

FORSCHUNGSERGEBNISSE  
DES VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHEN INSTITUTS  
AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE STUTTGART  
HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR.-ING. WALTHER LAMBERT  
HEFT 17

---

# HUBSCHRAUBERVERKEHR

TECHNISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE  
VORAUSSETZUNGEN

MIT 45 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG  
BERLIN/GÖTTINGEN/HEIDELBERG  
1956

ISBN-13: 978-3-540-02012-7      e-ISBN: 978-3-642-87021-7  
DOI: 10.1007/978-3-642-87021-7

**ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN  
OHNE AUSDRÜCKLICHE GENEHMIGUNG DES VERLAGES IST ES AUCH NICHT GESTATET,  
DIESES BUCH ODER TEILE DARAUS AUF PHOTOMECHANISCHEM WEGE  
(PHOTOKOPIE, MIKROKOPIE) ZU VERVIELFÄLTIGEN**

© BY SPRINGER-VERLAG OHG., BERLIN/GÖTTINGEN/HEIDELBERG 1956  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1956

## Vorwort

Am 23. Januar 1955 schloß Professor Dr.-Ing., Dr. rer. pol. h. c., Dr.-Ing. E. h. Carl Pirath für immer die Augen. Durch einen tragischen Verkehrsunfall riß ihn der Tod mitten aus seinem reichen und vielfältigen Schaffen. Mit Pirath ist ein Mann aus dem Leben geschieden, der durch seine umfassenden Forschungsarbeiten eine neue Synthese zwischen Technik und Wirtschaft auf dem Gebiete des gesamten Verkehrswesens geschaffen hat.

Die Ergebnisse der grundlegenden Forschungen Piraths erschienen in zahlreichen Aufsätzen und Buchveröffentlichungen, von denen die Reihe der Forschungshefte des von ihm im Jahre 1929 gegründeten Verkehrswissenschaftlichen Institutes für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Stuttgart einen bedeutenden Raum einnimmt. Die in der Zeit bis 1940 erschienenen Hefte 1 bis 14 brachten dem Institut im In- und Ausland den Ruf einer einzigartigen Forschungsstätte für die Entwicklung der Grundlagen des Luftverkehrs. Im Jahre 1952 wurde die Reihe durch das Heft 15 „Der europäische Luftverkehr in Planung und Gestaltung“ fortgesetzt. Zwei Jahre später erschien als Heft 16 die Abhandlung „Die Verkehrsteilung Schiene — Straße in landwirtschaftlichen Gebieten und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung“. Pirath hatte hiermit begonnen, in die Veröffentlichungsreihe des Institutes neben dem Luftverkehr auch die übrigen Verkehrsmittel einzubeziehen, nachdem das anfänglich nur für verkehrswissenschaftliche Aufgaben der Luftfahrt eingerichtete Institut im Jahre 1950 in ein allgemeines „Verkehrswissenschaftliches Institut“ umgewandelt worden war.

Bereits im Vorwort zum Forschungsheft 16 hat Pirath erwähnt, daß das nächste Heft dem Hubschrauberverkehr gewidmet sein werde, damit der Unterverteilung des Verkehrs zu Lande, welche den Inhalt von Heft 16 bildet, diejenige des Verkehrs in der Luft zur Seite gestellt sei. Es war ihm jedoch nicht mehr vergönnt, seine Untersuchungen über den Hubschrauberverkehr zu Ende zu führen.

In der Verpflichtung gegenüber dem Lebenswerke dieses Gelehrten soll die Reihe der Forschungshefte des Verkehrswissenschaftlichen Institutes fortgesetzt werden. Hiermit erscheint zunächst die von Pirath in seiner grundsätzlichen Konzeption geschaffene und in den Einzeluntersuchungen noch eingeleitete Arbeit über „Die Voraussetzungen und Möglichkeiten des Hubschrauberverkehrs“. Wie noch zu Lebzeiten Piraths beabsichtigt, ist diese Forschungsarbeit über den Hubschrauberverkehr im zweiten Teil des vorliegenden Heftes durch einen Beitrag von Dozent Dr.-Ing. C. E. Gerlach über „Die Gestaltung und Raumlage der Hubschrauberflughäfen“ ergänzt worden.

Die Untersuchungen waren seinerzeit von dem geschäftsführenden Institutsassistenten, Bundesbahnrat U. Fröchtling, begonnen worden. Nach dem Tode Piraths hat es U. Fröchtling in Zusammenarbeit mit dem gegenwärtigen geschäftsführenden Institutsassistenten, Bundesbahnbauassessor C. H. Boecker, in dankenswerter Weise übernommen, das vorhandene Material zu bearbeiten und zu ergänzen sowie die gesamte Arbeit durch die textliche Formulierung veröffentlichungsreif zu machen.

Für die wesentliche Mithilfe bei der Beschaffung des Materials gebührt der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen, der Deutschen Studiengemeinschaft Hubschrauber sowie der Deutschen Bundesbahn besonderer Dank, nicht zuletzt aber auch dem Bundesministerium für Verkehr, der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie der Vereinigung der Freunde der Technischen Hochschule Stuttgart für die finanzielle Förderung der Forschungsarbeit.

