auf der Transkontinentallinie Europa—Südostasien, die seit 1930 planmäßig befliegen wird, ist die Bedienung von 2½mal auf 5mal wöchentlich gestiegen, auf der Linie Europa—Südafrika, die seit dem Jahre 1932 in Betrieb ist, von 1mal auf 3mal wöchentlich. Die Beförderungsmengen von Post und Fracht nähern sich den geschätzten Mengen der ersten Annahme, abgesehen von der Fracht auf der Linie Europa—Südostasien, die weit hinter der Schätzung zurückgeblieben ist. Dies erklärt sich, wie wiederholte Nachprüfungen ergeben haben, daraus, daß vor allem die Preisspanne zwischen den Frachtkosten je tkm auf dem Luftwege gegenüber dem Seewege noch außerordentlich groß ist, so daß der Anreiz zur Benutzung des Luftweges für Fracht klein ist. Mit dieser Tatsache ist auf allen Linien mit günstiger Verkehrsbedienung auf dem Seewege, also vor allem auch auf dem Nordatlantik-, Südatlantik- und dem Pazifikverkehr zu rechnen, solange die Preise für Luftfracht auf ihrer jetzigen Höhe gehalten werden. Eine Schätzung des Personenverkehrs auf der Transkontinentallinie Europa—Südostasien war nicht vorgenommen worden, weil keine zuverlässigen Unterlagen über den Personenverkehr der Dampferlinien nach den verschiedenen Klassen vorlagen. Die tatsächlich auf dem Luftwege beförderte Zahl von Personen liegt in der Mitte der für den Süd- und Nordatlantik geschätzten Personen, was die Schätzungen für den Atlantik mittelbar bestätigen dürfte.

Auf den Transozeanlinien fehlt noch die Geschlossenheit eines Personen-, Post- und Frachtverkehrs auf der Linie Europa—Südamerika und die Verkehrsreife auf der Europa-Nordamerika-Linie und der Nordamerika-Asien-Linie. Auf der Südamerika-Linie haben nur die Zeppelinluftschiffe in jährlich 20 Fahrten in beiden Richtungen Personen und Fracht befördert, während die Flugzeuge der Deutschen Lufthansa und der Air France nur Post befördert haben. Dieses sowie die zweimal wöchentliche Bedienung und die verhältnismäßig geringe Anlaufzeit von zwei Jahren erklären zum Teil das starke Zurückbleiben der Beförderung von Post und Fracht hinter den Schätzungen der Annahme 1. Dagegen hat die günstige Personenbeförderung durch das Zeppelinluftschiff die Schätzung zahlenmäßig um 25% übertroffen. Eine ähnliche günstige Anziehungskraft hat der Zeppelinverkehr auf den Personenverkehr über den Nordatlantik ausgeübt, während naturgemäß Post und Fracht sehr gering sind, da noch kein Flugzeugverkehr auf der Linie eingerichtet war, der der Beförderung von Post und Fracht auf dem Luftwege gegenüber dem schnellen Überseeverkehr der Dampfer den genügenden Zeitvorsprung hätte bringen können. Ähnlich liegen die Verhältnisse auf der Linie Nordamerika—Asien, die erst seit Ende des Jahres 1935 in Betrieb ist, und erst seit Oktober 1936 bei einmal wöchentlicher Verkehrsgelegenheit Personenverkehr neben Post- und Frachtverkehr mit Flugzeugen bedient.

Umfang und Richtung der im Jahr 1936 vorhandenen Verkehrsströme im Weltluftverkehr zeigt die Abb. 32. Der Verkehr Nordamerika—Südamerika konnte nicht einbezogen werden, da entgegen der im übrigen sehr guten Streckenstatistik für den kontinentalen Verkehr der Vereinigten Staaten von Amerika keine statistischen Zahlen für den Auslandsverkehr bekannt gegeben werden. Getrennt nach den verschiedenen Gesellschaften sind die Verkehrsströme aufgeteilt, die im einzelnen angeben, wieviel Pers.-tkm, Post-tkm und Fracht-tkm auf 1 km Strecke und Jahr geleistet wurden, und damit die dynamische Verkehrsdichte darstellen. Sie ist am stärksten auf der Europa—Südostasien-Linie, am schwächsten auf der erst kurze Zeit im Betrieb befindlichen Nordamerika—Asien-Linie.

Was die Nutzlast je Luftfahrzeug anbelangt, so hebt sich besonders die gute Ausnutzung der Zeppelinluftschiffe entsprechend ihrer Geräumigkeit im Personenverkehr hervor, während die Flugzeuge ungefähr halb mit Personenlast und halb mit Post- und Frachtlast ausgenutzt sind, abgesehen von der Nordamerika—Asien-Strecke, auf der infolge einiger mit starken Verspätungen durchgeführten Anfangsflügen der Wille zur Benutzung des Luftweges für Post und Fracht eine Zeitlang stark nachließ.

Besonders charakteristisch ist für die Transkontinental-linien der Umfang des Unterwegsverkehrs, der vor allem im Personenverkehr und Frachtverkehr sehr zu Buch schlägt, aber auch im Postverkehr eine nicht geringe Rolle spielt. Es liegt im Interesse der besseren Auslastung der Flugzeuge, diesen Unterwegsverkehr zur Erhöhung der Einnahmen mitzunehmen, naturgemäß nur so weit, als der Zweipunktverkehr von Erdteil zu Erdteil es zuläßt. Bei den Transozeanlinien mit ihrem ausgesprochenen Zweipunktverkehr fällt er naturgemäß fort.

Die Tab. 15 zeigt im ganzen ein sehr charakteristisches Bild für die allmähliche Einstellung der Allgemeinheit auf die neuen Verkehrsleistungen und die starke Zunahme der Verkehrsmengen im Maße der Zunahme der Verkehrsgelegenheiten sowie der Planmäßigkeit und Regelmäßigkeit der durchgeführten Flüge. Das kommt in noch viel stärkerem Maße zum Ausdruck, wenn man die Entwicklung des Verkehrs der verschiedenen Gesellschaften auf den Transkontinental-linien betrachtet, über die die Tab. 16—19 Aufschluß geben.

In den Tab. 16—18 sind die Verkehrsergebnisse der drei Luftverkehrsgesellschaften,

Tab. 16. Verkehrsergebnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke England—Indien der Imperial Airways in den Jahren 1929—1936.

Jahr	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten	Personen	Post t	Fracht t	Personen-tkm <sup>1</sup>	Post-tkm	Fracht-tkm
1	2	3	4	5	6	7	8
1929	1	1252	46,0	13,5	133 300	182 200	48 900
1930	1	711	49,8	21,2	117 400	264 300	64 100
1931	1	592	56,4	19,2	115 600	283 400	66 700
1932	1	1320	53,1	19,0	246 600	246 800	70 100
1933	1	1350	74,9	23,4	290 100	359 100	99 800
1934	1	2142	121,0	32,6	512 800	631 600	151 200
1935	2	2790	213,5	45,1	753 000	1 206 100	214 400
1936	2	3090	244,9	56,1	805 500	1 636 600	184 100

Anmerkung: Länge der Strecke 13487 km.

Tab. 17. Verkehrsergebnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke Amsterdam—Batavia der KLM. in den Jahren 1930—1937.

Jahr	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten	Personen	Post t	Fracht t	Personen-tkm <sup>5</sup>	Post-tkm	Fracht-tkm
1	2	3	4	5	6	7	8
1930 <sup>2</sup>	1/2	—	2,8	0,15	—	39 900	2 037
1931	1/2 <sup>3</sup>	45	17,9	3,0	21 700	211 400	26 300
1932	1	448	35,1	9,6	131 600	379 100	56 400
1933	1	784	45,9	14,5	283 000	484 800	70 600
1934	1	878	49,9	18,0	349 500	499 900	75 600
1935	2 <sup>4</sup>	1554	65,8	26,0	607 100	618 900	154 500
1936	2	2816	90,9	43,0	1 022 200	771 900	239 500
1937	3 <sup>6</sup>	3912	137,1	58,5	1 444 700	1 277 300	345 600

Anmerkung: Länge der Strecke Amsterdam—Batavia 14 350 km.

Tab. 18. Verkehrsergebnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke Frankreich—Indochina der Air France in den Jahren 1929—1936.

Jahr	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten	Personen	Post t	Fracht t	Personen-tkm <sup>13</sup>	Post-tkm	Fracht-tkm
1	2	3	4	5	6	7	8
1929 <sup>7</sup>	1	—	0,3	—	—	950	—
1930 <sup>8</sup>	1 <sup>8</sup>	198	2,8	3,2	18 800	8 200	5 050
1931 <sup>9</sup>	1	241	11,4	8,3	30 200	47 200	17 400
1932	1	597 <sup>10</sup>	11,6	8,2	109 300 <sup>10</sup>	91 000	32 100
1933 <sup>11</sup>	1	1013	16,3	11,7	233 200	141 500	49 000
1934	1	989	17,4	11,4	219 000	148 700	53 000
1935 <sup>12</sup>	1	1042	16,3	20,2	219 400	140 300	77 700
1936	1	651	17,5	20,6	201 800	152 700	98 900

Anmerkung: Länge der Strecke Marseille—Saigon 12 289 km.

<sup>1</sup> 1 Person = 80 kg. <sup>2</sup> Seit 25. 9. 1930. <sup>3</sup> Seit 1. 10. 1931 einmal wöchentlich.

<sup>4</sup> Seit 12. 6. 1935 zweimal wöchentlich. <sup>5</sup> 1 Person = 80 kg. <sup>6</sup> Seit 2. 10. 1937 dreimal wöchentlich.

<sup>7</sup> Strecke Marseille—Beirut, nur Postbeförderung, bis 31. 5. 1929 einmal monatlich, ab 1. 6. 1929 einmal wöchentlich.

<sup>8</sup> Strecke Marseille—Bagdad.

<sup>9</sup> Seit 1931 Strecke Marseille—Saigon, Bagdad—Bangkok alle 14 Tage bis 30. 4. 1932, dann einmal wöchentlich.

<sup>10</sup> Zahlende und nichtzahlende Personen.

<sup>11</sup> Ausführende Luftverkehrsgesellschaft: bis Mai 1933 „Air Orient“, seit Juni 1933 „Air France“.

<sup>12</sup> Seit 1935 einschließlich Strecke Bangkok—Hanoi 1205 km.

<sup>13</sup> 1 Person = 80 kg.

Quelle: Revue Aéronautique Internationale Paris 1931—1937.

die die Europa—Südostasien-Linie beflogen, enthalten, in der Tab. 19 diejenigen der Europa—Südafrika-Linie. Im Jahre 1935 wurde auf der englischen und niederländischen Linie an Stelle der bisher einmal wöchentlichen Bedienung je zweimal wöchentlicher Betrieb eingeführt und sofort schnellte der Verkehr auf nahezu das Doppelte in die Höhe. Die französische Linie, die einmal wöchentliche Bedienung beibehalten hat, veränderte ihre Verkehrsmengen kaum. Sie liegt im Vergleich zu dem Verkehr der beiden übrigen Gesellschaften bei ebenfalls wöchentlichem Betrieb

Tab. 19. Verkehrsergebnisse auf der Weltluftverkehrsstrecke England—Südafrika der Imperial Airways in den Jahren 1931—1936.

Jahr	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten	Personen	Post t	Fracht t	Personen-tkm <sup>1</sup>	Post-tkm	Fracht-tkm
1	2	3	4	5	6	7	8
1931	1	788	8,8	9,4	153 700	43 700	33 700
1932	1	3055	40,3	35,9	571 800	186 100	133 200
1933	1	4128	60,1	44,6	891 900	289 100	190 000
1934	1	4320	84,0	53,4	1 035 000	439 500	248 000
1935	1	5490	149,1	91,7	1 483 500	844 700	434 300
1936	2	4410	178,3	95,0	1 151 500	1 192 700	311 800

Anmerkungen: Länge der Strecke 12 689 km.

Zu Spalte 2: Seit 1932 England—Ägypten zweimal wöchentlich.

stark zurück. Die Erklärung liegt vor allem darin, daß sich der französischen Linie vor allem die Verkehrsbedürfnisse zwischen dem Mutterland und der Kolonie Indochina zuwenden, deren Außenhandel nur  $\frac{1}{4}$  des Außenhandels von Holländisch-Indien und nur  $\frac{1}{8}$  des Außenhandels von Britisch-Indien umfaßt. Aus diesem Umstand kann eine gewisse Verkehrsteilung nach der Nationalität der Luftverkehrsgesellschaft und des von ihr gleichsam repräsentierten nationalen Außenhandels abgeleitet werden. Es steht jedoch fest, daß diese Verkehrsteilung nicht allgemein ist, sondern stark von der Güte der Verkehrsleistung der einzelnen Gesellschaften beeinflußt wird.

Mit geringerem Schwung hat der Verkehr auf der England—Südafrika-Linie sich auf die zweimal wöchentliche Bedienung im Jahre 1936 eingestellt. Hier ist offenbar das Verkehrsbedürfnis zunächst bei einmal wöchentlicher Bedienung schon weitgehend befriedigt oder es hat der zweimal wöchentliche Dienst zu spät eingesetzt. Allerdings liegen die Verkehrsmengen bereits bei einmal

Tab. 20. Verkehrsergebnisse auf der Weltluftverkehrsverbindung Europa—Südostasien in den Jahren 1929—1936.

Jahr	Wöchentliche Verkehrsgelegenheiten	Personen	Post t	Fracht t	Personen-tkm <sup>1</sup>	Post-tkm	Fracht-tkm	Insgesamt tkm	Nutzlast je Flug	
									Personen	Post u. Fracht
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1929	2	1252	46,3	13,5	133 300	183 150	48 900	365 350	1	0,08
1930	2 $\frac{1}{2}$	909	55,4	24,6	136 200	312 400	71 187	519 787	1	0,11
1931	2 $\frac{1}{2}$	878	85,7	30,5	167 500	542 000	110 400	819 900	1	0,18
1932	3	2365	99,8	36,8	487 500	716 900	158 600	1 363 000	1	0,20
1933	3	3147	137,1	49,6	806 300	985 400	219 400	2 011 100	2	0,28
1934	3	4009	188,3	62,0	1 081 300	1 280 200	279 800	2 641 300	3	0,37
1935	5	5386	295,6	91,3	1 579 500	1 965 300	446 600	3 991 400	3	0,34
1936	5	6557	353,3	119,7	2 029 500	2 561 200	522 500	5 113 200	4	0,43

Quelle: Revue Aéronautique Internationale, Paris 1932—1938.

wöchentlicher Bedienung auf Grund der eingesetzten großen Flugzeuge höher als bei der einmal wöchentlichen Bedienung der englischen Gesellschaft auf der Europa—Indien-Strecke, so daß hierdurch das Verkehrsbedürfnis für eine zweimal wöchentliche Bedienung zum Teil vorweg genommen ist.

