

Marcus Popplow | Beate Winzer (Hrsg.)

# Fliegen und Funktechnik

Die Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945





Marcus Popplow | Beate Winzer (Hrsg.)

**Fliegen und Funktechnik**

Die Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945

Die Publikation wurde ermöglicht durch:



Stiftung Deutsches  
Technikmuseum Berlin  
[www.sdtb.de](http://www.sdtb.de)



Technische  
Universität Berlin  
[www.tu-berlin.de](http://www.tu-berlin.de)

Marcus Popplow | Beate Winzer (Hrsg.)  
**Fliegen und Funktechnik**  
Die Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

**Universitätsverlag der TU Berlin, 2018**

<http://verlag.tu-berlin.de>

Fasanenstr. 88, 10623 Berlin

Tel.: +49 (0)30 314 76131 / Fax: -76133

E-Mail: [publikationen@ub.tu-berlin.de](mailto:publikationen@ub.tu-berlin.de)

Alle Teile dieser Veröffentlichung – ausgenommen Zitate und anderweitig gekennzeichnete Teile – sind unter der CC-Lizenz CC BY lizenziert.

Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Umschlagfoto: Seuffert, ca. 1942/43 | Quelle: Bundesarchiv | Ausschnitt | Deutsches Urheberrecht

Satz/Layout: Agentur Meloxx, Dominik Herrmann

**ISBN 978-3-7983-3040-5 (online)**

Online veröffentlicht auf dem institutionellen Repository der Technischen Universität Berlin:

DOI 10.14279/depositonce-7577

<http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-7577>

## Grußwort

---

von Prof. Dr. Marcus Popplow ..... Seite 8

## Vorwort

---

von Beate Winzer ..... Seite 9

## Einleitung

---

*Beate Winzer*

Die Geschichte des Flugs und der Funktechnik

Das Beispiel der „Flugzeugfabrik der Luftwaffe“ Berlin-Tempelhof 1933–1945 ..... Seite 10–17

## 1. Standorte

---

*Theresa Hahn*

Luftfahrt in Berlin von 1909 bis 1939:

Die Kontrollübernahme des Reichsluftfahrtministeriums

am Beispiel des Flughafens Tempelhof und der

Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V. .... Seite 18–23

*Robert Schurig*

Die Deutsche Lufthansa 1926 bis 1945 ..... Seite 24–30

## 2. Rüstungstechnologien

---

*Ulli Reichardt*

Blackbox: „Das Flugzeug ist das Bein, der Funk das Auge des Piloten“ ..... Seite 31–38

*Christian Meier*

Die Eroberung der Ionosphäre ..... Seite 39–44

## 3. Kriegsproduktion

---

*Jakob Tschandl*

Das Auge am Marktgeschehen –

Die Lorenz-Röhre und der Sieg nach 1945 ..... Seite 45–53

*Julia Strauß*

Der Mensch als Ressource –

Arbeitskräftebeschaffung und Zwangsarbeit ..... Seite 54–59

Abkürzungsverzeichnis ..... Seite 60

Der vorliegende Band geht auf ein Studienprojekt zurück, das im Wintersemester 2015/16 an dem damals von mir geleiteten Fachgebiet „Technikgeschichte“ an der Technischen Universität Berlin durchgeführt wurde. Die in vieler Hinsicht außergewöhnliche Veranstaltung konzipierten und leiteten gemeinsam mein damaliger Mitarbeiter Dr. Hendrik Ehrhardt und Beate Winzer vom Förderverein für ein Gedenken an die Naziverbrechen auf dem und um das Tempelhofer Flugfeld e.V.

In diesem Studienprojekt bekamen die teilnehmenden Studierenden des Master-Studiengangs „Geschichte und Kultur der Wissenschaft und Technik“ einen umfassenden Einblick in bislang weitgehend unerforschtes Quellenmaterial ebenso wie in Formen der Geschichtsvermittlung außerhalb der akademischen Geschichtswissenschaft. Die Themenstellung war dabei ebenso herausfordernd wie bedrückend. Schließlich ging es nicht nur um ein anschauliches Fallbeispiel der Berliner Technik- und Wissenschaftsgeschichte im Nationalsozialismus. Des- sen Erforschung war vielmehr auch mit der Frage verbunden, wie das Gedenken an die auf dem Tempelhofer Feld eingesetzten Zwangsarbeiter an diesem prominenten Ort der Berliner Geschichte angemessen wachgehalten werden kann – wird das Tempelhofer Feld doch heute eher umgekehrt als Freizeitanlage wahrgenommen, die ungewohnte Freiheiten bietet. Aus historischer Perspektive bleibt das Tempelhofer Feld jedoch weiterhin, wie es die Herausgeberin in der Einleitung formuliert, ein Ort, an dem sich das Verhältnis von Forschung, Industrie und NS-Staat besonders gut erkennen lässt.

Die Studierenden, deren Projektergebnisse hier publiziert werden, haben weit mehr Zeit aufgewendet als für universitäre Lehrveranstaltungen üblich. Mein Dank gilt ihnen ebenso wie Hendrik Ehrhardt und insbesondere Beate Winzer, die unter schwierigen Bedingungen mit unablässigem und rein ehrenamtlichem Engagement dafür gesorgt hat, dass die Beiträge nun in der vorliegenden Form erscheinen können. Gedankt sei zudem meinen Hilfskräften Peggy Luck (TU Berlin) und Timo Lomuscio (Karlsruher Institut für Technologie), die in verschiedenen Phasen die Erstellung der Druckvorlage begleitet haben.

Den Beiträgen wünsche ich viele aufmerksame Leserinnen und Leser, die hier ein noch wenig bekanntes Stück der Berliner Technik- und Wissenschaftsgeschichte präsentiert bekommen.

Karlsruhe, im September 2018  
Prof. Dr. Marcus Popplow

### **THF33-45.e.V.**

Die Technische Universität Berlin, Fachbereich Technischgeschichte, veranstaltete im WS 2014/15 ein Projektseminar zum Thema „Fliegen und Funktechnik. Die Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945“.

Das Seminar entstand als gemeinsames Projekt zwischen dem Fachbereich Technikgeschichte und dem Förderverein für ein Gedenken an die NS-Verbrechen auf dem und um das Tempelhofer Flugfeld e.V. (THF33–45) Konzipiert wurde es von Beate Winzer, die auch die Einführung in die Archivarbeit übernahm. Das Seminar sollte dazu anregen, die NS-Geschichte des Flughafens Tempelhof in übergreifende Fragestellungen der Technik- und Wissenschaftsgeschichte im Nationalsozialismus einzuordnen. Darüber hinaus sollten technikhistorische Fragestellungen mit den Debatten der Zeitgeschichte verknüpft werden: Mensch-Maschine-Systeme und Funktechnik, das System der NS-Zwangsarbeit und die technische Moderne. Im Vordergrund stand die Frage nach der Verantwortung von Ingenieuren im Nationalsozialismus.

Das Seminar drehte sich um drei Problemfelder anhand des Ortes: Zum einen stand die Frage zwischen dem Zusammenhang von Technik und NS-Staat zur Diskussion, zum anderen wurden exemplarisch anhand des Ortes Tempelhofer Flughafen einige Schichten von Luftfahrtforschung und Luftfahrtindustrie im Nationalsozialismus beleuchtet. Der dritte Komplex betrachtete die Indienstnahme von NS-Zwangsarbeit und des Systems der Konzentrationslager durch Firmen und Institutionen der Luftwaffe. Sechs der im Rahmen des Seminars entstandenen Arbeiten bilden die Online-Publikation. Aufgrund der Diskussionen im Seminar, der Denkanstöße, der mangelnden Zeit im Seminar und nicht zuletzt der schwierigen Quellenlage haben nicht alle Teilnehmenden ihre Vorträge zu Texten und ihre Texte zu Beiträgen verarbeitet. Aufgrund der Entstehungsgeschichte im Seminar und einem anstehenden Projekt zu den medizinischen Forschungsinstituten der Luftwaffe sind die Herausgeber aber zur Entscheidung gelangt, nur die vorliegenden Beiträge zu publizieren.

Unser Dank gilt allen Autorinnen und Autoren, den Teilnehmenden des Seminars, Dr. Hendrick Ehrhardt, der das Seminar mit Beate Winzer durchführte, Peggy Luck, die die redaktionelle Arbeit leistete und der TU Berlin, Fachbereich Technikgeschichte, der die Online-Ausgabe realisierte. Weiter danken wir dem Landesarchiv, dem Bundesarchiv, dem Historischen Archiv des Deutschen Technikmuseums, der Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Prof. Joseph Hoppe und ganz besonders Prof. Marcus Popplow und Prof. Friedrich Steinle.

**Beate Winzer**

### **Die Geschichte des Flugs und der Funktechnik**

#### **Das Beispiel der Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945**

Der vorliegende Band versteht sich als ein Beitrag zur Auseinandersetzung mit der NS-Geschichte des „Neuen Hafens“ Flughafens Tempelhof. Er will die Bedeutung dieses NS-Gebäudeensembles (Gebäude mit Flugfeld) von der Nutzung des „Alten Hafens“, des in den 1950er Jahren abgetragenen alten Zentralflughafens in der Weimarer Republik über den Neubau des „Neuen Hafens“ in der NS-Zeit und seiner Bedeutung als Dienststelle der Luftwaffe und ihrer Forschungsinstitute wie Rüstungsindustrien darstellen. Der „Neue Hafen“ Tempelhof wurde 1935 geplant und ab 1936 errichtet, er wurde nie fertiggestellt. Als Verwaltungssitz von Dienststellen des Luftkommandoamts war er von Beginn an ein militärisches Zweckgebäude. In diesem Band kann nicht das gesamte Themenspektrum dargelegt werden, dass der Ort als Chiffre für die Luftwaffe als Organisator von Forschung und Rüstung darbie- tet. Insofern versteht sich der Band als erster Aufriss einer Annäherung an die Aufarbeitung der NS-Luftwaffe und ihrer Dienststellen sowie der beteiligten Industrieunternehmen. Die Dienststellen der Luftwaffe wie Industrie sind eng verbunden mit der Technikgeschichte und der Berufsgruppe der Ingenieure, die im Mittelpunkt des vorliegen- den Bandes stehen. Im Blick der historischen Forschung sind zunehmend die vielfältigen Mechanismen wie Ver- waltung (Dienststellen der Luftwaffe), Institutionen wie Universitäten und Fachhochschulen, staatliche Einrich- tungen und Industrie, die zum Funktionieren des nationalsozialistischen Deutschlands beigetragen haben. Das Forschungsinteresse richtet sich auf die Täter, denn auf allen Ebenen der Bevölkerung gab es Menschen, die „dem Führer entgegenarbeiten“ wollten<sup>1</sup> (Dinçkal 2010, S. 78). Auch Ingenieure, technische Universitäten und die Flug- zeugindustrie gehörten dazu.<sup>2</sup> Ingenieure und Physiker stellten eine wichtige neue Gruppe in den industrialisierten Nationalstaaten dar, sie gehörten zu einer neuen nationalen Elite, auf die keine dieser Gesellschaften (und Staaten) verzichten konnte. (Trischler und Kohlrausch 2013) Für eine Reihe von Universitäten und staatlichen Institutionen liegen ausführliche Darstellungen vor. (Flachowsky 2015; Neumann 2005; Maier 2002) Die wichtigste wissenschaft- liche „Science community“, die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, wurde bereits im Rahmen eines Forschungsprojekts untersucht, für die Deutsche Forschungsgemeinschaft als Förder- und Steuerungsinstrument der Forschung liegen ebenfalls bereits umfassende Darstellungen vor (Orth und Oberkrome 2013; Heim et al. 2009). Auf der Basis die- ser Studien lässt sich feststellen, dass weder die Hochschulen akademische Elfenbeintürme waren noch die Indus- trie dem Werben des Regimes widerstanden hätte. Auch die Verfolgung von entlassenen Kollegen aus rassistischen oder politischen Motiven, Angestellter und Mitbewerber stand dem nicht entgegen. Insgesamt lässt sich anhand der bisher vorliegenden Studien festhalten, dass Ingenieure als „technische Intelligenz“ wichtige Experten waren, die vom Regime intensiv umworben und sogar hofiert wurden. (Maier 2007a) Für die Unternehmensgeschichte hat Lutz Budraß eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung der Lufthansa AG und Luftfahrtleistungsindus- trie vorgelegt. Diese Verbindung der „Luft Hansa“ in den militärisch-wissenschaftlich-industriellen Komplex im NS, die Nutzung der massiven Aufrüstung im Dritten Reich, der Umgang mit und die Vielzahl der Zwangsarbei- tenden war exemplarisch für alle großen Industrieunternehmen, die für die Luftwaffe tätig waren. Insgesamt lässt sich feststellen, dass das NS-Regime im Ausmaß seiner Wissenschafts- und Industrieförderung und -politik weder mangelnde Kompetenz noch Wissenschaftsfeindlichkeit erkennen ließ. Stattdessen bot der NS-Staat Forschung wie Industrie ein Kooperations- und Austauschverhältnis an, in dem Techniker und Ingenieure ihre Problemlösungs- kompetenz und Unternehmen ihre Fähigkeit zur materiellen Produktion einbringen konnten sowie umgekehrt alle Ressourcen (einschließlich NS-Zwangsarbeitende und KZ-Häftlinge als Arbeitskräfte) zur Durchführung dieser Arbeit vom NS-Staat erhielten.

An diese Ergebnisse knüpft der vorliegende Band an. Im Mittelpunkt steht der Flughafen Tempelhof als Sitz der Luftwaffe als Organisator (Forschungsinstitute der Luftwaffe) und Auftraggeber staatlicher ingenieur-wissenschaft- lichen Forschung sowie der Industrie. Das technische Amt koordinierte anfangs Luftfahrtforschung und -rüstung gleichermaßen. Später wurde die Forschungsführung in den Stand einer Reichsbehörde versetzt, die zunächst dem Staatssekretär des mächtigen Reichsministers der Luftwaffe (RdL) und Oberbefehlshaber der Luftwaffe (ObdL), dann dem Minister selbst unterstellt war. Die materielle Rüstung wurde im Verlauf des Krieges dem Ministe- rium Speer übertragen, während die Forschung bei der Luftwaffe verblieb. Der Flughafen bietet sich als Ausgangs- punkt für eine Untersuchung für die Luftwaffe als Organisator und das wechselseitige Verhältnis von Forschung,

<sup>1</sup> Im Sinne von „zuarbeiten“

<sup>2</sup> Mit Ausnahme von Hugo Junckers, vgl. ausführlich Budraß, Lutz

Industrie und NS-Staat gut an. Er war ein Sitz von wichtigen Dienststellen des Reichsluftfahrtministeriums, Fliegerhorst der Luftwaffe, bis 1939 Heimatflughafen der Lufthansa AG, Flugzeugfabrik der Luftwaffe, Sitz von Teilen des technischen Amtes und Sitz der Sanitätsinspektion. Zugleich war der Flughafen Versuchsflughafen der Deutschen Versuchsanstalt der Luftfahrt (DVL) und damit Erprobungsstelle im Rahmen der „Wehrforschung“. Er stand im Mittelpunkt der Forschung und der industriellen Tätigkeit der Elektroindustrie und ihrer Zulieferbetriebe, am Ort besonders der Firmen C. Lorenz und Telefunken. Tausende NS-Zwangsarbeitende wurden im Flughafen für die Flugzeugfabriken und die Elektroindustrie sowie weitere ansässige Unternehmen und Institutionen, so auch für die Luftwaffe selbst, beschäftigt. Die meisten waren um das Feld untergebracht, doch waren auf dem Feld mehrere Barackenstädte zwischen 1939 und 1944 entstanden. Das Tempelhofer Feld beinhaltet demnach mehr als eine bauliche Hinterlassenschaft des Nationalsozialismus. (Berliner Geschichtswerkstatt 2012) Die Aufsätze stützen sich dabei auf Quellensammlungen des militärhistorischen Forschungsamtes, des Bundesarchivs Berlin, des Historischen Archivs der Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin sowie des Landesarchivs Berlin. (Völker 1968; Trischler 1993) Zusätzlich orientieren sie sich an vorliegenden Publikationen über die technischen Forschungsinsstitute der Luftwaffe. (Maier 2002; Flachowsky et al. 2016; Flachowsky 2005, 2015; Schmaltz 2010)

## Fragehorizonte

Die bisherigen Untersuchungen deuten darauf hin, dass die naturwissenschaftlich-technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächer vom Regime besonders hofiert wurden, was sich im Verlauf des Krieges noch besonders intensivierte. Die Elektroindustrie und die Technischen Hochschulen wie auch die medizinischen Fakultäten waren dabei für die Luftwaffe, die – wie das Regime insgesamt – einen „autarken Wehrstaat“ (Helmut Maier) anstrebte, von besonderem Interesse. (Steiner 2005; Maier) Die Beiträge des vorliegenden Bandes gehen von den zentralen Fragen der jüngeren Forschungsdebatte aus. Erstens: Wie gestaltete sich die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der Luftfahrtgesellschaften, der Forschung und der Industrie mit dem Regime? Welche Akteure trieben die Zusammenarbeit voran? Entsprechend schließt sich die Frage nach der Legitimation an, mit der die eigene Kooperation begründet wurde. Hier ist zu konstatieren, dass sich diese Frage nicht erst zu stellen schien. Im Gegenteil ist zu sehen, dass auch bei der Frage der Ausbeutung der Arbeitskraft von NS-Zwangsarbeitern vorrangig an die Weiterentwicklung von Technik gedacht wurde, im Sinne der Produktivität, während die Menschen keine Rolle spielten. Drittens geht es um Fragen, die an die widerlegten Thesen der Ineffizienz von Industrie und Forschung anschließen: Welchen Stellenwert besaßen Forschungseinrichtungen, Ingenieure und die Industrien für das Regime und welche Ergebnisse erbrachte die Kooperation zwischen den Akteuren? In den Kern dieses Fragehorizonts führen die Kategorien „Standorte“, „Rüstungstechnologie“ und „Kriegsproduktion“ hinein.

## Standorte

Welche Rolle spielten die Flughäfen und die zivile Luftfahrt vor und nach der Machtübergabe für die Luftwaffe? Der „alte“ Flughafen ist einer der ältesten Flughäfen des Deutschen Reichs. Auch wenn sein „Vater“, der Ingenieur und Magistrat (heute Senator) Leonard Adler, noch 1930 den Flughafen als „schönsten Zivilflughafen der Welt“ (LAB A Rep 014 Nr. 264) beschrieb, ist doch nicht darüber hinwegzusehen, dass er aus einem Haushalt finanziert wurde, den das Militär für sich beanspruchte: Die Abteilung Luftfahrt im Reichsverkehrsministerium. (Budraß 2016) Diese Abteilung wurde ab 1919 von Ernst Brandenburg geleitet, Major der Fliegertruppe und späterer Mitbegründer der Lufthansa AG. Ernst Brandenburg wollte eine zivile Luftfahrtgesellschaft aufbauen, nicht nur, weil er das Verbot der militärischen Luftfahrt umgehen musste, das mit Inkrafttreten des Versaillers Friedensvertrages galt. Wie wichtig Brandenburg, das Reichsverkehrsministerium und die wissenschaftlichen Gesellschaften als Verbindung zwischen Industrie, Forschung und Ministerien war, zeigt der Aufsatz von Theresa Hahn. Die Gründung der Berliner-Flughafengesellschaft als eine der ersten Flughafengesellschaften im Reich hatte für den späteren raschen Auf- und Ausbau der Luftwaffe eine wichtige Bedeutung. Zu klären bliebe, wie weit Brandenburg, der als einer der wichtigsten Organisatoren im Reichsverkehrsministerium die (Pieper 2010) verdeckte Wiederaufrüstung betrieb, an die zivile Luftfahrt tatsächlich glaubte. Dass der Vorstandsvorsitzende der Berliner Flughafen-Gesellschaft Leonhard Adler daran glaubte, war unmissverständlich. Mit dem Netz der Flughäfen und dem Netzwerk zwischen Industrie, Forschung und Ministerien konnte die Luftwaffe flächendeckend auf vorhandene und betriebene Flughäfen zurückgreifen, als die Luftfahrt nach der Machtübergabe offen militarisiert wurde. Aus demselben Haushalt wurde auch die Deutsche Lufthansa finanziert. Robert Schurig skizziert die Geschichte des Beförderungsunternehmens, dessen Heimathafen der „alte Hafen“ Tempelhof war. Sie wurde gegründet, um nach Ansicht Ernst Brandenburgs der Luftfahrtindustrie eine Produktion zu ermöglichen und die Entwicklung eines günstigen Serienflugzeugs zu fördern. Zugleich sollten Piloten ausgebildet werden, die als Verkehrspiloten

ein entsprechendes Verantwortungsbewusstsein zeigten und die bereits auf den Blindflug trainiert werden konnten. Neben wirtschaftlichen Vorteilen gab es für den Instrumentenflug auch militärische Vorteile. Mit der Lockerung der militärischen Auflagen zur Luftfahrt geriet die Lufthansa AG aber in eine erhebliche finanzielle Not, da ihre Subventionen, ohne die die Gesellschaft nicht lebensfähig war, infrage gestellt waren. In dieser Situation band sich die Lufthansa eng an die NSDAP und Hermann Göring. Dieser berief nach der Machtübergabe das Vorstandsmitglied der Lufthansa Erhard Milch, der seinerseits Carl Gustav von Gablentz, einen weiteren Vorstand der Lufthansa, zum „Chef des Luftwaffenplanungsamts“ ernannte. Robert Schurig unterstreicht die Bedeutung der Lufthansa für die Luftwaffe als Reparaturwerkstatt der Luftwaffe. Perspektivisch ist die Rolle der Lufthansa als Transportunternehmen zu hinterfragen. Die Berliner Flughafen-Gesellschaft rechnete die Einnahmen des Flugverkehrs fest ein. Wer und was sich hinter diesen Transporten verbarg, ist noch nicht hinreichend geklärt. Das weit verzweigte Netz der (internationalen) Flughäfen im Rahmen der Rohstoffbeschaffung wird in Zukunft weitere Aufmerksamkeit verdienen. Vor diesem Hintergrund ist zu fragen, welche Rolle die Lufthansa noch für das Regime spielte.

## Rüstungstechnologien

Das Tempelhofer Feld ist im ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhundert eng mit der militärischen Luftfahrt verbunden. Erst im Verlauf des Ersten Weltkriegs begannen alle kriegsführenden Parteien das Flugzeug als Waffe zu entwickeln und einzusetzen. Mit dieser Waffe wurde die Navigation, also die Funktechnik, zu einer wichtigen Schlüsseltechnologie. Die Mobilitätsmaschine Flugzeug stellte noch größere Anforderungen an den Piloten als das Fahrrad oder das Automobil. Der Pilot musste erhebliche Leistungen in der Orientierung in der Luft, in der Bedienung des Flugzeugs, der Steuerung, dem Bedienen des Maschinengewehrs, der Wartung des Flugzeugs und nicht zuletzt als Verkehrsteilnehmer in der Luft erbringen. Entsprechend war der Pilot lediglich im einsitzigen Jagdflugzeug „allein“, hatte aber den Stress von Navigation, Angriff und Gegenbeschuss zu bewältigen. Schlechte Sicht und Kollisionen mit eigenen Flugzeugen waren eine der Hauptursachen für Abstürze und damit für tödliche Unfälle der Piloten. Wirtschaftlich gesehen waren sie die Voraussetzung für die Einhaltung von Flugplänen und durch Nachtflüge ein Vorteil vor der Konkurrenz. Aus militärischer wie unternehmerischer Sicht musste die Einführung des Instrumentenflugs und einer zuverlässigen und störunanfälligen Flugnavigation vorrangiges Interesse sein. Technik wurde damit zugleich zum Symbol für militärische wie wirtschaftliche Macht und technische Fortschrittlichkeit einer Nation. Die neue Technik barg Risiken und Gefahren, aber auch gänzlich neue Möglichkeiten. Uli Reichhardt beschreibt die „Blind Box“ des Piloten. Die Vorstellungswelten der Piloten war in allen Ländern stark geprägt von Flugbegeisterung und deren ideologischer Steuerung vor allem durch den Nationalsozialismus.<sup>3</sup> Der Autor konzentriert sich auf die Praxis des zunehmend technisierten Fluges, der die Veränderung des Piloten in der neuen Mensch-Maschine-Interaktion beschreibt. Die gestiegenen Anforderungen durch die technischen Weiterentwicklungen (Höhen- und Hochgeschwindigkeitsflug), dem Instrumentenflug und der gestiegenen Disziplin im Kampffgeschwader veränderten das Cockpit erheblich. Die höhere Geschwindigkeit, der Nachtflug, die erhöhte Reichweite der Maschinen sowie neue Luftkampforderungen schufen neue Anforderungen an den Piloten, die psychische Belastung stieg immens. Der Habitus des Piloten mit dem Technikverständnis des Individualisten, der mit Einsamkeit und Gefahren des Ersten Weltkrieges umgehen gelernt hat, war dem neuen Habitus des frühen „High-Tech“-Piloten mit neuen technischen und psychischen Herausforderungen des Zweiten Weltkrieges gewichen. Der moderne Pilot war sicherer aber abhängig von der technischen Besatzung und der Navigationssysteme. Diese Veränderungen waren aber, wie Reichardt beschreibt, nur durch das Militär und den Anforderungen der veränderten Kriegsführung entstanden – im Gegensatz zum Ersten Weltkrieg steht nicht mehr Jagd und Abschuss des feindlichen Fliegers zur Disposition, sondern das Auslösen ganzer Städte. Dazu stand ein neues Instrumentarium zur Verfügung, das neue Cockpit, in dem der Pilot sich ganz auf Bildschirm, Sprechfunk und Anzeigegeräte verließ. Perspektivisch wären die psychologischen Aspekte der „Blind Box“ und den Zusammenhang zwischen der Kriegserfahrung der einzelnen Piloten (mit ihren neuen Tötungsmöglichkeiten) und den unterschiedlichen Prozessen der Technikentwicklung (das Flugzeug als Instrument der Massentötung) näher zu beleuchten. Hier wäre zu fragen, ob es einen Zusammenhang gibt zwischen den modernen Kriegserfahrungen von Piloten, die Städte flächendeckend bombardierten, und der ferngesteuerten Drohnentechnik und inwieweit die Technikerfahrung der „Blind Box“ des neuen Cockpits die Massentötung auch im Vergleich zum Ersten Weltkrieg erleichterte? Diese neue Technik, die Reichardt beschreibt, erforderte eine intensive Forschung. Viele in der NS-Zeit aktive

---

<sup>3</sup> Habitus bezeichnet den Lebensstil, der wiederum auf den sozialen Rang schließen lässt. Der Pilot wurde im NS zum Helden stilisiert, der körperliche und intellektuelle Hochleistungen vollbrachte und gesellschaftlich aufstieg.