Das nächste Forschungsheft wird Grundprobleme des öffentlichen Nahverkehrs in den Großstädten behandeln, vor allem die Möglichkeiten zur Neuordnung der Verkehrssysteme in den Stadtzentren nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Der Springer-Verlag, der bisher die Forschungshefte des Institutes verlegte, hat sich in entgegenkommender Weise bereit erklärt, den Druck und Verlag auch dieses Heftes zu übernehmen.

Stuttgart, im Juni 1956

Walther Lambert

# Inhaltsverzeichnis

## Voraussetzungen und Möglichkeiten des Hubschrauberverkehrs

Von Professor Dr.-Ing. C. Pirath †

	Seite
I. Sinn und Zweck der Untersuchung . . . . .	1
II. Stufen und Stand der Entwicklung . . . . .	3
1. Stand der Entwicklung in technischer Hinsicht . . . . .	3
a) Die Tragfähigkeit . . . . .	3
b) Die Antriebsleistung . . . . .	5
c) Die Geschwindigkeit . . . . .	5
d) Der spezifische Treibstoffverbrauch . . . . .	7
2. Stand der Entwicklung in wirtschaftlicher Hinsicht . . . . .	7
3. Entwicklungstendenzen für die nächste Zukunft . . . . .	8
III. Die Elemente der Sicherheit . . . . .	9
IV. Die Elemente der Leistungsfähigkeit . . . . .	11
1. Allgemeine Begriffsbestimmungen . . . . .	11
2. Analyse des Flugvorganges und der Flugzeit beim Hubschrauber . . . . .	12
3. Der Zeitfaktor des Hubschraubers im Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln . . . . .	13
a) Einfluß der Linienführung . . . . .	14
b) Zeitaufwand für Zu- und Abgang nach Lage der Stationen . . . . .	14
c) Flugzeit des Hubschraubers ohne Zwischenhalt . . . . .	15
d) Die Reisegeschwindigkeit des Hubschraubers mit Zwischenhalten . . . . .	17
e) Reisezeitvergleich der Verkehrsmittel . . . . .	20
f) Der grundsätzliche Zeitvorteil von Individualverkehrsmitteln . . . . .	22
V. Die Elemente der Wirtschaftlichkeit . . . . .	23
VI. Der Verkehrswert und der voraussichtliche Umfang im Hubschrauberverkehr . . . . .	27
1. Der günstigste Entfernungsbereich des Hubschraubers . . . . .	27
2. Zusammensetzung des zu erwartenden Hubschrauberverkehrs . . . . .	28
3. Der voraussichtliche Umfang des Hubschrauberverkehrs . . . . .	30
VII. Hubschrauberflugplätze . . . . .	32
VIII. Die öffentliche Hand und die Entwicklungsmöglichkeiten . . . . .	33
1. Art und Umfang der Subventionen im Weltluftverkehr . . . . .	33
2. Die Unterstützungsmöglichkeiten für die Hubschrauberentwicklung . . . . .	35
3. Art und Umfang der bisherigen Hubschrauber-Subventionen . . . . .	36
4. Gesichtspunkte für die weitere Subventionspolitik . . . . .	37
IX. Schlußfolgerungen . . . . .	37

## Raumlage und Gestaltung von Hubschrauberflughäfen

Von Dr.-Ing. Carl E. Gerlach

I. Allgemeine betriebliche Gesichtspunkte . . . . .	39
II. Die Möglichkeiten für eine zweckmäßige Raumlage . . . . .	40
III. Hindernisfreiheit für den An- und Abflug . . . . .	43
IV. Abmessungen und Gruppierung der Betriebsflächen . . . . .	47
V. Fragen der Bewegungskontrolle und Trennung der Flugstraßen für Hubschrauber und Starrflügler . . . . .	49
VI. Die Leistungsfähigkeit von Hubschrauberflughäfen . . . . .	51
VII. Tragfähigkeit und Konstruktion der Start- und Landeflächen . . . . .	52
1. Belastungsannahmen . . . . .	52
2. Konstruktion der Start- und Landeflächen . . . . .	55
a) Natürliche Befestigungen (Rasen) . . . . .	55
b) Künstliche Befestigungen . . . . .	55
c) Start- und Landeflächen auf Dächern und Plattformen . . . . .	55
d) Entwässerungsanlagen . . . . .	57
VIII. Kostenfaktor bei der Anlage von Hubschrauberflughäfen . . . . .	58
1. Allgemeines . . . . .	58
2. Anlagekosten . . . . .	58
a) Ebenerdiger Hubschrauberflughafen mit Start- und Landefläche als Grasnarbe . . . . .	58
b) Ebenerdiger Hubschrauberflughafen mit künstlicher Befestigung der Start- und Landeflächen . . . . .	59
c) Freitragende Plattformen und Dachflughäfen . . . . .	59
IX. Zusammenfassung . . . . .	59
Literaturverzeichnis für beide Abhandlungen . . . . .	61