Luftfahrzeugbau und-Führung

Hand- und Lehrbücher des Gesamtgebietes

In selbständigen Bänden unter Mitwirkung von

Dr. G. Austerweil-Paris. **R. Easenach †**, Ingenieur, Berlin. **A. Baumann**, Ingenieur, Professor für Luftfahrt, Flugtechnik und Kraftfahrzeugbau an der Techn. Hochschule Stuttgart. **P. Béjeuhr**, Ingenieur, Beeidigt. Sachverständiger für Luftfahrzeugbau an der Handelskammer und der Kammer- und Landgerichten Berlin. **Dr. A. Berson**, Professor, Berlin. **Dr. G. von dem Borne**, Professor für Luftfahrt an der Techn. Hochschule Breslau. **Dr. F. Brähmer**, Chemiker, Assistent an der Kgl. Militärtechn. Akademie Berlin. **G. Christians**, Dipl.-Ingenieur, Heidelberg. **R. Clouth**, Fabrikbesitzer, Paris-Neuilly. **Dr. M. Dieckmann**, Privatdozent für reine und angewandte Physik an der Techn. Hochschule München. **H. Dorner**, Dipl.-Ingenieur, Berlin. **Dr. H. Eckener**, Friedrichshafen a. B. **Dr. Flemming**, Stabsarzt an der Kaiser-Wilhelms-Akademie Berlin. **R. Gradenwitz**, Ingenieur, Fabrikbesitzer, Berlin. **J. Hofmann**, Preußischer Regierungsbaumeister, Kaiserl. Reg.-Rat a. D., Genf. **H. Krastel †**, Ingenieur. **Dr. W. Kutta**, Professor an der Techn. Hochschule Aachen. **Dr. F. Linke**, Dozent für Meteorologie und Geophysik am Physikal. Verein und der Akademie Frankfurt a. M. **Dr. A. Marcuse**, Professor an der Universität Berlin. **Dr. A. Meyer**, Assessor, Frankfurt a. M. **St. v. Nieber**, Exzellenz, Generalleutnant z. D., Berlin. Dr.-Ing. **E. Roch**, Dipl.-Ingenieur, Berlin. **E. Rumpler**, Ingenieur, Direktor, Berlin. **O. Winkler**, Oberingenieur, Berlin u. a.

herausgegeben von

Georg Paul Neumann

Hauptmann a. D.

XV. Band

München und Berlin 1914
Druck und Verlag von R. Oldenbourg

Anlage und Betrieb von Luftschiffhäfen

Von

Dipl.-Ing. **Christians**
Heidelberg

Mit 47 Textabbildungen

München und Berlin 1914
Druck und Verlag von R. Oldenbourg

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechtes, vorbehalten
Copyright 1914 by R. Oldenbourg, Munich

Vorwort.

Vorliegende Abhandlung stellt einen Versuch dar, in systematischem Aufbau die Erwägungen zusammenzustellen, welche bei der Anlage eines Luftschiffhafens obzuwalten haben. Hierbei ist weniger auf die Konstruktion der Hallen selbst eingegangen, als vielmehr auf die Gesamtanlage alles dessen, was zu einem vollständig ausgerüsteten Hafen gehört. Die Arbeit berührt also die für die Auswahl eines Landungsfeldes in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht geltenden Grundsätze; sie erläutert — stets ausgehend von den mit einem Luftschiff vorzunehmenden Manövern — die auf dem Ankerplatz zu schaffenden Einrichtungen und behandelt mit besonderer Ausführlichkeit die Frage des Ein- und Ausfahrens der Schiffe sowie alle hierauf bezüglichen Einrichtungen. Damit ist zugleich die Grundlage gegeben für die Beurteilung der verschiedenen Hallentypen, deren Vorzüge und Nachteile im einzelnen erörtert werden. Es folgen Abschnitte über die Festlegung der Hallen-Abmessungen und über die Toranlagen etc. Einige die Bauausführung betreffende Einzelheiten werden kurz gestreift und danach in den Schlußkapiteln verschiedene Fingerzeige gegeben für den Ausbau und die Einrichtung der Hallen.