Die Entwicklungsrichtung der Verkehrsergebnisse auf der ältesten Transkontinentallinie Europa—Südostasien ist nochmals in Tab. 20 für die beteiligten Gesellschaften insgesamt aufgestellt und ergänzt durch die beförderte Nutzlast je Flug. Auch in ihr kommt die von Jahr zu Jahr sich steigernde

<sup>1</sup> 1 Person = 80 kg.

Zunahme der Verkehrsleistungen klar zum Ausdruck, kaum gehemmt durch den Rückgang der Weltwirtschaft in den Jahren 1931—1934. Der Weltluftverkehr ist von geringer Konjunktorempfindlichkeit, selbst wenn man berücksichtigt, daß er eine Neuerscheinung darstellt und daher eine gewisse Reserve an Verkehrszuspruch auch bei Rückgang der Verkehrsbedürfnisse im sonstigen Weltverkehr zur Verfügung hat.

Auch die Nutzlast je Flug hat sich im Laufe der Zeit wesentlich gebessert und zwar in viel stärkerem Maße als die Nutzladefähigkeit der Flugzeuge zunahm. Die wachsende Beliebtheit des Luftweges sowohl für die Beförderung von Personen wie von Post und Fracht ist unverkennbar. Die Zahlen der Tab. 20 lassen zwei Stufen der Entwicklung erkennen: 3—4 Jahre arbeitet die Weltluftverkehrslinie für Aufbau und Werbung mit nur langsam sich besserndem Zuspruch, die folgenden Jahre bringen die Früchte der Anlaufzeit in Gestalt eines sich schnell steigenden Verkehrsbedürfnisses und einer guten Ausnutzung der angebotenen Nutzladefähigkeit durch zahlende Last.

#### 4. Ausnutzung der Flugzeuge und der Nutzladefähigkeit.

Die betriebliche Ausnutzung der Flugzeuge ist für einen leistungsfähigen Weltluftverkehr von besonderer Bedeutung. Während im kontinentalen Verkehr durchschnittlich 700 Betriebsstunden je Flugzeug und Jahr zu rechnen sind, leistet im praktischen Transkontinentalverkehr ein Flugzeug bereits durchschnittlich 1500 Flugstunden. Eine Steigerung auf 2500 Flugstunden je Flugzeug und Jahr wird angestrebt und bei Einrichtung des Tag- und Nachtbetriebs sowie bei geschickter Betriebsplangestaltung erreichbar sein. Je größer und damit je teurer die Flugzeuge des Weltluftverkehrs werden, um so wichtiger ist ihre hohe jährliche betriebliche Ausnutzung, wenn die Selbstkosten möglichst niedrig gehalten werden sollen.

Die Ausnutzung der Ladefähigkeit durch zahlende Last ist nach Tab. 21 auf den Weltluftverkehrslinien verhältnismäßig gut.

Sie liegt, wenn die im Aufbau befindliche Linie Nordamerika—Asien nicht berücksichtigt wird, durchweg höher als im kontinentalen Luftverkehr. Die Erfahrung zeigt, daß, wenn ein jährlicher

Tab. 21. Auslastung der Flugzeuge im Weltluftverkehr im Jahr 1936.

Verkehrsbeziehungen	Mitgeführte Nutzlast je Flug		Durchschnittliche Ausnutzung des verfügbaren Laderaums je Flug %
	Personen	Post u. Fracht t	
1	2	3	4
a) Transkontinentallinien:			
Europa—Südostasien . . . . .	4	0,43	64
Europa—Südafrika . . . . .	5	0,46	67
b) Transozeanlinien:			
Europa—Südamerika . . . . .	27 <sup>1</sup>	0,46 <sup>1</sup>	87 <sup>1</sup>
	—	0,22 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>
Europa—Nordamerika . . . . .	50	0,44	82
Nordamerika—Asien . . . . .	5	0,09	20

Tab. 22. Analyse der Jahresnutzlast auf den Weltluftverkehrslinien im Jahr 1936.

Verkehrsbeziehungen	Beförderungsmenge ohne Unterwegsverkehr insgesamt t	Von der gesamten Beförderungsmenge entfallen auf					
		Personen		Post		Fracht	
		t	%	t	%	t	%
1	2	3	4	5	6	7	8
a) Transkontinentallinien:							
Europa—Südostasien . . . . .	375,8	150,0	39,9	187,4	49,9	38,4	10,2
Europa—Südafrika . . . . .	269,3	125,0	46,4	113,5	42,1	30,8	11,5
b) Transozeanlinien:							
Europa—Südamerika <sup>3</sup> . . . . .	150,7	86,6	57,5	54,9	36,4	9,2	6,1
Europa—Nordamerika <sup>4</sup> . . . . .	88,8	80,1	90,2	4,5	5,1	4,2	4,7
Nordamerika—Asien <sup>5</sup> . . . . .	10,2	4,0	39,2	4,1	40,2	2,1	20,6

<sup>1</sup> Zeppelin dienst. <sup>2</sup> DLH.- und Air France-Luftpostdienst.

<sup>3</sup> DLH.- und Air France-Postverkehr und Zeppelinverkehr (insgesamt 20 Fahrten in beiden Richtungen).

<sup>4</sup> Zeppelinverkehr, 1936 insgesamt 10 Fahrten in beiden Richtungen.

<sup>5</sup> Personenverkehr seit 20. Oktober 1936.

Ausnutzungsgrad der Nutzladefähigkeit durch zahlende Last von 60—65% erzielt ist, eine Vermehrung der Verkehrsgelegenheiten sich empfiehlt, damit dem vorhandenen und noch nicht befriedigten Verkehrsbedürfnis das nötige Angebot an Nutzladefähigkeit zur Verfügung gestellt werden kann.

Besonders aufschlußreich ist die Gliederung der jährlichen Beförderungsnutzlast nach dem Gewicht von Personen, Post und Fracht nach Tab. 22. Während Personen und Post auf den Flugzeuglinien nahezu den gleichen Anteil an der gesamten Beförderungsmenge aufweisen, fällt die Fracht stark zurück. Auf den Luftschifflinien dominiert der Gewichtsanteil der Personen, auch wenn für den Fahrgast das Gewicht für die Ausstattung der Fahrgasträume nicht gerechnet wird, sondern lediglich das Gewicht der Reisenden und des Gepäcks. Wir werden später unter der Einnahmeanalyse sehen, daß das Einnahmeverhältnis sich gegenüber dem Gewichtsverhältnis stark zugunsten der Post verschiebt, die die höchsten Einnahmen je befördertes Nutz-tkm bringt.

### 5. Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten planmäßigen Luftverkehr.

Bei dem engen Zusammenhang zwischen dem Luftverkehr auf kontinentalen Strecken und den Weltluftverkehrsstrecken in technischer, betrieblicher und organisatorischer Beziehung ist es von

Tab. 23. Entwicklung des Anteils des Weltluftverkehrs am Streckennetz und den Verkehrsergebnissen des gesamten planmäßigen Luftverkehrs in den Jahren 1931—1936.

	Jahr	Strecken- netz km	Verkehrsmengen			Verkehrsleistungen		
			Personen	Post t	Fracht t	Personen 1000 Pkm	Post 1000 tkm	Fracht 1000 tkm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1931	271 900	855 200	6 360	8 230	302 200	2 190	3 020
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1931	56 600	878	86	31	2 100	542	110
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr in % . . . . .	1931	20,8	0,1	1,4	0,4	0,7	24,8	3,6
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1932	286 300	870 800	5 130	7 550	352 500	3 150	2 780
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1932	68 900	5 587	142	75	14 620	990	308
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr in % . . . . .	1932	24,1	0,6	2,8	1,0	4,2	31,4	11,1
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1933	298 500	1 036 400	5 430	11 690	496 400	5 730	4 910
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1933	72 140	7 960	226	97	25 480	1 470	434
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr in % . . . . .	1933	24,2	0,8	4,2	0,8	5,1	25,7	8,8
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1934	260 700	1 197 000	6 120	11 190	574 000	6 750	5 500
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1934	72 890	9 400	311	120	31 700	1 980	557
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehrs in % . . . . .	1934	28,0	0,8	5,1	1,1	5,5	29,3	10,1
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1935	392 700	1 752 000	11 580	19 350	1 057 000	11 240	9 110
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1935	91 100	12 530	495	192	51 840	3 243	967
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr in % . . . . .	1935	23,2	0,7	4,3	1,0	4,9	28,9	10,6
Gesamter Luftverkehr . . . . .	1936	401 800	2 568 000	15 560	30 400	1 290 000	15 560	12 930
Davon Weltluftverkehr . . . . .	1936	104 200	14 050	598	232	70 000	4 280	1 010
Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr in % . . . . .	1936	25,9	0,6	3,8	0,8	5,4	27,5	7,9

Interesse, zu wissen, welchen Anteil heute schon der Weltluftverkehr an dem gesamten Luftverkehr hat. Hierzu ist in Tab. 23 eine Untersuchung durchgeführt nach Mengen an beförderten Personen, Post und Fracht in t und Beförderungsleistungen in Personen-km, Post- und Fracht-tkm. Es ist erklärlich, daß gewichtsmäßig der Weltluftverkehr noch einen geringen Anteil am gesamten Luftverkehr hat, daß dagegen mit Rücksicht auf die weltweiten Beförderungsstrecken tkm-mäßig sein Anteil bereits verhältnismäßig hoch ist.



Es ist ein wichtiges verkehrswirtschaftliches Grundgesetz, daß mit der Zunahme der Beförderungswerte die ausgeführten Reisen und die beförderten Güter-Tonnen auf den Einwohner bezogen zurückgehen. So entfallen im Eisenbahnfernverkehr jährlich rd. 20000 Reisen auf 1000 Einwohner, im Überseeverkehr zwischen den Erdteilen dagegen nur 4 Reisen auf 1000 Einwohner. Es liegt also ein Verhältnis von 1 : 5000 vor. Bei diesem Verhältnis ist es erklärlich, daß der Anteil der Streckenlänge des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehrsnetz mit 25,9% wesentlich höher liegen muß als der Anteil der Verkehrsmengen des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr. Die Verkehrsdichte auf den Weltluftverkehrslinien mit ihren großen Reichweiten ist weit geringer als auf den kontinentalen Linien mit ihren kleineren Reichweiten. Unter diesen Umständen haben sich die im Weltluftverkehr beförderten Verkehrsmengen und gebotenen Verkehrsleistungen im Verhältnis zum gesamten Luftverkehr sehr günstig entwickelt und die Annahme bestätigt, daß der Luftverkehr auf den weltweiten Entfernungen dank seines großen Reisevorsprungs in erster Linie ein unentbehrliches Beförderungsmittel werden wird.

Im übrigen ist es aufschlußreich, daß sich nach Tab. 23 der Anteil des Weltluftverkehrs am gesamten Luftverkehr sowohl nach Streckenlänge wie nach Verkehrsmengen und Verkehrsleistungen in den letzten 4 Jahren auf nahezu gleicher Höhe gehalten hat, also die Zunahmetendenz bei beiden Verkehrsgattungen nahezu gleich gewesen ist. Das läßt darauf schließen, daß der Wille zur Benutzung des Luftweges allgemein ist und räumlich noch in keiner Weise grundsätzliche Unterschiede zeigt. Die weitere Entwicklung in dieser Richtung bedarf einer aufmerksamen Beobachtung vor allem nach Inbetriebnahme der Nordatlantikstrecke.

## VIII. Die Wirtschaftlichkeit im Weltluftverkehr.

### 1. Wandel der Verkehrsbedürfnisse im Weltverkehr.

Das Ziel, die weltweiten Entfernungen vor allem über den Ozeanen durch das schnelle Luftfahrzeug zu überwinden, greift so tief in Lebensgefühl und Fantasie des heutigen Menschen ein, daß dahinter wirtschaftliche Überlegungen zunächst zurücktraten. Es kommt hinzu, daß die machtpolitischen Motive, deren Bedeutung für den Aufbau von Weltverkehrslinien wir kennenlernten, den Erfolg der schnellen Raumüberwindung weniger aber den finanziellen Aufwand, den er erfordert, bewerten.

Trotzdem hat auch heute schon eine wirtschaftliche Betrachtung ihre Berechtigung, denn es geht bei den Weltflügen um die Begründung einer neuen Verkehrsform, die Anspruch

auf dauernde Geltung erheben kann und daher einer sinnvollen wirtschaftlichen Grundlage auf die Dauer nicht entbehren kann. Eine Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit des Weltluftverkehrs kann sich für die transkontinentalen Luftverkehrslinien bereits auf positive Grundlagen stützen, da er eine Bewährungszeit von 5—7 Jahren aufweist. Aber auch für den Transozeanluftverkehr lassen sich, so sehr er noch in den Entwicklungs- und Anlaufjahren sich befindet, Anhaltspunkte für eine genügende Beurteilung seiner Möglichkeiten zur Eigenwirtschaftlichkeit finden. Allerdings sind bei ihm die technischen und betrieblichen Mittel, die von den verschiedenen Nationen zu seinem Aufbau angewandt werden, noch recht mannigfaltiger Art, so daß die endgültige Lösung und damit auch das Maß des wirtschaftlichen Erfolgs noch nicht so klar zu übersehen ist wie auf den Transkontinentalen Linien.

Nach dem heute erfaßbaren Stand liegt gemäß Tab. 24 bei den Luftverkehrsgesellschaften des Weltluftverkehrs eine durchschnittliche Eigendeckung der Ausgaben durch Verkehrs-

Tab. 24. Einnahmen und Ausgaben der Luftverkehrsgesellschaften auf den Weltluftverkehrslinien im Jahr 1936.