Wissenschaftler und Ingenieure unterschieden zwischen einer „unpolitischen Grundlagenforschung“, die einzig den Maßstäben „reiner“ Wissenschaft oder „wertneutraler Technik“ verpflichtet gewesen sei. (Heim 2002) Jede regimedienliche anwendungsorientierte Forschung sei stets die Sache einiger „schwarzer Schafe“ gewesen. Mittlerweile wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass sich die Unterscheidung zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung kaum aufrechterhalten lässt. (Dinçkal 2010) Doch die spezifischen Konturen und Kollaborationsverhältnisse verdienen weitere Aufmerksamkeit. Christian Meier arbeitet in seinem Beitrag deutlich aus, dass Grundlagenforschung und praktische Anwendung in der Hochfrequenztechnik bei aller Konkurrenz sich gegenseitig befruchteten und sogar die technische Spitzenstellung kurz vor Kriegsende erneut erreichten. Die von Karl-Heinz Ludwig geprägte „Selbstmobilisierung“ unter der er „das selbstgesteckte Ziel die ingenieurwissenschaftliche Forschung der Rüstung nutzbar zu machen“, verstand, wäre eine stimmige Kategorie für die vier von Ruben vorgestellten Forscher. (Ludwig 1974) Die Forscher waren dabei sehr unterschiedlich, Leo Brandt<sup>4</sup> beispielsweise stand vor der Machtübergabe der Sozialdemokratie und war nach 1945 in der SPD aktiv, dennoch setzte er sich aktiv für seinen Kollegen Abraham Esau<sup>5</sup> ein, der nach Auffassung des Physikers Max von Laue aktiver Nationalsozialist gewesen sei. (Ludwig 1974) Grundlagenforschung und praktische Anwendung schlossen einander nicht aus, im Gegenteil waren sie füreinander eine notwendige Ressource, die die beteiligten Forscher effektiv zu nutzen verstanden. Insofern ist zu fragen, ob sich die Wissenschaftler tatsächlich dem Regime andienten oder nicht eher umgekehrt das Regime sich erfolgreich diesen Spitzenforschern und Wissenschaftsmanagern andiente. (Maier 2007a, 2007b) Wie aus dem Beitrag hervorgeht, wäre die deutsche Kriegswirtschaft ohne diese technischen Spitzenleistungen der Forscher und Wissenschaftsmanager nicht möglich gewesen.

## Kriegsproduktion

Die Elektroindustrie war in Berlin und vor allem in Berlin Tempelhof die wichtigste Sparte mit den meisten Beschäftigten. Zwar war der Großraum Berlin beispielsweise im Gegensatz zum Ruhrgebiet nicht monostrukturiert, dennoch wurde die Entscheidung, die Flugzeugindustrie schwerpunktmäßig in Berlin anzusiedeln, von der ansässigen Elektroindustrie stark beeinflusst. Kommunikation, also Navigationssysteme und Radar, erforderte eine breit aufgestellte Industrie, die in Berlin mit den vier wichtigsten Firmen des Industriezweiges bestehend aus AEG, Siemens und Halske, der Telefunken sowie der C. Lorenz AG vorhanden war. 1934 wurden alle Wirtschaftsverbände in fachliche Gliederungen überführt und in die Ebene rechtsfähiger Vereine überführt. Der Grundsatz der freiwilligen Mitgliedschaft wurde beseitigt, die Unternehmen wurden als Pflichtmitglieder der Reichsgruppe zugewiesen, in der ihre Haupttätigkeit lag. Die Aufgaben der Wirtschaftsgruppen wurden in § 16 der Verordnung vom 27. Nov. 1934 nur allgemein mit Beratung der Mitglieder und Verwaltungsarbeit umschrieben. Der Erlass des RWM über die Reform der Organisation der gewerblichen Wirtschaft vom 7. Juli 1936 präzisiert die Hauptaufgaben der Gruppen folgendermaßen, „ohne dass die Aufzählung erschöpfend sein, die Gruppen in ihrer Arbeit beschränken oder die Zuständigkeit der Industrie- und Handelskammern berühren soll:“ (BArchB, R 3101, C. Lorenz) Die Wirtschaftsgruppe Elektrowirtschaft galt als kriegswichtige Gruppe, die Rüstungsgüter herstellte. Mit den ersten Niederlagen bei Stalingrad, dem Eintritt der USA in den zweiten Weltkrieg und dem Beginn der massiven Bombardierung des Deutschen Reichs wurde die Rüstungsindustrie neu aufgestellt. Wie die Gruppe Industrie insgesamt wurde auch die Wirtschaftsgruppe Elektrowirtschaft dem Ministerium Speer zugeordnet. Zweck des Ministeriums für Rüstung und Kriegsproduktion war die Zusammenfassung aller in der Rüstung tätigen Industrien und deren Leistungssteigerung. Der Erlass des Reichsministeriums für Rüstung und Kriegsproduktion vom 20. Apr. 1942 schuf zur Leistungssteigerung in den einzelnen Fertigungszweigen Ausschüsse und für die Zulieferungsproduktion Ringe. Die beteiligten Unternehmen waren in dem von Speer ausgebauten System der

<sup>4</sup> Leo Brandt 1908–1971, Ingenieur. Er war Mitglied im Republikanischen Studentenverband und wurde nicht Mitglied der NSDAP. Mitarbeiter der Telefunken AG seit 1932, ab 1935 Leitung des Empfängerlaboratoriums für Funkgeräte, ab 1939 Leiter der Geräteentwicklung, verantwortlich für Radarfunkentwicklung, darunter Würzburg. 1943–1945 war Brandt Leiter der „Arbeitsgruppe Rotterdam“ der Sonderkommission „Funkmesstechnik“ beim Generalluftzeugmeister der Luftwaffe.

<sup>5</sup> Abraham Esau 1884–1955, Physiker und ab Mai 1933 Mitglied der NSDAP. Ab 1939 war Esau Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR) in Berlin und Professor für Militärtechnik an der TH Berlin. Im April 1939 organisierte Esau als Spartenleiter Physik im Reichsforschungsrat eine erste Sitzung des „Uranvereins“. Mit Beginn des Zweiten Weltkrieges fasste das Heereswaffenamt in Verbindung mit Esau im Reichsforschungsrat die führenden Forscher Deutschlands auf dem Gebiet der Kernspaltung im „Uranprojekt“ zusammen und verteilte die Arbeiten auf verschiedene Institute. 1942 wurde Esau „Bevollmächtigter des Reichsmarschalls für alle Fragen der Kernphysik“ und ab Anfang 1944 als Nachfolger von Johannes Plendl „Bevollmächtigter für Hochfrequenz-Forschung“. Er war Mitglied der Arbeitsgruppe Rotterdam.

„Selbstverwaltung“ für ihre Produktion verantwortlich und hatten freie Hand bei der Gestaltung, das heißt, dass den Unternehmen durchaus Spielräume zustanden. (Heusler et al. 2010) Das betraf in der Elektroindustrie unter anderem den Ring „Röhrenfertigung“ für die Navigationsgeräte, die Bordsender und die Radargeräte. Am Ort des Flughafens waren vor allem die Elekrounternehmen Telefunken AG und die C. Lorenz AG tätig. Die Entwicklung der Unternehmen zu Rüstungskonzernen der Luftwaffe, koordiniert vom Ministerium Speer, ist nur wenig beschrieben worden, an dieser Stelle sei auf die Arbeiten von Till Lorenzen, Andreas Heusler, Günther Luxbacher und Kilian Steiner verwiesen. (Lorenzen 2008; Luxbacher 2012; Heusler et al. 2010; Steiner 2007, 2005) Anhand der Firma Lorenz, die zum „Kartell“ der Berliner Elektroindustrie gehörte, zugleich aber auch in heftiger Konkurrenz mit der Telefunken stand, beschreibt Jakob Tschandl die Aktivitäten der Leistungssteigerung der Firma Lorenz. Der Beitrag unterstreicht die Spielräume der Unternehmen und er belegt das Primat der Technik und der Effizienz. Stehen in diesem Beitrag das Unternehmen im Mittelpunkt, so widmet sich Julia Strauß in ihrem Beitrag schwerpunktmäßig der NS-Zwangsarbeit unter dem Aspekt der Leistungssteigerung und der Einführung fordistischer Methoden. Diese Methoden führten, wie Strauß in ihrem Beitrag skizziert, zur Vorbereitung neuer Massenproduktionsmöglichkeiten. Eine weitere Prüfung der Einführung und Effizienz fordistischer Arbeitsweisen unter technikhistorischer Fragestellung verspricht eine Vertiefung und Erweiterung bisheriger Erkenntnisse auch im Vergleich zu den Entwicklungen bei den Alliierten.

## Resümee

In seiner bahnbrechenden Studie von 1974 beschrieb der Technikhistoriker Karl-Heinz Ludwig vor allem die wissenschaftsimmanenten Triebkräfte der Militarisierung und die 1942 einsetzenden Versuche, eine effizientere Integration der Natur- und Technikwissenschaften in den Rüstungsprozess zu erreichen. Den Erweiterungen, die Herbert Mertens vorgeschlagen hat, kann im Rahmen eines Seminars, das lediglich den Flughafen Tempelhof als vielschichtigen Täterort in den Rahmen der neueren Debatten der Technik- und Wissenschaftsgeschichte holzschnittartig in den Fokus nehmen wollte, nicht im vollen Umfang nachgegangen werden. (Mehrstens 1994) Kontinuitäten und Brüche müssen in einem weiteren Band dargelegt werden. Durch die Konzentration auf die Begriffe Standorte, Rüstungstechnologie und Kriegsproduktion demonstrieren die Beiträge aber, in welchen Bereichen der Ort mehr als eine der vielen baulichen Hinterlassenschaften des NS in der Bundesrepublik darstellt, welche Rolle die Flughäfen im Deutschen Reich für die Wiederaufrüstung spielten, wie sich Formen der Kooperation und Kollaboration zwischen Industrie und Wissenschaft gestalteten und welche Anteile die vom NS-Regime bereitgestellten Ressourcen hatte.

Diese Perspektive unterstreicht die noch zu leistende umfassende Aufarbeitung der Dienststellen des Reichsluftfahrtministeriums und der Bedeutung des Ortes. Die „Werkbank der Luftwaffe“ (Pophanken, S. 130) muss beispielsweise anhand der Weserflug GmbH ebenso eingehend untersucht werden wie die „Bunker der Luftwaffe“, des Komplexes des KZ Groß-Rosen in den damals deutsch besetzt, bzw. annektierten Gebieten im heutigen Westpolen und im damaligen Protektorat Böhmen und Mähren, im heutigen Tschechien (Koniczny 2012). Untersuchungen über die Elektroindustrie und vor allem die Bereiche „Automatisierung-Mensch-Maschine-Interaktion-Künstliche Intelligenz“ sind in Vorbereitung durch ein Vereinsmitglied. Hier sind weitere Untersuchungen anzustreben. In diesem Zusammenhang wäre auch die Einführung analoger Rechner in allen technischen Bereichen zu berücksichtigen.

Der vorliegende Band berücksichtigt nicht alle Facetten des Reichsluftfahrtministeriums, des Reichsministeriums für Bewaffnung und Munition und ihrer Forschungsinstitute. Stattdessen soll ein Einstieg in querschnittartige Forschungszusammenhänge ermöglicht werden, die neben der Elektroindustrie den Bereich der Automatisierung in den Blick nehmen. Die hier versammelten Beiträge unterstreichen die bekannten Einbindungen von Industrie und Wissenschaft in die Strukturen des Nationalsozialismus. Eine systematische Gesamtbetrachtung der Dienststellen und der Forschungsinstitute des Reichsluftfahrtministeriums am Ort des Flughafens Tempelhof benötigt weitere Studien. Das Technische Amt, die Verbindung zum Heereswaffenamt, die Arbeiten zur Hochfrequenz und zu den „Regelungstechniken“ werden den Verein weiter beschäftigen.

Die Herausgeber hoffen, auch das Interesse von NachwuchshistorikerInnen geweckt zu haben, weitere Studien sind in Vorbereitung<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> So die Dissertation von Beate Winzer zum Luftfahrtmedizinischen Forschungsinstitut der Luftwaffe.

## Literaturverzeichnis

- Beauvais, Heinrich; Koos, Volker (1998):* Flugerprobungsstellen bis 1945 : Johannisthal, Lipezk, Rechlin, Travemünde, Tarnowitz, Peenemünde-West. München [u. a.]: Bernard & Graefe.
- Berliner Geschichtswerkstatt (2012):* Kein Ort der Freiheit – das Tempelhofer Feld 1933–1945. Konzentrationslager – Luftwaffenstützpunkt – Rüstungszentrum ; Beiträge zur gedenkpolitischen Debatte über den Flughafen Tempelhof. Unter Mitarbeit von Frieder Boehne und Beate Winzer. 1. Aufl. Berlin: Berliner Geschichtswerkstatt.
- Bongartz, Heinz (1939):* Luftmacht Deutschland. Luftwaffe, industrie, luftfahrt. Essen: Essener Verlagsanstalt g.m.b.h.
- Budraß, Lutz (2016):* Adler und Kranich. Die Lufthansa und ihre Geschichte 1926–1955. 1. Auflage. München: Blessing. Online verfügbar unter <http://www.gbv.de/dms/faz-rez/FD1201604044811252.pdf>.
- Cohausz, Peter W. (2000):* Cockpits deutscher Flugzeuge. Historische Instrumentierungen von 1911–1970. 1. Aufl. Oberhaching: Aviatic-Verl.
- Dinçkal, Noyan (Hg.) (2010):* Selbstmobilisierung der Wissenschaft. Technische Hochschulen im „Dritten Reich“. Carlo und Karin Giersch-Stiftung an der TU Darmstadt. Darmstadt: WBG, [Abt. Verl.] (Edition Universität).
- Flachowsky, Sören (2005):* Der Bevollmächtigte für Hochfrequenzforschung des Reichsforschungsrates. Und die Organisation der deutschen Radarforschung in der Endphase des Zweiten Weltkrieges 1942–1945. In: Technikgeschichte / Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure.
- Flachowsky, Sören (2010):* Krisenmanagement durch institutionalisierte Gemeinschaftsarbeit. Zur Kooperation von Wissenschaft, Industrie und Militär zwischen 1914 und 1933. In: Michael Grüttner und Rüdiger Hachtmann (Hg.): Gebrochene Wissenschaftskulturen : Universität und Politik im 20. Jahrhundert. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 83–106.
- Flachowsky, Sören (2015):* Das Reichsamt für Wirtschaftsausbau als Forschungsbehörde im NS-System. Überlegungen zur neuen Staatlichkeit des Nationalsozialismus. In: Technikgeschichte / Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ; Gesellschaft für Technikgeschichte (GTG).
- Flachowsky, Sören; Hachtmann, Rüdiger; Schmaltz, Florian (Hg.) (2016):* Ressourcenmobilisierung: Wissenschaftspolitik und Forschungspraxis im NS-Herrschaftssystem. Göttingen: Wallstein Verlag.
- Godt, Birgitta (2003):* Aspekte der Radarentwicklung und -anwendung im Zweiten Weltkrieg. Zugl.: Konstanz, Univ., Diss., 2003. 1. Aufl. Konstanz: Hartung-Gorre.
- Götsch, Ernst (2005):* Luftfahrzeug-Technik. Einführung, Grundlagen, Luftfahrzeugkunde. 4. Aufl. Stuttgart: Motorbuch-Verl.
- Handel, Kai Christian (1999):* Anfänge der Halbleiterforschung und -entwicklung. Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 1999.
- Handel, Kai Christian (2002):* Die Arbeitsgemeinschaft Rotterdam und die Entwicklung von Halbleiterdetektoren. Hochfrequenzforschung in der militärischen Krise 1943–1945. In: Helmut Maier (Hg.): Rüstungsforschung im Nationalsozialismus. Organisation, Mobilisierung und Entgrenzung der Technikwissenschaften : [Workshop der Präsidentenkommission „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“, 24.–25. November 2000, Berlin]. Göttingen: Wallstein (Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus, 3), S. 250–270.
- Heim, Susanne (Hg.) (2002):* Autarkie und Ostexpansion. Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus. Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Göttingen: Wallstein-Verl.
- Heim, Susanne; Sachse, Carola; Walker, Mark (Hg.) (2009):* The Kaiser Wilhelm Society under National Socialism. Cambridge [u. a.]: Cambridge Univ. Press.
- Heusler, Andreas; Spoerer, Mark; Trischler, Helmuth (Hg.) (2010):* Rüstung, Kriegswirtschaft und Zwangsarbeit im „Dritten Reich“. Im Auftrag von MTU Aero Engines und BMW Group. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag (Perspektiven – Schriftenreihe der BMW Group – Konzernarchiv, 3E). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1524/9783486709780>.
- Konieczny, Alfred (2012):* Das Kommando „Wetterstelle“ im KL Gross-Rosen. Nachdruck der Ausgabe 3 von 2004. Wałbrzych: Państwowe Muzeum Gross-Rosen.
- Kosin, Rüdiger (1983):* Die Entwicklung der deutschen Jagdflugzeuge. Mit Tab. Koblenz: Bernard u. Graefe (Die deutsche Luftfahrt, 4).
- Kracheel, Kurt (1993):* Flugführungssysteme – Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen. Acht Jahrzehnte deutsche Entwicklungen von Bordinstrumenten für Flugzustand, Navigation, Blindflug, von Autopiloten bis zu digitalen Flugsteuerungssystemen („Fly-by-wire“). Bonn: Bernard und Graefe (Die deutsche Luftfahrt, 20).
- Lorenzen, Till (2008):* BMW als Flugmotorenhersteller 1926–1940. Staatliche Lenkungsmaßnahmen und unternehmerische Handlungsspielräume. Zugl.: Universität Konstanz, Dissertationsschrift, 2007. 1. Aufl. s.l.: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH (Perspektiven – Schriftenreihe der BMW Group – Konzernarchiv, 2E). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1524/9783486709797>.

*Ludwig, Karl-Heinz (1974): Technik und Ingenieure im Dritten Reich: Droste.*

*Luxbacher, Günther (2012): Massenproduktion im globalen Kartell. Glühlampen, Radoröhren und die Rationalisierung der Elektroindustrie bis 1945. Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2002. 3. Aufl. Berlin: Verl. für Geschichte der Naturwiss. und der Technik (Aachener Beiträge zur Wissenschafts- und Technikgeschichte des 20. Jahrhunderts, 4).*

*Maier, Helmut: Eine Waffenschmiede? Kernwaffen- und Reaktorforschung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik: Präsidentenkommission.*

*Maier, Helmut (Hg.) (2002): Rüstungsforschung im Nationalsozialismus. Organisation, Mobilisierung und Entgrenzung der Technikwissenschaften : [Workshop der Präsidentenkommission „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“, 24.–25. November 2000, Berlin]. Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften; Wechselwirkungen naturwissenschaftlich-technologischer Forschung und Entwicklung mit den Rahmenbedingungen der NS-Vierteljahrespläne und der Kriegswirtschaft, Workshop der Präsidentenkommission „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“. Göttingen: Wallstein (Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus, 3). Online verfügbar unter <http://hszkult.geschichte.hu-berlin.de/rezensionen/2003-3-080>.*

*Maier, Helmut (2007a): Forschung als Waffe. Rüstungsforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und das KWI für Metallforschung 1900–1945/48.*

*Maier, Helmut (2007b): Luftfahrtforschung im Nationalsozialismus. In: Helmuth Trischler (Hg.): Ein Jahrhundert im Flug. Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907–2007. Frankfurt, M., New York: Campus-Verl., S. 104–122.*

*Mehrtens, Herbert (1994): Kollaborationsverhältnisse. Natur und Technikwissenschaften im NS-Staat und ihre Historie. In: Christoph Meinel (Hg.): Medizin, Naturwissenschaft, Technik und Nationalsozialismus. Kontinuitäten und Diskontinuitäten ; [75. Jahrestagung, Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik, 25. bis 28. September 1992 in Jena. Stuttgart: Verl. für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik, S. 13–32.*

*Nagel, Günter (2011): Himmlers Waffenforscher: Helios.*

*Neumann, Alexander (2005): „Arzttum ist immer Kämpfertum“. Die Heeressanitätsinspektion und das Amt „Chef des Wehrmachtssanitätswesens“ im Zweiten Weltkrieg (1939–1945). Zugl.: Freiburg (Breisgau), Univ., Diss., 2003. Düsseldorf: Droste (Schriften des Bundesarchivs, 64).*

*Ort, Karin; Oberkrome, Willi (Hg.) (2010): Die Deutsche Forschungsgemeinschaft 1920–1970 : Forschungsförderung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Politik ; [Abschlussstagung ... Januar 2008 im Harnack-Haus in Berlin]. Stuttgart: Steiner.*

*Orth, Karin; Oberkrome, Willi (Hg.) (2013): Die Deutsche Forschungsgemeinschaft 1920–1970. Forschungsförderung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Politik. 1. Aufl. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.*

*Pieper, Christine (Hg.) (2010): Vom Nutzen der Wissenschaft. Beiträge zu einer prekären Beziehung. Stuttgart: Steiner (Geschichte, 6).*

*Pophanken, Hartmut: Gründung und Ausbau der „Weser“-Flugzeugbau GmbH 1933 bis 1939: unternehmerisches Entscheidungshandeln im Kontext der nationalsozialistischen Luftrüstung. @Bremen, Univ., Diss, 1998.*

*Schmaltz, Florian (2010): Vom Nutzen und Nachteil der Luftfahrtforschung im NS-Regime. Die Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen und die Strahltriebwerksforschung im Zweiten Weltkrieg. In: Christine Pieper (Hg.): Vom Nutzen der Wissenschaft. Beiträge zu einer prekären Beziehung. Stuttgart: Steiner (Geschichte, 6), S. 67–114.*

*Schmucker, Georg (1992): Abraham Esau. Eine wissenschaftspolitische Biographie. Stuttgart: s.n.*

*Seiler, Michael P. (2007): Kommandosache „Sonnengott“. Geschichte der deutschen Sonnenforschung im Dritten Reich und unter alliierter Besatzung. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch (Acta historica astronomiae, Vol. 31).*

*Steiner, Kilian J. L. (2005): Ortsempfänger, Volksfernseher und Optaphon. Zugl.: München, Univ., Diss., 2004. Klartext-Verl, Essen.*

*Steiner, Kilian J. L. (2007): Die „Arisierung“ der Radioaktiengesellschaft D.S. Loewe in Berlin-Steglitz. In: „Arisierung“ in Berlin. Berlin: Metropol-Verl., S. 225–246.*

*Trenkle, Fritz (1986): Bordfunkgeräte – vom Funkensender zum Bordradar. Koblenz: Bernard und Graefe (Die deutsche Luftfahrt, 7).*

*Trischler, Helmuth (1993): Dokumente zur Geschichte der Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland. 1900 – 1970. Als MS. gedr. Köln: DLR Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (Mitteilung / Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt, 92-08).*

*Trischler, Helmuth; Kohlrausch, Martin (Hg.) (2013): Building Europe on expertise. Innovators, organizers, networkers. Houndmills, Basingstoke: Palgrave Macmillan (Making Europe, technology and transformations, 1850–2000 ; 2).*

*Völker, Karl-Heinz (1968):* Dokumente und Dokumentarfotos zur Geschichte der deutschen Luftwaffe. Aus den Geheimakten des Reichswehrministeriums 1919–1933 und des Reichsluftfahrtministeriums 1933–1939. Stuttgart: Dt.Verl.-Anst (Beiträge zur Militär- und Kriegsgeschichte, 9).

*Zenneck, Jonathan (1936):* Die Erforschung der höchsten Schichten der Atmosphäre mit Hilfe elektromagnetischer Wellen. Vortrag, gehalten am 10. März 1936 ; Winter-Semester 1935/36. Essen: Selbstverl. Haus der Technik (Vorträge aus dem Haus der Technik, Essen, 1936,14).

### **Theresa Hahn**

#### **Luftfahrt in Berlin von 1909 bis 1939:**

#### **Die Kontrollübernahme des Reichsluftfahrtministeriums am Beispiel des Flughafens Tempelhof und der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V.**

### **Einleitung**

In den folgenden Ausführungen soll der Frage nachgegangen werden, inwiefern sich die Organisation der Luftfahrt nach der Ernennung Adolf Hitlers zum Reichskanzler am 30. Januar 1933 veränderte. Im Fokus stehen dabei der Flughafen Tempelhof und die Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt e.V. (WGL) sowie die Strukturen bzw. Entwicklungen der beiden Institutionen vor und nach 1933. Die Forschungslage und Literatur zum Flughafen Tempelhof gestaltet sich sehr vielfältig und deckt das Thema insgesamt gut ab. Anders verhält es sich jedoch bei der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V., zu deren Geschichte und Entwicklung kaum Sekundärliteratur zu finden ist. Erwähnenswert ist hier das Werk „Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1900–1970“ von Prof. Dr. Helmuth Trischler, das einen kurzen Überblick zur Gesellschaft liefert.

Die zitierten Akten wurden im Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde eingesehen und stammen vorwiegend aus den Beständen der Reichskanzlei, dem Reichsfinanzministerium und der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung, die als Nachfolgeinstitution der WGL gesehen werden kann. Als weitere hilfreiche Quellen zeigten sich die bis zum Jahr 1935/36 erschienenen Jahrbücher der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V.

### **1. Luftfahrt in Berlin bis 1933**

Als erster Standort des Luftverkehrs wurde im Herbst 1909 der Flugplatz Johannisthal eröffnet, der sich bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs zu einem beliebten Sitz der deutschen Flugzeugwerke entwickelte. 1912 hatte sich dort die neu gegründete Versuchsanstalt für Luftfahrt angesiedelt. Während des Kriegs wurden in Johannisthal 27 Prozent der gesamten militärischen Flugzeugproduktion abgewickelt. Im Januar 1919 erhielt der Flugplatz die Zulassung zum Luftverkehr, der jedoch 1920 nach Berlin-Staaken verlagert und 1923 eingestellt wurde. Durch die Unterzeichnung des Versailler Friedensvertrags im Juni 1919 und das damit verbundene Verbot eines Wiederaufbaus der Luftstreitkräfte kam die angesiedelte Flugzeugproduktion zum Erliegen (Grenzdörfer/Seifert/Treibel 2000: 7–9). Als Nachfolger Johannisthals entwickelte sich der Flughafen Staaken. Im Jahr 1915 wurde die Firma Luftschiffbau Zeppelin GmbH als Produktionsstandort erworben, diente er während des Ersten Weltkriegs u. a. als Werk für kriegsrelevante Luftschiffe. Wie am Standort in Johannisthal musste der Luftverkehr im Jahr 1919 eingestellt werden. Zwar nutzten die Fluggesellschaften Deutsche Luftreederei (DLR) und Aero Lloyd Staaken ab 1921 kurze Zeit als Verkehrsflughafen, jedoch hatte die große Entfernung zum Zentrum negative Auswirkungen auf den weiteren Ausbau (Grenzdörfer/Seifert/Treibel 2000: 9 f.).