Zweifellos kann dem Luftfahrer auch die gediegenste Hallenkonstruktion des Hochbauingenieurs nichts nützen, wenn sie so angelegt ist, daß ein Schiff bei ungünstiger Witterung nicht einfahren kann, also gerade dann, wenn es des Schutzes bedarf. Ebenso kann eine noch so genial ersonnene Bergungseinrichtung keinen Fortschritt bringen, wenn ihre Anwendbarkeit Luftschiffkonstruktionen zur Voraussetzung hat, welche nicht existieren. Nur wenn alle Faktoren ihrer Wichtigkeit entsprechend berücksichtigt sind, können sich wirklich brauchbare Anlagen ergeben,

und dazu gehört in erster Linie ein harmonisches Zusammenarbeiten zwischen Hallenbau, Luftfahrt und Luftschiffbau. Vom Standpunkt der beiden letztgenannten Fächer aus ist diese Arbeit geschrieben; möge sie sich als brauchbare Ergänzung der Veröffentlichungen bewähren, welche über den Hallenbau bereits bekannt geworden sind, und nützliche Anregungen bieten für die Anlage künftiger Luftschiffhäfen, von denen gerade gegenwärtig eine größere Anzahl im Entstehen begriffen ist.

Bei der Durcharbeitung des Stoffes erfreute ich mich der tatkräftigen Unterstützung meiner Kollegen, insbesondere des Herrn Dipl.-Ing. Bleistein, dem ich auch an dieser Stelle verbindlichsten Dank sagen möchte.

Heidelberg, im Juni 1914.

G. Christians.

Inhalt.

I. Teil.

Seite

Einleitung 1
Aufgabe der Luftschiffhäfen. 2
Abschnitt I: Lage der Häfen nach ihrem Verwendungszweck 6
Militärluftschiffhäfen 6
Private Häfen 8
Zwischenstationen 9
Luftschiffwerften 10
Abschnitt II: Wirtschaftliche Anforderungen. 10
Günstige Verkehrslage 10
Bodenpreise, Steuern 13
Ausnutzbarkeit des Geländes 13
Abschnitt III: Fahrtechnische Anforderungen 15
Meteorologische Verhältnisse 15
Windgeschwindigkeit 15
Hauptwindrichtung 19
Vertikale Luftströmungen 20
Gewitter 22
Einflüsse der Temperatur 23
Niederschläge 25
Nebel 26
Bodenbeschaffenheit 26
Höhenlage 27
Ansteuerbarkeit 28
Sichtbarkeit 30
Größe des Platzes und Aufstellung der verschiedenen Hallentypen 31
Feste Halle mit einer Ausfahrt 32
Feste Halle mit zwei Ausfahrten 33
Drehbare Halle. 33
Vereinigung mehrerer Hallen 34

II. Teil.

Seite

Abschnitt IV: Manöver auf dem Hafengelände und hierfür erforderliche Einrichtungen 36
Das Ankern der Luftschiffe 36
Ermittelung der auftretenden Kräfte 36
Auftriebsschwankungen 37
Winddruckkräfte 38
Dynamische Wirkungen 41
Ankereinrichtungen 42
Feste Erdanker 42
Ankertürme 45
Provisorische Anker 46
Das Festmachen und Verholen 48
Das Ein- und Ausfahren der Luftschiffe 50
Ausführung d. Manövers b. verschiedenen Windverhältnissen 50
Größe des seitlichen Winddrucks 55
Bedarf an Haltemannschaften 58
Führungsschienen und Laufkatzen 60
Führungswagen 64
Verfehlte Einrichtungen 66
Zusammenfassung 67
Grenzen d. Anwendbarkeit bzgl. Festigkeit d. Schiffskörpers 69
Natürlicher und künstlicher Windschutz 76
Bergungseinrichtungen 77
Das Nachfüllen der Betriebsstoffe 85
Sonstiges 86
Markierungen und Signaleinrichtungen 86
Station für drahtlose Telegraphe 87
Wind- und Temperatur-Meß- und Anzeigevorrichtungen 88