	Verkehrseinnahmen	Ausgaben	Deckung der Ausgaben durch Verkehrseinnahmen
	RM	RM	%
1	2	3	4
Transkontinentalen Linien . . . . .	23 000 000	29 000 000	80
Transozeanlinien . . . . .	15 800 000	35 000 000	45
Gesamte Weltluftverkehrslinien	38 800 000	64 000 000	61

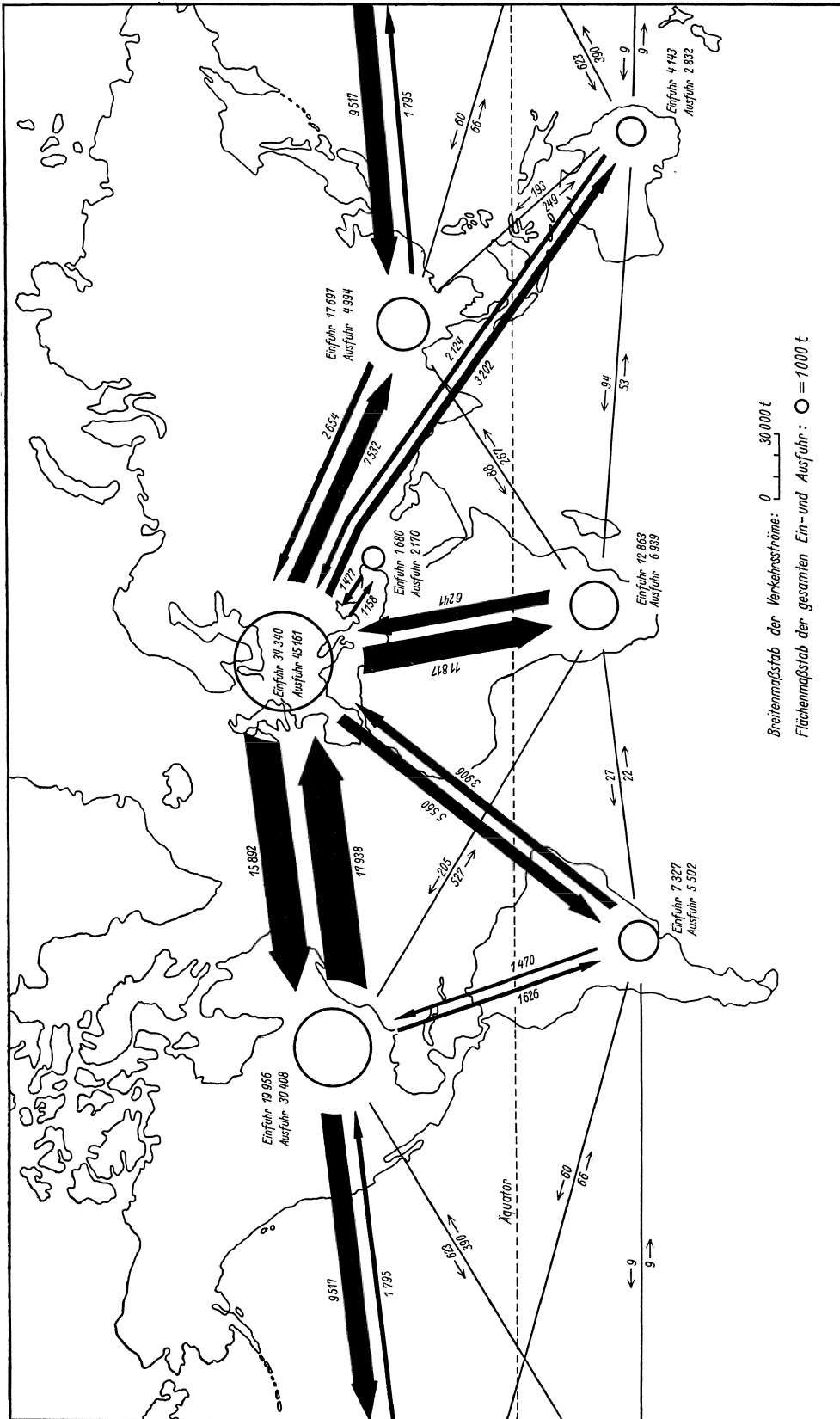


Abb. 33. Die Verkehrsströme aus Post und hochwertigen Gütern zwischen den wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde im Jahre 1925, getrennt nach Einfuhr und Ausfuhr.  
 (Ungefährer geographischer Maßstab: 1 cm = 1500 km.)

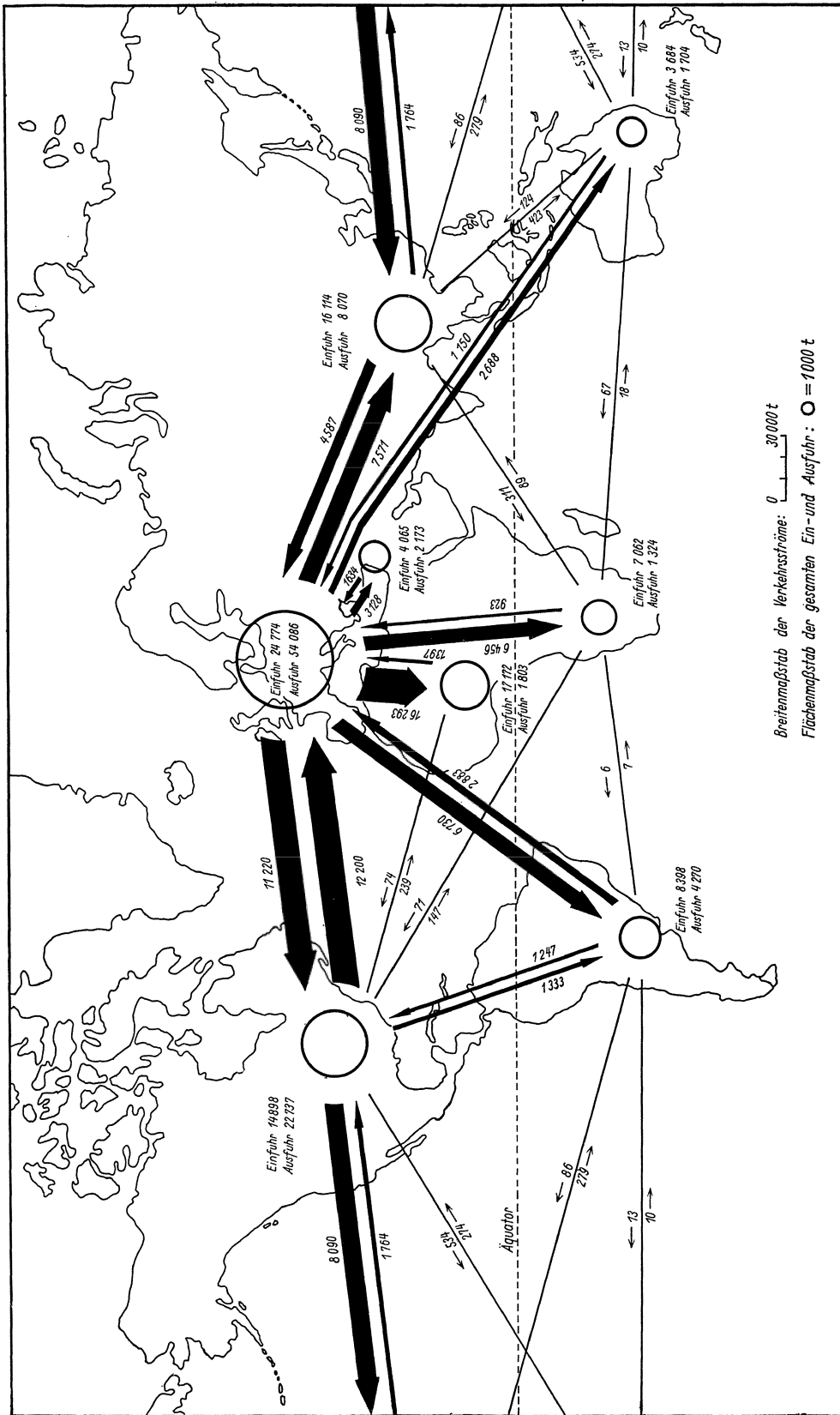


Abb. 34. Die Verkehrsströme aus Post und hochwertigen Gütern zwischen den wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde im Jahre 1984, getrennt nach Einfuhr und Ausfuhr.  
 (Ungefährer geographischer Maßstab: 1 cm = 1500 km.)



einnahmen von 61 % vor, wobei zur Erläuterung bemerkt sei, daß die in Tab. 2 angeführten höheren Ausgaben im Weltluftverkehr sich daraus erklären, daß in ihnen auch die Ausgaben der Allgemeinheit z. B. für Flugsicherung und Bodenorganisation enthalten sind, zu deren Deckung die Verkehrseinnahmen nicht in Frage kommen. Dieses Verhältnis gewinnt jedoch ein ganz anderes Gesicht, wenn wir es nach den Transkontinental- und Transozeanstrecken analysieren. Dann liegt auf den Transkontinentalstrecken bereits eine Eigendeckung von 80 % vor und auf den Transozeanstrecken von nur 45 %. Beide Anteilzahlen beleuchten in klarer Weise den Stand der Entwicklung und die Bedeutung der Anlaufzeit der beiden Gattungen von Weltluftverkehrslinien. Sie lassen die Transkontinentalstrecken, die zeitlich um 3—5 Jahre den Transozeanstrecken aus technischen Gründen vorauseilten, auch als die Schrittmacher zur Klärung der Wirtschaftlichkeit im Weltluftverkehr erscheinen. Sie konnten bei ihrer technischen Verwandtschaft mit den Kontinentalstrecken fast gleichzeitig mit diesen aufgebaut werden und dabei auch Nutzen ziehen aus den Erfahrungen, die über Anlage- und Betriebskosten des Luftverkehrs innerhalb des Kontinents gemacht wurden.

Die Aussichten für die Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs auf den verschiedenen Linien sind in hohem Maße abhängig von den heute zwischen den Erdteilen auf dem Seewege beförderten Mengen Post und hochwertiger Fracht. Es liegt daher nahe, die Größe dieser Verkehrsströme nach den heute vorliegenden Erhebungen des Jahres 1934 zu vergleichen mit den im Heft 1 der Forschungsergebnisse für das Jahr 1925 aufgestellten Verkehrsströmen gleicher Verkehrsarten. Hierzu geben die Abb. 33 und 34 sowie Tab. 25 eine Vergleichsgrundlage, wobei zur besseren Gegenüberstellung die in Heft 1 enthaltene Abbildung für das Jahr 1925 als Abb. 33 darstellerisch der Abb. 34 für das Jahr 1934 angepaßt wurde, im übrigen aber inhaltlich unverändert blieb.

Die Gesamtsumme der im Jahre 1925 und 1934 auf dem Seewege durch die Überseeschifffahrt beförderten Briefsendungen, Pakete und hochwertigen Fracht ist mit rd. 98000 t bzw. 96000 t nahezu gleich geblieben. Dagegen sind in der Größe der Einfuhr und Ausfuhr der verschiedenen wirtschaftlichen Aktionszentren sowie in der Stärke der Verkehrsströme erhebliche Wandlungen eingetreten, die zum Teil struktureller Art sind. Die Verlagerungen in der Weltwirtschaft und die Weltwirtschaftskrise haben den Vereinigten Staaten von Amerika im Verkehr mit Europa den stärksten Abfall gebracht und dem Erdteil Afrika die größte Zunahme im Post- und Frachtverkehr. Dementsprechend ist auch der Verkehrsstrom Europa—Nordamerika im Jahr 1934 erheblich, und zwar um rd. 30 % schwächer geworden, während der Verkehrsstrom Europa—Afrika um rd. 45 % zugenommen hat. Daneben ist in der Beziehung Europa—Südostasien der Verkehrsstrom um 18 % stärker geworden. Die Ein- und Ausfuhrmengen an Post und Fracht haben sich insgesamt für Europa nur wenig geändert, für die Vereinigten Staaten von Amerika sind sie um 20 % zurückgegangen, so daß das Verkehrsbedürfnis Europas in bezug auf Post und hochwertige Fracht nach Übersee nahezu gleich geblieben ist, dasjenige der Vereinigten Staaten von Amerika dagegen einen starken Rückgang allgemein zu verzeichnen hat. Trotzdem bleibt, wenn der gesamte Verkehr zwischen Europa und Afrika als zum Teil durchsetzt mit Küstenverkehr angesehen wird, der Verkehrsstrom über den Nordatlantik nach wie vor der stärkste von allen Verkehrsströmen, aber nicht mehr mit dem großen Abstand wie in früherer Zeit. Die Struktur der Paarigkeit und Unpaarigkeit im Hin und Zurück zwischen zwei Erdteilen hat sich nicht wesentlich geändert, abgesehen von Europa—Südamerika und Afrika, die beide ein stärkeres Überwiegen des Einfuhrstroms gegenüber dem Ausfuhrstrom mit Europa aufweisen. Hier hat die Unpaarigkeit also zugenommen, was für die genügende Auslastung im Luftverkehr von Nachteil sein kann.

Wie stark im einzelnen die Verkehrsströme getrennt nach Briefsendungen, Paketen und hochwertiger Fracht zwischen den verschiedenen Erdteilen sind, zeigt Abb. 35 für das Jahr 1934 nach dem Beispiel der Abb. 2 in Heft 1. Auch hierzu bildet Tab. 25 die Grundlage, so daß weitere Erläuterungen zu den Veränderungen der Verkehrsströme im Jahr 1934 nicht zu geben sind.

Sehen wir in den Verkehrsströmen der Überseeschifffahrt aus Post und hochwertiger Fracht zwischen den wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde die wichtigsten Grundlagen für die Struktur und räumliche Verteilung der Verkehrsbedürfnisse im Weltluftverkehr, so steht die Entwicklungsfläche Europa mit ihren überwiegenden Ein- und Ausfuhrmengen nach wie vor in vorderster Reihe. Die Stärke ihrer Verkehrsströme hat sich mit merklicher Drehung vom Nordatlantik

ab und dem Südatlantik und vor allem Afrika, dann aber auch, allerdings in kleinerem Maße, dem südostasiatischen Raum zugewandt. Die Entwicklungsfläche der Vereinigten Staaten von Amerika hat an Bedeutung verloren. Die Verringerung ihrer Verkehrsströme auf dem Nordatlantik hat

Tab. 25. Verkehrsströme aus Post und hochwertigen Gütern zwischen den wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde im Jahr 1934, getrennt nach Briefen, Paketen und hochwertigen Gütern.