Das weitläufige Gelände südlich der Hasenheide im Herzen Berlins, das heute neben dem Flughafen auch den größten Park der Stadt beheimatet, blickt auf eine lange Nutzungsgeschichte zurück. Bereits Mitte des 18. Jahrhunderts wurde es als Exerzier- und Paradeplatz der Berliner Garnison genutzt. Gleichzeitig entwickelte sich das Tempelhofer Feld zu einem beliebten Ausflugsziel der Berliner Bevölkerung. Aber auch Pioniere der Luftfahrt entdeckten die Flächen ab den 1880er Jahren, wie beispielsweise der Maler Arnold Böcklin, dessen Flugversuche mehrfach scheiterten. Ein besonderes Ereignis in der weiteren Entwicklung des Tempelhofer Felds stellte der Besuch Orville Wrights im August 1909 dar, während dem er seine Flugzeuge mit einer großen Flugshow vorstellte (Demps/Paeschke 1998: 10–15). Durch die Gründung Groß-Berlins verloren die weitläufigen Flächen des Tempelhofer Felds ihre militärische Funktion. Neben der Überlegung das in der Stadt günstig gelegene Areal als neuen Standort der Messe zu nutzen, wurden auch Stimmen laut, die sich für eine Verlagerung des Flugverkehrs in das Zentrum Berlins aussprachen. Die bis dahin genutzten Flughäfen Staaken und Johannisthal wurden durch ihre Randlage und die große Entfernung zur Innenstadt Berlins als nicht zukunftsfähig erachtet (Demps/Paeschke 1998: 24 f.). Eine besondere Rolle bei dieser Debatte nahm Leonhard Adler ein, der sich mit großem Engagement für einen Flughafen am Standort Tempelhof einsetzte. 1882 in Mailand geboren, erlangte Adler einen Dokortitel in Maschinenbau und Elektrotechnik und arbeitete unter anderem an der Technischen Hochschule Brünn sowie für die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft (AEG) in Wien. Adler beschäftigte sich umfassend mit dem Verkehrswesen und wurde so Straßenbahndirektor der AEG. Im Zuge des Gesetzes über die Bildung einer neuen Stadtgemeinde Berlin vom April 1920 kandidierte der parteilose Leonhard Adler erfolgreich um das Amt des Stadtbaurats für Verkehr im neu zu wählenden Magistratskollegium und wurde sowohl 1925 als auch 1930 wiedergewählt. Ende der 1920er

Jahre wirkte er an der Gründung der Berliner Verkehrs-Gesellschaft (BVG) und der Elektrifizierung der Stadt- und Ringbahn mit. Nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten verlor Adler im Zuge der Entlassung nichtarischer Beamter seine Position und floh kurz darauf nach Italien (Schmitz 1997: 23–30).

Sein wichtigstes Projekt war der Bau des Flughafens Tempelhof, das er in den Jahren 1922/23 federführend begleitete. Obwohl die Stadtverordnetenversammlung im Jahr 1922 gegen seinen Vorschlag, das Tempelhofer Feld als Flughafen auszubauen, stimmte, gab er seine Bemühungen nicht auf. Er organisierte unter anderem Führungen auf dem Tempelhofer Feld, bei denen vor Ort die von ihm ausgearbeiteten Pläne präsentiert wurden. Sein großes Engagement zeigte Wirkung und so wurde in einer erneuten Abstimmung der Bau eines Flughafens am Tempelhofer Feld ohne Gegenstimmen beschlossen. Auch wurde ein Vertrag mit den beiden großen Fluggesellschaften Aero Lloyd und Junkers geschlossen, die den Bau eines provisorischen Flughafens vorfinanzierten. So konnte der erste Flughafen Tempelhof, der aus zwei Holzschuppen und einem kleinen Häuschen, das als Stationsgebäude diente, am 8. Oktober 1923 eröffnet werden (Demps/Paeschke 1998: 26 f.). Nach der Eröffnung des provisorischen Flughafens folgte am 19. Mai 1924 die Gründung der Berliner Flughafen-Gesellschaft mbH, die bis heute den Flughafen Berlin-Tegel betreibt (Flughafen Berlin Brandenburg GmbH 2016: Website). Aufsichtsratsvorsitzender wurde Dr. Adler, unter dessen Leitung ein großzügiger Ausbauplan unter Beachtung der neuesten verkehrstechnischen Entwicklungen mit einem Budget von 500.000 Goldmark erarbeitet wurde. (Trunz 2008: 29) Am 21. April 1925 endete der provisorische Flugverkehr mit der Erteilung der endgültigen Betriebsgenehmigung des Flughafens Berlin-Tempelhof. Einen weiteren Meilenstein der Entwicklung des Flughafens stellte der Flugbeginn der Deutschen Luft Hansa AG<sup>1</sup> dar. Die im April 1926 aus den beiden konkurrierenden Gesellschaften Junkers Luftverkehr und Aero Lloyd neu gegründete Gesellschaft bestimmte Tempelhof als ihren Heimatflughafen und verhalf ihm so zur Bezeichnung Zentralflughafen (Grenzdörfer/Seifert/Treibel 2000: 14 f.). Als großer Vorteil des Standorts erwies sich die weitläufige Fläche, da man hier keine Rücksicht auf vorhandene Bauten nehmen musste. So entstanden ab 1924/25 unter anderem fünf Flugzeughallen, ein Scheinwerferturm, eine Funkstelle und eine Luftüberwachungszentrale (Trunz 2008: 29). Der Neubau erstreckte sich auf zwei Bauabschnitte in den Jahren 1926/27 und 1928/29, da der Wettbewerbsentwurf der Architekten Klaus und Paul Engler immer wieder durch die ausführenden Architekten Paul Mahlberg und Heinrich Kosina an die wachsenden Dimensionen des Flugverkehrs angepasst werden musste. Erst 1929 war ein ordnungsgemäßer Flugbetrieb möglich (Demps/Paeschke 1998: 30–32).

## 2. Der Ausbau Tempelhofs zum Weltflughafen

Die große Flugbegeisterung, die sich um 1930 stetig vergrößerte, lässt sich unter anderem auf die Flugschauen und andere fliegerische Veranstaltungen der Zeit zurückführen. Auch in Tempelhof wurden seit 1925 die vor dem Ersten Weltkrieg bereits am Standort Johannisthal beliebten Flugschauen organisiert (Demps/Paeschke 1998: 37). Während des Nationalsozialismus veranstaltete das Regime hier auch Propaganda-Veranstaltungen, wie die Maskenkundgebung zum kurz zuvor ausgerufenen Tag der Arbeit am 1. Mai 1933 (Demps/Paeschke 1998: 46). Seit 1934 plante das Regime „nach dem Willen des Führers und Reichskanzlers [...] eine großzügige Erweiterung und völlige Umgestaltung des Flughafengeländes Tempelhof [...]“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 31). Zu dieser Zeit fanden bereits erste Verhandlungen mit den betreffenden Parteien, u. a. der Stadt Berlin, dem Reich und der Flughafen-Gesellschaft statt. Ein endgültiger Plan bezüglich Gestaltung und Finanzierung lag jedoch noch nicht vor (BArchB R2/RFM 5558, pag. 31 f).

In einem Brief des Staatskommissars für Berlin, Julius Lippert, an den Reichsfinanzminister in Berlin, Johann Ludwig Graf Schwerin von Krosigk, vom 6. April 1935 legte dieser die Notwendigkeit des Ausbaus dar: Der Luftverkehr sei in den letzten beiden Jahren stark angestiegen. So habe die Deutsche Luft Hansa beispielsweise ihre Linienanzahl von 24 Linien im Jahr 1933 mit 48 im Jahr 1935 verdoppelt. Auch habe sich die Zahl der Starts und Landungen auf 96 pro Tag erhöht. 1934 fertigte der Flughafen bereits 120.000 Gäste ab. Aus diesen Zahlen schließt Lippert, dass der Flughafen zu klein angelegt worden wäre und in ein bis zwei Jahren „der Luftverkehr in Tempelhof nicht mehr zu bewältigen ist, wenn nicht umgehend die erforderlichen Gegenmaßnahmen getroffen werden“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 6). Dieses Vorhaben fand die volle Unterstützung Hitlers: „Es ist der Wille des Führers, hier sobald als möglich Abhilfe zu schaffen und den Tempelhofer Flughafen zum schönsten, größten und vor allem in flugtechnischer Hinsicht sichersten Flughafen der Welt zu machen.“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 6). Erste Pläne des Ausbaus, die der Geschäftsführer der Berliner Flughafen-Gesellschaft mbH, Major Boettger, vorlegte, wurden vom Führer „ausdrücklich gebilligt“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 7). Die mit 40 Millionen Reichsmark veranschlagten Maßnahmen sahen den Ausbau zu einem ausdrücklichen Verkehrsflughafen vor, bei dessen

<sup>1</sup> Die heute gebräuchliche Schreibweise „Lufthansa AG“ entstand erst im Jahr 1934 (Demps/Paeschke 1998:26)

Bau „keine außergewöhnlichen Schutzmaßnahmen gegen Fliegerangriffe getroffen werden [sollten]“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 7). Hitler verstand den Ausbau jedoch als Teil der Aufrüstung, da militärische und zivile Luftfahrt eng miteinander verflochten waren. Auch die Probleme, wie beispielsweise die Verlegung der dort ansässigen Laubenkolonie und des Garnisonsfriedhofs, traten für die „Möglichkeit auf diesem hervorragenden Gelände den besten Flughafen der Welt zu errichten [...]“ (BArchB R2/RFM 5558, pag. 7) in den Hintergrund.

Der im April 1935 noch ausdrücklich als Verkehrsflughafen ausgewiesene Standort Tempelhof zog immer mehr die Aufmerksamkeit des Reichsluftfahrtministeriums (RLM) auf sich. In einem Schreiben des Staatskommissars der Hauptstand Berlin an den Reichs- und Preußischen Minister des Inneren vom 30. Dezember 1935 wird dies deutlich. Kurz nach der Abstimmung des endgültigen Ausbauplanes, der die Stadt Berlin als Bauherrin des Flughafens und eine Übereignung des nötigen Geländes aus dem Besitz des Reiches vorsieht, revidierte das Luftfahrtministerium seine Stellungnahme. Das Gelände solle im Besitz des Deutschen Reichs bleiben, da dieses auch die Kosten des Ausbaus, die von 40 auf 75 Millionen Reichsmark nach oben korrigiert wurden, übernehme (R43-II/1181, pag. 138-142).

Auch die angedachte Nutzung des Flughafens änderte sich: „[...] ,zumal von dem Herrn Reichsluftfahrtminister neuerdings betont wird, dass diesem größten europäischen Flughafen auch in militärischer Hinsicht eine besondere Bedeutung beigemessen werden muss, [...]“ (S. R43-II/1181, pag. 141). Diese Entwicklungen führten zu einem Rückzug der Stadt Berlin aus den Planungen bezüglich des Ausbaus des Flughafens. Ein Aktenvermerk vom 18. März 1936 verdeutlicht noch einmal das militärische Interesse des ursprünglich als Verkehrsflughafen konzipierten Standort. Auf die Bedenken des Finanzministers, ob der Flughafen Tempelhof als Teil der Nord-Süd-Achse dem städtebaulichen Etat zugerechnet werden müsse, erklärte der Reichsluftfahrtminister Folgendes: „Der Flughafen, der zwar normalerweise für die Verkehrsfliegerei Verwendung finde, müsse als Zentralflyghafen des Reiches nach militärischen Gesichtspunkten ausgebaut werden; es rechtfertige sich also die Übernahme der Kosten auf Rüstungsmittel.“ (S. R43-II/1181, pag. 144). Dies widerspricht den im April 1935 vorgelegten Plänen, die keine besonderen militärischen Ausbaumaßnahmen des Verkehrsflughafens vorsahen.

Im Jahr 1935 erhielt Prof. Dr. Ernst Sagebiel, der sich bereits durch die Beteiligung am Bau des Reichsluftfahrtministeriums profilieren konnte, den formellen Planungsauftrag des Gebäudekomplexes. Er entwickelte einen Entwurf, der dem monumentalen Gestaltungsrahmen des Ausbaus Berlins zur Welthauptstadt Germania folgte und zugleich dem prognostizierten steigenden Verkehrsaufkommen der nächsten Jahre gerecht wurde. Tempelhof sollte nach dem Ausbau den größten Flughafen der Welt beherbergen und so seinem Ruf als Drehkreuz Europas entsprechen. Der geplante Neubau benötigte ein Gelände von 4.500.000 Quadratmetern Fläche, die durch die vorher bereits erwähnte Verlegung des Friedhofs und der Laubenkolonie erreicht wurden. Gleichzeitig sollte das alte Flughafengebäude so integriert werden, dass der Flugbetrieb während der Bauzeit aufrechterhalten werden konnte (Demps/Paeschke 1998: 56–58). Die Ausmaße des geplanten Komplexes waren monumental. Das Herzstück bildete eine 1.230 Meter lange, ellipsenförmige Hallenanlage, die dem Flughafen im Berliner Volksmund zum Namen Kleiderbügel verhalf. Der Mittelteil der Anlage war als Flugsteig konzipiert, auf dessen Dach eine Tribüne für 65.000 Menschen angelegt werden sollte. Das ohne zusätzliche Stützkonstruktion vorverlagerte Dach ermöglichte das Abfertigen aller Maschinen, unabhängig deren Spannweite. Dem Hallenkomplex vorgelagert wurden die Empfangs- und Abfertigungshalle, sowie einige Bürogebäude, die jedoch nie ausgeführt wurden. Im Mai 1936 erfolgte der erste Spatenstich, im Dezember 1938 fand bereits das Richtfest des Flughafens statt. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits 9.000 Büros im gesamten Gebäudekomplex bezogen. Möglich war diese kurze Bauzeit nur durch die Verwendung normierter und größtenteils vorgefertigter Bauteile. Der für das Frühjahr 1939 geplante Beginn des Flugverkehrs konnte jedoch nie realisiert werden, da Material und Arbeitskräfte für die Rüstung abgezogen wurden. Im Jahr 1943 wurden die Arbeiten am Flughafen Tempelhof endgültig eingestellt, der seitdem noch immer unvollendet ist (Demps/Paeschke 1998: 59 f).

### 3. Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt E.V.

Staatliche Forschungsinstitutionen wie die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wurden bereits ausführlich in der Forschungsliteratur untersucht.<sup>2</sup> Aber auch private Vereine und Organisationen hatten im 20. Jahrhundert großen Einfluss auf die Entwicklung der Technik und Wissenschaft, wie beispielsweise die Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik oder die Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt e.V. Mit dem Inkrafttreten des Versailler Friedensvertrags wurden der deutschen Luftfahrt strenge Restriktionen auferlegt, die neben dem Bauverbot militärischer, als auch ziviler Flugzeuge auch die staatliche Forschung einschränkten (Trischler 1992: 111 f.). Um diesen Einfluss der privaten Vereine exemplarisch hervorzuheben, soll im folgen

<sup>2</sup> Vgl. Rürüp/Schieder (Hrsg.): Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus, Band 1–17

Kapitel näher auf die Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt e.V. und ihrer Bedeutung als Institution der Vernetzung des Luftverkehrs eingegangen werden.

Während der Generalversammlung im Jahre 1911 der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik (gegr. 1898) wurde das Bedürfnis einer Sammelstelle für das breite Forschungsgebiet der Luftfahrt laut. Diese Forderung stieß auf großen Anklang und hatte am 03. April 1912 die Gründung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Flugtechnik e.V. in Berlin zur Folge. Bereits bis zur Gründungsversammlung wurden 170 Anmeldungen registriert, wodurch das allgemeine Bedürfnis einer zentralen Stelle deutlich wird. Die Gesellschaft wurde „zum Zwecke des Zusammenschlusses von Fachleuten der Luftfahrttechnik, der Luftfahrtwissenschaft und anderer mit der Luftfahrt in Beziehung stehenden Kreisen zur Erörterung und Behandlung theoretischer und praktischer Fragen des Luftfahrzeugbaues und -betriebes (§2 der Satzung)“ gegründet (WGL 1935: 7). Der erste geschäftsführende Vorstand bestand aus Dr. von Böttinger, Herrn Elberfeld, Prof. Dr. von Parseval und Prof. Dr. Prandtl, als Geschäftsstelle wurde der Kaiserliche Aero-Club, damals am Nollendorfplatz ansässig, festgelegt. Kurz nach der Gründung wurden Unterausschüsse des Wissenschaftlich-Technischen Ausschusses zu folgenden Bereichen ins Leben gerufen: Beurteilung von Erfindungen, literarische Auskünfte und Literaturzusammenstellung, Aerodynamik, Motoren, konstruktive Fragen der Luftfahrt, medizinische und psychologische Fragen, Vereinheitlichung der Fachsprache, Messwesen, Aerologie und luftrechtliche Fragen (WGL, Jahrbuch 1934:7 f.). Mit der Erweiterung der Arbeitsfelder änderte sich während der Geschäftssitzung in Dresden im Jahr 1914 auch der Name der Vereinigung zu „Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt e.V.“ (WGL 1930: 25). Bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs entwickelte sich die Gesellschaft stetig weiter, was auch an den steigenden Mitgliederzahlen ersichtlich wird (siehe Tabelle 1).

Jahr	1912	1913	1919	1921	1926	1929	1931	1932	1933
Mitgliederzahl	170	400	482	570	655	865	755	681	574

Tabelle 1: Übersicht der Mitgliederzahlen der WGL (WGL 1935: 7–11)

Obwohl die Arbeit der WGL während des Kriegs beinahe völlig zum Erliegen kam, fanden bereits ab 1918 wieder Hauptversammlungen statt. Die Versammlungen dienten neben dem Bericht über die Tätigkeiten der WGL vor allem der Präsentation und Diskussion neuester Forschungsergebnisse (WGL 1935: 8–10). Die Jahre 1924 bis 1929 werden als „ruhige [] Entwicklung und [voll] fleißiger, tatkräftiger und erfolgreicher Arbeit“ (WGL 1935: 10) beschrieben. Neben der Pflege und Vergrößerung der zu Beginn der 1920er Jahre gegründeten Zentral-Luftfahrt-Bibliothek, zählte die Organisation sogenannter Technischer Sprechabende und die Erarbeitung eines Illustrierten Technischen Wörterbuchs zu den Aufgaben der WGL. Auch dem aktiven Austausch mit anderen Organisationen, beispielsweise dem Verein Deutscher Ingenieure, der Internationalen Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis oder dem Luftschiff e.V. sowie der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Dahlem, wurde große Aufmerksamkeit geschenkt (WGL 1928: 24–27). Das wichtigste Medium der Organisation bildete die seit 1912 herausgegebene Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt (ZFM), in der die Mitglieder ihre Forschungsergebnisse publizierten (WGL 1935: 11). Die 18. ordentliche Mitgliederversammlung der WGL fand vom 5. bis 8. November 1929 in Berlin auf dem Gelände des Flughafens Tempelhof statt. Neben einer Führung durch die Anlage begrüßte unter anderem Dr. Leonhardt Adler in seiner Rolle als Vorsitzender des Aufsichtsrats der Berliner Flughafen-Gesellschaft die Mitglieder. Dabei betonte er zum einen seine Freude über die erste Tagung der Gesellschaft auf einem Flughafen und die besondere Verbindung der WGL mit Tempelhof. Zum anderen adressierte er den Wunsch einer zukünftigen Erforschung und Verwissenschaftlichung der Bodenorganisation, zu deren Aufgabenbereichen er den Funkdienst, die Sicherung der Flugstrecken und den zweckmäßigen Ausbau und Betrieb eines Flughafens zählte. Bis jetzt seien auf diesem Gebiet nur empirische Arbeiten vorhanden. Dabei sollten auch wirtschaftlich relevante Probleme des Flughafenbetriebs Beachtung finden, wie beispielsweise die Optimierung der Fahrwerke, um die Grasnarbe der Rollbahnen zu schonen und damit einhergehend der Verringerung der Instandhaltungskosten. (WGL 1930: 40).

In den folgenden Jahren sank die Zahl der Mitglieder, wodurch die WGL in finanzielle Schwierigkeiten geriet. Ab 1930 musste die Herausgabe des Jahrbuchs teilweise eingestellt werden, Ende 1933 folgte die Einstellung der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt (WGL 1935: 11). Durch die politischen Entwicklungen nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten wurde der Fortbestand der Gesellschaft stetig schwieriger. Zwar blieb die Gesellschaft als eine der wenigen von der Gleichschaltung der Wissenschaft verschont, wurde jedoch schleichend geschwächt und in ihrem Einfluss beschnitten. Das Regime delegierte nach und nach die Aufgabenbereiche der WGL an Konkurrenzorganisationen und entzog ihr so ihre Position als Koordinations- und Vernetzungsgremium (Trischler 1992: 186 ff.).

Bereits im gleichen Jahr musste die von der WGL gegründete und betreute Zentral-Luftfahrt-Bibliothek an das Reichsluftfahrtministerium übergeben werden. Auch die Forschungstätigkeiten, abgesehen von dem Gebiet des Luftrechts, fielen nun in die Zuständigkeit des RLM. Zwar erlaubte das Ministerium eine Mitarbeit in den entsprechenden Ausschüssen, jedoch blieben der WGL einzig die Herausgabe der Zeitschrift und die Organisation der Sprechabende bzw. Jahresversammlung als eigenständige Tätigkeitsfelder erhalten (BArchB R8130/1, pag. 148–151). Im Jahr 1935 folgte kurz vor dem 25-jährigen Bestehen die Auflösung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V. (Trischler 1992: 186 f.).

#### 4. Die Organisation der Luftfahrtforschung zwischen 1933 und 1939

Bereits kurz nach der Gründung des Reichsluftfahrtministeriums im Mai 1933 begann die Arbeit für eine Neuorganisation der Luftfahrtforschung. Im Zuge der Gleichschaltung sollte auch die Strukturen der Forschungslandschaft in Deutschland staatlich verwaltet und in den nationalsozialistischen Staat eingebunden werden (Trischler 1992: 185 f.). Federführend war, neben dem Reichsluftfahrtminister Hermann Göring, der Leiter der Forschungsabteilung im technischen Amt des RLM, Adolf Baeumker. 1933 gründeten sie die Vereinigung für Luftfahrtforschung (VFL), die die Kommunikation zwischen Führungskräften aus den Bereichen Wissenschaft, Industrie und Militär vereinfachen sollte (Flachowsky 2007: 171). Dabei sollten vor allem die praktische Anwendung der Forschung und das Lösen rüstungsrelevanter Probleme im Vordergrund stehen. Bisher erfolgte die Koordination und Definition von Forschungsaufgaben im Forschungsrat und der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, wurde nun aber von der neu gegründeten Vereinigung übernommen (Trischler 1992: 185 f.). Dabei sollte die Forschung weg von der Industrie hin zu staatlichen Institutionen delegiert und auf die steigende, kriegsrelevante Produktion konzentriert werden. Waren 1933 nur knapp 300 Personen in der Luftfahrtforschung tätig, so stieg die Zahl 1939 auf über 5.000 (Budraß 2002: 160 f.). Auch die Zahl der Beschäftigten der Luftfahrtindustrie entwickelte sich ähnlich, von ca. 4.000 Beschäftigten kurz vor der Machtübernahme zu 293.000 Arbeitskräften 1938 (Trischler 1992: S. 176).

Dies entsprach den Plänen des Reichsluftfahrtministeriums, das für den Mobilmachungsfall zum 01. April 1938 11.732 produzierte Flugzeuge forderte (Budraß 2002: 160 f.). In den Jahren 1935/36, kurz nach der offiziellen Gründung der Luftwaffe, wurden die Zweifel an der Arbeit der Vereinigung immer lauter. Vor allem wurde die nach Ansicht des RLM nicht zufriedenstellend gelöste Aufgabe der Koordination zwischen Staat, Industrie und Forschung kritisiert. Im Februar 1936 konstatierte man das Scheitern der Vereinigung für Luftfahrtforschung und damit auch das Scheitern der seit 1933 betriebenen Forschungspolitik. Es folgte die Reorganisation der VFL und die Umbenennung in Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung e.V., die unter der persönlichen Schirmherrschaft Hermann Görings stand. Offiziell gründete sich die Gesellschaft am 12. Juni 1936 mit Ludwig Prandtl, Adolf Baeumker und Carl Bosch als Präsidium. Zweck der neuen Institution waren „Mitarbeit an der Zielsetzung und Aufgabenstellung für die Luftfahrtforschung sowie Förderung von Forschungsarbeiten“, „wissenschaftlicher Erfahrungsaustausch der Forschungsstellen und Forscher untereinander sowie die Herstellung der erforderlichen Verbindungen zwischen Luftfahrtforschung und Luftfahrtindustrie, Luftverkehr und Behörden“, sowie „Verbreitung allgemeiner luftfahrtwissenschaftlicher und -technischer Erkenntnisse in der Öffentlichkeit“ und die Betreuung des Nachwuchses (BArchB R8130/1, pag. 44–47).

In den nächsten zwei Jahren verzeichnete die Institution immer größere Erfolge und die Mitgliederversammlung bildete einen der Höhepunkte des wissenschaftlichen Lebens. Jedoch gab es auf Seite der Industrie auch kritische Stimmen, wie beispielsweise durch die Friedrich Krupp AG, welche die Auflösung der WGL als Fehler ansah. Letztendlich konnte auch die Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung e.V. die Aufgabe der Koordination, gleich ihrer Vorgängerinstitution, nicht zufriedenstellend lösen (Trischler 1992: 210/236–238). Ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung der Luftfahrtforschung, der hier zumindest kurz angemerkt werden soll, stellte die Gründung der Deutschen Akademie für Luftfahrtforschung am 24. Juli 1936 dar, deren Arbeitsstruktur sich an der Preußischen bzw. Bayerischen Akademie orientieren sollte (Trischler 1992: 210/238 f.).

#### Zusammenfassung

Insgesamt lässt sich sagen, dass das Reichsluftfahrtministerium in den beiden untersuchten Bereichen der Luftfahrt schleichend die Kontrolle übernahm. Der Aus- bzw. Neubau am Tempelhofer Feld entwickelte sich im Laufe der Zeit zu einem Gebäude, das vor allem den Ansprüchen des Reichsluftfahrtministeriums genügen musste. Auch im Bereich der Luftfahrtforschung zeigt sich am Beispiel der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V., wie einer anerkannten, nichtstaatlichen Forschungsorganisation allmählich Aufgaben und Kompetenzen durch das Regime entzogen und an staatliche Institutionen delegiert wurden.

## Literatur

*Budraß, Lutz*: Zwischen Unternehmen und Luftwaffe. Die Luftfahrtforschung im Dritten Reich, in: *Maier, Helmut (Hrsg.): Rüstungsforschung im Nationalsozialismus. Organisation, Mobilisierung und Entgrenzung der Technikwissenschaften (= Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus, Band 3)* Wallstein, Göttingen, 2002; S. 142–182

*Demps, Laurenz und Paeschke, Carl Ludwig*: Flughafen Tempelhof. Die Geschichte einer Legende, Ullstein, Berlin, 1998

*Flachowsky, Sören*: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung als interinstitutionelle Schnittstelle kriegsrelevanter Wissensproduktion 1917–1945, in: *Maier, Helmut (Hrsg.): Gemeinschaftsforschung, Bevollmächtigte und der Wissenstransfer. Die Rolle der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im System kriegsrelevanter Forschung des Nationalsozialismus*, Wallstein, Göttingen, 2007; S. 153–214

*Grenzdörfer, Joachim; Seifert, Karl-Dieter und Treibel, Werner*: Geschichte der Berliner Verkehrsflughäfen. Eine Dokumentation von 1909 bis 2000, Bernard & Graefe, Bonn, 2000

*Schmidt, Dieter*: Leonhard Adler (1882–1965), in: *Knauff, Wolfgang (Hrsg.) Miterbauer des Bistums Berlin. 50 Jahre Geschichte in Charakterbildern*, Morus, Berlin, 1979

*Trischler, Helmut*: Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1900–1970. Politische Geschichte einer Wissenschaft, Campus, Frankfurt/Main, 1992

*Trunz, Helmut*: Tempelhof. Der Flughafen im Herzen Berlins, GeraMond, München, 2008

*Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt e.V.*: Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V. 1927, Oldenbourg, München/Berlin, 1928

*Dies.*: Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V. 1929, Oldenbourg, München/Berlin, 1930

*Dies.*: Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt e.V. 1934, Oldenbourg, München/Berlin, 1935

## Unveröffentlichte Quellen

Bundesarchiv, Standort Berlin-Lichterfelde

R2/5558

R43-II/1181

R8130/1

## Internetquellen

Website des Flughafen Berlin Brandenburg gGmbH,

URL: [www.berlin-airport.de/de/unternehmen/ueber-uns/unternehmensorganisation/beteiligungsstruktur/index.php](http://www.berlin-airport.de/de/unternehmen/ueber-uns/unternehmensorganisation/beteiligungsstruktur/index.php)  
(zuletzt aufgerufen: 20.09.2018)

## **Robert Schurig**

### **Die Deutsche Lufthansa 1926 bis 1945**

#### **Einführung**

Anhand der Jahre 1926–1945 wird die Geschichte der „alten“ Lufthansa erzählt, die seit ihrer Gründung ein Teil der verdeckten Wiederaufrüstung nach dem Ersten Weltkrieg und mit der Machtübergabe an die NSDAP ein Teil der Kriegsmaschinerie der NS-Luftwaffe wurde. In Tempelhof wurde mit Kriegsbeginn ein Reparatur- und Montagewerk eingerichtet, das die Maschinen der Luftwaffe instand setzte. Darüber hinaus wurde von den Formen unfreier Arbeit Gebrauch gemacht, die vom NS-Regime angeboten wurden.