III. Teil.

Abschnitt V: Hallentypen und ihre Verwendung 90
Verschiedene Ausführungsformen, ihre Vorzüge und Nachteile 90
Feststehende Längshallen 90
Stern- und Rundhallen 91
Drehbare Hallen mit und ohne Boden 93
Aufklappbare Hallen 99
Schwimmende Hallen 99
Transportable Hallen 101
Einfache Hallen oder Doppelhallen 104
Einfahrmöglichkeit 104
Sicherheit 106
Kombination einer drehbaren Halle mit festen Hallen . 108

Abschnitt VI: Festlegung der lichten Maße und Durchbildung des Profils 112
Länge, Höhe und Breite 113
Profil 115
Abschnitt VII: Abschluß der Einfahrtsöffnungen 118
Segeltuchvorhänge 119
Toranlagen: Drehtore, Schiebetore, Falttore 121
Abschnitt VIII: Bauausführung und Einrichtungen zur Unterbringung der Luftschiffe 125
Schutz gegen äußere Einwirkungen 125
Dacheindeckung 125
Wandverkleidung 126
Fenstergröße und -anordnung 129
Lüftungseinrichtungen 130
Fußboden 131
Lagerung des Schiffes und seiner Teile 131
Instandhaltung, Reparatur und Neubau 134
Abschnitt IX: Einrichtungen zur Versorgung der Luftschiffe 137
Wasserstoff 137
Benzin 140
Verschiedenes 140
Namen- und Sachverzeichnis 142

Litteratur-Verzeichnis.

R. Aßmann: Die Winde in Deutschland.
A. Haenig: Luftschiffhallenbau.
Hann: Lehrbuch der Meteorologie.
F. Linke: Aeronautische Meteorologie.
R. Sonntag: Über die Entwicklung und den heutigen Stand des deutschen Luftschiffhallenbaus.
Deutsche Luftfahrer-Zeitschrift, diverse Aufsätze.

Erster Teil.

Einleitung.

Die fortschreitenden Erfolge im Bau lenkbarer Luftschiffe, die vornehmlich in den letzten zwei Jahren eine zuvor kaum geahnte Ausdehnung des Verkehrs in den Lüften ermöglichten, haben gleichzeitig die Schaffung von Anlagen notwendig gemacht, die den Luftschiffen als Ausgangs- und Stützpunkte für ihre Fahrten dienten. So ist denn inzwischen bereits eine ganze Anzahl von Ankerplätzen geschaffen und es sind zahlreiche Hallen zur Unterbringung der Luftschiffe errichtet und in Betrieb genommen. — Und doch hat schon das verflossene Jahr den Beweis geliefert, daß die zurzeit vorhandenen Hallen eine freie Entwicklung der Luftschiffahrt nicht zulassen. Ja, die Anlagen reichten zum Teil nicht einmal aus, wenn nur zwei oder drei Luftschiffe gleichzeitig auf Überlandflügen begriffen waren; sei es, daß die Hallen für mehrere Schiffe keinen Raum boten, daß Wasserstoff in genügender Menge nicht zu beschaffen war, oder sonstige Unzulänglichkeiten mehr.

Nachdem die neuesten Luftschiffe durch glänzende Fahrten über weite Entfernungen bei Sturm und Wetter ihre Fahrtüchtigkeit und aussichtsreiche Verwendbarkeit für militärische Zwecke erwiesen haben, wird die Zukunft unzweifelhaft eine weitere Zunahme des Luftverkehrs bringen. Es ist daher nur zu berechtigt, ja es ist dringende Notwendigkeit, daß neben der Forderung nach Schaffung einer starken Luftflotte auch die eines umfangreichen Ausbaues des Netzes von Luftschiffhäfen erhoben wird.

Aber noch eine weitere Erfahrung haben die verflossenen Jahre gebracht: Wertvolle Schiffe, die auf zahlreichen Fahrten manchem

Sturm in der Luft getrotzt haben, sind weit schwächeren Winden am Boden unmittelbar vor der Halle zum Opfer gefallen, weil ein Einbringen mit den bestehenden Einrichtungen nicht möglich war. Enorme Werte wurden auf diese Weise oft in einigen Sekunden vernichtet, Schläge, die zwar die Entwicklung der Luftschiffahrt nicht aufzuhalten vermochten, die aber dazu angetan waren, sie stark in Mißkredit zu bringen.