Die Zahlen geben die Mengen in Tonnen an. B = Briefe, P = Pakete, G = hochwertige Güter, S = Summe.

Nach		Europa	Nordamerika	Südamerika	Nordafrika	Südafrika	Westasien	Südostasien	Australien	Ausfuhrsummen
Von										
Europa	B	—	6 067	2878	8 530	2503	1377	4 282	1688	27 325
	P	—	4 573	2832	7 008	3658	1261	2 809	890	23 031
	G	—	580	1020	755	295	490	480	110	3 730
	S	—	11 220	6730	16 293	6456	3128	7 571	2688	54 086
Nordamerika	B	5 460	—	900	80	50	76	2 750	194	9 510
	P	4 440	—	43	125	75	25	4 900	180	9 788
	G	2 300	—	390	34	22	93	440	160	3 439
	S	12 200	—	1333	239	147	194	8 090	534	22 737
Südamerika	B	1 794	514	—	5	2	8	70	2	2 395
	P	199	13	—	1	1	1	6	1	222
	G	890	720	—	10	4	9	10	10	1 653
	S	2 883	1 247	—	16	7	18	86	13	4 270
Nordafrika	B	504	19	10	—	14	57	25	1	630
	P	573	35	1	—	29	30	20	1	689
	G	320	20	1	—	12	115	15	1	484
	S	1 397	74	12	—	55	202	60	3	1 803
Südafrika	B	363	37	4	76	—	2	42	11	535
	P	320	16	1	83	—	1	22	6	449
	G	240	18	1	50	—	5	25	1	340
	S	923	71	6	209	—	8	89	18	1 324
Westasien	B	533	166	23	111	12	—	37	2	884
	P	131	10	2	30	6	—	43	2	224
	G	970	72	3	4	1	—	14	1	1 065
	S	1 634	248	28	145	19	—	94	5	2 173
Südostasien	B	1 551	874	125	114	107	147	—	161	3 079
	P	986	670	74	85	134	160	—	132	2 241
	G	2 050	220	80	60	70	140	—	130	2 750
	S	4 587	1 764	279	259	311	447	—	423	8 070
Australien	B	722	131	4	4	34	20	48	—	963
	P	118	39	1	3	13	23	26	—	223
	G	310	104	5	4	20	25	50	—	518
	S	1 150	274	10	11	67	68	124	—	1 704
Einfuhrsummen	B	10 927	7 808	3944	8 920	2722	1687	7 254	2059	45 321
	P	6 767	5 356	2954	7 335	3916	1501	7 826	1212	36 867
	G	7 080	1 734	1500	917	424	877	1 034	413	13 979
	S	24 774	14 898	8398	17 172	7062	4065	16 114	3684	96 167

in keiner anderen Verkehrsbeziehung einen Ausgleich gefunden. Das dürfte aber bei der großen verbliebenen Verkehrsstromstärke auf dem Nordatlantik wohl in keiner Weise dazu führen, den Aufbauwillen der Vereinigten Staaten von Amerika im Weltluftverkehr zu dämpfen.

## 2. Anlagekosten für Weg und Luftfahrzeuge.

Im einzelnen wird die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit im Weltluftverkehr zu untersuchen sein nach dem in der Bodenorganisation und dem Luftfahrzeugpark investierten Kapital und

den Selbstkosten, die der Luftverkehrsbetrieb laufend verursacht. Der hieraus sich ergebenden Struktur der Ausgaben wird die Art und der Umfang der Verkehrs- und sonstigen Einnahmen gegenüber zu stellen sein. Bei der Verschiedenartigkeit der Anlagekosten auf den Transkontinentalstrecken gegenüber denjenigen auf den Transozeanstrecken ist die getrennte Behandlung für beide Streckengattungen zweckmäßig. Auf diese Weise ergibt sich auch der Einfluß der bodengebundenen Anlagen wie Flughäfen auf die Höhe der Anlagekosten im Vergleich zu den nicht bodengebundenen, also überall einsetzbaren Anlagen wie Luftfahrzeugen, und damit die Anpassungsfähigkeit einer Weltluftverkehrslinie an Verschiebungen der Verkehrsbedürfnisse im Weltluftverkehr. Je größer der Anteil der bodengebundenen Anlagen an den Gesamtanlagekosten ist, um so starrer ist die Bindung des Verkehrs an die einmal eingerichtete Luftverkehrslinie. Je kleiner er ist, um so unempfindlicher ist die Luftverkehrslinie gegen Verschiebungen im Verkehrsbedürfnis und um so leichter kann der Flugzeugpark auf andere Strecken umgesetzt werden.

Tab. 26. Anlagekosten für Weg und Luftfahrzeug in Abhängigkeit von der Verkehrsgelegenheit auf Transkontinental- und Transozeanstrecken.

1	Anzahl der wöchentlichen Verkehrsgelegenheiten	Anlagekosten RM/km Strecke		
		Weg	Luftfahrzeug	Insgesamt
	2	3	4	5
Transkontinentalstrecke .	1	7300	130	7430
	3	7300	300	7600
	6	7300	500	7800
Transozeanstrecke. . . .	1	1500	400	1900
	3	1500	800	2300
	6	1500	1500	3000

In Tab. 26 sind für verschiedene praktisch vorkommende Verkehrsgelegenheiten auf transkontinentalen und transozeanen Weltluftverkehrslinien die Anlagekosten für die Bodenorganisation und den Flugzeugpark von gleicher Nutzladefähigkeit je Kilometer Flugstrecke enthalten. Was durch die kleineren Entfernungen zwischen zwei Flughäfen auf Transkontinentalstrecken an Flugzeugkosten erspart werden kann, wird durch die teurere Bodenorganisation wieder eingeholt, und was auf Grund der vom Ozean abhängigen Flugweiten in den Flugzeugen mehr investiert werden muß zur Erzielung großer Flugweiten, wird an der billigeren Bodenorganisation wieder gespart. So kommt es, daß auf den Streckenkilometer bezogen die Anlagekosten für Weg und Fahrzeug auf Transkontinentalstrecken rd. dreimal so hoch sind als auf Transozeanstrecken, bei denen außerdem noch der Vorzug vorliegt, daß die bodengebundenen Anlagekosten erheblich niedriger sind. Mit der Zunahme der Verkehrshäufigkeiten ändern sich nur die Anlagekosten für den Flugzeugpark. Für die Bodenorganisation bleiben sie konstant und unabhängig von der Verkehrsdichte. Die Anpassungsfähigkeit des Transozeanluftverkehrs an Verschiebungen und Veränderungen des Verkehrsbedürfnisses ist also vom Standpunkte des Anlagekapitals wesentlich elastischer.

### 3. Selbstkosten und Tarifgestaltung.

Die objektiven Selbstkosten<sup>1</sup> des angebotenen Nutz-tkm auf den Weltluftverkehrslinien betragen nach Tab. 27 durchschnittlich RM 2,48 bis RM 2,66. In ihnen sind nicht allein die reinen Betriebskosten, sondern auch die Unterhaltung sowie die Verzinsung und Abschreibung der Anlagekosten der Bodenorganisation und der Flugzeuge enthalten. Die Kosten, die die Luftverkehrsgesellschaften zu tragen und möglichst durch Einnahmen zu decken haben, machen davon ungefähr 75% aus. Die restlichen 25% trägt die Allgemeinheit. Der geringe Unterschied zwischen den Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm in Transkontinental- und Transozeanverkehr ist ein zufälliger und kein tatsächlicher. Er erklärt sich daraus, daß auf der Transkontinentalstrecke Flugzeuge mit 900 kg Nutzladefähigkeit bei zweimal wöchentlicher Verkehrsbedienung eingesetzt waren, dagegen auf der Transozeanstrecke Flugzeuge mit 2000 kg Nutzladefähigkeit bei einmal wöchentlicher Verkehrsbedienung. Die wesentlich höhere Nutzladefähigkeit des Überseeflugzeugparks senkte die Selbstkosten erheblich gegenüber dem Landflugzeugpark mit kleinerer Nutzladefähigkeit. Wir werden später sehen, daß bei gleicher Nutzladefähigkeit auf den beiden Streckengattungen des Welt-

<sup>1</sup> Bei allen im Abschnitt VIII aufgeführten Kostentabellen ist für die verschiedenen Währungen die frühere Goldparität, z. B. 1 \$ = 4.20 RM zugrunde gelegt, da sie dem inneren Kaufwert der jeweiligen Währung besser entspricht und eine feste Grundlage bildet.

luftverkehrs die Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm auf den Transozeanstrecken erheblich höher liegen als auf den Transkontinentalstrecken.

Die Deckung der Selbstkosten, soweit sie der Luftverkehrsgesellschaft entstehen und von ihr zu tragen sind, durch Verkehrseinnahmen ist neben dem vorhandenen Verkehrsbedürfnis in erster Linie abhängig von einer zweckmäßigen Tarifgestaltung für die Beförderung von Personen, Post und Fracht. Hier ist wie bei allen Verkehrsmitteln der alte verkehrswirtschaftliche Grundsatz aus-

Tab. 27. Durchschnittliche Selbstkosten und Tarife auf Weltluftverkehrslinien 1936/37.

Verkehrsbeziehungen	Selbstkosten einschl. der auf die All- gemeinheit ent- fallenden Kosten RM/angeb.tkm	Tarife		
		Per- sonen RM/ Ptkm	Post RM/ tkm	Fracht RM/ tkm
1	2	3	4	5
Europa—Südostasien	2,64	1,98	8,50 <sup>1</sup>	0,91
Europa—Südamerika	—	1,77 <sup>3</sup>	19,70	0,96 <sup>3</sup>
Europa—Nordamerika	—	1,82	17,50	0,73
Europa—Südafrika . .	2,48	2,11	9,40 <sup>2</sup>	0,78
Nordamerika—Asien .	2,66	3,80	12,75	3,04

Anmerkungen: Tarife ohne Nebengebühren und ohne Ermäßigungen gerechnet mit 1 £ = 20,40 RM, 1 \$ = 4,20 RM, 1 fr. fr. = 0,16 RM.

schlaggebend, nach dem die Tarife so hoch bemessen werden können, als das Verkehrsgut ohne Drosselung des Willens zur Ortsveränderung und seiner Absatzfähigkeit tragen kann. Dieses Maß wird bestimmt durch den Wert, den das Verkehrsgut auf Schnelligkeit und Billigkeit des Transports legt. Personen und Post schätzen besonders die Schnelligkeit und übernehmen dafür gerne höhere Transportkosten, die Post allerdings in größerem Maße als Personen. Die Fracht dagegen legt in erster Linie Wert auf Billigkeit, weniger auf Schnelligkeit. Nach diesem Grundsatz hat bereits die Seeschifffahrt ihre Tarife in langjähriger Erfahrungspraxis aufgebaut

und dabei, bezogen auf die Gewichtseinheit des Verkehrsguts, aus der Post die höchsten Einnahmen, aus der Personenbeförderung mittlere Einnahmen und aus der Fracht die niedrigsten Einnahmen gehabt. Dieser Stufung wird sich auch der Aufbau der Tarife für den Weltluftverkehr grundsätzlich anpassen müssen, wenn auch in der Höhe der Tarife der Luftverkehr wesentlich über den Tarifen gleichartigen Verkehrsguts der Seeschifffahrt liegen wird. Die Luftverkehrstarife werden sich jedoch in dem Maße den Tarifen der Seeschifffahrt anpassen müssen, als der Vorsprung des Luftverkehrs in der Reisezeit es verlangt.

Während die Personentarife im Weltluftverkehr das 1—2fache der Tarife der Reisenden 1. Klasse der Seeschifffahrt betragen, ist die Spanne für Post und Fracht wesentlich höher. Sie beträgt für Briefe das 1—6fache und für hochwertige Fracht das 10—100fache der Tarife der Seeschifffahrt. Der große Unterschied bei der Fracht hat, wie wir später noch sehen werden, den Transport von Fracht auf dem Luftwege auf Überseestrecken stark gedrosselt und nur geringe Einnahmen aus diesem Verkehrsgut auf den Luftverkehrsstrecken aufkommen lassen.

Im einzelnen zeigt die Tab. 27, daß in den Tarifen für Personen und Fracht eine gewisse Ruhelage auf den transkontinentalen Strecken eingetreten ist, dagegen auf der ersten Transozeanstrecke Amerika—Asien, die mit Flugzeugen betrieben wird, die Tarife noch den hohen Stand der ersten Aufbaujahre zeigen. Die Posttarife weisen auf den verschiedenen Strecken die größten Unterschiede auf, noch besonders in den letzten Jahren dadurch verstärkt, daß Großbritannien und die Niederlande auf ihren Weltluftverkehrslinien ihre nationale Post ohne Zuschlag, dagegen die Post der übrigen Länder mit Zuschlag befördern. Die Posttarife mit Zuschlag liegen je angebotenes Post-tkm 5—10mal höher als je angebotenes Personen-tkm und 10—20mal höher als je angebotenes Fracht-tkm. Die Postbeförderung mit Zuschlag ist daher die wichtigste Einnahmequelle für den Weltluftverkehr. Vergleicht man die zuschlagfreien Tarife für niederländische Post mit der KLM und englische Post mit der IAL mit den Tarifen für das Personen-tkm, so ergibt sich, von den Einnahmen aus betrachtet, ein grundsätzlich neues, für die Post ungünstiges Verhältnis, das für die Deckung der Selbstkosten durch Verkehrseinnahmen von weittragender Bedeutung sein wird. Es wird sich dabei der ausschlaggebende Einnahmeanteil aus der Postbeförderung grundsätzlich in der Weise verschieben, daß die Einnahmen je Personen-tkm und Post-tkm annähernd gleich sein werden.

<sup>1</sup> Niederländische Post mit der KLM. seit Juni 1937 1,80 RM/tkm, englische Post mit der IAL. seit Februar 1938 1,30 RM/tkm. <sup>2</sup> Englische Post mit der IAL. seit Juni 1937 1,50 RM/tkm. <sup>3</sup> Zeppelinverkehr.