#### **1. Der Beginn: 1926–1933**

Nach einer wechselhaften Entwicklung des deutschen Luftverkehrs seit dem Ersten Weltkrieg zeichnete sich ab Mitte der 20-er Jahre eine Konzentration auf zwei Unternehmen, die Deutsche Aero Lloyd AG und die Junkers Luftverkehrs AG, ab. (Budraß 2016, S. 73–78) Da Junkers sich einer Fusion lange widersetzte und versuchte, sein eigenes Unternehmen zum Monopolisten im Luftverkehr zu machen, zögerte sich die Gründung einer Einheitsgesellschaft zunächst hinaus. (Budraß 2016, S. 76)

Zahlreiche Umstände bildeten schließlich die Grundlage für die Entstehung der Luft Hansa zu Beginn des Jahres 1926. Die Reichswehr intensivierte ab Mitte der 20-er Jahre ihre Rüstungsplanungen. Dabei gingen die Verantwortlichen davon aus, dass der industrialisierte Krieg der Zukunft eine Mobilmachung nicht nur der Armee, sondern der ganzen Wirtschaft und Gesellschaft notwendig machte. Um hierfür die Voraussetzungen zu schaffen, brauchte die Reichswehr Möglichkeiten, Einfluss auf die Industrie zu nehmen. Da die Luftrüstung von großer Bedeutung war, zielte die Politik des Reichsverteidigungsministeriums darauf ab, die Produktionsmethoden der Flugzeughersteller zu rationalisieren, um sich in der Zukunft zügig viele Flugzeuge liefern lassen zu können. (Budraß 2016, S. 83) Für den Luftverkehr interessierte sich die Reichswehr nur beiläufig.

1924 wurde mit Ernst Brandenburg ein ehemaliger Offizier Chef der Abteilung für Luft- und Kraftfahrzeugwesen im Reichsverkehrsministerium. In dieser Position vertrat er die Interessen der Reichswehr im Reichsverkehrsministerium, jedoch nicht ohne auch seine eigenen Strategien zu verfolgen, die bisweilen den Vorstellungen des Reichswehrministeriums widersprachen. Anders als die Reichswehr war Brandenburg nicht bereit, die zivile Luftfahrt militärischen Belangen völlig unterzuordnen. Für ihn beruhte die Luftmacht eines Landes auf den drei Säulen Luftstreitkräften, Luftverkehr (, der mehr zu sein hatte als eine getarnte Luftwaffe) und Luftfahrtindustrie. In dem Ziel, die Flugzeugherstellung zu rationalisieren, stimmten Brandenburg und Reichswehr überein. Dem Luftverkehr kam in diesem Zusammenhang schon als Abnehmer der Flugzeuge eine wichtige Funktion zu. (Budraß 2016, S. 98)

1925 gelang es Deutschland, die Begriffsbestimmungen aufzuheben. Die Alliierten hatten eingesehen, dass die Leistungsbegrenzungen ihren Zweck nicht erfüllten. Allerdings nahmen die Alliierten Anstoß an der großflächigen Sportpilotenausbildung, die in Deutschland stattfand und begrenzten die Zahl der Offiziere, die im Dienste der Reichswehr stehen und einen Pilotenschein besitzen durften. (Budraß 2016, S. 105)

Die Voraussetzungen für eine Fusion der beiden verbliebenen deutschen Luftverkehrsunternehmen waren 1925 günstig. Als der Junkers-Konzern in eine aussichtslose Krise geriet und bekannt wurde, dass die Manager des Luftverkehrs und des Flugzeugwerkes vom Reich zur Verfügung gestellte Gelder nicht für die vorgesehenen Zwecke verwendet hatten, war dies der Anlass, die Fusion durchzuführen. (Budraß 2016, S. 116) Reichsverkehrsministerium und Reichswehrministerium beschloss, die Junkers-Flugzeugwerke zu retten, da sie für die Luftrüstung wichtig waren, gezwungenermaßen zu. (Budraß 2016, S. 119) Der ewig defizitäre Luftverkehr wurde aus dem Konzern gelöst. Seine Zukunft war zwischenzeitlich ungewiss.

Kurt Weigelt und Emil Georg von Stauß, beides Direktoren der Deutschen Bank, drängten schließlich zur Fusion von DAL und ILAG mit dem Argument, dass es langfristig für Reich und Banken zu teuer sei, zwei Unternehmen zu finanzieren. Die endgültige Entscheidung überließen sie jedoch dem Reichsverkehrsministerium. (Budraß 2016, S. 121)

Von Seiten des Reiches war man nicht immer von der Notwendigkeit einer Fusion überzeugt. (Vgl. BA rchB R 43 II/699). Zwei Gründe bewogen jedoch Ernst Brandenburg, sich für den Zusammenschluss der beiden Firmen einzusetzen. Zum einen wollte er den Wettbewerb zwischen einem staatlich und einem privat dominierten Unternehmen vermeiden. Zum anderen bot sich mit einer Einheitsgesellschaft die Möglichkeit, alle Luftfahrtinteressen Deutschlands unter die Kontrolle des Reiches zu bringen und wahrzunehmen. Dabei war es wichtig, dass nicht der Eindruck eines Staatsunternehmens entstand. Dies hätte dem neuen Unternehmen im Ausland Schwierigkeiten

gemacht und den Verdacht erregt, es handle sich nur um eine getarnte Luftwaffe. Hierfür sollten – zumindest vor-  
dergründig – private Teilhaber in der Zusammensetzung der Aktionäre überwiegen. Für das Reich war nur eine  
Minderheitsbeteiligung vorgesehen. (Budraß 2016, S. 122)

Die Luft Hansa sollte allen Flugzeugproduzenten die Möglichkeit geben, ihre Flugzeuge abzusetzen. Auch für die  
Aufrüstung war sie wichtig, jedoch zunächst nicht, um Kampfflugzeuge zu verstecken, sondern als „Erprobungs-  
stätte“. (Budraß 2016, S. 125)

Am 1. Januar 1926 wurde die Deutsche Luft Hansa gegründet. (Budraß 2016, S. 135) In den Vorstand wurden  
Otto Merkel (kaufmännischer Direktor) und Martin Wronsky (Verkehrsfragen), beide aus der DAL und Erhard  
Milch (technischer Direktor) von Junkers berufen. (Budraß 2016, S. 135) Milch, auch ein ehemaliger Offizier, stand  
in regelmäßigem Kontakt mit Helmuth Wilberg, Leiter des Luftschutzreferates im Reichswehrministerium. Aus  
diesem Grunde kann Milch als Kontaktmann der Reichswehr in der Deutschen Luft Hansa angesehen werden.  
Obwohl deutlich die Interessen der Reichswehr in der Luft Hansa berücksichtigt wurden und sie indirekt sogar  
personell darin repräsentiert war, war sie kein bloßes Instrument deutscher Rüstungspolitik. (Budraß 2016, S. 137)

In den ersten Jahren ihres Bestehens erfreute sich die Luft Hansa eines breiten Rückhalts in der Politik, der ihr  
immer größere Subventionssummen bescherte, ohne dass die Entscheidungsträger ständig neu überzeugt werden  
mussten. (Budraß 2016, S. 184) Ernst Brandenburg beherrschte die deutsche Luftfahrt und konnte seine Strategien  
einer rationelleren und innovativeren Flugzeugproduktion verfolgen. (Budraß 2016, S. 99) Die Reichswehr akzep-  
tierte widerwillig seine Führungsposition. Erhard Milch informierte die Reichswehr direkt über die Entwicklungen  
in der Luft Hansa. (Budraß 2016, S. 172)

Die finanzielle Lage des Unternehmens war zwar so gesichert, dass es zunächst nicht das dringendste Ziel des Vor-  
standes war, wirtschaftlicher zu arbeiten. Allerdings war es auch für die Erprobung verschiedener Flugzeugmuster  
zuständig, die zusätzliche Kosten verursachte. (Vgl. BAArch B R 2301/6256 Geschäftsbericht 1927).

Ernst Brandenburg lag viel daran, die genaue Verwendung der Gelder, die vom Reich in die Luft Hansa flossen,  
geheim zu halten. Wäre sie publik geworden, hätte nicht nur die deutsche Öffentlichkeit leicht zu dem Schluss  
kommen können, dass die Luft Hansa Arbeiten durchführt, die der Luftrüstung dienen. So lange die Haushalts-  
situation eine derartige Finanzierungspraxis zuließ, war die Geheimhaltung aufrecht zu erhalten. (Budraß 2016,  
S. 209)

Die Reichswehr hoffte weiterhin, ein ziviles Flugzeug entwickeln zu können, das leicht in ein taugliches Frachtflug-  
zeug umgebaut werden konnte. (Budraß 2016, S. 173) Anfangs erhielt die Luft Hansa einen Großteil ihrer Subven-  
tionen als Materialbeihilfen in Form von Flugzeugen und Flugmotoren vom Reichsverkehrsministerium. Dabei  
stellten die gelieferten Maschinen die Verantwortlichen bei der Luft Hansa nicht immer zufrieden. (Budraß 2016,  
S. 183)

Die Militarisierung der Luft Hansa lässt sich an den zusätzlichen Arbeiten bereits erkennen. Trotz des höheren  
betrieblichen Aufwandes war der Vorstand von Anfang an bereit, technische Entwicklungen voranzutreiben und  
im Einsatz zu prüfen, um die deutsche Luftgeltung zu sichern und auszuweiten. Das Unternehmen übernahm frei-  
willig Aufgaben, die der Aufstellung einer Luftwaffe in der Zukunft dienen sollten. Bei diesen Aufgaben ging es  
neben Flugzeugen vor allem um Ausstattungselemente wie Bordfunkgeräte, Funkpeilsysteme, Lichtbildgeräte und  
Blindfluginstrumente. (Budraß 2016, S. 171) Die strenge Geheimhaltung erlaubte es nicht, eindeutig militärisches  
Gerät zu erproben. (Budraß 2016, 171 f) Der Luft Hansa wurde der militärische Charakter nicht aufgezwungen, er  
kam aus ihr selbst. Was die personelle Seite der Luftrüstung betrifft, spielte die Luft Hansa keine übermäßig wich-  
tige Rolle. Die geheime Flugschule in Lipetsk war für die Ausbildung von vollwertigen Kampfpiloten wichtiger.  
(Budraß 2016, 174 f)

Ab 1928 fand eine Debatte über die Organisation der deutschen Luftfahrt statt. Es setzten sich Vorschläge durch,  
die die Rolle und die Existenz der Luft Hansa in Frage stellten. Im Zuge der Weltwirtschaftskrise 1929 wurde die  
Existenz des Unternehmens ebenfalls bedroht. Der Reichstag war gezwungen, Einsparungen vorzunehmen, die  
auch die Luftfahrtsubventionen betrafen. Kurzzeitig sah es so aus, als müsste die Luft Hansa ihren Betrieb einstel-  
len. Ein Ausweg bot eine Anleihe mit einer Garantie vom Reich. Die Aktionäre forderten außerdem, dass die Sub-  
ventionen in Zukunft auf mehrere Jahre hinaus zugesagt werden, um sicherer planen zu können und setzten ihre  
Forderung durch. (Budraß 2016, 227 f) Diese Rettungsmaßnahmen reichten jedoch nicht aus, um den Fortbestand  
der Luft Hansa zu sichern. Einsparungen und Entlassungen waren unerlässlich. Unrentable Strecken wurden nicht  
mehr beflogen, Prüfarbeiten wurden in die Industrie ausgelagert. Auch die Materialbeihilfen wurden eingestellt  
und alle Subventionen als Geld gezahlt. Nun konnte die Luft Hansa frei wählen, welche Flugzeuge und Motoren sie  
kaufte. (Budraß 2016, S. 232)

Die Lösung, die die Luft Hansa rettete, wurde im Reichstag diskutiert und schließlich beschlossen. Durch die angespannte Haushaltslage verschob sich die Entscheidungsgewalt weg von Brandenburg hin zum Reichstag und dessen Haushaltsausschuss. Für die Führung der Luft Hansa bedeutete dies, dass sie sich unter den Abgeordneten des Reichstages Unterstützer suchen musste, die ihre Angelegenheiten wirkungsvoll vertraten. Zu diesem Zweck traf sich Erhard Milch mit verschiedenen Abgeordneten und bot diesen entweder einen Sitz im Aufsichtsrat der Luft Hansa an oder bestach sie, wie Hermann Göring, mit Geld. Die Vergabe der Aufsichtsratsposten wurde mit Vorwänden gerechtfertigt. (Budraß 2016, S. 230)

Trotz dieser Absicherungen blieb die Luft Hansa auch Anfang der 30er Jahre Gegenstand von Diskussionen. Ziviler Luftverkehr galt in einem armen Land wie Deutschland als unnötiger Luxus. Flugstrecken anzubieten reichte als Daseinsberechtigung also nicht aus. Da sich aufgrund einer erfolgreichen deutschen Außenpolitik die Beziehungen zu den ehemaligen Kriegsgegnern entspannten und die Reichswehr dadurch bald auf die lästige Geheimhaltung verzichten wollte, fehlten dem Unternehmen Argumente, um seinen Fortbestand zu rechtfertigen. Ohne die Machtübernahme der Nationalsozialisten wäre das Ende der Luft Hansa nur noch eine Frage der Zeit gewesen. (Budraß 2016, S. 305)

## 2. NS-Zeit-Vorkriegszeit: 1933 bis 1939

Die Führung der Lufthansa suchte ab 1930 Kontakt zu Mitgliedern der NSDAP. Erhard Milch vercharterte Hitler für seine Wahlkämpfe Flugzeuge. Er hoffte, dass sich die Situation der Lufthansa unter den Nationalsozialisten verbessern würde. (Budraß 2016, S. 307) Bis zur Machtübernahme durch die Nationalsozialisten hatte die Reichswehr vor, die Lufthansa zu einer getarnten Luftwaffe umzufunktionieren und den Luftverkehr nur noch als Vorwand weiter zu betreiben. Die Reichswehr sah die Entwicklung und den Bau neuer Großflugzeuge vor, wollte diese jedoch vorrangig militärisch verwenden. Außerdem wurde die Luftfahrtabteilung im Reichsverkehrsministerium auch der Reichswehr unterstellt. Zusätzlich beanspruchte sie den gesamten Luftfahrthaushalt für sich. Die offizielle Aufstellung der Luftwaffe war für 1934 vorgesehen. (Budraß 2016, S. 310) Als der Aufstieg der NSDAP kurz ins Stocken geriet, befürchtete Milch, dass seine Kontaktaufnahme vergebens war, bevor es schließlich doch zur Machtübernahme kam. (Budraß 2016, S. 311)

Im Januar 1933 bot Hermann Göring Milch zum wiederholten Male an, sein Staatssekretär zu werden. Milch akzeptierte unter der Bedingung, im Vorstand der Lufthansa bleiben zu dürfen. Durch Milchs Eintritt in die Reichsverwaltung lieferte er die Lufthansa Göring aus und rettete sie gleichzeitig. (Budraß 2016, S. 312) Göring litt in der Anfangszeit der Regierung Hitler unter einem erheblichen Ansehens- und Machtmangel. Dadurch hatte er zunächst keine Möglichkeit, sich gegen die Reichswehr zu behaupten. Mit Milch und der Lufthansa gelang es ihm, ein Gegengewicht zur Reichswehr zu schaffen. Als Hitler Reichskanzler war, durfte die Lufthansa wieder mehr sein als nur eine getarnte Luftwaffe. Dessen ungeachtet nahm die Militarisierung der Luftfahrt weiter zu. Nachdem Göring zunächst ohne einflussreiches Amt in der Regierung war, fiel ihm mit der Schaffung des Reichsluftfahrtministeriums und seiner Ernennung zum Luftfahrtminister die Aufgabe zu, der Reichswehr eine zunächst getarnte Luftwaffe zu verschaffen. Die Offiziere stimmten dieser Aufgabenverteilung zu, als Hitler ihnen mehr Mittel für die Luftwaffe versprach als sie verlangt hatten. Reichswehrminister Blomberg verlangte von Göring regelmäßige Berichterstattung über die Entwicklung der Luftstreitkräfte. Die bereitgestellten Gelder waren so umfangreich, dass auch die zivile Luftfahrt finanzierbar blieb. (Budraß 2016, S. 314) Aufgrund der Entwicklung der außenpolitischen Situation Deutschlands (Scheitern der Genfer Abrüstungskonferenz, Austritt aus dem Völkerbund) war es notwendig, über eine Abschreckungsluftwaffe zu verfügen, um denkbare Sanktionen zu verhindern. Die Flugzeuge dieser Abschreckungsluftwaffe sollten in zivilen Institutionen, darunter die Lufthansa, untergestellt werden. Da Milch als Staatssekretär über den Bau und die Verwendung von Flugzeugen entschied, konnte er eine eigene Rüstungskonzeption entwickeln. Mit Junkers vereinbarte er Lizenzen, unter denen andere Hersteller Junkers-Flugzeuge bauen konnten. So ließ sich die Produktion beträchtlich steigern. Geplant war, bis zum 1934 26 „Lufthansa“-Staffeln (Modelle 147 W 33/34, 407 Ju 52) aufzustellen und 1935 21 weitere. (Völker 1968, S. 194) Von der Ju 52 wurden bis 1937 839 Stück gebaut. Dieses Flugzeug ließ sich gut für den Passagierverkehr verwenden und konnte leicht in ein militärisch brauchbares Frachtflugzeug umgebaut werden. (Budraß 2016, S. 322)

Der Begriff „Lufthansa“-Staffeln macht die Bedeutung der Lufthansa für die Luftrüstung klar. Das Luftfahrtministerium brachte mehrere Bombengeschwader bei der Lufthansa unter, die tatsächlich zur Luftwaffe gehörten. Daneben wurde die eigentliche Luftwaffe von Luftfahrtoffizieren im Luftfahrtministerium ausgebaut. Der Aufbau der Nachtbomberflotte wurde von Milch durchgeführt und als Teil der Lufthansa ausgegeben. Hierdurch entwickelte sich bei der Lufthansa ein umfassender Bestand an Flugzeugen, die nicht der Lufthansa gehörten und nicht in ihren Bilanzen auftauchten, sondern nur mit ihrem Logo flogen und auf zivilen Flughäfen und

Lufthansa-Werkstätten abgestellt wurden. Da sowohl die Lufthansa als auch die Luftwaffe viele Ju 52 besaßen, war ihre Zugehörigkeit leicht zu verschleiern. (Budraß 2016, S. 336)

Neben der materiellen spielte auch die personelle Aufrüstung eine wesentliche Rolle. Die Ausbildung von Piloten im Nacht- und Blindflug fand unter dem Projekt „Reichsbahnstrecken“ ebenfalls getarnt statt. Diese waren Frachtstrecken im Auftrag der Reichsbahn, auf denen Angehörige der Reichswehr von Lufthansa-Piloten ausgebildet wurden. (Budraß 2016, S. 337)

Innerhalb der Lufthansa entstand als neue Abteilung die „Verkehrsinspektion“. Hinter diesem zivilen Decknamen verbarg sich das Behelfsbombengeschwader 1 unter der Führung von Robert Knaus. (Völker 1968, 213 f) Er war für die Lufthansa in verschiedenen leitenden Positionen tätig bevor er das Kommando für das Bombengeschwader übernahm. In dieser Position verwaltete er die Flugzeuge und anderes Gerät, das der Lufthansa übergeben wurde ohne in ihren Besitz überzugehen und organisierte die Ausbildung von Kampfpiloten. Die Verkehrsinspektion war eine Dienststelle der Luftwaffe in der Lufthansa, die ohne Einfluss letzterer agierte. Gebühren, die für das Unterstellen fremder Flugzeuge erhoben wurden, tauchten selbst in der detaillierten Bilanz nicht gesondert auf, da auch diese Leistung strengster Geheimhaltung unterlag. (Budraß 2016, 337 f.)

Milch und das Reichsluftfahrtministerium handelten nach außen immer im Namen der Lufthansa und konnten über den Luftfahrthaushalt frei verfügen. 1935 erhielt die Lufthansa offiziell 50, 5 Mio. RM für den Ausbau des innereuropäischen Luftverkehrs und 8 Mio. RM für den außereuropäischen Luftverkehr. Von diesen Summen erhielt die Lufthansa tatsächlich jedoch nur 16,4 Mio. RM. Der Rest floss in die Luftwaffe. Bei dieser gewaltigen Differenz wurde der Aufsichtsrat dann doch misstrauisch und ahnte das Ausmaß des Rüstungsengagements. Milch lieferte einen Vorwand: Die Differenzen seien entstanden, weil ein großer Teil davon in Maßnahmen für die Verkehrssicherheit geflossen sei. (Budraß 2016, S. 338) Die Enttarnung der Luftwaffe 1935 kam einer offenen Auseinandersetzung in der Lufthansa über die Verwendung der Geldmittel, die ihr scheinbar zufließen und dann nicht in der Ausgabeaufseite auftauchten, zuvor. Nach der Enttarnung entledigte sich die Lufthansa schnell ihrer Rüstungsaufgaben. (Budraß 2016, S. 340)

Seit 1934 plante das Luftfahrtministerium eine Luftwaffe im großen Stil. Bis zum 1. April 1938 sollte eine Luftwaffe mit 258 Staffeln und insgesamt 2 370 Flugzeugen aufgestellt werden. Daneben sollte auch die Luftfahrtforschung intensiviert werden, für die Luftwaffe entstand eine eigene Bodenorganisation. (Budraß 2016, S. 341)

Unter diesen neuen Bedingungen verlor die Lufthansa ihre Bedeutung in der Luftrüstung und wandte sich wieder der deutschen Luftgeltung zu. Ihr wirtschaftlicher Wert für das nationalsozialistische Regime war zwar nur gering, für Propagandazwecke war sie ihm jedoch willkommen. (Budraß 2016, S. 344) Dennoch genügte die Rolle als deutsches „Prestigeunternehmen“ (Budraß 2016, S. 345) nicht, um der Lufthansa langfristig ihren Fortbestand zu sichern. Dafür war ein profitabler Luftverkehr notwendig. Hinzu kam, dass ihre Legitimation schwand je mehr die Luftwaffe Deutschland in der Luft repräsentierte. (Budraß 2016, S. 347)

Als sich die Propaganda-Wirksamkeit der Lufthansa abschwächte, brauchte sie eine neue Aufgabe in der deutschen Rüstungswirtschaft, um sich die staatliche Förderung zu sichern. Die Reparatur von Flugzeugen bot sich hierfür an, da sie von allen anderen Akteuren in der Luftfahrtindustrie gescheut wurde. Die Reparatur von Flugzeugen war sehr arbeitsintensiv, erforderte eine kostspielige Lagerhaltung und die Beschäftigung qualifizierter Arbeiter. Hinzu kamen strenge Prüfvorschriften, nach denen ein Flugzeug nach der Reparatur praktisch neuwertig sein musste. Carl August von Gablenz, seit 1935 Vorstand der Lufthansa, versuchte vergeblich, seinem Unternehmen die Flugzeugreparatur zu ersparen. Immerhin gelang es ihm, die Reparaturen auf die Ju 52 und BMW Hornet-Motoren zu beschränken und sich als Gegenleistung die staatliche Unterstützung des Modernisierungsprogramms der Lufthansa zu sichern. Um dem Reparaturbedarf gerecht zu werden, wurden neue Werkstätten gebaut. (Budraß 2016, S. 351–354) Ende der 1930er Jahre war die Lufthansa „die Reparaturwerkstatt der Luftwaffe.“ (Budraß 2016, S. 355)

Das realitätsferne Verhalten der Lufthansa-Führung, internationale Projekte weiter zu verfolgen, die aufgrund der politischen Gesamtlage kaum Aussicht auf Erfolg hatten, hatte zur Folge, dass sie ihre Aufgaben in der Reparatur vernachlässigte. Sie baute die Kapazitäten ihrer Werkstätten nur so weit aus, dass die Forderungen des Reichsluftfahrtministeriums gerade so erfüllt waren. Ansonsten konzentrierte sie sich auf die Modernisierung ihres Flugzeugbestandes und die Erschließung neuer Strecken. Dies führte zu einem erheblichen Rückstand beim Werkstättenausbau. Seit 1938 war die Luftwaffe mobilgemacht, wodurch der Reparaturbedarf anstieg und die Werkstätten an ihre Kapazitätsgrenzen stießen. (Budraß 2016, 364 f.)