Zu diesen momentanen Verlusten kamen in vielen Fällen andere fortdauernde Unkosten, die zurückzuführen waren auf verfehlte Anlage oder Dimensionierung der Hallen oder darauf, daß man mit einem geringen Anlagekapital auszukommen suchte, aber die jährlich wiederkehrenden und mit wachsendem Verkehr erheblich steigenden Betriebsunkosten außer acht ließ. Solche Unkosten können Beträge erreichen, die die Rentabilität der gesamten Anlage in Frage stellen.

Ein Verkennen oder Außerachtlassen gewisser grundlegender Anforderungen wird sich bei der Anlage von Luftschiffhäfen stets bald rächen. Ja, es kann dazu führen, daß solche Häfen von Luftschiffen überhaupt gemieden werden, womit dann das investierte Kapital zum größten Teil nutz- und zwecklos geopfert ist.

Diese Tatsachen zwingen notwendig dazu, die bereits vorliegenden Erfahrungen, die der praktische Luftschiffbetrieb bei vorhandenen Anlagen gezeitigt hat, eingehend zu prüfen und unter Berücksichtigung der jeweilig lokalen Anforderungen bei neuen Anlagen zu verwerten.

Aufgabe der Luftschiffhäfen.

Um über die zweckmäßigste Anlage und Ausstattung der Luftschiffhäfen Klarheit zu gewinnen, müssen zunächst die Aufgaben präzisiert sein, für welche sie bestimmt sind.

In erster Linie werden sie analog den Häfen in der Seeschiffahrt als Stützpunkte für die Fahrten dienen, die von hier ihren Ausgang nehmen und hier endigen. Dabei handelt es sich um die über Land von einem Hafen zum anderen verkehrenden Luftschiffe, sowie auch um diejenigen Schiffe, für welche die betreffenden Häfen aus militärischen, verkehrstechnischen oder wirtschaftlichen Rücksichten gewissermaßen als Standquartiere bestimmt sind. —

Wie das Seeschiff im tiefen Wasser, so ist das Luftschiff nur in der Luft in seinem Element. Hier kann es vermöge seiner Eigengeschwindigkeit Luftströmungen bis zu 20 m pro Sekunde und mehr Trotz bieten und eine Regenbelastung von mehreren hundert, ja tausend Kilogramm mit Hilfe seiner Höhensteuer leicht überwinden.

Nun gilt es, den Ankerplatz anzusteuern und die Landung zu bewerkstelligen. Schon für ein vollkommen steuerfähiges Schiff zählt das Landungsmanöver zu den schwierigsten, welche die Luftfahrt kennt; wieviel mehr noch für ein havariertes Schiff, welches den Nothafen aufsucht. Erste Bedingung ist also, daß durch umsichtige Wahl des Hafengeländes möglichst günstige Vorbedingungen geboten werden, um diese Manöver zu erleichtern. Hat das Luftschiff den Boden erreicht, so ist es mehr oder minder wehrlos, und nun lassen Sturm und Regen ihre Macht fühlen. — Es muß also auf dem Landungsplatz die Möglichkeit gegeben sein, die Schiffe wenigstens für kürzere Zeit bis zum Wiederaufstieg oder bis zum Einbringen in die Halle auch bei stärkerem Wind sicher zu verankern.