Vergleicht man in Tab. 27 die durchschnittlichen Selbstkosten für das angebotene Nutz-tkm, von denen die Luftverkehrsgesellschaften 75 % zu tragen also rd. 2 RM je Nutz-tkm durch Verkehrseinnahmen zu decken haben, mit den Tarifen für Personen, Post und Fracht je tkm, so ist zu erkennen, daß bei einer üblichen 60%igen Auslastung der Nutzladefähigkeit durch zahlende Last reiner Personenverkehr die Selbstkosten nur zur Hälfte, reiner Frachtverkehr dagegen nur zu  $\frac{1}{4}$ , der reine Postverkehr mit Zuschlag, aber mit dem 2—4fachen Betrag, wobei jedoch ein Teilbetrag der Post für ihre Leistung zufällt, deckt. Die Post muß den Ausgleich bringen, wenn für Personen und Fracht auf Grund nicht zu hoher Tarife ein genügender Anreiz für die Benutzung des Luftweges bleiben soll. Mit der Beschleunigung des Luftverkehrs auf den Weltluftverkehrslinien durch Einrichtung des Tag-Nachtflugs wird zweifellos der Personentarif noch erhöht werden können, während der Frachttarif auch dann kaum eine Erhöhung ohne Drosselung des Anreizes tragen kann. Im Prinzip zeichnen sich so die Grundlinien für die zweckmäßige Tarifierung auf den Weltluftverkehrslinien ab.

Eine Linie mit reinem Postverkehr wird vor allem in der Lage sein, die eigene Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Aber es liegt nicht im Interesse der Allgemeinheit, in dieser Einseitigkeit nur für die Postbeförderung den Luftverkehr einzusetzen. Es muß vielmehr die günstige Einnahme aus der Post

Tab. 28. Auswirkung der zuschlagfreien Post auf die Verkehrseinnahmen.

Luftverkehrsbeziehung	Luftposttarif		Einnahmen aus Luftpostbeförderung bei Tarifen		Um ohne Zuschlag dieselben Einnahmen zu erhalten wie mit Zuschlag sind mehr zu leisten	Diese Mehrleistung erfordert eine zusätzliche Nutzladefähigkeit je Flug	Damit insgesamt erforderliche Nutzladefähigkeit je Flug bei 75% Auslastung	Tatsächlich verfügbare Nutzladefähigkeit je Flug bei 75% Auslastung	Damit Vermehrung der wöchentlichen Verkehrsgelegenheiten bei gleicher Nutzladefähigkeit und Auslastung von 2 auf
	1936/37 mit Zuschlag	1937/38 ohne Zuschlag	mit Zuschlag	ohne Zuschlag					
	RM/tkm	RM/tkm	RM	RM					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Holland—Indien . .	6,47	1,80	5 000 000	1 390 000	2 000 000	0,67	1,92	0,68	4—5
England—Indien . .	3,61	1,30	5 900 000	2 120 000	2 910 000	1,04	2,75	1,05	4
England—Südafrika	4,18	1,50	5 000 000	1 800 000	2 120 000	0,87	2,78	1,16	4

Anmerkung: Für die Spalten 4—10 sind die Verkehrsleistungen von 1936 zugrunde gelegt.

dazu ausgenutzt werden, um auch dem Personen- und Frachtverkehr die Vorzüge des schnellen Luftverkehrs ohne wesentliche Unterbilanz zuteil werden zu lassen. Das schließt nicht aus, technisch die Beförderung von Post, Personen und Fracht in verschiedenartigen Flugzeugen durchzuführen, aber diese Beförderung muß dann im Rahmen eines Unternehmens geschehen, so daß der Einnahmen- und Ausgabenausgleich zwischen den einnahmegünstigen und einnahmeungünstigen Verkehrsarten möglich ist.

Die Auswirkung, die die zuschlagfreie Beförderung der Post auf die Posteinnahmen haben wird, läßt sich aus Tab. 28 erkennen. In ihr ist untersucht, wieviel tkm Post mehr zu leisten sind, wenn die im Jahre 1936 erzielten Einnahmen mit Postzuschlägen in gleicher Höhe ohne Postzuschläge erzielt werden müßten. Ein derartiger Vergleich beleuchtet die betriebliche Verkehrsleistung, die das Luftverkehrsunternehmen bei Fortfall der Postzuschläge bieten muß, wenn ein empfindlicher Rückgang in den wertvollen Posteinnahmen vermieden werden soll. Er gibt aber auch Fingerzeige für die Wahl der richtigen Flugzeuge und für die Preisbildung im Postverkehr.

Für die untersuchten Strecken ergibt sich zunächst, daß der Luftposttarif je tkm ohne Zuschlag nur rd.  $\frac{1}{3}$  desjenigen mit Zuschlag beträgt, die Einnahmen also für die gleiche Postmenge auf rd.  $\frac{1}{3}$  der früheren Einnahmen zurückgehen würden. Um diesen Ausfall bei unveränderter Nutzladefähigkeit und 75% Auslastung der Flugzeuge zu decken, müßte statt der bisher gebotenen 2 mal wöchentlichen eine 4—5 mal wöchentliche Verkehrsgelegenheit eingerichtet werden. Da dies jedoch eine erhebliche Erhöhung der Ausgaben darstellt, so wird der beste wirtschaftliche Wirkungsgrad für die Luftverkehrsgesellschaft erzielt werden, wenn sie Flugzeuge mit wesentlich größerer Nutz-

ladefähigkeit einsetzt, bei denen, wie wir noch sehen werden, die Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm wesentlich gesenkt werden können. Diese Senkung ist allerdings nicht so groß, daß sie den ganzen Ausfall der Luftverkehrsgesellschaften bei zuschlagfreier Post decken könnte. Zweifellos ist

Tab. 29. Verkehrseinnahmen aus den verschiedenen Verkehrsgattungen auf den Weltluftverkehrslinien im Jahr 1936.

Verkehrsbeziehungen	Verkehrseinnahmen							
	Personen		Post		Fracht		Insgesamt	
1	RM	%	RM	%	RM	%	RM	%
	2	3	4	5	6	7	8	9
a) Transkontinentalien.								
Europa-Südostasien . . . . .	4 406 000	23,7	14 180 000	73,7	481 000	2,6	19 067 000	100
Europa-Südafrika . . . . .	3 590 000	34,7	6 400 000	62,0	337 000	3,3	10 327 000	100
b) Transozeanlinien.								
Europa-Südamerika . . . . .	1 608 000	10,6	13 400 000	88,8	93 000	0,6	15 101 000	100
Europa-Nordamerika . . . . .	1 000 000	64,1	542 000	34,6	21 000	1,3	1 563 000	100
U.S.A.-Ostasien . . . . .	197 000	20,4	688 000	71,1	82 000	8,5	967 000	100

aber das Prinzip, die Luftpostzuschläge nicht allein im kontinentalen, sondern allgemein im Weltluftverkehr nach und nach zu beseitigen, richtig und geeignet, sowohl den Verkehrskunden wie den Verkehrsunternehmungen, der Post und dem Luftverkehr, auf weite Sicht gesehen, Vorteile zu bringen.

Tab. 30. Analyse der Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm bei zweimal wöchentlicher Verkehrsgelegenheit im Transkontinental- und Transozeanverkehr 1937/38

Kostenarten	Selbstkosten im Luftverkehr auf			
	Transkontinentalstrecken		Transozeanstrecken	
1	RM/angeb. tkm	%	RM/angeb. tkm	%
	2	3	4	5
I. Veränderliche Kosten				
1. Betriebsstoffe . . . . .	0,23	16,3	0,39	16,9
2. Unterhaltung des Flugmaterials . . . . .	0,13	9,2	0,24	10,4
3. Abschreibung der Motoren . . . . .	0,07	5,0	0,10	4,3
4. Zubringerdienst . . . . .	0,01	0,7	0,01	0,4
5. Start- und Landebühren . . . . .	0,02	1,4	0,02	0,9
6. Streckenbeleuchtung . . . . .	—	—	—	—
7. Fluggelder . . . . .	0,10	7,1	0,13	5,6
8. Provisionen . . . . .	0,03	2,1	0,03	1,3
9. Sonstige veränderliche Kosten . . . . .	0,10	7,1	0,10	4,3
Summe veränderliche Kosten	0,69	48,9	1,02	44,1
II. Feste Kosten				
1. Unterhaltung und Abschreibung der Bodenorganisation . . . . .	0,17 <sup>2</sup>	12,1	0,27	11,7
2. Abschreibung d. Flugzeugzellen . . . . .	0,19	13,5	0,53	23,0
3. Versicherungen . . . . .	0,10	7,1	0,23	9,9
4. Funk- und Wetterdienst . . . . .	0,05	3,5	0,03	1,3
5. Flugleitung . . . . .	0,02	1,4	0,02	0,9
6. Gehälter der Piloten und technischen Angestellten . . . . .	0,06	4,3	0,08	3,5
7. Zentralverwaltung . . . . .	0,10	7,1	0,10	4,3
8. Werbekosten . . . . .	0,03	2,1	0,03	1,3
Summe feste Kosten . . . . .	0,72	51,1	1,29	55,9
Gesamtkosten . . . . .	1,41	100	2,31	100

entspricht. Berücksichtigt man, daß eine Ausnutzung der Ladefähigkeit von 100% im praktischen Betrieb nie erreicht werden kann, so ist die der Luftverkehrsunternehmung für das geleistete tkm gewährte Entschädigung mit Rücksicht auf die Höhe der Selbstkosten je angebotenes tkm als ver-

<sup>1</sup> Vgl. „Flight“ Nr. 1543, S. 66, London 1938 und „The Aeroplane“ Nr. 1421, S. 207, London 1938.

<sup>2</sup> Dieser Betrag stellt nur den Anteil des Transkontinentalverkehrs ohne Berücksichtigung des Anteils des Kontinentalverkehrs dar.

Es ist aufschlußreich, in diesem Zusammenhang das Empire Air Mail-Programm<sup>1</sup> zu betrachten. Darnach erhalten die IAL für die Postbeförderung auf ihren Empire- und Europastrecken 15 Jahre lang alljährlich 30,6 Mill. RM. Bei einer jährlichen Verkehrsleistung von 21 Mill.-tkm ergibt sich eine Entschädigung von 1,45 RM/tkm. Von dieser Entschädigung trägt die Post 60% das Luftfahrtministerium 40%. Bei der Annahme, daß auf 1 t Post rd. 72 000 Briefe zu je ½ Unze kommen, erhalten die IAL für jeden beförderten ½ Unzenbrief 0,21 RM. Hieran trägt der Verkehrskunde das Briefporto von 0,13 RM, so daß der mittlere Zuschuß ungefähr der Subvention des Luftfahrtministeriums in Höhe von 0,08 RM je Brief

hältnismäßig niedrig anzusprechen. Die Zukunft wird zeigen, wie bei Fortfall des Luftpostzuschlags die Wirtschaftlichkeit der Luftverkehrsunternehmen sich entwickeln wird.

Dem Verhältnis der Tarife für Post, Personen und Fracht entspricht, wie Tab. 29 zeigt, auch nahezu das Verhältnis der Einnahmen aus dem Post-, Personen- und Frachtverkehr auf all denjenigen Weltluftverkehrslinien, auf denen der Luftpostzuschlag auch für die nationale Post noch verlangt wurde. Dagegen zeigt sich bei der Linie Europa—Südafrika, auf der vorwiegend englische Post ohne Zuschlag befördert wurde, ein starker Rückgang des Anteils der Posteinnahmen an den Gesamteinnahmen. Die große Bedeutung des Personenverkehrs für die Luftschiffe auf der Nordatlantikstrecke hat entgegen allen anderen Strecken die Einnahmen aus dem Personenverkehr auf das Doppelte des Postverkehrs steigen lassen. Die Bequemlichkeit und Sicherheit der Beförderung mittels Luftschiffen hat für Personen den Nachteil der geringeren Reisegeschwindigkeit ausgeglichen, der im Postverkehr das Bedürfnis zur Benutzung der Luftschiffe stark gedrosselt hat. Wir erkennen den grundsätzlichen Unterschied in der Einnahmecharakteristik des Luftschiff- und Flugzeugverkehrs, bedingt durch die Unterschiede in der Reisegeschwindigkeit. Das wirtschaftliche Rückgrad im Luftschiffverkehr liegt in der Beförderung von Personen, im Flugzeugverkehr dagegen in der Beförderung von Post.

Bevor wir nun das Verhältnis zwischen Ausgaben und Einnahmen im Weltluftverkehr behandeln, empfiehlt es sich, an Hand einer Analyse der Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm im Transkontinental- und Transozeanverkehr die Bedeutung der verschiedenen Kostenarten kennenzulernen. Die Untersuchung hierzu ist für Landflugzeuge auf Transkontinentalstrecken und für Seeflugzeuge auf Transozeanstrecken, beide mit gleicher Nutzladefähigkeit von 2 t und zweimal wöchentlicher Verkehrsgelegenheit, in Tab. 30 durchgeführt. Hier zeichnet sich nun

besonders deutlich die bereits früher erwähnte Bindung der Transozeanflugzeuge an große Reichweiten ab, die im Vergleich zu den Transkontinentalflugzeugen zum Einsatz wesentlich größerer und damit teurerer Flugzeuge je angebotene Tonne Nutzladefähigkeit zwingt. Sie äußert sich in der Selbstkostenanalyse durch die höheren veränderlichen und festen Kosten, erstere vor allem bedingt durch höhere Betriebsstoff- und Unterhaltungskosten, letztere durch höhere Kosten für die Bodenorganisation und vor allem für die Abschreibung der teureren Flugzeuge. Es mag vielleicht auffallend erscheinen, daß auch die Kosten für die Bodenorganisation auf Transozeanstrecken höher sind, trotzdem doch, wie wir gesehen haben, die Anlagekosten für die Bodenorganisation auf Transozeanstrecken niedriger sind als auf den Transkontinentalstrecken. Das erklärt sich aus einem grundsätzlichen Unterschied in der Benutzung der Flughäfen. Während die Flughäfen für Überseestrecken in der Regel für diese hergerichtet sind, werden die Flughäfen für die Überlandstrecken auch von dem kontinentalen Luftverkehr benutzt. Es ist daher für letztere Flughäfen nur ein Teil ihrer Kosten dem Transkontinentalluftverkehr angelastet.