## Der Zweite Weltkrieg: 1939–1945

Der Kriegsbeginn hatte für die Lufthansa einschneidende Konsequenzen. Sie musste 116 Flugzeuge und 360 Flugmotoren an die Luftwaffe abgeben. Außerdem musste sie den Flughafen Tempelhof räumen und auf den Flugplatz Rangsdorf ausweichen. Der Flugbetrieb kam bei Kriegsbeginn völlig zum Erliegen. (Budraß 2016, S. 373) Die kriegsbedingten Einschränkungen im Flugbetrieb führten zu Umstrukturierungen in der Unternehmensorganisation. Für viele Angestellte gab es kaum noch Beschäftigung. In der Hoffnung auf ein schnelles Kriegsende und das Erschließen neuer Strecken entließ die Lufthansa überzählige Beschäftigte nicht, sondern bemühte sich den ganzen Krieg hindurch, den Luftverkehr aufrecht zu erhalten. Da jedoch ihr ursprüngliches Betätigungsbereich Luftverkehr während des Krieges von nachgeordneter Bedeutung war, brauchte sie eine kriegswichtige Aufgabe. (Budraß 2016, S. 376)

Diese fand sie in der Montage des Ortungsgerätes „Würzburg“, das von der Firma Telefunken entwickelt worden war und von dem es verschiedene Modelle gab. 1939 vergab das Reichsluftfahrtministerium den Auftrag, bis 1941 800 Würzburg A-Geräte und 3 100 Flakschießgeräte Würzburg C zu bauen. Die Montage der Geräte fand ab Mai 1940 im Flughafen Tempelhof statt. Als eine Flakbatterie mithilfe eines Würzburg-Gerätes ein britisches Flugzeug abschoß, erhielt die Montage plötzlich oberste Priorität. Sein Einsatz sorgte in den ersten beiden Kriegsjahren für eine wirkungsvolle Abwehr fremder Luftangriffe. Die Montage dieser Geräte half der Lufthansa durch den Krieg. (Budraß 2016, S. 378)

Die Einberufung vieler Arbeiter führte schnell zu einem bedenklichen Arbeitskräftemangel. Die Lufthansa füllte ihren Personalbestand ab Ende 1940 zunächst mit jüdischen Zwangsarbeitern auf. Sie erwiesen sich als wertvolle Arbeitskräfte. Ihre Leistungsbereitschaft war hoch, weil die Tätigkeit in der Rüstungsindustrie der letzte Schutz vor der Deportation in die Vernichtungslager war. Ende 1942 wurden sie schließlich doch in die Vernichtungslager im besetzten Polen deportiert. (Budraß 2016, S. 382)

Weil das Funkmessprogramm innerhalb der Rüstungsplanungen von großer Wichtigkeit war, wurden die jüdischen Arbeiter durch deutsche Arbeitskräfte ersetzt. Ein Arbeitsplatz in der Würzburg-Montage schützte vor Einberufung. (Budraß 2016, S. 383)

Bei der Reparatur zeigte sich, dass der Bedarf vor dem Krieg unterschätzt worden war. Ende 1941 gab es mehr reparaturbedürftige als einsatzfähige Flugzeuge. Da die Reparatur als wichtiger eingestuft wurde als die Produktion, übernahmen zunehmend auch Flugzeughersteller Reparaturaufgaben. Anders als vor dem Krieg wurden Reparaturleistungen im Krieg besser vergütet als die Herstellung von Flugzeugen, sodass sie nun auch für Flugzeughersteller attraktiv wurde. Die Lufthansa spielte durch die vor dem Krieg verschleppten Investitionen unter den Reparaturbetrieben eine immer geringere Rolle. (Budraß 2016, S. 383–385)

Dem Arbeitskräftemangel begegnete sie seit 1939 mit dem Einsatz von deutschen Bürgern, die „für Aufgaben von besonderer staatspolitischer Bedeutung“ verpflichtend herangezogen werden konnten. Hierbei gab es verschiedene Probleme wie zu lange Anfahrtswege in die Betriebe. Diese Dienstverpflichteten wurden mit dem Eintreffen der ersten ausländischen Arbeiter entlassen. (Budraß 2016, 387 f.) Der Bevollmächtigte für das Luftfahrtindustriepersonal (BfL) versorgte die Betriebe mit Personal und ergriff Maßnahmen, um die allgemein herrschende Fluktuation zwischen den Unternehmen einzudämmen. Er suchte sowohl in Kriegsgefangenenlagern als auch in verbündeten Ländern nach geeigneten Facharbeitern. (Budraß 2016, S. 389) Die Lufthansa versuchte zunächst einen Einsatz ausländischer Arbeiter zu vermeiden, da die vielen sie betreffenden Restriktionen ihre Beschäftigung verteuerten. So durften bestimmte Montagearbeiten von Ausländern nicht durchgeführt werden. (Budraß 2016, S. 391) Schließlich wurde der Lufthansa deutlich, dass ein Einsatz ausländischer Arbeiter nicht zu umgehen ist. Seinen Höhepunkt erreichte der Einsatz ausländischer Arbeiter 1943/44. Niederländer, Polen und sowjetische Arbeiter waren für die Lufthansa tätig. (Budraß 2016, S. 393) Für ihre Unterbringung baute die Lufthansa Barackenlager. (BArch B R 4606/4891) Um langfristig mit der Arbeitskraft der Kriegsgefangenen planen zu können, war ein „Zwangsarbeiterregime“ notwendig. Dieses schloss Unterbringung, Vorratshaltung von Nahrung und Kleidung sowie ein Überwachungssystem ein. (Budraß 2016, S. 400)

Ab 1942 sank die Zahl der reparaturbedürftigen Flugzeuge erheblich, was zu einer geringen Auslastung der Werkstätten führte. Es wurde beschlossen, sich wieder verstärkt auf den Neubau von Flugzeugen zu konzentrieren und Werkstätten entweder zu schließen oder für die Flugzeugherstellung zu verwenden. Die Werkstätten der Lufthansa waren größtenteils von der Schließung bedroht, weil die dort angewendeten Methoden, auch eine Folge ihrer Versäumnisse vor dem Krieg, nicht den Anforderungen des Generalluftzeugmeisters entsprach. (Budraß 2016, S. 408) Ihm unterstand die gesamte deutsche Luftfahrtindustrie. Erhard Milch bekleidete dieses Amt seit 1941. Um einem vollkommenen Bedeutungsverlust in der Kriegswirtschaft zuvorzukommen, engagierte sich die Lufthansa ab 1942 in der Frontreparatur. Da die Wehrmacht immer weiter gen Osten vordrang, erschwerte sich der Rücktransport

kaputter Flugzeuge in die Heimat-Werkstätten. Um Abhilfe zu schaffen, entstanden im Hinterland der Fronten provisorische Reparaturbetriebe. Diese Frontreparaturbetriebe wurden von verschiedenen Firmen eingerichtet, unterstanden aber dem Generalluftzeugmeister. Ihre Beschäftigten galten als eingezogen, blieben aber gleichzeitig ihren Betrieben erhalten, was die Lufthansa-Beschäftigten vor einem Fronteinsatz schützte. (Budraß 2016, S. 411) Daneben brachten die Frontreparaturbetriebe der Lufthansa den Vorteil, in den Umgebungen Arbeitskräfte rekrutieren zu können. Während die Versorgungslage für die einheimische Bevölkerung in den besetzten Gebieten katastrophal war, wurden die Beschäftigten in den Frontreparaturen besser versorgt. Dadurch galt eine Tätigkeit in den deutschen Behelfsbetrieben bei den Einheimischen als erstrebenswert. Die Firmen stellten Einheimische ein, um sie mittelfristig den Heimatbetrieben zu überstellen. Dieses Vorgehen machte die Lufthansa von anderen Dienststellen für die Arbeitskräftezuteilung unabhängig. (Budraß 2016, S. 415) Unter den einheimischen Beschäftigten aus den besetzten Gebieten befanden sich besonders viele Kinder. Sie waren bei der Flugzeugreparatur besonders geeignet, um sich im verwinkelten Inneren eines Flugzeugs zu bewegen. (Budraß 2016, S. 417) Der Einsatz von Zwangsarbeitern half der Lufthansa nicht nur, ihren Aufgaben nachzukommen. Sie machte mit ihnen auch dadurch Profite, dass sie ihnen für die Unterbringung in den Lagern eine Pauschale von ihrem Lohn abzog. Die Einnahmen hieraus waren hoch genug, um die Kosten für den Bau der Lager schnell wieder einzunehmen. (Budraß 2016, S. 422)

Als die Luftangriffe auf deutsche Städte immer größere Schäden verursachten, wichen viele Unternehmen in ländliche Gegenden aus und richteten dort neue Fertigungsstätten ein. Auch die Lufthansa verlagerte ihre Würzburg-Montage an Standorte im besetzten Polen. (BArchB R 8121/506, Geschäftsbericht 1943) Nach anfänglichen Schwierigkeiten, die Produktion in Gang zu setzen war ihr Ausstoß noch 1944 für kurze Zeit sehr hoch. (Budraß 2016, S. 426)

Zum Kriegsende hatte sie sich so weit industrialisiert, dass nicht mehr klar war, ob sie noch als Luftverkehrsunternehmen bezeichnet werden konnte. (BArchB R 3001/24177, Geschäftsbericht DLH 1940 S. 8) Immerhin hielt sie ihren Luftverkehr bis zum Kriegsende aufrecht. (Budraß 2016, S. 428) Die Industrialisierung war nur widerwillig durchgeführt worden, während das strategische Interesse immer dem Luftverkehr galt. Sie plante, die Profite aus der Industrialisierung für den Nachkriegsluftverkehr zu verwenden. (Budraß 2016, S. 429)

## **Fazit**

Die Rolle der „ersten“ Lufthansa in der deutschen Politik und in der deutschen Wirtschaft wechselte ständig. Da der Luftverkehr für den Großteil der Bevölkerung unerschwinglich war, ließ sich die Förderung eines Luftverkehrsunternehmens ohne weitere, wenn auch oft geheime Aufgaben, nicht rechtfertigen. Trotzdem kann die Lufthansa nicht mit der Luftwaffe gleichgesetzt werden. Es gab sowohl einen materiellen wie personellen Austausch zwischen beiden und es war nicht immer klar, ob bestimmte Flugzeuge der Lufthansa oder der Luftwaffe gehörten oder ob jemand eher für die Lufthansa oder Luftwaffe tätig war. Trotzdem ist bei der Lufthansa, unabhängig von den persönlichen Hintergründen ihrer leitenden Angestellten, immer eine eigene Strategie zu erkennen, die nicht mit der politischen oder militärischen Strategie der politischen Entscheidungsträger deckungsgleich war. Um die Entwicklung der Lufthansa von 1926 bis 1945 nachvollziehen zu können, ist es unerlässlich, den komplexen wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Umständen und ihrem Umgang mit ihnen Rechnung zu tragen.

## Quellen

- BArchB R 43 II/699
- BArchB R 2301/6256
- BArchB R 4606/4891
- BArchB R 8121/506
- BArchB R 3001/24177

## Literatur

*Budraß, Lutz (2016):* Adler und Kranich. Die Lufthansa und ihre Geschichte 1926–1955, München

*DerS. (1998)* Flugzeugindustrie und Luftrüstung in Deutschland 1918–1945. Zugl. Bochum, Univ. Diss. 1995. Düsseldorf, Droste (Schriften des Bundesarchivs, 50)

*Völker, Karl-Heinz (1968):* Dokumente und Dokumentarfotos zur Geschichte der deutschen Luftwaffe: Aus den Geheimakten des Reichswehrministeriums 1919–1933 und des Reichsluftfahrtministeriums 1933–1939,

## Film

*Weber, Christoph (2013):* Fliegen heißt Siegen. Die verdrängte Geschichte der Lufthansa. ARTE Produktion, Min.: 45

**Ulli Reichardt**

### **Blindbox: Das Flugzeug ist das Bein, der Funk das Auge des Piloten.**

Die Flugzeugentwicklung fand auf vielen Ebenen statt. Zwischen den „Fliegenden Kisten“ des Ersten Weltkriegs und den Flugzeugen im Zweiten Weltkrieg lagen in Konstruktion, Materialeinsatz, Motorisierung und insbesondere bei technischer Ausrüstung große Entwicklungssprünge.

Dieser Beitrag will in die Verwendung und den Einsatz von Funk- und Radartechnik in der Luftfahrt einführen. Er gibt einen ersten Überblick über die Entwicklungen hin zum Instrumentenflug in der deutschen Luftfahrt auf ziviler Ebene und im militärischen Kontext.

Von den instrumentenarmen Cockpits zum Ende des Ersten Weltkrieges geht der Beitrag auf die anwachsende Zahl von Skalen und Informationsgebern für den Piloten ein. Er umreißt die Veränderungen für die Piloten, sowie die Fragen zu Flugsicherheit und dem Vertrauen in Technik. Die Funktechnik ermöglichte Flüge unabhängiger von Tageszeit und Witterungsbedingungen. Die dadurch angestoßenen Veränderungen des Luftverkehrs waren Grundlage für den vielseitigen Einsatz von Flugzeugen vor und während des Zweiten Weltkriegs und gaben schon zuvor den Visionären des zivilen Luftverkehrs Raum für Planspiele, die sich seit 1945 in einem weltumspannenden und weiterhin wachsenden Flugliniennetz zeigen.

### **Einleitung**

In der bisherigen Luftfahrtgeschichte gibt es eine sehr klassische Herangehensweise an die Entwicklung von Flugzeugtechnik. Die Autoren verwiesen auf die Erfolge des Fliegens und nach dem Motto „höher, schneller, weiter“, wenn sie die Entwicklung des Flugzeugbaus und Luftverkehrs darstellen. Mit kritischem Abstand betrachtet ist die Luftfahrtgeschichte ab dem frühen 20. Jahrhundert ein Rennen zwischen den Konstrukteuren, den Piloten und in Folge auch der Luftfahrtgesellschaften, die sich an diesen Parametern miteinander messen. Von den ersten Luftsprüngen der Gebrüder Wright über die Überbrückung kurzer Distanzen und natürlicher Hindernisse wie Ärmelkanal und Atlantik. Hier wird die Erfolgsgeschichte von Pioniergeist und Abenteuerlust erzählt. Ohne letzteren wären viele Erfolge nicht erreicht worden, die Luftfahrt nicht zu ihrem Ruf gekommen. Erst in jüngerer Zeit werden Fragen nach den Bedingungen für diese Entwicklung gestellt. Welches Wissen, welche technischen Systeme waren nötig, um diese Erfolge möglich zu machen? Wie viele Misserfolge gingen den Erfolgen voraus, welche Rückschritte und Lehren wurden daraus gezogen. Im kollektiven Gedächtnis sind Begriffe wie die Wellblech- und Ganzmetallbauweise bei Junkers geblieben oder die ungelenk großen und federleicht agierenden Luftschiffe des Grafen Zeppelin. Die Katastrophe um sein letztes Luftschiff ist weltbekannt. Die zahlreichen Unglücke zuvor, genauso wie die Vielzahl an Flugzeugabstürzen und ihrer Opfer in der Frühphase der Luftfahrt sind es kaum. Durch diverse technische Instrumente sollte den Piloten der Umgang und die Kontrolle über ihre Maschinen erleichtert werden. Bei stets größeren und leistungsfähigeren Maschinen brauchte es für die verschiedensten Parameter verlässliche und gut handhabbare Instrumente.

Der vorliegende Teil wird einen Blick auf den Einzug dieser Instrumente ins Arbeitsfeld der Piloten werfen. Neben Funktions- und Flugüberwachung eröffnete sich mit dem Aufkommen von Funktechnik sowie der Radartechnik, für die Besatzungen ganz neue Möglichkeiten. In der Navigation, für die Sicherheit des Fluges und auch im militärischen Kontext gab es und erhielt die Technik neue Entwicklungsimpulse. Die Quellenlage für dieses Thema ist vielfältig. Neben diversen Archivbeständen an Akten und Plänen gibt es zur Entwicklung des Nachflugs und der Funktechnik eine breite Berichterstattung in den zeitgenössischen Luftfahrtzeitungen. Deren Berichte von einem ganz eigenen Technikethos geprägt sind. In jüngerer Zeit waren technische Entwicklungen des Flugzeugbaus im zweiten Weltkrieg Gegenstand verschiedener Forschungsarbeiten. Weiterhin haben sich verschiedene Akteure aus der Luftfahrt der 1930er und 1940er Jahre mit sehr technisch fokussierten Werken zu Wort gemeldet. Sie sind wichtige Zeitzeugen, ihrer rückblickenden Darstellungen jedoch nicht wertfrei.

### **1. Das Cockpit als Blindbox**

Die ersten Pilotenkabinen waren keine Räume von Komfort. Nach oben offen den Witterungsbedingungen ausgesetzt saßen die Piloten allein oder mit einem Navigator, Techniker oder Passagier hinter dem Motor und der Luftschraube. Die Sicht war nicht nur durch deren Rotation eingeschränkt, auch sonst war das Umfeld nicht leicht zu

überblicken. Instrumente zur Flugüberwachung und Navigation waren rar, ersetzt wurden sie „durch die Sinne des Piloten. [...] Das Pfeifen der Spanndrähte gab Auskünfte über die Geschwindigkeit [...] und das Gehör prüfte den Lauf des Motors und dessen Drehzahl.“ (Cohausz 2000, S. 8) Der Pilot saß mehr oder weniger in einer Blindbox und musste sich auf seine Erfahrung und Sinne verlassen. Ähnliches beschrieb Antoine de Saint-Exupéry in seinem Roman *Nachtflug*, wo er eigene Flugerfahrung von Mensch und Maschine literarisch verarbeitet und den einsamen Piloten mit seiner Maschine in der Luft schildert, nur durch den Funk mit der Erde verbunden. Mit der Entwicklung der Flugzeuge brauchte es entsprechende Instrumente, für viele standen Geräte aus der Schifffahrt sowie dem Ballonbau Pate, für die Motorenüberwachung konnte auf Technik aus dem Automobilbau zurückgegriffen werden. (Cohausz 2000, S. 8) Eine Übernahme war nicht immer möglich, denn in der Luftfahrt stellten sich meist ganz andere Ansprüche an die Instrumente. Sie mussten robust sein, von hoher Präzision und Funktionssicherheit. Fehlerhafte Anzeigen oder ein Ausfall waren und sind häufig nicht ohne Konsequenz geblieben, solches technisches Versagen hatte und hat oft tödliche Folgen. Gerade Navigationsinstrumente müssen in Flugzeugen noch weitere Ebenen berechnen und abbilden, als bei Wasser- oder Landfahrzeugen. Wesentlich dafür war die Lage über dem Boden durch den künstlichen Horizont oder die Höhe des Fluggerätes. Klassisch lässt sich mittels Luftdruck die Höhe über normal Null messen, die Fluggeräte mussten auf die Höhe des Startplatzes eingestellt werden. (Götsch 2005, 206f) Der Platz in der Kanzel war beengt und musste effektiv ausgenutzt werden, um alle Instrumente übersichtlich unterzubringen. Gewicht und Platzverbrauch waren entscheidende Faktoren für den Einbau. Früh entwickelten die Hersteller ihre eigenen Standards, eine zentrale Standardisierung bzw. Normung kam erst später. (Cohausz 2000, S. 56)

Mit der steigenden Anzahl an Instrumenten (und wachsender Größe der Flugzeuge) ergaben sich weitere Probleme, da gerade die Instrumente zur Motorenüberwachung teilweise mechanisch über Kurbelwellen mit den Motoren verbunden waren. Instrumente wurden direkt an die Motorengondeln ausgelagert, später durch hydraulische oder elektrische Messverfahren betrieben.

Bei der Wahl der Skalen fanden die Entwickler unterschiedliche Ansätze. Neben den heute üblichen Rundinstrumenten entstanden Längsgeräte, die sich durch eine schmale, längliche Skala auszeichneten und von verschiedenen Herstellern entwickelt wurden. Temperaturmesser ähnelten optisch damit Thermometern. Fahrtmesser, Höhe, Drehzahl, Druck und weitere Parameter ließen sich darstellen, nachteilig wirkten sich dagegen die nicht immer übersichtlichen Anzeigebereiche sowie ihre größere Anfälligkeit gegenüber Schwingungen an. Die Rundinstrumente setzten sich erst international und später auch in der deutschen Luftfahrt durch. (Cohausz 2000, 56f)

Während die Flugzeuge um 1910 noch spärlich mit Instrumenten ausgestattet waren und der Pilot sich neben Kompass und Benzinuhr vor allem auf seine Erfahrung verlassen musste, schritt nach 1920 die Entwicklung der Flugzeuginstrumente weit voran. Drehzahl-, Benzin- und Öldruck-, Verbrauchs- und Temperaturmesser zogen für die Motorenüberwachung ins Cockpit ein. Mit verstellbaren Luftschrauben, Landeklappen und ersten einziehbaren Fahrwerken kamen weitere Kontrollinstrumente dazu. Die Elektronik schaffte neue Knöpfe, Regler und Skalen. Der Platz am Instrumentenbrett musste sinnvoll aufgeteilt werden. Zentral fanden die Navigationsinstrumente ihre Position, Höhen- und Fahrtmesser, Fluglage, künstlicher Horizont und Kompass verhalfen zum sicheren und von der Sicht autonomen Fliegen. (Cohausz 2000, S. 8) Mit leistungsfähigeren Maschinen und genaueren Instrumenten konnten die Piloten vom Sichtflug zum Blindflug übergehen. Bei der Deutschen Lufthansa gehörte dieser auch „Instrumentenflug“ genannte Flug ab 1929 zur Ausbildung dazu. Der Pilotenschüler saß in einem abgeschirmten Cockpit und musste zeigen, dass er seine Maschine sicher und ruhig – bei schlechter Sicht oder in der Nacht – steuern und navigieren konnte. (Bongartz 1939, S. 27)

## 2. Flugsicherheit durch Technik? Unfälle in der frühen Luftfahrt

Sicherheit und Fliegen gehören seit den ersten Flugversuchen zusammen. Mit Ikarus hatten alle Pioniere der Luftfahrt ein mahnendes Vorbild für die Risiken des Fliegens – von Verletzungen bis zum Tod durch Bruchlandungen. Konstruktionsfehler, Motorschäden, Fehlbedienung, Witterung, die Vielfalt der Unfallursachen ist mindestens so groß wie die Zahl der Flugzeugunglücke. Flugzeuge sicherer zu machen, ihre Bauweise stabil und trotzdem leicht zu halten und den Piloten durch eine gute Ausbildung zu schulen, waren und sind bis heute wichtige Sicherheitsfaktoren. Mit zunehmendem Einsatz von Technik ergaben sich immer bessere Möglichkeiten, Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Durch redundante Bauweise können moderne Flugzeuge ihren Flug lange fortsetzen, trotz Ausfall von Systemteilen können heute kleinere Reparaturen hinausgezögert werden und das Flugzeug eine Lebenszeit verleihen. Die zusätzliche Technik, die in der Kanzel Einzug hielt, musste aber sicher bedient und entsprechend das Können des Piloten hoch sein. Gerade in der Frühphase der Luftfahrt war das Unfallrisiko wegen mangelnder Ausbildung, mangelnder Eignung oder fehlerhafter Technik sehr hoch. So gibt es eine Vielzahl von

Absturzberichten, nicht immer konnte die Ursache oder die Schuld eindeutig geklärt werden. Gerade große Flugplätze wie Tempelhof waren mit der Zunahme des Flugverkehrs häufig in den kritischen Flugphasen – nach dem Abheben und im Anflug – Orte von ebenso glimpflichen wie tragischen Flugunfällen. Zu einem größeren Unfall kam es am 27. Oktober 1937 im Landeanflug auf Berlin-Tempelhof. Beim Einflug von Westen auf das Flugfeld stießen zwei Maschinen kurz hinter der Berliner Straße zusammen. Ein Wetterflugzeug vom Typ Focke-Wulf FW 47, mit erfahrendem Piloten und Meteorologe wurde von einem Flugschüler in seiner FW 44 Stieglitz vermutlich gestreift bzw. am Heck von seinem Flügel berührt, so zumindest die Aussagen der Insassen der FW 47. Sie selber hatten trotz guter Sicht aus dem Flugzeug keine andere Maschine wahrgenommen. Die Maschine des Wetterdienstes brach nach unten aus und stützte ab, beide Insassen wurden verletzt. Wenig Meter weiter fand sich das Wrack des Sportflugzeugs Stieglitz mit seinem beim Absturz ums Leben gekommenen Piloten. (Vgl. LAB A Pr. Br. Rep. 030-03-1875-1876, Blatt 5 ff.) Routinemäßig hält der Polizeibericht die eingeleiteten Untersuchungen, Zeugenaussagen, Unfallbilder sowie den „Untersuchungsbefund und Rekonstruktion des Bruchs“ (vgl. Landesarchiv Berlin A. Pr. Br. Rep. 030-03-1875; -1876 Blatt 26 ff.) fest und führte zwei erfahrene Piloten als Gutachter an. Sie stellten anhand der Wracks und unter Berücksichtigung der Zeugenaussagen unterschiedliche Thesen auf. (Landesarchiv Berlin A. Pr. Br. Rep. 030-03-1875; -1876 Blatt 5 ff.) Der Fall zeigt, welche Bedeutung eine gute Ausbildung hatte und wie schwer es auch für erfahrene wie unerfahrene Piloten war, in den kleinen Maschinen den Überblick über den Luftraum zu behalten.

Mehr Flugsicherheit konnte, neben einer weiteren Verbesserung der Ausbildung, vor allem technische Unterstützung bieten. Gerade für die Orientierung um den Flughafen boten sich rasch einfache technische Mittel von Beleuchtung bis zu Bordfunk und Richtfunkgeräten an.

### 3. Blind Box – Schritte zum Blind- und Nachtflug

Sicheres Fliegen bei schlechter Witterung und Nebel war für einen planmäßigen und reibungslosen Linienflugbetrieb unerlässlich geworden und in den 1920er Jahren mehrten sich die Stimmen, dass auch das Fliegen bei Nacht für die Verbindung der Wirtschaftszentren von London über Berlin bis Moskau dringend erforderlich wäre. (Ikarus 1/1925, S. 217,245.)

Neben dem Transport von Post, Zeitungen und anderer Fracht war das Flugzeug in den 1920er Jahren zum schnellen Transportmittel für kleinere Gruppen von Passagieren geworden. Das Liniennetz wie die Zahl der Flugplätze verdichtete sich stetig. Während sich am Tag bzw. bei guten Sichtverhältnissen das Flugzeug als Verkehrsmittel bewährt hatte, griff weiterhin „das Dunkel der Nacht hindernd in das Getriebe des Flugverkehrs ein.“ (Ikarus /1925, S. 245) Um den Flugbetrieb weiter auszudehnen wurden weitreichende und aufwendige Maßnahmen ergriffen. Im Jahr 1924 eröffnete die Nachtstrecke Berlin–Stockholm und kurz darauf Berlin – Kopenhagen, vorerst für den Post- und Frachtverkehr, ab 1925 nach Modifizierung der Streckenführung auch für den Personenverkehr. (Ikarus 1/1925, S. 245.) Größte Herausforderung für die Piloten war die Navigation in der Dunkelheit. Neben der Orientierung und dem Kurs galt es die Maschine stabil zu halten und vor widriger Witterung zu bewahren. Auf dem Weg von Berlin nach Norden konnten sich die Piloten bei mond hellen Nächten an Landmarken orientieren, entlang der Küstenlinie halfen ihnen ebenfalls Seezeichen wie Leuchttürme. Durch moderne Instrumente wie Kreiselkompass und Gyrorektoren (künstlicher Horizont) konnten die Piloten ohne Sichtpunkte ihre Lage in der Luft bestimmen, diese halten und entsprechend korrigieren. Durch das Zusammenspiel von Orientierungspunkten und modernen Navigationsinstrumenten gelang die Standortbestimmung, welche durch Funkverfahren unterstützt wurde.

Um Nachtflüge auch über Land, also ohne die Unterstützung von Leuchttürmen und bei schlechteren Sichtverhältnissen durchzuführen, waren weitere Maßnahmen notwendig. Die großen Start- und Zielflughäfen brauchten Beleuchtung ihrer Vorplätze und der Start- und Landebahnen. Umliegende, höhere Gebäude, wie Türme, Schornsteine u. a. in den Flugzonen mussten, um Kollisionen zu vermeiden, gekennzeichnet werden. Da die Bestimmung der weiteren Witterungsverhältnisse für den Piloten optisch nicht möglich war, installierte man ein Netz von Beobachtungsstationen auf der Strecke und Funkkontakt zwischen Bodenstationen und Flieger. Weiterhin bedurfte es beleuchteter Notlandeplätze. (Ikarus 2/1925, S. 81 ff.) Angelehnt an die Küstenbefeuerung waren entlang der Strecken ca. alle 30km Drehlichtscheinwerfer installiert, welche mit ihrer Reichweite von 60 bis 100km für den Piloten eine Lichterkette entlang der Strecke bildeten. An diesen Navigationspunkten befanden meist die Notlandeplätze, welche durch weitere Beleuchtung für den Fall einer Notlandung ausgeleuchtet waren. Flugwachen waren dort postiert und meldeten den Überflug der Maschinen an die Zielflughäfen und nahmen Wetterbeobachtungen vor. Zwischen diesen großen Orientierungspunkten waren in kleinen Abständen von 5 bis 6 km orangefarbene Neonröhren für die Piloten sichtbar als Wegmarken installiert. (Ikarus 3/1927, S. 42.) Dieses hochgradig kosten- und

personalintensives Verfahren wäre nicht dauerhaft und für ein großes Streckennetz zu betreiben gewesen. Zur Sicherheit und Orientierung waren die Flughäfen bei Nacht in den 1920er Jahren vielfältig illuminiert. Berlin-Tempelhof hatte neben den großen Drehlichtscheinwerfern als Kennung „zwei „b“ blinkende Neonröhren auf seinen Funktürmen.“ (Ikarus März 1927, S.40) Auch war die Platzbegrenzung mittels roter Lampen aufgezeigt. Die Landebahn war „durch eine fortlaufende Lampenreihe aus grünen, weißen und roten Sturmleuchten“ (Ikarus März 1927, S. 40) markiert, diese entsprechend der Windrichtung aufgestellt und „ermöglicht[en] [...] dem Flugzeugführer das genaue Abschätzen der Entfernung von der Erde und seiner Flugzeuggeschwindigkeit.“ (Ikarus März 1927, S.40.) Die Flugzeuge selbst waren für die nächtlichen Flüge mit leistungsstarken Scheinwerfern am Trag- und Fahrwerk ausgerüstet. (Ikarus März 1927, S.82.)