Ein Seeschiff, das im Hafenbecken an der Boje oder am Bollwerk vertäut ist, kann hier zum Löschen und Einnehmen der Ladung oder auch während des Aufliegens außerhalb der Fahrperiode Wochen hindurch verbleiben. Ein Luftschiff dagegen muß bei längerem Aufenthalt stets in einer schützenden Halle untergebracht werden. Einmal sind die einzelnen Bauteile, wie Gerippe, Hüllen, Motore etc., doch zu empfindlich, als daß sie auf die Dauer den Unbilden der Witterung schutzlos preisgegeben werden dürften; jedenfalls wäre das nur auf Kosten der ohnehin kurzen Lebensdauer möglich. Weiter kommt ein neues Moment hinzu, welches die Seeschiffahrt nicht kennt; das sind die Einflüsse der Temperatur und der Sonnenstrahlung auf das Gewicht des Gases und der Luft und damit auf den Auftrieb des Schiffes. Diese Einflüsse erschweren das Verankern eines Luftschiffes auf freiem Felde ganz bedeutend. Aber auch das Einfahren eines Luftschiffes birgt eine Fülle von Gefahren, denen in erster Linie durch zweckentsprechende Anlage des Hafens vorgebeugt werden muß.

Die Halle selbst hat vor allem den Anforderungen an Wind- und Wetterfestigkeit zu genügen. Soll sie doch meistens gerade während der schlechten Jahreszeit ihren Bewohner bergen und ihm

gewissermaßen die Möglichkeit bieten, sich von den Strapazen der Fahrperiode zu erholen. Auch für die einzelnen Teile des Fahrzeuges muß gesorgt werden; sind doch die Elemente deselben mehr oder weniger so feiner Natur, daß nur bei sorgfältigster Wartung mit ihrem zuverlässigen Funktionieren zu rechnen ist.

Einen Schritt weiter gelangt man zu den Häfen, die mehr oder minder vollzählige Einrichtungen besitzen, um alle Arbeiten zu ermöglichen, welche die Instandhaltung, Reparaturen und schließlich selbst Neubauten fordern. So ist der Übergang geschaffen vom einfachen Hafen zur vollständig ausgerüsteten Bauwerft, deren Einrichtungen allen Anforderungen gerecht werden sollen. Hier entsteht aus dem Rohmaterial das fertige Schiff. Von hier nehmen Werkstatt- und Probefahrten ihren Ausgang. Das bedingt nicht nur maschinelle Einrichtungen für den Bau; es erfordert auch eine günstige Lage des Anker- und Verholgeländes, um dem Führer die Aufgabe zu erleichtern, wenn er bei den ersten Fahrten eines Schiffes noch nicht recht mit den Eigenarten desselben vertraut ist.

Allen diesen Häfen sind mit mehr oder minder geringen Unterschieden die Ausrüstungen gemeinsam, die die Aufnahme der Fahrgäste und der Besatzung, der Betriebsmittel und sonstiger Ladung bezwecken. Sollen sich Gäste einfinden und soll das bestellte Personal und insbesondere die Schiffsbesatzung den nervenanspannenden Dienst in der erforderlichen zuverlässigen Weise verrichten können, so muß für ihre Unterbringung und Verpflegung entsprechend vorgesorgt werden. Ebenso sind Vorkehrungen zu treffen, um die für die Durchführung der Fahrten erforderlichen Betriebsstoffe und bei Militärschiffen eventuell auch Munition und Sprengmassen lagern und an Bord bringen zu können. Wenn man bedenkt, daß ein modernes Luftschiff rd. 5000 Gasflaschen zu einer Neufüllung und ca. 3000 kg Benzin für eine Fahrt von 20 Std. benötigt, so wird es klar, daß hier mit kleinlichen Mitteln und primitiven Anlagen nicht vorgegangen werden darf.

Es steht wohl außer allem Zweifel, daß die Luftschiffahrt schon in den verflossenen Jahren eine günstigere Entwicklung genommen hätte, wenn man bei der Anlage der Luftschiffhäfen von vornherein etwas großzügiger vorgegangen wäre. Ein sandiger Exerzierplatz mit einem mehr oder minder improvisierten Anker ist noch kein Luftschifflandeplatz; ebenso genügt keineswegs