Insgesamt ist nach Tab. 30 das angebotene Nutz-tkm bei gleicher Nutzladefähigkeit der Flugzeuge und gleichen Verkehrsgelegenheiten auf Transozeanstrecken rd. 64 % teurer als auf Transkontinentalstrecken. Dieses Verhältnis bestätigt sich auch ganz allgemein, wenn die Kosten je angebotenes Nutz-tkm in Abhängigkeit von der 1—7 mal wöchentlichen Verkehrsbedienung für beide Gattungen des Weltluftverkehrs untersucht werden. Das Ergebnis ist in Abb. 36 dargestellt. Sie zeigt den erheblichen Abstand der Kostenkurven für Überseestrecken von denjenigen der Überlandstrecken im Weltluftverkehr. Ferner gibt sie einen für die Deckung der Verkehrsausgaben durch

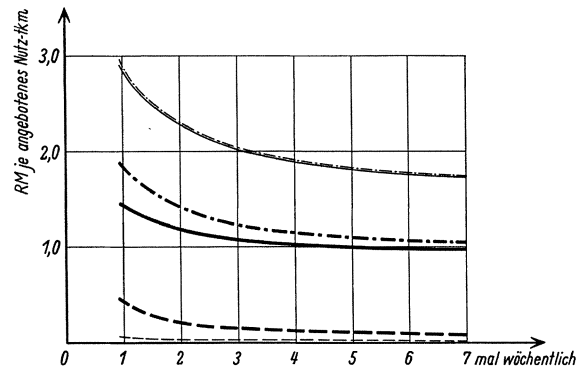


Abb. 36. Die Selbstkosten je angebotenes Nutz-tkm bei verschiedener Verkehrsdichte im Transkontinental- und Transozeanluftverkehr 1936/37.

Transkontinentalluftverkehr	Transozeanluftverkehr	Gesamtkosten.
-----	-----	Kosten für die
-----	-----	Luftverkehrsgesellschaft.
-----	-----	Kosten für die
		Allgemeinheit.

Verkehrseinnahmen wichtigen Aufschluß insofern, als die Luftverkehrsgesellschaften auf den Transkontinentalstrecken in stärkerem Maße durch kostenlose Mitarbeit der Allgemeinheit entlastet werden als auf den Transozeanstrecken, auf denen sie in den meisten Fällen auch die Kosten für die Bodenorganisation zu übernehmen haben. Aus dieser Sachlage ist einmal der Schluß zu ziehen, daß die Luftverkehrsgesellschaften auf Überseestrecken mit höheren Tarifen arbeiten müssen als auf Überlandstrecken, andererseits aber die Staaten durch Übernahme der gesamten Bodenorganisation den Weltluftverkehrsgesellschaften ihr wirtschaftliches Arbeiten erleichtern sollten. Das führt uns grundsätzlich zu der Frage des Verhältnisses zwischen Ausgaben und Einnahmen im Weltluftverkehr.

#### 4. Verhältnis zwischen Einnahmen und Ausgaben und seine organisatorische Bedeutung.

Wie weit im einzelnen die Subventionen beteiligt sind an den Einnahmen für das geleistete tkm, zeigt Tab. 31. Die transkontinentalen Linien weisen das günstigste Verhältnis auf, weil sie nur geringer Subvention bedürfen. Am ungünstigsten liegt naturgemäß die im ersten Aufbaujahr stehende Transozeanlinie Amerika—Asien, wenn wir die ungewöhnlich hohen Subventionen der französischen Südamerika-Linie als in ihren eigentlichen Ursachen nicht ganz erklärbar ansehen und außer acht lassen.

Tab. 31. Subventionen auf den Weltluftverkehrslinien im Jahr 1936.

Verkehrsbeziehungen	Luftverkehrsgesellschaften	Flugleistungen		Subventionen		
		Flug-km	tkm	gesamt RM	RM/ Flug- km	RM/ gel. tkm
1	2	3	4	5	6	7
a) Transkontinentallinien.						
Europa—Südostasien . . .	KLM	3 043 500	2 033 600	925 000	0,30	0,46
	Imperial Airways	2 541 800	2 626 200	2 140 000	0,84	0,81
Europa—Südafrika . . .	Imperial Airways	1 992 200	2 656 000	1 820 000	0,91	0,69
	Sabena	555 600	211 300	64 000	0,12	0,30
b) Transozeanlinien.						
Europa—Südamerika . . .	Air France	1 477 000	327 000	12 800 000	8,65	39,10
Europa—Nordamerika . . .	Deutsche Zeppelin- Reederei	137 000	609 000			
Nordamerika—Asien. . .	Pan American Airways	786 000	132 800	2 780 000	3,54	20,90

Die Subventionen, die in den ersten Jahren der Einrichtung der Transkontinentalstrecken 50—60% der Gesamteinnahmen ausmachten, konnten angesichts des wachsenden Zuspruchs und der wohlüberlegten Anlage des Betriebs in bezug auf Sicherheit, gute Leistungsfähigkeit und günstigen betriebswirtschaftlichen Wirkungsgrad bis zum Jahre 1936 auf 10—30% gesenkt werden. Es ist das ein Fortschritt, wie er in so kurzer Zeit der Entwicklung kaum erwartet werden konnte und der zu der Feststellung berechtigt, daß der Verkehr auf Weltluftverkehrslinien nach 5—10 Jahren Entwicklungszeit seine Eigenwirtschaftlichkeit erreichen kann. Damit rückt der Weltluftverkehr gegenüber dem kontinentalen Luftverkehr, der wesentlich stärkere Subventionen benötigt, wirtschaftlich an eine bevorzugte Stelle und wird, wie die Tab. 32 zeigt, nur noch von dem kolonialen Luftverkehr in verkehrlich schlecht erschlossenen Gebieten übertroffen.

Die Tab. 32 gibt einen sehr aufschlußreichen Querschnitt über die von den natürlichen Gegebenheiten eines Raumes abhängigen Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Erfolg des Luftverkehrs. Auf der einen Seite arbeitet der Luftverkehr in verkehrlich gut erschlossenen Gebieten wie Europa und in Überseebeziehungen mit günstigem Dampferverkehr, so daß er vorsichtig in der Preisbildung sein muß, wenn er Verkehrsgut an sich ziehen will. Sein Wettbewerbsfeld ist hier am günstigsten auf den Weltluftverkehrslinien, weniger auf den Kontinentallinien. Auf der anderen Seite vermag er in verkehrlich schlecht erschlossenen Gebieten in kurzer Zeit und ohne wesentlichen Kapitalaufwand neue Verkehrsmöglichkeiten zu bieten und gleichsam die Raumerschließung vom langsamen Ochsenkarren auf die Flugzeuggeschwindigkeit umzustellen. Die Vor-

züge, die damit für Politik und Wirtschaft in diesen Gebieten durch den Luftverkehr geboten werden, sind so gewaltige, daß die Transportpreise verhältnismäßig hoch liegen und die Selbstkosten bereits sehr frühzeitig durch Verkehrseinnahmen gedeckt werden können. Charakteristische Beispiele sind hierfür der Verkehr der Scadta in Columbien, der Minenverkehr in Neu-Guinea und der Verkehr in Belg. Kongo, über den die Tab. 32 Aufschluß gibt.

In einer organisch aufgebauten Stufenleiter erhebt sich der Kolonialverkehr Belgiens in seinem wirtschaftlichen Erfolg für das Luftverkehrsunternehmen aus den beiden übrigen Luftverkehrsformen heraus. Im geschlossenen Weltluftverkehrsnetz stellt der Kolonialverkehr den Erschließungsverkehr dar mit völlig neuer Gestaltung der Lebensfülle des Raumes. Er kann sowohl selbständig für sich bestehen und aufgebaut werden als eine Lebenszelle in großer Verkehrseinfachheit, er kann aber auch, und das ist wohl die Regel, Ausläufer und Zubringer von Weltluftverkehrslinien sein, über die er Verbindung hält mit dem Mutterland oder der sonstigen Außenwelt, mit der das jungfräuliche Gebiet seines Arbeitsfelds Beziehungen hat und unterhält.

Tab. 32. Die Wirtschaftlichkeit im kontinentalen, transkontinentalen und kolonialen Luftverkehr der belgischen Luftverkehrsgesellschaft „Sabena“ im Jahr 1936.

	Kontinental- verkehr in Europa	Transkontinen- talverkehr Belgien — Belgisch-Kongo	Kolonialverkehr in Belgisch-Kongo
1	2	3	4
Verkehrseinnahmen . . . . . RM	2 015 300	717 900	466 800
Erforderliche Subventionen . . . . . RM	1 565 700	77 300	28 200
Gesamteinnahmen . . . . . RM	3 581 000	795 200	495 000
Anteil der Subventionen an den Gesamteinnahmen . . . . . %	43,7	9,7	5,7
Betriebskosten ohne Kapitaldienst <sup>1</sup> . . . . . RM	2 625 000	731 600	246 500
Sonstige Ausgaben (Kapitaldienst) . . . . . RM	956 000	63 600	248 500 <sup>2</sup>
Gesamtausgaben . . . . . RM	3 581 000	795 200	495 000
Deckung der Betriebskosten ohne Kapitaldienst durch Verkehrs- einnahmen . . . . . %	75,6	98,2	189,5
Verkehrseinnahmen je angeb. tkm . . . . . RM	0,77	1,86	2,77
Betriebskosten je angeb. tkm ohne Kapitaldienst . . . . . RM	1,01	1,89	1,47
Gesamte Selbstkosten je angeb. tkm einschl. Kapitaldienst . . . . . RM	1,38	2,06	2,94

Erklärungen: 1 b.fr. = 0,116 RM.

Es ist nur die Subvention eingesetzt, die zur Deckung der tatsächlichen Ausgaben erforderlich ist.

So hängt gleichsam an einer Seite der Weltluftverkehrslinien ein kontinentales Luftverkehrsnetz mit kolonialem Charakter und günstigsten Aussichten auf wirtschaftlichen Erfolg, auf der anderen Seite aber ein kontinentales Luftverkehrsnetz von schärfster Wettbewerbslage mit hochleistungsfähigen sonstigen Verkehrsmitteln und daher belastet mit den für die Wirtschaftlichkeit ungünstigsten Voraussetzungen. Zwischen beiden Netzarten kontinentaler Raumausdehnung arbeitet der Weltluftverkehr als Mittler und Träger für eine Raumer-schließung, die die Entfernungen zwischen den Erdteilen auf  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  ihrer bisherigen Zeitmaße zu vermindern vermag und daher ebenfalls günstige Voraussetzungen für seine endgültige Wirtschaftlichkeit aufweist.

Bei dieser Lage wird das Prinzip einer Verkoppelung von einnahmegünstigen Verkehrsnetzen mit einnahmeungünstigen für den Gesamtluftverkehr ebenso wichtig und ausschlaggebend für die nationale Verkehrswirtschaft eines Landes, wie sie es schon in charakteristischer Weise für den Hauptverkehrsträger des Landverkehrs, die Eisenbahnen, zum Besten von Staat und Volk geworden ist. Bei den Eisenbahnen der meisten europäischen Länder konnte dadurch, daß ein Verkehrsunternehmen aus den guten Einnahmen der Hauptverkehrsstrecken die starke Unterbilanz auf den Bah-

<sup>1</sup> Betriebskosten ohne Kapitaldienst sind: Kosten für Betriebsstoffe, Unterhaltung der Flugzeuge, Zubringerdienst, Start- und Landgebühren, Flugleitung, Gehälter des fliegenden Personals und dessen Versicherung.

<sup>2</sup> Dieser Betrag ist infolge großer Materialabschreibungen ausnahmsweise hoch, so daß in der Regel das wirtschaftliche Ergebnis des Kolonialverkehrs ohne Subvention mit einem Gewinn abschließen wird.

nen geringer Verkehrsbedürfnisse, also der Nebenbahnen, decken und diese damit lebensfähig halten konnte, eine Raumschließung erzielt werden, die sowohl den wirtschaftsstarken wie wirtschaftsschwachen aber für das Volkstum besonders wichtigen Gebieten zugute kam und daher von allgemeiner-wirtschaftlicher Bedeutung wurde.

Übertragen wir diesen im nationalen Raum sich abspielenden Vorgang auf den Luftverkehr, so sehen wir in der Verkoppelung des kontinentalen Luftverkehrs in wirtschaftlich hoch und niedrig entwickelten Gebieten mit den Weltluftverkehrslinien einen besonders fruchtbaren Weg, das einnahmeungünstige kontinentale Luftverkehrsnetz in Europa zu stützen und zu gestalten mit den guten Einnahmen auf den Weltluftverkehrslinien und unter Umständen auf einem Luftverkehrsnetz in jungfräulichen Gebieten anderer Erdteile. Das läßt sich erreichen, wenn eine nationale Einheitsgesellschaft eines Landes den kontinentalen Luftverkehr seines Erdteils und von Teilen anderer Erdteile mit dem Verkehr auf Weltluftlinien betreibt und damit Einnahmen und Ausgaben der verschiedenen Netze und Linien sich gegenseitig ergänzen können.

Man könnte einwenden, daß durch diese Verkoppelung die Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltluftverkehrslinien geschwächt wird gegenüber Ländern, die diese Verkoppelung nicht durchführen, und daß daher eine grundsätzliche Trennung zwischen kontinentalen Luftverkehrsgesellschaften und Weltluftverkehrsgesellschaften durchgeführt werden sollte. Diese Trennung ist in der Tat in den Vereinigten Staaten von Amerika vorhanden. Sie ist begründet in der Eigenart des kontinentalen Luftverkehrsnetzes in den Vereinigten Staaten von Amerika, das bei den großen Reichweiten in diesem Lande transkontinentalen Charakter hat und daher, wie die wirtschaftlichen Ergebnisse zeigen, ähnlich wie der Verkehr auf den Weltluftverkehrslinien aus eigener Kraft seine Eigenwirtschaftlichkeit zu erzielen vermag. In Europa mit seinen wesentlich geringeren Reichweiten ist ein ähnliches Vorgehen nicht zu vertreten, weshalb hier eine Arbeits- und man kann wohl sagen Schicksalsgemeinschaft zwischen dem kontinentalen und Weltluftverkehr in einer nationalen Einheitsgesellschaft gesucht werden muß und auch in den meisten Ländern gewählt wurde. Eine Trennung beider Luftverkehrsformen würde zu einer Verkümmerng des kontinentalen Luftverkehrs führen, da ihm wegen anhaltender Unterbilanz und steter Unterstützung der Impuls eigener Kraft und eigenen Wertgefühls mangeln würde. Dagegen kann der kontinentale Luftverkehr als Glied einer großen nationalen Luftverkehrsgesellschaft, die sich sowohl auf den kontinentalen wie auf den Weltluftverkehrslinien betätigt, in dem Gesamterfolg des Luftverkehrs aufgehen und seine fruchtbaren Wurzeln schlagen.