Um Flüge dieser Art zu ermöglichen brauchte es eine umfassende Flugsicherung, darunter wurde „den Flugfunk-, den Flugwetterdienst und die Befuerung der Nachtflugstrecke“ (Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 24.1930, S. 623.) verstanden. Der Flugwetterdienst musste sich professionalisieren, damit er nicht nur den Ist-Zustand auf der Strecke, sondern auch Prognosen abgeben konnte.

Auf den sich stetig weiterentwickelnden Funk legte man in der Luftfahrt besondere Aufmerksamkeit. Er war das einzige Kommunikationsmittel zwischen Flugzeug und Flughäfen und diente neben dem Peildienst und Navigation insbesondere dazu alle Arten von Meldungen auszutauschen. Für dieses System waren, wie für die Beleuchtung der Nachtflugstrecken, große Infrastrukturausbauten nötig. In Deutschland setzte sich entgegen der Entwicklung in anderen Staaten eher die Funktelegraphie durch, erst später die sogenannte Funktelephonie – der Sprechfunk. Während letzter anfänglich nicht so leistungsstark wie die Telegraphie war, brauchte es zur sicheren Bedienung einen Funker, also ein weiteres Besatzungsmitglied, da der Pilot sich uneingeschränkt auf das Fliegen konzentrieren sollte. Durch weitere Entwicklung wurde sowohl eine Größenreduzierung bei den Funkgeräten als auch eine leichtere Bedienung ermöglicht. (Zeitschrift für Flugtechnik und Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 24.1930, S.623)

Der technische Fortschritt eröffnete dem Flugbetrieb neue Möglichkeiten, bzw. ohne die technischen (und medizinischen) Entwicklungen wäre der Höhenflug oder der Langstreckenflug weder im zivilen noch im militärischen Betrieb möglich geworden.

#### **4. Drahtlose Verbindung zum Boden – Funktechnik im Cockpit**

Mit den Funkverfahren waren die Grundlagen für den Blind- bzw. Nachtflug gelegt, die technische Entwicklung wurde von verschiedenen Seiten vorangetrieben und in der Praxis konnten sich die verschiedensten Geräte bewähren. Die rasche Entwicklung der Funktechnik und Funkpeilverfahren führte zur Ausstattung der Flugrouten mit Funkfeuern. Diese ermöglichten den Besatzungen ihren Standort und Kurs selbst zu bestimmen und die aufwendigen optischen Leitverfahren konnten eingeschränkt werden. Die Funkpeilung fand ebenso feste Anwendung im sog. Tag Flug, sodass die Navigation im Flugverkehr durch das Medium Funk bestimmt wurde. (Trenkle 1986, S. 40; Kracheel 1993, S. 119) War in den 1920er Jahren die Umsetzung des Blindfluges ein Ziel der flugtechnischen Entwicklung, wurde in den 1930er Jahren „der funkgelenkte Blindflug Gegenstand der Entwicklung“ (Kracheel 1993, S. 119). Ab 1936 wurden als Parallelstruktur neben der Reichsflugsicherung militärische Hauptstellen eingerichtet, um die hohe Zahl an Militärmaschinen mit Blindflugsystemen überwachen und im Flug koordinieren zu können. (Trenkle 1986, S. 40) Für die an Bord eingesetzten Funkgeräte waren verschiedene Parameter maßgebend. Neben Faktoren wie Größe und Gewicht, ging es um Bedienfreundlichkeit und Zuverlässigkeit für die Besatzungen. Entscheidend waren Reichweite und Leistung. Große und mittelständische Unternehmen entwickelten vielfältigste Typen für die unterschiedlichen Flugzeugmuster und Ansprüche der zivilen wie militärischen Luftfahrt. Hier sind sowohl Telefunken wie die C. Lorenz AG zu nennen. Weitere Elektronikkonzerne wie Siemens oder Flugzeuginstrumentenhersteller wie Askania u. a. wirkten mit eigenen Entwicklungen in diesem Bereich oder als Zulieferbetrieb.

Schon in den 1920er Jahren war Siemens an der Entwicklung von elektronischen Verfahren zur Flugsteuerung beteiligt, diese Projekte beruhten auf militärischen Förderprogrammen der Marine und des Reichswehrministeriums. Einsatz fanden diese Geräte bei Schiffen, U-Booten und Luftschiffen zur halbautomatischen bis automatischen Kurssteuerung und -korrektur. In Flugzeugen wurden Systeme erprobt, die Flugrichtung, Höhe und Lage automatisch korrigieren sollten. (Kracheel 1993, 72,91 ff.)

Wie nah sich die Nutzungsmöglichkeiten von Funkverfahren im zivilen und militärischen Bereich sind, zeigt sich am Beispiel des Landeleitstrahlverfahrens der C. Lorenz AG. Dabei wird entlang der Landebahn von zwei Sendern ein imaginärer Richtfunkstrahl gelegt. Auf der einen Seite der Bahn werden kurze Morsezeichen gesendet, auf der anderen Seite lange, im mittleren Bereich der Bahn überschneiden sich diese Zeichen und sind für den Piloten als durchgehender Ton hörbar.

Entsprechend der von ihm empfangenen Signale weiß er, ob er auf dem Landekurs ist oder in welcher Richtung er korrigieren muss. (Trenkle 1986, S. 97) Auf dieser Grundlage wurde das Verfahren bis heute (ebenso für die meisten weiteren Anzeigesysteme) weiterentwickelt. Die Leitstrahlen wurden auch militärisch als X-Verfahren eingesetzt. Bomberverbände sollten auf ihnen in Richtung Ziel geleitet werden und konnten darüber ihren Kurs halten. Von einem zweiten Punkt wurde ein weiteres Signal ausgestrahlt, welches den Leitstrahl an einem Punkt schneidet. Mit diesen (imaginären) Punkten konnten Zielnähe und Zielorte markiert werden. Das Verfahren stellte jedoch einen großen Aufwand dar und hatte durch Streuung oder Störanfälligkeit zu viele Unsicherheiten. (Trenkle 1986, S. 104) Allgemein dürfen die militärischen Anforderungen und die durch Forschungsförderung zur Verfügung gestellten Mittel bei Funk- und Funkmesstechnik nicht zu unterschätzen werden, die militärische Arbeit in diesem Bereich ist als Schrittmacher für die technische Entwicklung zu identifizieren.

## **5. Unsichtbare Ortung – Entwicklung des Funkmeßverfahrens**

Die Aufklärung von Flugzeugen, die sich dem eigenen Luftraum nähern, waren, wie auch die Aufklärung von Schiffen auf dem offenen Meer, bei jeder Wetterlage eine Herausforderung. Marine und Luftwaffe ließen jeweils an Verfahren forschen, um Schiffe und Flugzeuge mittels elektrischer Wellen sichtbar zu machen. Mittels des sogenannten Funkmeßverfahrens, im englischen und heute allgemein mit Radar (Radio Detecting and Ranging) abgekürzt, erhoffte man sich einen taktischen Vorsprung vor dem Gegner. Dieses (damals) völlig neue Verfahren war durch zwei Einsatzmethoden für die Luftwaffe geprägt. Als stationäre Geräte, die einen bestimmten Bereich im Rahmen des Flugmeldedienstes aufklärten und als mobile Geräte an Bord, um im Flug andere Flugzeuge zu entdecken und sich ihnen nähern zu können.

Der Weg zu dieser Entwicklung war durch viele Ansätze und Ideen geprägt, die hier nicht den Rahmen für eine Auflistung finden. Als Beispiel soll der Einsatz von Infrarotlicht genannt werden. Durch entsprechende am Flugzeug montierte Scheinwerfer sollten andere Flugzeuge in der Nacht im Nahbereich sichtbar gemacht werden. Die Piloten mussten dafür gut an feindliche Flugzeuge herangeführt werden. Das Verfahren erforderte eine gute Ausbildung und war rasch überholt, da der Erfolg einem sehr großen technischen Aufwand gegenüberstand und die Radartechnik erfolversprechender eingeschätzt wurde. (Beauvais und Koos 1998, S. 183)

Die militärische Aufklärung von Flugzeugen führte zu einem breiten Feld an technischen Versuchen und bot ebenso die nötigen Mittel, um neue technische Ansätze zu erforschen. Die Forschung war weniger vom Mangel an Lösungsansätzen als fehlenden technischen Fachleuten und knapper Ressourcen geprägt.

Das deutsche Militär hatte mit der „Luftverteidigungszone West“ einen breiten Gürtel mit diversen Horchposten, Scheinwerfern und Flakstellungen an seiner westlichen Grenze installiert. (Bongartz 1939, S. 86) Zur Ortung von Flugzeugen waren in den 1930er Jahren noch sogenannte Horchgeräte im Einsatz. (Bongartz 1939, S. 60) Mit diesen Trichtergeräten sollten sich nähernde Flugzeuge bei den Flakstellungen rein akustisch geortet werden. Weiterhin gab es ein ganzes Netz des Flugmeldedienstes, welches – vor Einführung von Radargeräten – per Sichtkontrolle sehr kosten-, personalintensiv und ohne allzu großen zeitlichen Vorlauf den Luftraum aufklärte. (Godt 2003, S. 49) Durch den Einsatz der verschiedenen stationären Radargeräte konnte dieses System ergänzt und schrittweise ersetzt werden. Im Laufe des Krieges und der technischen Entwicklung entstanden u. a. für den stationären Einsatz zur Luftraumaufklärung für Flak, Luftschutz und Heranführung von Jagdflugzeugen die Fernsuchgeräte Freya sowie Wassermann, die Würzburg-Serie für den Nahbereich und das Rundsuchgerät Jagdschloss zur Verfügung. (Godt 2003, S. 13)

Zu Beginn der 1940er Jahre verfügte die deutsche Luftaufklärung neben diesen Radargeräten über Bordgeräte in einigen ihrer Flugzeuge, um von Bord aus Luftaufklärung über See oder bei Nacht betreiben zu können. Beispielsweise das Lichtensteingerät in seinen verschiedenen Ausführungen genannt, oder das Rotterdam-Gerät als Nachbau aus abgeschossenen oder notgelandeten alliierten Maschinen genannt. (Godt 2003, 237 ff.) Eine detailliertere Entwicklung der deutschen Radartechnik wird im Beitrag von Christian Meier vollzogen und findet hier keine weitere Darstellung.

## **6. Vom Nachtflug zum Nachtkampf – technische Luftkampfverfahren**

Zum Abschluss dieser Betrachtung soll die Nutzung der Technik mit ihren Auswirkungen auf die Luftkampfverfahren stehen. Der Luftkampf war am Tag gut möglich; er wurde aber von schlechten Sicht- und Witterungsverhältnissen wie Nebel oder Regen eingeschränkt. In der Nacht fehlte jedoch jede Orientierung, gerade ohne technische Hilfsmittel war ein Einsatz von externen Faktoren wie Flut- und Bodenlichter abhängig. Mit Einsatz der Funk- und Radartechnik sollte der Nachtkampf ohne Hilfsmittel und verräterische Lichter ermöglicht werden. Wie erwähnt wurden durch Horchposten und später die Radaraufklärung die Flakstellungen unterstützt. Sie

bildeten zu Beginn des Krieges den Schwerpunkt in der Luftabwehr, insbesondere bei Nacht, solange die Piloten noch keine technischen Sichthilfen hatten. In diesem Zeitraum fand die sogenannte helle Nachtjagd statt. Mit starken Scheinwerfern wurde der Himmel abgesucht, damit sich die Flak auf die Ziele einstellen konnte oder um Jagdflugzeugen den Gegner zu beleuchten. Sonst waren Flugzeuge für Jagdflieger höchstens bei Mondlicht mit ihrem Schatten auf den Wolken zu erkennen. Die Herausforderung für die Scheinwerfertruppen bestand darin das angestrahelte Flugzeug nicht zu verlieren, gleichzeitig mussten die Piloten aufpassen, nicht in die Reichweite der eigenen Flak zu kommen. Durch Aufteilung des Himmels in verschiedene Zonen konnten die Jäger sicher außerhalb des Wirkungsbereichs der Flak operieren. Entscheidend bei dieser Taktik war die enge und schnelle Abstimmung zwischen Jägergruppe, Flak und Luftkommando via Telefon und Funk.

Per Funk konnten Jagdverbände an einfliegende alliierte Flugzeuge herangeführt werden, mussten sich am Einsatzort jedoch selbst orientieren – unterstützt von Scheinwerfern, Infrarotgeräten oder Mondlicht. Um 1940 wurden erste Bord-Radargeräte gefordert, um die Einsatzsicherheit zu gewährleisten und aerodynamischen Nachteile vorzubeugen, sollten diese jedoch keine außenliegenden Antennen aufweisen. Eine technische Einschränkung, die zu diesem Zeitpunkt nicht zu lösen war. Die ersten Bord-Radargeräte konnten erst mit Verzögerung gegenüber den alliierten Flugzeugen ab 1941 eingebaut werden. (Trenkle 1986, S. 174)

Die für die Nachtjagd ausgerüsteten Flugzeuge wurden in eigenen Geschwadern aufgestellt, zum Einsatz kamen: Der wendige „Tagjäger“ Messerschmitt Me 110, modifiziert als Nachtjäger. (Godt 2003, S. 87) Als Standardflugzeug der Luftwaffe die Junkers Ju 88, ebenfalls modifiziert. Versuche gab es mit ihrer vergrößerten Version „Ju388“. Weitere Flugzeuge wurden erprobt, entscheidend waren jedoch die allgemeinen Flugleistungen. Die Nachtjäger mussten mit den schnellen britischen Mosquitos konkurrieren können und brauchten neben dem Piloten einen weiteren Mann zur Bedienung des Funk- und Radargeräts. Neben Kleinserien von Dornier Do 217N und Do 335 eignete sich ein modifizierter Entwurf von Heinkel besonders gut für die Nachtjagd, die He 219. Als leichter Schulterdecker schaffte sie die geforderte Leistung und Rücken an Rücken sitzend konnten Pilot und Navigator den Nahbereich gut überblicken. (Kosin 1983, S. 163–177) Der Kriegsverlauf, Ressourcenknappheit, fehlende Radargeräte und Flugzeugmotoren sowie wechselnde Priorisierung von Bedarfen und Einsatzgebieten innerhalb der Militärführung führten trotz ihrer Erfolge nicht zu einer größeren Eingliederung dieser Maschine in die Luftflotte.

Im Einsatz wurden die Jägergruppen an die alliierten Verbände durch die stationäre Aufklärung herangeführt und konnten in deren Nähe mit ihren eigenen Radargeräten ihre Ziele schnell ausmachen. Sie waren fähig bei Nacht durch die Radartechnik einen Jagdeinsatz selbstständig zu fliegen. Die Technik bot ebenso Schutz vor den Begleitjägern der alliierten Verbände, so konnte die Besatzungen durch passives Radar gewarnt werden, wenn sie von den alliierten Flugzeugen entdeckt wurden. Mit der zunehmenden Störung der stationären Geräte durch Düppelstreifen und später auch der Bordgeräte musste die Taktik zum Kriegsende nochmals geändert werden, die Flugzeuge wurden so weit möglich per Radar an die einfliegenden Verbände herangeführt und jagten diese mit dem je nach Störungsgrad funktionsfähigem Bordradar. Zu diesem Zeitpunkt war der Himmel nachts von brennenden Städte, Leuchtmunition und Scheinwerfer in den Einsatzgebieten erhellt. (Godt 2003, S. 81–86)

Verzögerung bei der Entwicklung, fehlendes Material für den Bau von Geräten, wie bei den Flugzeugen beeinträchtigten die radargestützte Nachtjagd genauso wie der technische Vorsprung der alliierten und deren stetig verfeinerte Störmanöver für die verschiedenen deutschen Radargeräte und -frequenzen. Die Besatzungen erhielten durch die Bordgeräte die Sicht am nächtlichen Himmel, konnten sich gegen die hohe Zahl und technische Überlegenheit an alliierten Flugzeugen jedoch nicht durchsetzen.

## Fazit

Das Cockpit war in der Frühphase seiner Entwicklung starken Veränderungen unterzogen. Von den einsamen Fliegern, die mit Gefühl ihre Maschinen steuerten, vollzog sich ein Wandel über mechanische Parameter schnell hin zu einem Cockpit, das auf elektronische Systeme und Anzeigeelemente ausgelegt war. Um den komplexen Flugvorgang sicher beherrschen zu können, waren technische Hilfsmittel für den Piloten und die wachsende Besatzung unerlässlich. Insbesondere durch die stetig leistungsstärker und größer werdenden Flugzeuge. Gerade der Entwicklungsschub durch militärische Forschung und Einsatzansprüche ist entscheidend für die Entwicklung von Funk-, Steuerungs- und Radargeräten. Die hier erreichten Ergebnisse wäre ohne die finanziellen Mittel des Militärs und deren großzügige Erprobungsversuche nicht so rasch möglich gewesen. Die Flugsicherheit, die durch die verschiedenen Systeme und ihre stetige Weiterentwicklung gegeben wurde, ist die Grundlage für den starken Ausbau des Luftverkehrs, im zivilen wie militärischen Bereich. Der Preis dafür waren medizinische Forschungen (und Menschenversuche) der Ärzte der Luftwaffe, doch dieses düstere Kapitel wird an anderer Stelle behandelt.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Um die Steuerung der Bordmechanik, die Flugkabine und das Instrumentenbrett einzustellen, sind Kenntnisse der Luftfahrtmedizin nötig. Vgl. Beate Winzer, Das Luftfahrtmedizinische Forschungsinstitut der Luftwaffe, in Vorbereitung

## Quellen

Landesarchiv Berlin A. Pr. Br. Rep. 030-03-1875; -1876.

## Literatur

*Beauvais, Heinrich; Koos, Volker*: Flugerprobungsstellen bis 1945: Johannisthal, Lipezk, Rechlin, Travemünde, Tarnowitz, Peenemünde-West, Bernard und Graefe, Bonn 1998.

*Bongartz, Heinz*: Luftmacht Deutschland. Luftwaffe, Industrie, Luftfahrt, Essener Verlagsgesellschaft, Essen 1939.

*Cohausz, Peter W.*: Cockpits deutscher Flugzeuge. Historische Instrumentierungen von 1911–1970, Aviatic Verlag, Oberhaching 2000.

*Deutsche Lufthansa AG (Hrsg.)*: Die Geschichte der Deutschen Lufthansa, 1926–1984, Deutsche Lufthansa AG, 1984.

*Godt, Brigitta*: Aspekte der Radarentwicklung und -anwendung im Zweiten Weltkrieg, Hartung-Gorre, Konstanz 2003.

*Götsch, Ernst*: Luftfahrzeugtechnik, Motorbuchverlag, Stuttgart 2005. Ikarus Ausgaben 1/1925; 2/1925; 3/1927.

*Kosin, Rüdiger*: Die Entwicklung der deutschen Jagdflugzeuge, Bernard und Graefe, Koblenz 1983.

*Kracheel, Kurt*: Flugführungssysteme – Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen, Bernard und Graefe, Bonn 1993.

*Trenkle, Fritz*: Bordfunk. Vom Funksender zum Bordradar. Bernard und Graefe, Koblenz 1986.

Zeitschrift Flugtechnik und Motorschiffahrt Nr. 24, 1930.

## Einleitung

### 1. Die Entwicklung des „Funkmeß“ im Deutschen Reich bis 1942

Im ausgehenden 19. Jahrhundert hatte sich das Deutsche Reich trotz begrenztem Vorkommen von Rohstoffen zu einer der weltweit führenden Industrienationen entwickelt. Ermöglicht wurde dies einerseits durch Handel und die Veredelung von Rohstoffen, andererseits durch die rasante Entwicklung im Bereich der Physik und Technik.

Bereits vor Beginn des 1. Weltkrieges fokussierte sich der Wissenschaftsbetrieb im Deutschen Reich, als Maßnahme entgegen der Importabhängigkeit, auf die Naturwissenschaften und die Erforschung der fundamentalen Gesetzmäßigkeiten der Erde selbst. (Ort und Oberkrome 2010, 55 f) Analog zu dieser Entwicklung formulierte Christian Hülsmayer bereits kurze Zeit nach Erfindung der Kathodenstrahlröhre die These des Rückstrahlverfahrens (1904), welche es ermöglichen sollte, mittels elektromagnetischer Wellen entfernte Gegenstände zu beobachten und so die akustische Ortung abzulösen. (Handel 1999, 45 f.)

Im Verlauf des I. Weltkrieges etablierte sich eine funktionale Symbiose zwischen Forschung, Militär und Staat, die einen Prozess der Institutionalisierung auslöste und sich unter anderem in der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Stiftung für kriegstechnische Wissenschaft (KWKW) manifestierte. Das Kooperationsverhältnis dieser Institutionen zu Industrie und Militär enthemmte sowohl die der modernen Kriegsführung, als auch die Forschung, so dass Wissenschaftler bereitwillig ihre technischen Problemlösekompetenzen den Zwecken des Krieges zur Verfügung stellten. (Ort und Oberkrome 2010, S. 53–56)

Die Wissenschaftslandschaft des Deutschen Reiches in der Periode des Interbellum war geprägt von Inflation, Mangel und der Sehnsucht nach der Wiederherstellung der vergangenen Hegemonie Deutschlands. (Flachowsky 2010, S. 97) Infolge der Wirtschaftskrise und steigender Ausgaben für Forschung und gründeten nationalkonservative Gelehrte (Haber, Schmidt-Ott) 1920 die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft. Ziel der Notgemeinschaft sollte es sein, eine innovative, technikwissenschaftliche Forschungsförderung im Deutschen Reich zu gewährleisten. (Ort und Oberkrome 2010, 55 f)

Die im I. Weltkrieg bestehenden Kooperationsverhältnisse von militärischen und zivilen Forschungsstellen wurden Mitte der 20er Jahre derart fortgesetzt, dass hochrangige Funktionäre der Industrie wie Carl Duisburg, Friedrich Springorum und Robert Allmers als Verbindungsmänner des Herreswaffenamtes (HWA) dienten. (Flachowsky 2010, S. 102) Ebenso waren Institutionen wie die Notgemeinschaft (ab 1929 DFG), VDL und WGL sowie Unternehmen wie Junkers (Stratosphäre- Flugzeug), GEMA und Telefunken bereits vor der Machtübergabe an die Nationalsozialisten in militärische Geheimforschung involviert. (Ort und Oberkrome 2010, S. 57–59)

Ausschlaggebend für die erste militärisch relevante Umsetzung des Funkmeßverfahrens Anfang der 30er Jahre war die Nachrichtenmittelversuchsanstalt (NVA) der Marine um Dr. Rudolf Kühnhold. (Handel 1999, 45 f) Infolge dessen verfügte das Deutsche Reich ab 1933/34 über erste einsatzfähige Hochfrequenzmessgeräte. (Nagel 2011, S. 263)

Ab Mitte der 1930er Jahre verfolgte die militärische Führung der deutschen Luftwaffe eine offensive Strategie im Bereich der Luftkampfforschung wie bspw. das X-Verfahren zur präzisen Fixierung von Bodenzielen mittels sich kreuzender elektromagnetischer Wellen. (Seiler 2007, S. 55) Gegenläufig dazu verfolgte die Royal Air Force (RAF) zunächst eine defensive Strategie, die den Aufbau eines wirksamen Frühwarnsystems (Homechain) sowie die Störung des Funk-Leitstrahl-Systems der deutschen Luftwaffe beinhaltete. Bis zu Beginn des Krieges verfügte die Wehrmacht über die einsatzfähigen Funkmeßgeräte Wotan I und Freya (Godt 2003, S. 15) der Luftwaffe sowie das Seetaktgerät der Marine. (Flachowsky 2005, S. 209)

Obwohl bis 1940 führend, brachte das Deutsche Reich in der ersten Phase des II. Weltkrieges wenig Engagement für die Hochfrequenz- und Radarerforschung auf. Hatte man zu Beginn des Krieges noch mit Geräten gearbeitet, die auf einer Wellenlänge von 1,5m operierten, gelang es Forschern im Commonwealth ab 1942 die Kathodenstrahlröhre derart zu modifizieren, dass sie mit einer Wellenlänge von weniger als zehn Zentimetern operierten. (Flachowsky 2005, S. 210) Damit erhöhte sich die Lebensdauer dieser Röhren, ihre Schärfe und Helligkeit der für den Leuchtschirm verwendeten Kathodenstrahlröhren wurde wesentlich verbessert.

Erst 1942 nach diversen Rückschlägen im Luftkrieg mit den Alliierten erfolgte ein wechselseitiger Transit im Bereich der Strategien von Luftwaffe und RAF. Die bis dahin von der NS-Führung propagierte Strategie mit vorhandenem Gerät und quantitativer Überlegenheit den Luftkrieg zu entscheiden, wurde nun wieder ins Gegenteil verkehrt, indem die durch den Kriegseintritt der USA im Dezember 1941 zahlenmäßige Überlegenheit des Feindes durch qualitativ überlegene Technologie ausgeglichen werden sollte. (Seiler 2007, S. 113) Während die RAF, unterstützt durch die Vereinigten Staaten, verstärkt auf Offensivschläge gegen Produktionsstätten setzten, suchten die

Achsenmächte nach Verteidigungsstrategien, um diese zu verhindern (Handel 1999, 253 f), was zu einer umfassenden Umstrukturierung der deutschen Forschungslandschaft über die Grenzen der Hochfrequenzforschung hinaus führte. (Handel 2002, S. 268)

## **2. Paradigmenwechsel der deutschen Hochfrequenzforschung – Die Arbeitsgemeinschaft Rotterdam: vom H2S Bomberradar zur FuG 240 „Berlin“.**

Noch Ende 1942 waren deutsche Hochfrequenzforscher davon überzeugt, dass die Nutzung von Zentimeterwellen im Bereich der Hochfrequenzortung keine praktikable Lösung darstellte. Am 22. 11. 42 führte Wilhelm Runge, Leiter des Telefunken Hochfrequenzlaboratoriums, in einer Demonstration die vermeintliche Überlegenheit des „Würzburggeräts“ (Godt 2003, 28 f) gegenüber der Radartechnik der Alliierten vor, woraufhin die Zentimeterwellenforschung eingestellt wurde. (Handel 2002, S. 254) Nach der Bergung des Radargerätes eines „Stirling“ Bombers der RAF im Februar 1943 stellte sich diese Entscheidung jedoch als schwerwiegender Fehler heraus. Obgleich noch Unklarheit bezüglich der Funktionsweise und den Anwendungsmöglichkeiten des geborgenen HS2 Geräts bestanden, schien eine Korrelation zwischen der neuen Radartechnologie und britischer Nachtangriffe auf U-Boote sowie deutsche Städte zu bestehen. (Handel 2002, S. 257) Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken wurde am 22. 02. 1943 die Arbeitsgemeinschaft Rotterdam kurz AGR (benannt nach dem Fundort des HS2 Geräts) unter der Leitung von Leo Brandt gegründet. (Flachowsky 2005, S. 220)

Die AGR setzte sich aus Vertretern der Forschungscoordination, dem Bevollmächtigten für Hochfrequenzforschung (Johannes Plendl<sup>1</sup>), des RLM, der Wehrmacht (Major Gloeckner) sowie Industrie (Fa. Telefunken und Lorenz) zusammen. Ziel der AGR sollte es sein, die Forschungs- und Entwicklungsressorts auf dem Gebiet der Zentimeterwellen zu koordinieren und schnellstmöglich Maßnahmen gegen das Rotterdam- Verfahren zu schaffen. (Vgl. Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 22./23. 02. 1943 (AGR Chapter 1, [http://www.cdvandt.org/agr\\_protocols.htm](http://www.cdvandt.org/agr_protocols.htm) S. 11.)