jede Halle, deren lichte Maße knapp den Dimensionen der Luftschiffe entsprechen, den Anforderungen, welche nach den heutigen Erfahrungen an eine Luftschiffhalle gestellt werden müssen. — Welche Fülle von Einrichtungen zu einem vollständig ausgerüsteten Luftschiffhafen gehört und wie mannigfache Rücksichten bei der Anlage derselben zu walten haben, dafür gibt schon die vorausgegangene kurze Übersicht einen Anhalt. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß neuerdings der Militärbehörde zu einem umfangreichen Ausbau der Luftschiffhäfen Mittel an die Hand gegeben sind. Sie stellen nur einen geringen Bruchteil der Summen dar, welche für Kriegsschiffhafenbauten, für Brücken- und Bahnhofsanlagen alljährlich ausgegeben werden. Um so mehr gilt es, auf Grund vorsichtiger Wägung und eingehendster Prüfung sämtlicher Faktoren mit den verfügbaren Mitteln praktisch brauchbare und dabei wirtschaftliche Anlagen zu schaffen.

Abschnitt I.

Lage der Häfen nach ihrem Verwendungszweck.

Aus der Aufgabe der Luftschiffhäfen, Stützpunkte für die Fahrten der Schiffe zu bilden, ergibt sich zunächst allgemein die Forderung, daß sie im Operationsgebiet derselben anzulegen sind. Dieses Gebiet wird wiederum durch die besonderen Zwecke bestimmt, denen die Luftschiffe in den einzelnen Fällen zu dienen haben.

Die wichtigste Verwendung liegt jetzt und fraglos auch für alle Zukunft auf militärischem Gebiete. Die Militärschiffe werden im Aufklärungsdienst den Aufmarsch der feindlichen Truppen oder die Bewegungen der Flotte zu erkunden haben. Sie werden aber auch offensiv vorgehen und ihr Ziel auf militärisch wichtige Positionen richten wie Brückenübergänge, Eisenbahnlinien, Hafeneinfahrten, Docktore etc., die sie durch Abwurf von Sprengmassen zerstören sollen. Diesen Aufgaben entsprechend wird man eine Reihe von Militärluftschiffhallen längs der Landesgrenze errichten. — Die Forderung, daß die Schiffe bei dem durch die Nutzlast beschränkten Aktionsradius ihre Aufklärungsfahrten möglichst weit in Feindesland ausdehnen oder möglichst große Sprengmassen mitführen sollen, verlangt, daß der Abstand der Häfen von der Grenze so gering als zulässig bemessen wird. Andererseits werden aber die Luftschiffhallen selbst heißumstrittene Angriffsobjekte sein, so daß sie schon durch geeignet gewählte Lage einem feindlichen Feuer möglichst entzogen werden müssen. Wären nur die Geschosse der feindlichen Artillerie zu befürchten, so genügte ein Abstand von etwa 20 bis 30 km von den nächsten feindlichen Grenzforts, um die Hallen zu sichern. Seitdem aber in den Flugzeugen sehr ernst zu nehmende Gegner entstanden sind, deren Angriffe ganz besonders auch auf die feindlichen Luft-

schiffhallen abzielen dürften, wird dieses Maß ganz erheblich größer zu bemessen sein. Auch muß man damit rechnen, daß der Feind ebenfalls über Luftschiffe verfügt, die zum Angriff übergehen werden. Es dürfte jedoch kaum angängig sein, auf Grund dieser Erwägung die Hallen so weit ins Innere des Landes zu verlegen, daß sie allein durch ihre Entfernung von der Grenze vor Angriffen geschützt erscheinen. Mit der Länge des Weges und der Fahrtdauer sinkt ja auch der Wert jeder Erkundung; schnellstes Erscheinen vor dem Feind wird aber stets dringendste Forderung bleiben. Man wird sich daher damit begnügen, die Hallen nur soweit zurückzulegen, daß sie vor allzu plötzlichen Überraschungen gesichert sind.