Wie im einzelnen in den verschiedenen Ländern diese organische Verbindung hergestellt wird, richtet sich nach ihrer Macht- und Weltwirtschaftslage. So hat Frankreich den kontinentalen Luftverkehr Europas seiner großen Luftverkehrsgesellschaft übertragen, die auch die französische Weltluftverkehrslinie Europa—Südostasien betreibt. Eine andere französische Gesellschaft, die Air Afrique, hat die Aufgabe, den Weltluftverkehr Europa—Afrika zu bedienen und damit den kontinentalen Kolonialverkehr Afrikas zu verbinden. Großbritannien ist dabei, eine ähnliche Gliederung für sein Weltreich in der Form vorzunehmen, daß eine Gesellschaft, die Imperial Airways, den Weltluftverkehr nach Südostasien, Australien und Afrika mit Kolonialverkehr in diesen Gebieten übernimmt ohne den europäischen kontinentalen Verkehr. Eine andere Gesellschaft, die British Airways, soll den Weltluftverkehr Europa—Südamerika und den europäischen kontinentalen Verkehr übernehmen. Also auch hier liegt die grundsätzliche Lösung vor, kontinentale Verkehrsnetze mit ausichtsreichen Weltluftverkehrslinien organisatorisch zu verbinden.

Einen geschlossenen Einsatz hat dagegen der Luftverkehr in Deutschland, Niederlande, Belgien, Italien, Japan und Rußland in ihren nationalen Einheitsgesellschaften erfahren, die jeglichen kontinentalen und Weltluftverkehr ihres Interesses bedienen. Sie stellen das Ideal eines Zusammenschlusses dar mit dem Ziel, in der Zusammenfassung aller technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Kräfte die günstigsten Voraussetzungen für die Weltgeltung des Landes im Luftverkehr zu schaffen. Die günstige wirtschaftliche Lage der niederländischen und belgischen Luftverkehrsgesellschaft ist der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Lösung, die diesen beiden kleinen Ländern eine hervorragende Stellung im Gesamtluftverkehr der Erde verschafft hat.

## IX. Zusammenarbeit zwischen Luftverkehr und Überseeschifffahrt.

Wenn wir feststellen konnten, daß der Luftverkehr auf den Weltluftverkehrslinien besonders günstige Bedingungen für eine baldige Eigenwirtschaftlichkeit finden wird, weil er im Wettbewerb mit den verhältnismäßig geringen Transportgeschwindigkeiten der Überseeschifffahrt steht, so ist es erklärlich, daß vielfach die Überseeschifffahrt im Weltluftverkehr einen gefährlichen Wettbewerber der Zukunft sieht. Es erhebt sich hier daher das gleiche Spiel, das wir zwischen Eisenbahn und Kraftwagen im Landverkehr erleben: Dem Vordringen des neuen Verkehrsmittels stellt sich der Wille des alten Verkehrsmittels zur Erhaltung seines Verkehrsbereichs entgegen. Aber ebenso wie sich bei objektiver Betrachtung der Dinge im Landverkehr ergab, daß beide Verkehrsmittel besondere Vorzüge für bestimmte Verkehrszwecke aufweisen, also nebeneinander bestehen können bei zweckmäßiger Zusammenarbeit, läßt sich auch für den Luft- und Schifffahrtsverkehr die Möglichkeit und Notwendigkeit einer gewissen Verkehrsteilung feststellen.

Von der technischen Seite aus gesehen läßt sich kaum bestreiten, daß der Menschheit die Vorzüge der großen Geschwindigkeitsspanne zwischen einem Überseeschnelldampfer mit 56 km die Stunde und einem Luftschiff mit 115 km die Stunde und vor allem einem Flugzeug mit 250—350 km die Stunde für die Raumüberwindung nicht vorenthalten werden können, sondern ihr voll zugute kommen sollten. Der Überseeschifffahrt wird es trotz starker Anstrengungen in den letzten Jahren nicht gelingen, wesentlich über ihr Geschwindigkeitsmaß hinauszukommen ohne ungewöhnliche Konstruktionsmaße der Schiffe und vor allem ohne stärkste Ballung der Maschinenleistung in gewaltigen Aggregaten. Die natürliche Grenze liegt in der ungewöhnlichen Zunahme der Fahrwiderstände der Seeschiffe mit der Zunahme der Geschwindigkeiten, die auch durch bessere hydrodynamische Formgebung nicht wesentlich mehr gemildert werden können. Dem Schiffsbau ist also ein Nacheilen in der Geschwindigkeit, um der Geschwindigkeit des Luftverkehrs näher zu kommen, nicht in ähnlicher Weise möglich, wie es den Eisenbahnen und Kraftwagen bis zu einem gewissen Grade in den letzten fünf Jahren gelungen ist. Dagegen hat das Luftfahrzeug noch nicht seine Geschwindigkeitsgrenze erreicht, die noch als wirtschaftlich tragbar angesehen werden kann.

Betrachten wir das Verkehrsgut nach Personen, Post und Fracht, das in der Überseeschifffahrt befördert wird, so handelt es sich um verhältnismäßig kleine Mengen, für die eine wesentliche Erhöhung der Geschwindigkeit wertvoll wäre. Für alles übrige Verkehrsgut ist sie ohne Bedeutung. Es liegt daher der Gedanke sehr nahe, das Bedürfnis nach hohen Geschwindigkeiten im Überseeverkehr nicht mehr durch die Schifffahrt, sondern durch den Luftverkehr befriedigen zu lassen. Die größten Schnelldampfer des Nordatlantik verbrauchen auf ihrer Fünf-Tagefahrt 5000 t Treibstoffe<sup>1</sup>. Das Luftschiff „Hindenburg“ benötigt dagegen auf der Strecke Frankfurt—Lakehurst nur 33 t, das amerikanische Transatlantikflugboot nur 5 t für den Flug New York—Irland bei wesentlich geringerer Reisezeit als der Dampferverkehr.

Bei dieser Lage kann es wohl kaum mehr einem Zweifel unterliegen, daß es zweckmäßiger ist, diejenigen Mengen Verkehrsgut, die für hohe Geschwindigkeiten auch höhere Transportkosten tragen können, auf dem Luftwege zu befördern, auf dem ihnen ein gewaltiger Reisevorsprung gegenüber dem schnellsten Dampfer geboten werden kann. Gewiß geht dabei hochwertig tarifiertes Gut der Überseeschifffahrt verloren, aber eine Analyse über die Einnahmen eines Überseeschnelldampfers zeigt, daß der Einnahmeteil, der für den Luftverkehr in Frage kommenden Passagiere, Post und Fracht zwar höher ist als der Mengenanteil am gesamten Verkehrsgut, aber trotzdem nur einen geringen Prozentsatz ausmacht. Es kann nicht in Frage kommen, aus Rücksicht auf diesen Einnahmeausfall nun etwa dem Luftverkehr Hemmungen zu bereiten und seine weltwirtschaftliche und kulturelle Bedeutung im Weltverkehr zu verkleinern. Der Luftverkehr mit seinen neuen Möglichkeiten zur Förderung des Weltverkehrs wird wie jede Verkehrserleichterung auch mittelbar der Weltwirtschaft und damit dem Seeverkehr zugute kommen.

Wenn man sich daher auch darüber klar sein kann, daß der endgültig aufgebaute Weltluftverkehr dem Überseeschifffahrtsverkehr gewisse Verkehrsmengen abnehmen wird, die bei hohen Frachten

<sup>1</sup> Seilkopf, H.: Seeverkehr und Ozeanluftverkehr in ihrer meteorologischen und hydrologischen Gebundenheit. Sonderdruck aus dem Seewart 1937, Heft 4.

verhältnismäßig wenig Beförderungskosten verursachen, so kann man doch nicht von einem die wirtschaftliche Grundlage des Überseeschiffverkehrs schädigenden Wettbewerb sprechen. Der Träger der Wirtschaftlichkeit der Überseeschifffahrt ist der Transport des mittel- und geringwertigen Gutes oder die große Masse der Güter, die sich dem Luftverkehrsweg der viel zu hohen Transportkosten wegen niemals zuwenden kann. Wir haben bereits aus den geringen Frachtmengen, die auf den Weltluftverkehrslinien befördert werden, entnehmen können, wie außerordentlich groß die Preisspanne zwischen den Tarifen für hochwertiges Gut auf Seeschiffen und Luftfahrzeugen ist und prinzipiell bleiben wird, so daß von einem auch nur sichtbaren Einbruch in das Frachtgutvolumen der Seeschifffahrt überhaupt nicht gesprochen werden kann.

Im Vergleich zu den sehr stark sich überschneidenden und daher unübersichtlichen Wettbewerbsgrenzen zwischen Eisenbahn und Kraftwagen, können wir bei der Seeschifffahrt und Luftfahrt von einer verhältnismäßig klaren und übersichtbaren Verkehrsteilung zwischen beiden sprechen, die von vornherein ein freundliches Nebeneinander nicht aber einen Kampf um das Verkehrsgut nahe legt. Von dem Gesichtspunkt aber, daß jede Nation auf dem Feld des Weltverkehrs möglichst geschlossen auftreten sollte, empfiehlt sich eine engere Zusammenarbeit zwischen beiden Überseeverkehrsmitteln, etwa in der Form, daß die Passageorganisation der Überseeschifffahrt gemeinsam mit dem Luftverkehrsunternehmen betrieben wird. Diese Form ist zwischen dem Luftschiffverkehr Zeppelin und dem Norddeutschen Lloyd bereits gefunden und mit besonderem Erfolg angewandt worden.

Das Luftverkehrsunternehmen arbeitet dabei vollkommen selbständig als Betriebsorganisation und übernimmt das Verkehrsgut, das aus sich heraus den Luftweg benützt und daher einer absichtlichen Umlenkung auf den Schiffsweg nicht zugänglich ist. Derartige Umlenkungen sind wohl möglich bei Verkehrsmitteln gleicher Leistungsfähigkeit, wie es häufig genug zwischen konkurrierenden Seeschiffverkehrsunternehmen vorgekommen ist und sich auch zwischen Luftverkehrsunternehmen gleicher Verkehrsbeziehungen naturgemäß einstellen wird. Bei der Wahl zwischen Seeschifffahrt oder Luftweg liegt die Entscheidung eindeutig beim Verkehrskunden. Die einseitige Werbung seitens der Verkehrsunternehmen der Seeschifffahrt und der Luftfahrt findet sehr bald ihre Grenze an den klar sichtbaren Unterschieden in den Leistungen der beiden Verkehrsmittel. Eine gemeinsame Werbung und gegenseitige Unterstützung bei dem Suchen nach Nutzlast dient den Bedürfnissen des Verkehrskunden und erleichtert seine Entschlüsse je nach dem Verkehrszweck, den er im Auge hat. Diesem Gedankengang folgen offenbar verschiedene Überseeschiffverkehrsunternehmen, die beabsichtigen, neben ihrem Seeschiffverkehrsverkehr auch den Luftverkehr auf ihren Weltverkehrslinien aufzuziehen. Es ist zu erwarten, daß in Zukunft sich die Nationen im Weltverkehr in erster Linie durchsetzen werden, die diese Synthese der Zusammenarbeit zwischen ihren Schiffverkehrs- und Luftverkehrsmitteln schaffen und damit den Verkehrskunden die Wahl und die Benutzung des richtigen Verkehrsmittels erleichtern.

Für diese Lösung sprechen auch wirtschaftliche Untersuchungen über die Frage, welches Verkehrsmittel, ob Seeschiff oder Luftfahrzeug, für eilwertiges und hochwertiges Verkehrsgut vom Standpunkt der Anlagekosten und des Gewinns das zweckmäßigste ist. In Tab. 33 ist eine Analyse über die Kapital- und Betriebskosten zur Beförderung von Reisenden auf Überseeschnell dampfern und Luftfahrzeugen aufgestellt worden. Sie stellt eine Erweiterung einer amerikanischen Untersuchung dar<sup>1</sup>. Zugrunde gelegt ist ein Schnellverkehr über den Nordatlantik mittels Luxusschnelldampfer, Flugbooten und Luftschiffen mit ungefähr gleichen angebotenen Personenkilometern im Jahr zur Beförderung einer annähernd gleichen Anzahl von Reisenden über den Nordatlantik. Dem Schnelldampfer mit 2000 Personen Platzangebot stehen 6—14 Flugboote zu 150 bzw. 40 Personen oder 5—10 Luftschiffe zu 200 bzw. 100 Personen gegenüber. Die Anlagekosten für die beiden Verkehrsmittel bewegen sich zwischen 58 und 151 Mio. Mark. Auf Grund der aufgestellten Betriebspläne liegt die Zahl der jährlichen Ozeanüberquerungen in Abhängigkeit von dem Fassungsvermögen der Fahrzeuge zwischen 48 und 2554.