Zu diesem Zweck wurden zunächst sechs und in einer zweiten Fertigungsserie 14 Geräte (Vgl. Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 23. 07. 1943 (AGR Chapter 7, [http://www.cdvandt.org/agr\\_protocols.htm](http://www.cdvandt.org/agr_protocols.htm) S. 60.) nach Vorlage des HS2 Radargeräts nachgebaut sowie die Firmen Siemens und Gema in die Arbeit der AGR einbezogen. (Vgl. Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 22./23. 02. 1943 (AGR Chapter 1, [Http://www.cdvandt.org/agr\\_protocols.htm](http://www.cdvandt.org/agr_protocols.htm) S. 13)

Bei den Versuchen mit dem Rotterdam-Gerät konnten die Forscher der AGR schließlich feststellen, dass dieses mit einer Wellenlänge zwischen 8,9 cm und 9,3 cm operierte. (Vgl. Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 23. 07. 1943 (AGR Chapter 7, S. 59.)

Des Weiteren wurde sukzessiv über zahlreiche Prototypenreihen die Bandbreite verkleinert und die Ortsmessung verbessert. Die Messgenauigkeit des Mannheim R Versuchsgerätes im September 1943 war im Verhältnis 1:520 besser als noch beim ältesten in der Praxis gebräuchlichen Würzburg C Gerät. (Vgl. Ergänzungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 01. 09. 1943 (AGR Chapter 18, [Http://www.cdvandt.org/agr\\_protocols.htm](http://www.cdvandt.org/agr_protocols.htm) S. 6.)

Die Bemühungen der AGR-Forscher mündeten schließlich in der Entwicklung des FuG 240 Berlin-Geräts, das erste deutsche seriengefertigte Zentimeterwellengerät, welches Anfang 1945 zumeist in Flugzeugen des Typs JU 88G-6 eingebaut wurde. Bis Kriegsende kam das Berlin-Gerät, das auf einer Frequenz von 9 cm (3,3 GHz) arbeitete, lediglich auf 30 bis 50 Maschinen zum Einsatz. (Vgl. S. 23 [http://www.nsrc.ca/hf/german\\_radar.pdf](http://www.nsrc.ca/hf/german_radar.pdf).)

Die Kooperation aus Vertretern von Staat, Forschung und Industrie diente als Beispiel für eine effiziente Ressourcenbündelung und Kooperation im Bereich der Hochfrequenzforschung, indem es Telefunken und Siemens gelang, Forschungsergebnisse auf „internationale[m] Niveau“ (Handel 2002, S. 269) zu erreichen, den Rückstand der deutschen Hochfrequenzforschung aufzuholen und in der Funktionsweise eine den Vereinigten Staaten, dem sog. „interdisciplinary advisory committee“ vergleichbare Luftfahrtforschung zu etablieren. (Schmaltz 2010, S. 105)

---

<sup>1</sup> Johannes Plendl 1900–1991, Physiker, Leiter der Abteilung Funkforschung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Rechlin. 1936 Integration der Abteilung in die Erprobungsstelle der Luftwaffe Rechlin. Ernennung zum Staatsrat und zeitweise Bevollmächtigter für Hochfrequenz in der Luftwaffe, Mitarbeit in der Arbeitsgemeinschaft Rotterdam

### 3. Quo vadis scientia? Disput um das Verhältnis von Grundlagen- und kriegsorientierter Wissenschaft im Bereich Hochfrequenzen.

Die Bergung des H2S Radargerätes im Februar 1943 führte zu einem Paradigmenwechsel in der deutschen „Normalwissenschaft“ in der Disziplin der Hochfrequenzforschung. Auch unter dem Hintergrund der zunehmend effizienteren Bombardements der alliierten Luftstreitkräfte (bspw. Operation Gomorrha) musste der Topos der überlegenen deutschen Technik im Bereich elektronischer Aufklärung und Navigation endgültig relativiert werden. (Godt 2003, S. 255)

Im Zuge der Bemühungen einer metaphorischen Rückeroberung der Ionosphäre traten vier Akteure auf, die auf die wesentliche Entwicklung der Hochfrequenzforschung in den beiden letzten Kriegsjahren Einfluss nahmen. Die Akteure, die alle bei der FA. Telefunken gearbeitet hatten oder es zu dieser Zeit immer noch taten, gliederten sich dabei in zwei Gruppen, die gegensätzliche Positionen bei der Verteilung von Aufgabe und Schwerpunktsetzung der Naturwissenschaft und Technik vertraten.

Die erste dieser beiden Gruppen, die den Standpunkt einer auf Grundlagenforschung basierenden Wissenschaft vertrat, setzte sich aus Jonathan Zenneck<sup>1</sup>, der maßgeblich an der Erfindung der Kathodenröhre beteiligt war und sich durch die Erforschung der „Ionosphäre“<sup>2</sup> (Vgl. hierzu zahlreiche Publikationen und Vorträge in seiner Funktion als Professor der TU München bspw. „Die Erforschung der höchsten Schichten der Atmosphäre mit Hilfe elektromagnetischer Wellen“ im Haus der Technik e.V. Essen 1936.) ausgezeichnet hatte sowie den Bevollmächtigten für Hochfrequenz (BHF) Johannes Plendl, der in der Luftschlacht um England als Entwickler diverser Funkpeil- und Funkleitverfahren (Seiler 2007, S. 55) mitgewirkt hatte, zusammen. Die zweite Gruppe bestand aus dem Vorsitzenden der AGR und Leiter der Geräteentwicklung der FA Telefunken Leo Brandt (Handel 2002, S. 257) sowie dem nachfolgenden BHF und Parteifunktionär Abraham Esau, welche als praxisorientierte Organisatoren auf kriegsrelevante Anwendung von Forschung und Technik fokussiert waren.

Bereits im Frühjahr 1940 hatte Hitler den Befehl erlassen, alle nicht bis zum Oktober 1940 für den Krieg einsetzbaren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zurückzustellen. (Seiler 2007, S. 114) Daraus resultierte die Aussetzung wesentlicher Projekte der Grundlagenforschung (u. a. auch Zentimeterwellenforschung) und die exklusive Förderung von Technikmodifikation der Wehrmachtsbestände. Mit dem Geheimbefehl Hitlers (Seiler 2007, S. 115) im September 1942 und der Entscheidung umfangreiche Ressourcen und Personal für die Vergrößerung des Funkmessprogramms bereitzustellen, eröffnete sich die Möglichkeit das zu Gunsten der anwendungsorientierten Forschung bestehende Verhältnis in den Naturwissenschaften neu zu verhandeln.

Als Pioniere der Forschung in der Zeit der Weimarer Republik und national konservative, bürgerliche Gelehrte (Maier 2007b, S. 106) waren Plendl und dessen Doktorvater Zenneck Verfechter einer Wissenschaftskultur, die auf Grundlagenforschung basierte mit der Überzeugung, dass „die Physik von heute [...] die Technik von morgen [sei]“ (Zenneck 1936, S. 24). Nach seiner Ernennung zum BHF verfolgte Plendl das Ziel, dass die „zur Zeit [sic!] vorhandene Unterlegenheit auf wichtigen Teilgebieten der Hochfrequenztechnik und den Grundgebieten [...] in angemessener kurzer Frist ausgeglichen werden [muss]“ (Hans Plendl zitiert nach Seiler 2007, S. 116). Plendl hatte zu Beginn seiner Tätigkeit als BHF nicht nur auf die in ihrer Optimierung begrenzte Dezimeterwellenforschung gesetzt, sondern auch auf kritische, nicht akzeptierte Berichte über Zentimeterwellentechnik. (Godt 2003, S. 253) Plendl favorisierte zur Lösung des technischen Rückstands pragmatische Kombinationen von bestehendem Inventar wie bspw. die Möglichkeit das Würzburg-Riese und Freya-Gerät zusammenzufassen. (Besprechungsnotizen zur GL vom 16. Juni 1943. MA-BA R23/50, S. 239 f.)

Gründe für das Scheitern und den forcierten Rücktritt Plendl als BHF im Dezember 1943 lagen in den fehlenden Befugnissen seines Amtes, einer nicht zu evaluierenden Zielvorgabe (Seiler 2007, S. 114), das Unvermögen einer einzelnen Person 30 multidisziplinäre Forschungsgruppen des RLM zu überblicken (Maier 2007b, S. 119) sowie seiner Korrespondenz mit Himmeler (Nagel 2011, S. 265) im November 1943 bezüglich des Standes und des vorrangigsten Forschungskomplexes der Hochfrequenzforschung. (Nagel 2011, S. 267–270)

<sup>1</sup> Jonathan Zenneck 1871–1959, Physiker, Ionosphärenforscher und Erfinder der Kathodenstrahlröhre, u. a. Professur in München. Mitglied der DNVP. Leiter des Deutschen Museums, Berufung von Fritz Todt in den Vorstand, Mitglied der Akademie der Luftfahrtforschung, Forschungsprojekt Ionosphäre und Kurzwelle mit der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V., in deren Vorstand Staatssekretär der Luftwaffe und Generalfeldmarschall Erhard Milch berufen war.

<sup>2</sup> Die Ionosphäre ist jener Teil der Atmosphäre eines Himmelskörpers, der große Mengen von Ionen und freien Elektronen enthält. Die Ionosphäre der Erde beeinflusst den Funkverkehr, indem sie Kurzwellen reflektiert und damit weltweite Verbindungen ermöglicht. Sie beginnt ab etwa 80 km und geht in den interplanetaren Raum über.

Mit der Ernennung Esaus zum Nachfolger Plendls Anfang 1944 änderte sich erneut das Verhältnis von Grundlagen- und praxisorientierter Forschung. Deutlich wurde dies an Esaus Einstellung zur augenscheinlich nicht kriegswichtigen Kurzwellenforschung, der er ablehnend gegenüberstand. (Seiler 2007, S. 135)

Am 21.01.44, zwei Monate nach Amtsantritt, initiierte Esau in seiner Funktion als neuer BHF eine Tagung des Arbeitskreises Hochfrequenzmeßtechnik in Jena, bei der Vertreter der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt des Vierjahresplan-Instituts für Schwingungsforschung sowie der Industrie (Telefunken, Siemens, Blaupunkt) ein Resümee über die Fortschritte im Bereich der deutschen Hochfrequenztechnik vortrugen.

Zentrale Tagungspunkte waren die Messgenauigkeit von normgefertigten Telefunken- und PTR-Detektoren, Optimierung von bestehenden DM-Wellenmessleitungen, sowie im Bereich der CM-Wellenforschung mechanisch komplexe Hohlraumwellenmessgeräte durch elektronische Drahtleistungswellenmesser zu ersetzen. (Vgl. MA-BA RL39/1275 S. 3-13)

Esau priorisierte Forschungsfelder, die versuchten für unmittelbare praktische Probleme an der Front Lösungen zu entwickeln. Neben der raschen Adaption der Zentimeterwellentechnik in Hochfrequenzgeräten der Wehrmacht gehörte dazu auch die Funkmeßortung von ballistischen Raketen zu Angriffs- und Verteidigungszwecken.

Leitende Forschungsfrage der geheimen Kommandosache Funkmeßortung von Fernraketen Ende 1944 war es a) anhand der aufsteigenden Flugbahn den Abschussstandort festzustellen, b) Fernraketen während des Flugs zu beobachten und deren Einschlagspunkt festzustellen und c) annähernde Flugkörper von deren Zielpunkt aus zu lokalisieren. (vgl. MA-BA RL39/243 S.1 f). Die Testreihe wurde mit den Geräten Freya und Würzburg D durchgeführt, die Fernraketen aus einer Distanz von 12–129 km beim Start beobachteten.

Ergebnis der Versuchsreihe war, dass unabhängig von Zeit und Abschussstelle die Fernraketen aus bis zu 150 km Entfernung geortet werden konnten, die Verfolgung der Flugbahn zur Zielbestimmung mittels des Freya-Geräts jedoch „bisher völlig unzureichend [war]“. (Vgl. MA-BA RL 39/243, S. 7)

Esau galt als ein Wegbereiter des Amateurfunks (UKW) 49 und war neben der Leitung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt<sup>3</sup> (Schmucker 1992) eine Parteigröße der NSDAP, was ihm zusätzlich repräsentative Posten verschaffte. Der Impetus dieser politischen Ambitionen unterschied Esau von Zenneck und Plendl, die staatsautoritär und national konservativ eingestellt waren, in ihrer Selbstwahrnehmung jedoch das Ideal des unpolitischen Wissenschaftlers suchten. (Maier 2007b, S. 106) Die Spannung zwischen den beiden Lagern der Telefunkenforscher resultierte folglich aus einer kontroversen Bewertung von theoretischer und praktischer Wissenschaft, der Nachfolge Esaus als BHF sowie dessen politisches Auftreten als NSDAP-Funktionär.

Zenneck thematisierte den Konflikt halböffentlich bei einer Festrede anlässlich seines 60. Geburtstags, bei der er anmerkte, dass „Esau für seine vielen Ämter und Würden eine DINA4-Visitenkarte brauche, und, dass er sich wundere, wie man sich bei so viel Ämtern noch produktive Arbeit leisten kann“. (Brief Kiepenheuer an Heckmann, 08.07.1944, NL 182, DMM, zit. nach Seiler 2007, S. 138)

Esau seinerseits machte Plendl den Vorwurf, dass dieser zu ausschweifend gewirtschaftet hätte und die Aufwendungen (bspw. der Grundlagenforschung im Bereich der Sonnenphysik) in keinem Verhältnis mit den Bedürfnissen des Krieges gestanden hätten. (Seiler 2007, S. 138)

Unter der Leitung Brandts und dem Instrument des Bevollmächtigungswesens durch den BHF und RFR vermochte es die AGR nach 12 Monaten und anfänglichen Hindernissen, das Rotterdam-Gerät nicht nur gänzlich zu durchdringen und nachzubauen, sondern darüber hinaus ein Aufspürsystem (Naxos) zu entwickeln, was allerdings in Anbetracht der personellen und materiellen Überlegenheit der Alliierten keine Rolle mehr spielte. (Handel 2002, 260 f)

Der Konflikt um die inhaltliche Ausrichtung der Hochfrequenzforschung im Deutschen Reich fand bis Ende des Krieges keinen Abschluss. Noch 1945 dokumentierte Telefunken in einem Bericht bezüglich des Stands der Hochfrequenzentwicklung, dass bei der Röhrenentwicklung zwei differente Arbeitsrichtungen zu erkennen seien. (vgl. MA-BA RL39/237, S. 311–314) Während die „eine [sich] sehr stark unter dem unmittelbaren Einfluss der Wehrmachtbehörden stehenden Entwicklungsrichtung [...] für Normal-Röhren beschäftigte“, sei die andere „durch technische Notwendigkeiten und technische Initiative bedingt [...], welche verschiedene neue Gebiete erschloss und wertvolle technische Detailarbeit leistete“. (Vgl. MA-BA RL 39/237, S. 311)

---

<sup>3</sup> Vgl. Abraham Esau Biographische Notizen

#### 4. Zusammenfassung

Die Eroberung der Ionosphäre, die sich zwischen Anfang des 20. Jahrhunderts und dem Ende des Zweiten Weltkrieges ereignete, verlief nicht linear, sondern zyklisch. Nach Erfindung der Kathodenstrahlröhre erforschten deutsche Wissenschaftler erfolgreich die Wirkweise und Beschaffenheit der Ionosphäre und Möglichkeiten der Nutzbarkeit von elektronischen Wellen. Trotz der Umbrüche und der Not, die der Erste Weltkrieg und die Weimarer Republik mit sich brachten, gelang es dem Deutschen Reich bis 1940 international eine führende Position im Bereich der Hochfrequenztechnik einzunehmen. Dieser Vorsprung ging verloren durch die Überzeugung, dass Zentimeterwellen für den Funkmeß nicht zu gebrauchen seien. Durch die Rückschläge im Luftkrieg 1942 und die Bergung des Rotterdam-Geräts Anfang 1943 erfolgte ein Paradigmenwechsel in der deutschen Hochfrequenzforschung, der zu einer Rückeroberung der Ionosphäre durch die AGR führte. Die vier zentralen Figuren, die in diesem fast 50 Jahre andauernden Prozess federführend mitwirkten, waren die Telefunkenforscher Zenneck als Beteiligter an der Erfindung der Kathodenstrahlröhre und Grundlagenforscher im Bereich Ionosphäre, Plendl als Co-Entwickler des Funkleitsystems und erstem BHF, sein Nachfolger und Pionier im Bereich UKW Esau sowie Brandt als Leiter der AGR. Das Verhältnis dieses Kreises aus Hochfrequenzforschern war gekennzeichnet vom Streit um die Relevanz von Grundlagenforschung in Kriegszeiten. Während Esau und Brandt pragmatische Lösungen für unmittelbare Probleme der Front priorisierten, förderten und befürworteten Zenneck und Plendl Langzeitprojekte der Grundlagenforschung. Obwohl sich das Verhältnis zwischen theoretischer und praxisorientierter Wissenschaft im Deutschen Reich durch die Gründung des Ersten und des Zweiten RFR und die Ernennung der beiden BHF immer wieder verschob, bestanden beide Ansätze bis in die letzten Kriegswochen.

## Archivbestände

Bundesarchiv Freiburg: R23/50

Bundesarchiv Freiburg: RL 39/237

Bundesarchiv Freiburg: RL 39/243

Bundesarchiv Freiburg: RL 39/1275

## Literatur

*Flachowsky, Sören*: Der Bevollmächtigte für Hochfrequenzforschung des Reichsforschungsrates In: Technikgeschichte Bd. 72/3 (Hrsg.) VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. GTG Gesellschaft für Technikgeschichte. Edition Sigma e.Kfm. Berlin 2005.

*Flachowsky, Sören*: Krisenmanagement durch institutionalisierte Gemeinschaftsarbeit In: Gebrochene Wissenskulturen Universität und Politik im 20. Jahrhundert (Hrsg.) M. Grüttner, R. Hachtmann, K. Jaraus, J. John, M. Middell. Vadenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2010.

*Godt, Birgitta*: Aspekte der Radarentwicklung und -anwendung im Zweiten Weltkrieg. Hartung- Gorre Verlag, Konstanz 2003.

*Handel, Kai*: Anfänge der Halbleiterforschung und -entwicklung. Dargestellt an der Biographie von vier deutschen Halbleiterpionieren. Lönies & Schmitz, Aachen 1999.

*Handel, Kai*: Die Arbeitsgemeinschaft Rotterdam und die Entwicklung von Halbleiterdetektoren. Hochfrequenzforschung in der militärischen Krise 1943–1945. In: Helmut Maier (Hrsg.) Rüstungsforschung im Nationalsozialismus. Organisation, Mobilisierung und Entgrenzung der Technikwissenschaften.

Wallstein, Göttingen 2002.

*Maier, Helmut*: Luftfahrtforschung im Nationalsozialismus In: Helmut Trischler/ Kai-Uwe Schrogl (Hrsg.): Ein Jahrhundert im Flug. Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1907–2007. Campus Verlag, Frankfurt 2007.

*Nagel, Günter*: Himmlers Waffenforscher. Physiker, Chemiker, Mathematiker und Techniker im Dienste der SS. Helios, Aachen 2011.

*Oberkrome Willi, Orth Karin (Hrsg.)*: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft 1920–1970. Forschungsförderung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Politik. Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2010.

*Schmaltz, Florian*: Vom Nutzen und Nachteil der Luftfahrtforschung im NS-Staat In: Vom Nutzen der Wissenschaft, Beiträge zu einer prekären Beziehung (Hrsg.) C. Pieper, F. Uekötter In: Wissenschaft; Politik und Gesellschaft Bd.6 (Hrsg.) Rüdiger vom Bruch. Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2010.

*Seiler, Michael P.*: Kommandosache >>Sonnengott<<. Geschichte der deutschen Sonnenforschung im Dritten Reich und unter alliierter Besatzung In: Acta Historica Astronomiae Vol. 31 (Hrsg.) Wolfgang R. Dick, Hilmar W. Duerbeck, Jürgen Hamel. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main 2007.

*Zenneck, Jonathan*: Die Erforschung der höchsten Schichten der Atmosphäre mit Hilfe elektromagnetischer Wellen In: Vorträge aus dem Haus der Technik e.V. Essen (Hrsg.) F. Riedel. Selbstverlag Haus der Technik, Essen 1936.

## Internetquelle

[http://www.cdvandt.org/agr\\_protocols.htm](http://www.cdvandt.org/agr_protocols.htm) HG. Arthur Bauer

Sitzungsprotokolle der Arbeitsgemeinschaft Rotterdam (AGR) Ausschuss für Funkortung

Issued by Professor Dipl.-ing. Leo Brandt Nr. 1011/I (Issued September 1953)

521 pages, German language, PDF

AGR Chapter 1: Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 22. /23.02.1943

AGR Chapter 7: Besprechungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 23.07.1943

AGR Chapter 18: Ergänzungsprotokoll zu der AGR Sitzung am 01.09.1943

German WW2 Radar land-based, naval and airborne systems [http://www.nsar.ca/hf/german\\_radar.pdf](http://www.nsar.ca/hf/german_radar.pdf) (letzter Zugriff 10.05.2016).

*Schifferdecker, Heinz*: Chronik des Amateurfunks in Deutschland und im Bereich Köln-Aachen <http://www.datv-agaf.de/links/chronik.html#a6> (letzter Zugriff 14.05.2016)

#### **Jakob Tschandl** **Das Auge am Marktgeschehen –** **Die Lorenz-Röhre und der Sieg nach 1945**

##### **Einführung**

Über die Produkte der Lorenz AG ist nur wenig geforscht worden und über die Mittel, die Art und Weise, wie diese Produkte gefertigt wurden sowie die Bedingungen, unter denen sie entstanden sind, ist kaum etwas bekannt. Im ersten Abschnitt dieses Beitrags wird mit einem kurzen Abriss der Geschichte der Lorenz AG begonnen. Von der Gründung als kleinem Unternehmen 1880, heute würde man vielleicht Start-Up sagen, mit 20 Mitarbeitern (HAHNEMANN, STEUDEL 1931: S. 51) bis 1945 als einem der wichtigsten Unternehmen der deutschen Rüstungsproduktion mit ca. 24.000 Angestellten (KLUGE 1955: S. 23 f.). Danach werden die zwei Aspekte, die die Produktionssteigerung der Röhrenproduktion ermöglichten, die Maschinen und die Menschen, näher betrachtet. Im Mittelpunkt der Betrachtungen dieses Beitrags steht die Umsetzung der von der NS-Führung angeordneten Produktionserweiterungen im Jahr 1943.

Die für die deutsche Rüstungsproduktion entscheidende Elektroindustrie hatte eines ihrer traditionellen Zentren in Berlin. Von den zunehmenden Luftangriffen waren die Elektro-Konzerne so schwer betroffen, dass das Rüstungsministerium ab 1943 die Verlagerung anordnete und dazu eigens einen Beauftragten einsetzte (FRITZ 2006: S. 196). Die Betriebe sollten aber nicht nur verlagert, sondern die Produktion auch noch steigern. In der ersten Sitzung der Kommission „Massenfertigungsrohren“ des Arbeitsstabs Leistungssteigerung im Arbeitsring „Röhren“ am 08.02.1943 im Röhrenwerk Berlin der Telefunken GmbH. wurde beschlossen, einen Vergleich der Leistungen, die durch Handarbeit oder Maschinen in der Röhrenproduktion erzielt wurden, zu erstellen. Die Daten sollten erhoben werden, da beschlossen worden war, die Röhrenfertigung im Deutschen Reich drastisch zu erhöhen (1. Sitzung 1943: S. 2). Diese Produktionssteigerungen sollten dabei möglichst ohne zusätzliche deutsche und insbesondere ohne gelernte Arbeitskräfte erreicht werden (1. Sitzung 1943: S. 3). Die Firmen sollten sich allerdings nicht direkt austauschen, sondern nur über Ringführer des Arbeitsrings „Röhren“ (1. Sitzung 1943: S. 4). Eine Produktionssteigerung sollte also auf zwei Wegen erreicht werden, zum einen mit einem höheren Grad an Automatisierung, zum anderen mit Zwangsarbeitern aus dem Ausland.

##### **1. Geschichte der C.Lorenz AG**

Daniel Wilhelm Ferdinand Carl Lorenz, Sohn eines Kammermusiklers führte seit 1870 mit dem Mechaniker Wilhelm Horn eine mechanische Werkstatt in Berlin. 1880 übernahm er dann die Führung der Telegraphenbauanstalt, Fabrik für elektrisches Licht, elektrische Eisenbahnen, Kunst und Industrie, die Morseapparate, Streckenläutwerke und Bogenlampen herstellte, gänzlich. Nach dem Tod von Carl Lorenz, nur neun Jahre nach der Gründung, führte sein Bruder die Telegraphenbauanstalt ein Jahr weiter (Hahnemann, Steudel 1931: S. 49–53), bis der damals 27-jährige Textilkaufmann Robert Held die Firma von der Witwe Carl Lorenz kaufte. Held organisierte die Firma um, führte rationelle Arbeitsteilung, Leistungslohn aber auch den Neunstundentag, damals noch ungewöhnlich, ein. 1893 kaufte Held die Telegraphen-Bauanstalt C.F. Lewert auf, die die ersten deutschen Morse-Telegraphen gebaut hat, um an die Aufträge für die Reichspost zu kommen (Hahnemann, Steudel 1931: S. 54–57). Als zusätzliches Kapital notwendig wird, um die Fertigungskapazitäten der Firma zu erhöhen, wandelte Robert Held sie 1906 zur C. Lorenz Aktiengesellschaft um (Hahnemann, Steudel 1931: S. 58).