Die Anzahl dieser Grenzhallen und ihr Abstand voneinander ist derart zu wählen, daß die von den hier stationierten Schiffen bestrichenen Gebiete auch unter ungünstigen Windverhältnissen die gesamte gefährdete Grenzlinie umfassen, und daß tunlichst auch eine Auswechselung der Schiffe unter den einzelnen Stationen bei jeder Wetterlage möglich ist. Um bei der exponierten Lage dieser Hallen nicht zuviel auf eine Karte zu setzen, dürfte es sich nicht empfehlen, mehr als ein oder höchstens zwei Schiffe auf eine solche Station zu legen. Denn gelingt es einem feindlichen Luftfahrzeug, einen Treffer anzubringen, so ist als sicher anzunehmen, daß — jedenfalls bei einer Doppelhalle — beide Luftschiffe außer Gefecht gesetzt werden. Auch Gasometer oder große Wasserstoffflaschenlager werden in steter Gefahr sein, der Zerstörung durch Flieger anheim zu fallen, und müssen hierbei selbst eine große Gefahrenquelle für die ganze übrige Anlage abgeben.

Hinter dem ersten Gürtel von Luftschiffhallen wird eine Reihe weiterer zu errichten sein, die als Hauptstationen bezeichnet werden können und zunächst zur Aufnahme der Reserveschiffe dienen als Ersatz für solche, die in der Front kampfunfähig werden. Da sie weit weniger gefährdet sind als die Grenzstationen, werden sie mit ausreichenden Werkstätten zu versehen sein zur Ausführung größerer Reparaturen, deren Erledigung die Grenzhallen unzulässig lange belegen würde. Sie sind derart auszubauen, daß je eine auf zwei bis drei Grenzstationen entfällt, und können mehrere an einem Platz konzentrierte Hallen umfassen. Größere Bestände an Reservematerial etc. sind hier anzulegen; große Wasserstofferzeugungsanlagen mit Gasometer würden in

Friedenszeiten einen billigen Betrieb gewährleisten, wenn sie durch Vereinigung mehrerer Schiffe an einem Ort voll ausgenutzt werden. Im Kriegsfalle aber würden sie die Möglichkeit bieten, die nur für den laufenden Bedarf zu bemessenden Bestände der Grenzstationen fortlaufend aufzufüllen. Auch könnten die Schiffe hier nach längerer Fahrperiode oder nach Beendigung größerer Reparaturen Neufüllungen erhalten. Derartige, mit allen Vollkommenheiten ausgerüstete, weit landeinwärts gelegene Zentralstationen dürften auch die geeignetsten Plätze sein zur Vornahme von Probefahrten neu in Dienst gestellter Schiffe sowie zur Ausbildung von Personal.

Außer für militärische Zwecke haben die Luftschiffe bisher nur sportlichen Zwecken gedient zur Ausführung von Vergnügungsfahrten. Ein verläßliches Verkehrsmittel sind sie noch nicht geworden, weil die Einhaltung bestimmter Fahrzeiten bei der Abhängigkeit von Wind und Wetter nicht gewährleistet werden kann und weil der Betrieb sich zu teuer stellt. — Die Anlage von privaten Luftschiffhäfen, von denen aus Passagierfahrten unternommen werden sollen, beschränkt sich daher auf solche Plätze, die eine gewisse Gewähr dafür bieten, daß sich Fahrgäste in ausreichender Zahl einfinden. Es sind dies zunächst Badeorte mit zahlungskräftigem, internationalem Publikum, das allein schon durch seine Lebensführung nicht abgeneigt ist, beträchtliche Fahrpreise zu entrichten, und ferner große Städte mit bedeutendem Fremdenverkehr. Die Großstädte haben im allgemeinen auch den weiteren Vorzug, daß die Verkehrsverhältnisse gut entwickelt sind, und daß eine mehr oder minder vielseitig ausgebildete Industrie in nächster Nähe ansässig ist — beides Faktoren, die von Wichtigkeit sind.

Voraussetzung für die Eignung zum Luftschiffhafen ist ferner, daß auch die sonstigen wirtschaftlichen und fahrtechnischen Anforderungen, die in den nächsten Abschnitten erörtert werden, in befriedigender Weise erfüllt sind.

Zwischen den Privathallen, wie auch zwischen den verschiedenen Militärluftschiffhallen wird sich nun durch Wechsel der Standquartiere ein steter Überlandverkehr entwickeln. Schon jetzt haben sich gewissermaßen Luftschiffstraßen ausgebildet, deren Weg durch geographische und meteorologische Verhältnisse gewiesen wird. Im wesentlichen werden die Täler großer Flußläufe als