Die jährlichen Selbstkosten aus den laufenden Betriebs- und Kapitalkosten errechnen sich dann

<sup>1</sup> Extracts from Report of U. S. Maritime Commission. Appendix 1, Air Ministry Résumé, Special Issue Nr. 1, London 1938.



für das angebotene Personen-km zu 0,06—0,17 RM, wobei der Luxusschneldampfer am billigsten und das Luftschiff am teuersten ist. Zwischen beiden liegt mit 0,08—0,11 RM das Flugboot. Die Selbstkostensätze für die Verkehrsleistungseinheit sind also durchaus nicht so unterschiedlich, vor allem wenn man bedenkt, daß das Flugzeug einen fünffachen und das Luftschiff einen zweifachen Reisevorsprung gegenüber dem Schneldampfer besitzt. Die Wettbewerbsfähigkeit zwischen Überseeschiff und Luftfahrzeug ist durchaus gegeben, ohne daß im Luftverkehr allzu hohe, die Wirtschaft belastende Transportkosten für hochwertige Verkehrsarten verlangt werden müssen. Allerdings ist hierzu noch eine gewisse technische Entwicklungszeit für die Luftfahrzeuge notwendig, doch besteht bei dem heutigen Stand des Luftfahrzeugbaus kein Zweifel, daß das Entwicklungsziel, wie es in der Tabelle zum Ausdruck kommt, erreicht wird. Heute liegen die Überseeschiffahrts-Tarife für einen Pkm in 1. Klasse bei 0,11 RM, 2. Klasse bei 0,06 RM. und 3. Klasse bei 0,05 RM. Die Tarife von Weltluftverkehrslinien betragen beim Flugzeugverkehr je Pkm 0,16—0,17 RM und im Luftschiffverkehr 0,15 RM. Wenn daher auch der Überseedampfer, der neben dem Personenverkehr auch noch erhebliche Einnahmen aus Fracht und Post ohne besondere Mehrkosten hat, bis zu einem gewissen Grad niedrigere Selbstkosten aufweist, so ist die Spanne gegenüber dem Luftverkehr doch verhältnismäßig gering, so daß auch aus wirtschaftlichen Gründen die Übernahme hochwertigen Verkehrsguts durch die Luftfahrzeuge vertreten werden kann.

Tab. 33. Vergleich der Selbstkosten für einen Nordatlantikverkehr bei Einsatz von Luxusschneldampfer, Flugboot und Luftschiff.

1	Bei etwa gleicher jährlicher Verkehrsleistung sind folgende Verkehrsmittel zu vergleichen				
	2	3	4	5	6
	1 Luxusschneldampfer für 2000 Personen	14 Flugboote für je 40 Personen	6 Flugboote für je 150 Personen	10 Luftschiffe für je 100 Personen	5 Luftschiffe für je 200 Personen
Fahrzeug-Anlagekosten . . . 1000 RM	120 000	58 800	82 600	151 000	84 000
Jährliche Ozeanüberquerungen . . . . .	48	2 554	730	900	500
Dauer einer Ozeanüberquerung Tage	4—5	1 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup>	2—2,5	2—2,5
Jährlich angebotene Personen-km . . . . . 1000 Pkm	576 000	612 200	657 000	540 000	600 000
Jährliche Selbstkosten . . 1000 RM	35 500	66 000	50 000	94 000	70 000
Jährliche Selbstkosten RM/angeb. Pkm	0,06	0,11	0,08	0,17	0,12

Die Untersuchungsergebnisse der Tab. 33 sind naturgemäß nur größenordnungsmäßig zu werten, aber sie konnten doch so weit auf Tatsachenmaterial aufgebaut werden, daß sie zuverlässige Anhaltspunkte für die Zusammenarbeit zwischen Überseeschiffahrt und Luftverkehr bieten können. Gegenüber der amerikanischen Untersuchung sind vor allem die Anlagekosten für die Fahrzeuge sowie die Ermittlung der objektiven Selbstkosten auf europäische Verhältnisse bezogen worden. Ganz allgemein lassen die Zahlen der Tab. 33 erkennen, daß ein Wettbewerb zwischen Überseeschiffahrt und Luftverkehr für die Zukunft einsetzen wird und am besten durch Zusammenarbeit der Unternehmungen des Weltverkehrs eines Landes auf ein gesundes und erträgliches Maß gebracht wird.

## X. Schlußfolgerungen.

Die von der Macht-, Wirtschafts- und Kulturpolitik der europäischen Länder, der Vereinigten Staaten von Amerika und Japans willensmäßig bestimmten Aufbauelemente für den Weltluftverkehr sind die wichtigsten Träger für die Entwicklung des Weltluftverkehrsnetzes gewesen. Ihre Bedeutung hat sich in den letzten 5 Jahren zweifellos verstärkt, so daß neue Kräfte für einen beschleunigten Zusammenschluß aller Weltluftverkehrslinien zu einem Einheitsnetz freigebracht wurden. Die am stärksten beteiligten Entwicklungszellen Europa und die Vereinigten Staaten von Amerika wenden sich, nachdem sie zuerst ihre vorwiegend machtpolitisch bedingten Weltluftverkehrslinien aufgebaut und auf ihnen wertvolle Erfahrungen gesammelt haben, dem schwierigsten

<sup>1</sup> 17—23 Stunden. <sup>2</sup> Im Mittel 18 Stunden.

Schlußstück des Weltluftliniennetzes, das über dem Nordatlantik liegt, unter besonders starkem Kräfteinsatz zu.

Die Struktur des Weltluftverkehrsnetzes entspricht den machtpolitischen Spannungen und dem wirtschaftlichen Gefälle zwischen den Großräumen der Erde. Sie zeigt auf der nördlichen Erdhalbkugel einen geschlossenen, mehrgliedrigen Verkehrsring mit Durchgangslage der Weltluftverkehrslinien zu den berührten Erdteilen, auf der südlichen Erdhalbkugel Stichlinien in Nord-Süd-Richtung in ausgesprochener Randlage.

Die technischen Bedingungen, denen der Aufbau und der Betrieb des Luftverkehrs auf den verschiedenen Weltlinien unterworfen ist, lassen sich durch die Betriebscharakteristik der Strecken erfassen. Sie wird gekennzeichnet und ausgedrückt durch den geographischen Längenschnitt, die Temperaturextreme, die relative Feuchtigkeit sowie die Wind- und Sichtverhältnisse auf den verschiedenen Linien. Es berührt aufs engste die Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Weltluftverkehrslinien, wenn dieser Betriebscharakteristik nicht allein die Bodenorganisation, sondern auch vor allem der Bau und die Ausstattung der Luftfahrzeuge angepaßt wird. Die Behaglichkeit der Reise und die technischen Mittel, sie so gut wie möglich zu gestalten, spielen dabei eine besondere Rolle für den Zuspruch, den der Weltluftverkehr im Personenverkehr zu erwarten hat. Andererseits ist sie aber auch von Bedeutung für das zuverlässige Arbeiten des Flugpersonals.

Die Organisation des Weltluftverkehrs muß von großen Verkehrsgesellschaften getragen werden sowie von dem Willen aller beteiligten Länder zur Zusammenarbeit und zur gegenseitigen Unterstützung. Vor allem bedarf die Flugsicherung nicht allein im technischen Aufbau, sondern auch in betrieblicher Hinsicht einer engen Gemeinschaftsarbeit, die über alle Grenzen der Politik und der Erdteile hinweg nur die Sicherheit und die Förderung des Luftverkehrs im Auge hat.

Die bisherigen Leistungen im Weltluftverkehr, die mit ungewöhnlicher Energie in bisher nur im Höchstfall acht Anlaufjahren nach Sicherheit und Güte der Transporte erzielt wurden, berechtigen zu der Annahme, daß Fehlentwicklungen nicht mehr zu befürchten sind und daß der Zusammenschluß des Weltluftverkehrsnetzes in den nächsten Jahren mit der Überquerung des Nordatlantiks im planmäßigen Luftverkehr endgültig erreicht wird.

Die Wirtschaftlichkeit im Weltluftverkehr hat sich von Jahr zu Jahr gebessert, so daß heute bereits auf einigen älteren Weltluftverkehrslinien nahezu die Eigenwirtschaftlichkeit vorliegt. Es kann für die weitere Entwicklung als günstiges Zeichen angesehen werden, daß unter der Wirkung der Wandlungen im Weltverkehr in den letzten 10 Jahren eine gleichmäßigere Verteilung der Verkehrsbedürfnisse nach Post und Fracht zwischen den wirtschaftlichen Aktionszentren der Erde sich unter Verminderung des bisher stärksten Verkehrsstroms über den Atlantik entwickelt hat. Es wird für die Zukunft an dem Grundsatz festzuhalten sein, daß möglichst eine nationale Luftverkehrsgesellschaft neben dem kontinentalen Netz eines Landes auch seine Weltluftverkehrslinien betreibt, damit aus den guten Einnahmen im Weltluftverkehr die weniger günstigen Einnahmen im kontinentalen Luftverkehr ausgeglichen werden können.

Die Zusammenarbeit zwischen dem Luftverkehr und der Überseeschifffahrt ist ein besonders wichtiges Problem für die Zukunft. Seine Lösung liegt in der durch die Untersuchung gewonnenen Erkenntnis, daß vom Standpunkt der Selbstkosten der Weltluftverkehr mit dem Überseeverkehr in den hoch- und eilwertigen Verkehrsarten durchaus in Wettbewerb treten kann und der Luftverkehr für bestimmte Verkehrsarten einen Reisevorsprung bietet, der dem Weltverkehr nicht vorenthalten werden sollte. Es liegt im Interesse der den Weltverkehr bedienenden Verkehrsmittel, Überseeschifffahrt und Luftverkehr, in organisatorischer Zusammenarbeit aber in betrieblicher Selbständigkeit eine nationale Überseeverkehrseinheit zu schaffen, die es in erster Linie ermöglicht, der Nation den Anteil am Weltluftverkehr in einer Form zu sichern, wie es bei einem unregelmäßigen Wettbewerbskampf zwischen Seeschifffahrt und Luftverkehr zum Schaden des Landes nicht möglich ist.

# Literaturübersicht.

## Bücher.

- Almanach de Gotha: Gotha, Justus Perthes 1935.
- Alt: Klimakunde von Mittel- und Südeuropa (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil III M). Berlin: Verlag Borntraeger 1932.
- Birkeland-Föyn: Klima von Nordwesteuropa und den Inseln von Island bis Franz-Josef-Land (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil III L). Berlin: Verlag Borntraeger 1932.
- Bouché: Tableau et perspectives de l'aviation marchande en 1935, Politique Nr. 5 und 6. Paris 1935.
- Braak: Klimakunde von Hinterindien und Insulinde (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil IV R). Berlin: Verlag Borntraeger 1931.
- Bradtke-Liese: Hilfsbuch für raum- und außenklimatische Messungen. Berlin: Julius Springer 1937.
- Gesammelte Vorträge der Hauptversammlung 1937 der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung. Berlin: Ernst Mittler & Sohn.
- v. Hann: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart: J. Engelhorn's Nachfolger 1932.
- Hickmann-Rieker: Statistisches Handbuch des Außenhandels Deutschlands und der Welt. Berlin: Die Deutsche Tat Verlagsgesellschaft m. b. H. 1937.
- Hirschauer-Dollfuß: L'Année Aéronautique 1929—1937. Paris: Dunod.
- Knoch: Klimakunde von Südamerika (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil II G). Berlin: Verlag Borntraeger 1930.
- Köppen: Grundriß der Klimakunde. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1931.
- Meteorology for Airmen in India, Part I. New Delhi: India Press 1936.
- Missenard: Der Mensch und seine klimatische Umwelt. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt 1936.
- Monatskarten für den Nordatlantischen Ozean der Deutschen Seewarte. Hamburg: Verlag Eckhard & Meßtorff.
- Monatskarten für den Südatlantischen Ozean der Deutschen Seewarte. Hamburg: Verlag Eckhard & Meßtorff.
- Pilot Charts of the North Pacific Ocean. Hydrographie Office of the Navy Department and Weather Bureau of the Department of Agriculture, Washington D. C.
- Pirath: Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft. Berlin: Julius Springer 1934.
- Die Probleme und das Verkehrsbedürfnis im Luftverkehr. Forsch.-Erg. V. I. L. Heft 1. München: Verlag Oldenbourg 1929.
- Die Hochstraßen des Weltluftverkehrs. Forsch.-Erg. V. I. L. Heft 5. München: Verlag Oldenbourg 1932.
- Konjunktur und Luftverkehr. Forsch.-Erg. V. I. L. Heft 9. Berlin: Verkehrswissenschaftl. Lehrmittelgesellschaft m. b. H. 1935.
- Der Nachtluftverkehr, Grundlagen und Wirkungsbereich. Forsch.-Erg. V. I. L. Heft 10. Berlin: Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. 1936.
- Flughäfen, Raumlage, Betrieb und Gestaltung. Forsch.-Erg. V. I. L. Heft 11. Berlin: Julius Springer 1937.
- Relevé des Tableaux statistiques du service postal international 1934. Bern: Bureau international de l'Union postale universelle.
- Report on the Progress 1936. Air Ministry London.
- Robertson-Sellick: The Climate of Rhodesia, Nyassaland and Mocambique Colony (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil V X). Berlin: Verlag Borntraeger 1933.
- Schott: Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg: C. Boysen 1926.
- Geographie des Indischen und Stillen Ozeans. Hamburg: C. Boysen 1935.
- Seilkopf: Ozean-, Flug- und Höhenwetterdienst. Sonderabdruck aus den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1938, Heft I.
- Seeverkehr und Ozeanluftverkehr in ihrer meteorologisch-hydrographischen Gebundenheit. Sonderdruck aus dem Seewart 1937, Heft 4.
- Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1937. Berlin: Paul Schmidt.
- Supan-Obst: Grundzüge der physischen Erdkunde. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1930 und 1934.
- Taylor-Kidson: Climatology of Australia and New Zealand (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil IV S). Berlin: Verlag Borntraeger 1932.
- Voitoux: La Navigation Aérienne Transatlantique, Société d'Éditions géographiques, maritimes et coloniales. Paris 1930.
- Ward-Brooks: The Climates of North America (in Köppen-Geiger: Handbuch der Klimatologie Teil II J). Berlin: Verlag Borntraeger 1936.
- Woeikof: Die Klimate der Erde. Jena: H. Costenoble 1887.

**Zeitschriften.**

- Air Ministry Résumé of Commercial Information, London 1936—1938.  
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Berlin 1937.  
Bulletin de Renseignements, Paris 1931—1938.  
Deutsche Flughäfen, Berlin 1937.  
Flight, London 1937 und 1938.  
Interavia, Genf 1937 und 1938.  
L'Aéronautique, Paris 1936.  
Meteorologische Zeitschrift, Braunschweig 1886—1914.  
Revue Aéronautique Internationale, Paris 1931—1938.  
Reichsluftkursbuch, Berlin 1928—1938.  
Shell Aviation News, London 1935—1938.  
The Aeroplane, London 1937 und 1938.  
The Official Aviation Guide, Chicago 1931—1938.  
The Official Steamship and Airways Guide, New York 1938.