Außerdem sicherte er sich mit einem Lizenzvertrag mit der Amalgamated Radio Telegraph Company Ltd. die Patentrechte am Poulsen-Lichtbogen-System zur Erzeugung ungedämpfter Hochfrequenzschwingungen für Deutschland und Österreich-Ungarn und richtete die Abteilung für drahtlose Telegraphie ein (Hahnemann, Steudel 1931: S. 58 f.). Lorenz wurde ein Anteil an der Produktion von Telegraphen und Funktechnik allgemein im Kartell zugesprochen, so konnte sich die Aktiengesellschaft einen stabilen Marktanteil an der Produktion und dem Umsatz der Branche erwirtschaften. International erarbeitete sie sich vor dem Ersten Weltkrieg einen Ruf, nachdem sie die Patente an dem Poulsen-Sender erwarb. Damit stieg die C. Lorenz AG in den kabellosen Telegraphenmarkt ein und nahm eine Vorreiterrolle bei der Produktion dieser Technik ein.

Nachdem die C. Lorenz AG ihre Kapazitäten in der Funktelegraphie auf Grund von Rüstungsaufträgen im Ersten Weltkrieg erweitern konnte, konnte sie auch am Exportmarkt Fuß fassen (Combined Intelligence 1945: S. 3.). Held wertete die Abteilung für drahtlose Telegraphie weiter auf (Hahnemann, Steudel 1931: S. 197–226.).

1915 übernahm Lorenz die nächste Firma, nämlich die durch Wilhelm Gurlt 1853 gegründete Telegrafenfirma. Zu Beginn des Ersten Weltkriegs war die Belegschaft der C. Lorenz AG auf Grund der umfangreichen Rüstungsaufträge auf 3000 Arbeiter angestiegen. Deswegen wurden am Teltow-Kanal in Berlin- Tempelhof 1916 auch neue Haupt-Fabrikanlagen in Betrieb genommen (Hahnemann, Steudel 1931: S. 59.). 1920 strahlte die C. Lorenz AG erste Rundfunksendungen in Deutschland mit einem Lorenz-Poulsen-Sender aus (Hahnemann, Steudel 1931: S. 223). Erste Rundfunkgeräte entstanden im Versuchsbetrieb Eberswalde und im Werk Tempelhof, wobei zahlreiche Amateure und Mitarbeiter an Sende- und Empfangsversuchen teilnahmen (Hahnemann Steudel 1931: S. 223 f). Ende 1924, beim Tod von Robert Held, beschäftigte die C. Lorenz AG rund 3.700 Personen und war auf allen Gebieten der elektrischen Nachrichtentechnik erfolgreich tätig (Hahnemann Steudel 1931: S. 60). Am 1. April 1926 wurde in Berlin die Lorenz-Radio-Vertriebsgesellschaft mbH ins Leben gerufen. 1927 kaufte Lorenz den Patentbesitz der Dr. Erich F. Huth GmbH. Später kooperierte Lorenz beim Bau von Rundfunkgeräten mit Tefag<sup>1</sup> (Hahnemann Steudel 1931: S. 481–486). 1930 wurde die C. Lorenz AG durch den US-amerikanischen Konzern International Telephon and Telegraph Corporation, [ITT, in älterer Literatur auch IT&T, von Philips übernommen (vgl. KLUGE 1955: S. 13)]. Am 4. August 1933 berichtete die New York Times von einem persönlichen Treffen von Colonel Sosthenes Behn, Gründer von ITT mit Hitler, um das Personal der deutschen ITT-Töchter auszuwählen (SAMPSON 1974: S. 23). Kurt von Schröder besorgte Rüstungsaufträge für Lorenz und andere ITT-Töchter (SAMPSON 1974: S. 23– 25). Ab Mitte der 1930er Jahre begannen Lieferungen an Polizei, Reichspost, Feuerwehr und die Kriegswirtschaft den größten Teil des Geschäfts der C. Lorenz AG auszumachen. Das Privat-Telefongeschäft ging an Mix & Genest, die seit 1929/30 ebenfalls der SEG gehörte, wie auch die Firma Schuchhardt AG (HAHNEMANN, STEUDEL 1931: S.110–186). Auch wenn es selbst Sosthenes Behn wie allen anderen ausländischen Besuchern verboten wurde, deutsche Unternehmen zu besuchen, behielt er die Kontrolle über seine deutschen Tochtergesellschaften. Er traf sich mit den Leitern der Tochtergesellschaften meistens in Spanien (SAMPSON 1974: S. 24–28). So wickelte er auch das Geschäft ab, über die C. Lorenz AG mit „28%“ die Aktienmehrheit der Flugzeugfirma Focke-Wulf zu erwerben (SAMPSON 1974: S. 24). Für die Hilfe ITTs konnte von Schröder erreichen, dass die ITT-Töchter als erste ausländische Firmen zu deutschen Unternehmen erklärt wurden und so vor Enteignungen durch den NS-Staat geschützt waren (SAMPSON 1974: S. 25). Sosthenes Behn hätte von 1933 bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs jederzeit die Gewinne der deutschen ITT-Gesellschaften in die USA transferieren können, was er aber nie tat. Damit standen den Unternehmen die Gewinne zur Reinvestition zur Verfügung, mit der der Aufbau der deutschen Rüstungsindustrie erst möglich wurde (SAMPSON 1974: S. 24) Darüber hinaus stellte ITT ihren deutschen Tochtergesellschaften weiterhin Patente zur Verfügung, obwohl ab 1935 die Weitergabe von Patenten und technischen Informationen an Firmen im Ausland in Deutschland verboten wurde (SAMPSON 1974: S. 24). Die Branche orientierte sich am damals üblichen Trend der Kartellabsprachen und in Deutschland traf Lorenz Absprachen mit Telefunken zum Patentaustausch. Danach gab Lorenz die Produktion, aber nicht die Forschung an Elektronenröhren auf. Dafür wurde die C. Lorenz AG von Telefunken mit Röhren zum Selbstkostenpreis plus „5–10%“ versorgt (Combined Intelligence 1945: S. 3). Nach dem Ersten Weltkrieg konzentrierte C. Lorenz die Produktion in Berlin. Ab 1938 wurden aufgrund der vielen Aufträge, die die NS-Regierung der C. Lorenz AG erteilte, neue Werke nötig. Die NS- Führung bestand allerdings auf der räumlichen Verteilung der Werke, so entstanden neue Werke in Posen, Schlesien und Thüringen. So entstand auch das Werk Mühlhausen in Thüringen für Elektronenröhren und Kommunikationsgeräte (Combined Intelligence 1945: S. 4). Bis Ende der 30er Jahre nahm die C. Lorenz AG eine bedeutende Stellung im Bereich der „Ultrakurz-Wellen“ (Flugfunk-Navigation und bewegliche Funkanlagen), Großsendertechnik und Telegraphentechnik ein. Damit war sie in allen wichtigen militärischen Anwendungen der Funktechnik präsent (Hahnemann Steudel 1931: S. 197–352). In der Geschichte der C. Lorenz AG fällt auf, dass die Firma seit der Gründung durch Carl Lorenz immer die Nähe zum deutschen Staat suchte und trotz wechselnder Eigentümer stets bemüht war, an Aufträge aus öffentlicher Hand zu kommen.

## 2. Röhrenproduktion

Die Betrachtung der Firmengeschichte legt außerdem den Schluss nahe, dass die Stärke der C. Lorenz AG nicht in ihrer Forschung und Entwicklung lag, sondern sie eine lange Tradition aufweist, Patente durch Firmenübernahmen zu erhalten, manchmal weiterzuentwickeln, vor allem aber auf eine überlegene Produktion zu setzen und ihre Produkte günstiger und in größeren Mengen als die Konkurrenz fertigen zu können. Daher wird in diesem Absatz nun die Produktion näher beleuchtet.

<sup>1</sup> Tefag, Telefon-Fabrik AG, vormals Joseph Berliner, gegr.1881, 1898 umgewandelt in Tefag AG, 1923 Gründung einer Radio-Sparte, Kooperation mit Lorenz; 1929/30 von der Standard Elektrizitätsgesellschaft (SEG) der ITT (USA) übernommen.

1943 wurde vom Arbeitsstab Leistungssteigerung des Arbeitsrings „Röhren“, dessen Leiter Dr. Wiegand war, eine Röhrenvergleichskommission eingesetzt, deren Aufgabe es war, die verschiedenen Betriebe, die in Deutschland Elektronenröhren herstellten, in Bezug auf Qualität und Fehlproduktion auf ein gemeinsames Niveau zu bringen und damit die Produktionsleistung im Deutschen Reich zu erhöhen (vgl. STDB, 1.2.060, C 05971, Brief von Dr. Karl May 1943: S.49.). Zwischen 16.2.43 und 30.4.43 wurden von der Kommission Massenfertigungsrohren des Arbeitsstabs Leistungssteigerung des Arbeitsrings „Röhren“ die Fertigungsstätten von Telefunken Berlin, Opta Radio AG, Siemens in Berlin und Wien, Philips-Valvo in Hamburg, Eindhoven und Wien, Süddeutsche Telefon- und Kabelwerke, Watt und Lorenz Werke in Mühlhausen und Oberhohenelbe besichtigt. Ihrer Einschätzung nach bildet ihr Bericht „...ein ziemlich deutliches Bild vom technischen Stand der deutschen Röhrenindustrie.“ Ihre wichtigste Empfehlung bestand darin „...einigen Firmen Unterstützung durch andere zukommen zu lassen.“ (vgl. SDTB, 1.2.060 C 05971, Massenfertigungsrohren 1943:). Die erhobenen Daten waren aber nicht für die anderen Firmen bestimmt. In den Unterlagen, die die Firmen von der Kommission erhielten, waren zwar die Zahlenwerte enthalten, aber nicht welche Zahlen von welcher Firma stammten (vgl. SDTB, 1.2.060 C 05971 Massenfertigungsrohren 1943: S.3.). Da die Kommission in ihrem Bericht die Werke Oberhohenelbe und Mühlhausen als wichtigste Produktionsstandorte der C. Lorenz AG sah, um den Stand der Elektronenröhrenfertigung in Deutschland zu ermitteln, sollen diese Werke auch hier im Detail betrachtet werden. Außerdem handelt es sich bei den Werken Mühlhausen und Oberhohenelbe um Werke, die extra für die geplante Produktionserweiterung der NS-Führung entstanden.

Die Werke Oberhohenelbe und Mühlhausen waren 1943 moderne Bauten mit hellen Arbeitsräumen. Oberhohenelbe und Mühlhausen wurden nur mit gefilterter Luft gelüftet. Besonders Oberhohenelbe galt damals als sehr fortschrittlich und wurde mit viel Raum für Erweiterungsmöglichkeiten konzipiert, während in Mühlhausen keine Möglichkeiten mehr zur räumlichen Erweiterung gesehen wurden (Vgl. Lorenz/ Telefunken: S.87.).

### **3. Produktionsstandort Oberhohenelbe**

Vom 17.3.43 bis zum 18.3.43 wurde das Zweigwerk Oberhohenelbe von der Kommission „Massenfertigungs-Röhren“ vom Arbeitsstab Leistungssteigerung im Arbeitsring „Röhren“ geprüft. Leiter des Werkes war zu diesem Zeitpunkt Herr Löpp (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S. 2). In der zweiten Hälfte des Jahres 1943 befand sich das Lorenzwerk in Oberhohenelbe, welches alleine für 3000 Arbeitskräfte konzipiert wurde, noch im Aufbau. Die Bauarbeiten an den Werksgebäuden waren zwar noch nicht abgeschlossen, aber weit fort- geschritten. Der Maschinenpark befand sich aber erst in der Anfangsphase des AufbauS. Das Werk war auf die breite Anwendung von halb- und vollautomatischen Maschinen ausgelegt. In dieser Frühphase fehlten noch jegliche Spezialmaschinen zur Fertigung (Vgl. SDTB 1.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 1943: S. 5). Die Fertigung in Oberhohenelbe war, wie damals üblich, in Gruppen aufgeteilt. Diese Gruppen bestanden aus den Arbeitsschritten Montage, Einschmelzen, Sockeln und Messen. Die in den einzelnen Arbeitsschritten angewandten Fertigungsmethoden waren für die Zeit modern. Pressglasfüße sollten in Pressglasautomaten hergestellt werden, die sich 1943 noch in der Entwicklungsphase befanden. Das kataphorische Bedecken von Wendeln und Kathoden wurde in Halbautomaten gemacht, die sich in ständiger Weiterentwicklung befanden. 1943 wurde die Gitterfertigung in Oberhohenelbe zwar noch von Hand erledigt, Automaten, die diesen Arbeitsschritt übernehmen sollten, wurden aber bereits bei der C. Lorenz AG entwickelt. Pumpautomaten wurden von der Firma Brückner zugekauft und waren bereits vorhanden. Die Brennrahmen waren noch nicht für die Serienfertigung optimiert und noch in Labor-Ausführungen installiert (Vgl. SDTB 1.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 1943: S. 6).

Karbonate wurden in einer Fällungsanlage im Zentrallabor in Berlin hergestellt und von dort an die Außenwerke geliefert. Vier Tage wurden benötigt, um 15–20 kg Karbonate im Zentrallabor herzustellen. Eisen-Barium-Getter in Stangen, sowie Kathodenhülsen wurden von der Firma Schoeller zugekauft. Das Glasrohr der Elektronenröhre, sowie Molybdän- und Wolframdraht von Osram. Weiters wurden vernickeltes Eisen, reines Eisen, Chromeisensstifte für die Kathodenhülsen, Kolben, Keramik und Glimmerteile aus Fremdproduktion zugekauft (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S. 2).

In Teilerstellung wurden die Kathoden, die Brenner, das Gitter, das Glas und diverse Stanzteile gefertigt (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S. 3–7). In Oberhohenelbe wurden nur direkt geheizte Kathoden mit Wolframkernmaterial hergestellt. Die geformte Kathode musste an einer kleinen Vorrichtung noch per Hand gebogen werden (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S. 3).

Der Wendelschlauch wurde mit einer Kehrwendelmaschine, die von Lorenz selbst konstruiert wurde, gewickelt. Die meisten Vorrichtungen zum Wendeln verriegelten nach dem Aufbringen des Drahtstücks durch Überschieben einer kleinen Klammer, die Spindelbetätigung erfolgte von Hand, nur bei einer Vorrichtung per Motor. Per Hand

konnten 140 pro Stunde, mit Motor 190 Wendeln pro Stunde hergestellt werden. Flachwendeln, die auf der gleichen Maschine gefertigt wurden, konnten ca. 30 pro Stunde produziert werden (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S.3.). An der erst kürzlich in Betrieb genommenen Kathaphoresemaschine werden die Wendeln in einen Kathaphoresetopf getaucht. An ihr arbeiteten zwei Frauen, eine dritte regulierte die Badhöhe.

Drei Personen schafften 600 Wendeln pro Stunde (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.3.). Die Gitter wurden mit Hilfe eines Gitterwickelautomaten nach Philips Bauart gewickelt. Zum Zeitpunkt des Betriebsbesuchs der Kommission wurden Gitter für die Röhre S321 gewickelt. Ein zweiter identischer Automat war bei der Besichtigung schon vorhanden, aber noch nicht in Betrieb und Kurven-Gitterautomaten von Lorenz selbst entwickelt bei der Firma Brückner in Bau. Der Kerbgitterkopf der Automaten konnte gegen einen Kopf zum Schweißen ausgetauscht werden. Zusätzlich gab es noch verschiedene Handwickelmaschinen, die von Lorenz selbst entwickelt wurden.

Die Gitter wurden nach dem Wickeln mit einer Rollen-Elektrode verschweißt, nur sehr dünne Gitter wurden an einer Schweißlehre geschweißt. Zur Herstellung von Manschetten-Gittern wurde ein Zahnrad zur Betätigung des Vorschubs von Hand gelöst und der Spindel kurzer Vorschub gegeben (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305 Oberhohenelbe 1943: S.4.). Es gab nur eine Wickelmaschine, bei der die Spindel durch einen Motorantrieb vorgeschoben wurde. Vor der Weiterverarbeitung wurden die Gitter vom Automat nach dem Wickeln mit Seitenschneidern zerlegt und in Vorrichtungen auf die exakte Länge geschnitten. Die Gitter mussten von Hand kalt gegen einen Anschlag gestreckt werden. Die Gitter, die gespreizt werden mussten, wurden in einer Vorrichtung, die per Fuß oder Hand bedient wurde, gespreizt (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.5.).

Stanzteile wurden mittels Exzenter-, Kurbel- Stempel- und Federpressen hergestellt, allerdings verfügte keine der Pressen über einen automatischen Vorschub. Im März 1943 wurden nicht bespritzte Glimmerplatten noch mit Schmirgelpapier aufgeraut, wobei schon geplant war, den Arbeitsschritt durch ein Sandstrahlgebläse samt Bandvorschub zu rationalisieren (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.5.). An einem Tisch mit Stengelansatzvorrichtungen zum Absprengen der vorher mit Diamanten und Glühdraht angeritzten Kolben schaffte eine Arbeiterin, die erst kurz an diesem Tisch arbeitete, zwischen 60 und 70 Kolben pro Stunde. Ca. 20% der Kolben mussten anschließend noch von Hand nachgeschliffen werden (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.5.). Die Herstellung der Hartglasteller für Kupfermanteldrahtnäpfe und Chromeisennäpfe war anfangs auch noch Handarbeit, ein Arbeiter legte den Glasstab mit dem weichen Ende in eine Matrize, ein zweiter löste dann die Presse aus. Das überschüssige Glas wurde nachher per Hand abgeschlagen und, wenn nötig, nachgeschliffen. Ein gerade neu eingeführtes Werkzeug schnitt mit einem Ringmesser das Glas direkt an der Presse ab. Damit konnten pro Tag 200 Stück der 5-poligen Kupfermanteldrahtnäpfe und 180 Chromeisennäpfe produziert werden. Die Chromeisennäpfe mussten dann noch per Hand gesandstrahlt werden, allerdings war 1943 schon vorgesehen, diese Arbeit mit einer Sandstrahlanlage mit Förderband zu automatisieren (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.6.).

Die Fertigung der Röhre DL 41w wurde in Einzelmontage (außer bei der D-Serie und beim Anlernen neuer Arbeitskräfte) in vier Arbeitsgängen an vier verschiedenen Arbeitsplätzen durchgeführt:

Zusammenstecken der Gitter und Anode (7 Stück pro Stunde)

Aufschweißen des Pressfußes und kleinere Hilfsarbeiten (8 Stück pro Stunde)

Faden einziehen mit Hilfe eines angeschweißten Wickelbändchens (30 Stück pro Stunde) 1.4) Anfedern der Molybdänbandfedern mit Stichprobenprüfung per Federwaage

Die Montage erforderte von den Arbeiterinnen große Geschicklichkeit. Von den aufwendiger zu montierenden Röhren RD12 Ta und S321, die mit Lehren montiert wurden, konnten 2–3 Stück (RD12 Ta) bzw. 5 Stück pro Stunde (S321) gefertigt werden (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.7.). Das Pumpen der Röhren wurde mit Automaten der Firma Brückner, die über Wasser gekühlte Pfeifen mit Ventilen, sowie einer automatischen Abziehvorrichtung zum Auswerfen der Röhre verfügten und einem Automaten von Philips durchgeführt. Die S321 wurde in einem Philips-Automaten mit umlaufender Diffusionspumpe und großer Vorpumpe gepumpt. Automaten für die RD 12 Ta waren bei der Prüfung der Kommission noch im Aufbau. Daher wurde die RD 12 Ta noch an einzelnen Pumpständen gepumpt. Zwei Pumperinnen arbeiteten an drei Pumpständen à 12 Röhren und schafften pro Tag 140 Stück zu pumpen (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.8.).

Mehrfach wird im Bericht festgehalten, dass sich das Werk Oberhohenelbe im Aufbau befand. Daher verfügte es über große Kapazitäten, die Produktion weiter zu steigern. Bei der Besichtigung der Kommission waren 150–200 Personen in der Röhrenfertigung (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.8.). Das Werk Oberhohenelbe verfügte über eine eigene Energieversorgung mit zwei Wasserkraftwerken mit ca. 500 PS Leistung für Werk I und ca. 350 PS für Werk II (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.8.). Es war auch ein chemisches

Labor für galvanische Arbeiten wie Verchromen etc. vorhanden. Außerdem gab es Lehrwerkstätten und eine sogenannte Anlerngruppe für Frauen (Vgl. SDTB 1.2.060 C 06305, Oberhoheneibe 1943: S.8.).

Oberhoheneibe war ursprünglich für die Fertigung der Lorenz-D-Serie geplant, daher war das Werk wie Mühlhausen auf die Herstellung direktgeheizter Kathoden ausgelegt. Deswegen wurden in Oberhoheneibe auch wie in Mühlhausen die Nickelröhrchen zum Bau indirekt geheizter Kathoden nicht im Werk hergestellt, sondern von außerhalb bezogen. Die Vorrichtungen für die Brennerherstellung waren auch zur Herstellung indirekt geheizter Kathoden geeignet, nur das Überziehen der Nickelröhrchen mit Emissionspaste war mit ihnen nicht möglich. Die Heizelemente der Röhren wurden in Oberhoheneibe sehr umständlich an Handwickelmaschinen gewickelt. Die Gitterwicklung war aber auf Höhe ihrer Zeit. Für diesen Arbeitsschritt wurden Wickelautomaten von Philips und Handwickelmaschinen aus eigener Entwicklung verwendet. Im Labor, das zum Werk Oberhoheneibe gehörte, wurden auch Hartglas-Pressfüße auf damals innovative Weise hergestellt. Die Aufbauabteilung des Werks Oberhoheneibe war nach rationalistischen Gesichtspunkten gestaltet worden.

Als Problem in der Aufbauabteilung galten aber die Punktschweißmaschinen, die schlecht gesteuert waren. Sie waren sehr ungenau und die Schweißnähte mussten oft nachgebessert werden (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.88.). Der Bericht kam zum Schluss, dass 1943 die Fertigung von Röhren in Oberhoheneibe möglich war, eine rationelle Serienfertigung dagegen noch nicht (Vgl. SDTB 1.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 1943: S.6.). Technische Entwicklungen wurden in Oberhoheneibe nicht gemacht, dafür waren die chemischen und physikalischen Labors sowie die Röhrenversuchsabteilungen im Hauptwerk Berlin-Tempelhof zuständig (Vgl. SDTB 1.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 1943: S.7.).

#### 4. Produktionsstandort Mühlhausen

Mühlhausen war auf die Produktion kleiner Wehrmachtsröhren mit Ringquetschung, den sogenannten Eitel-Röhren, spezialisiert. Dieser Röhrentypus war mit geheizten Kathoden ausgestattet, daher war das Werk Mühlhausen kaum für die Fertigung indirekt geheizter Kathoden geeignet.

Brenner für indirekt geheizte Kathoden wurden in geringer Anzahl und in Vorrichtungen einfacher Ausführung auf umständliche Weise hergestellt. Getter, sowie Kathodenröhrchen, wurden von außerhalb bezogen. Die Emissionspaste wurde aus dem Zentrallabor der C. Lorenz AG geliefert. Die Gitterherstellung wurde mit Handwickelmaschinen durchgeführt, Wickelautomaten waren nicht vorhanden. Pressen zum Fertigen von Stanz- und Drückteilen hatten keinen automatischen Vorschub. In Mühlhausen gab es einige wenige Maschinen zur Glasvorbereitung, 1943 waren diese allerdings außer Betrieb. Einschmelzfertige Kolben und Böden wurden von außerhalb bezogen (Vergleich Lorenz/Telefunken: S.87.). Pumpautomaten waren 1943 gerade im Aufbau begriffen, waren aber mit einer Pumpzeit von 40 Sekunden sehr langsam (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.87 f.). Der Formierungsprozess wurde teils an gesockelten, teils aber auch an ungesockelten Röhren durchgeführt. Die ungesockelten formierten Röhren mussten noch extra geprüft werden, was den Fertigungsprozess wesentlich verlangsamte. Die Fertigung in Mühlhausen wurde als 0-Serienproduktion eingestuft (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.88.).

Auch bei der Sockelung trat das Problem zum Vorschein, dass die Lorenz Werke für einen anderen Typ Röhren geplant wurden. Nur wenige der Röhrentypen hätten eine Sockelung benötigt (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.89.). In Mühlhausen waren die US-Amerikaner nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs an dem unter dem Namen „Stuttgart“ zusammengefassten mobilen Hochfrequenz-Richtfunksystem interessiert. Die Geräte des Systems verfügten über zehn Kanäle und waren in der Lage, an jeden dieser Kanäle zehn Fernschreiber anzuschließen. Dr. Gossel war in Mühlhausen für die Entwicklung und Tests von Prototypen von „Stuttgart“ zuständig (Combined Intelligence 1945: S.11.).

Um die Informationen über die Röhrenproduktion der C. Lorenz AG bewerten zu können, wird ein kurzer Vergleich mit Telefunken gezogen. Im Gegensatz zur C. Lorenz AG verfügte Telefunken über ein älteres Fabrikgebäude, in dem kein Platz mehr zur räumlichen Erweiterung der Produktionskapazitäten war. Die Röhrenproduktion war zudem in einem Gebäude untergebracht, das zur Produktion von Glühlampen errichtet wurde. Die Arbeitsräume von Telefunken waren schon sehr dicht mit Menschen besetzt, zudem wurde bei Telefunken zumeist 3-schichtig oder zumindest 2-schichtig gearbeitet (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.90.). Telefunken hatte eine große Anzahl von Hochleistungsmaschinen zur Fertigung aus eigener Entwicklung zur Verfügung. Die Gitterwicklung war bereits automatisiert. Nur Spezialgitter und Gitter für geringe Stückzahlen wurden noch an Handwickelmaschinen bearbeitet. Die Stanzarbeiten wurden an Pressen mit automatischem Vorschub durchgeführt. Zur Quetschfußherstellung wurden selbstgebaute Einzelpressen und Pressautomaten verwendet. Die Schweißmaschinen bei Telefunken arbeiteten dank Relais und Schweißstäktern viel präziser als die in den Werken der C. Lorenz AG. Die Sockelung kleinerer Wehrmachtsröhren wurde in einem Förderbandofen modernster Bauart erledigt

(Vergleich Lorenz/Telefunken: S.90.). Anders als die C. Lorenz AG arbeitete Telefunken zum Großteil mit ausländischen Arbeitern und Arbeiterinnen. In Berlin herrschte Mangel an geeignetem deutschen Personal für die Elektronenröhrenfertigung. Es mangelte auch an Einrichter- und Überwachungspersonal. Telefunken hatte aber den Vorteil als älteste röhrenproduzierende Firma über eine Stammebelegschaft von langjährigen Röhrenspezialisten zu verfügen (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.90.). „TTh. besitzt in großem Umfang Laboratorien für physikalische und technologische Röhrenentwicklung mit jahrzehntelanger Erfahrung. Diesem Umstand ist es zuzuschreiben, dass der weitaus größte Teil aller in Deutschland üblichen Rundfunk- und Wehrmachtsröhren bei TTh. entwickelt wurde.“ (Vgl. Lorenz/Telefunken: S.91.)

Eine Untersuchungskommission des Combined Intelligence Objectives Sub- Committee der US-Streitkräfte kam nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs zu dem Schluss, dass die Technik und Entwicklung der C. Lorenz AG zwar auf hohem wissenschaftlichen Niveau war, aber von ihr keine bedeutenden Weiterentwicklungen während des Krieges gemacht wurden. Einige Ingenieure der C. Lorenz AG bestätigten in Aussagen gegenüber dem Sub-Committee diesen Eindruck und machten dafür (Combined Intelligence 1945: S.6f.) Robert Herzog, den Gesamtleiter der Laboratorien und technischen Abteilungen, (Kluge 1955: S.20.) verantwortlich. Herzog, der von den Lorenz-Mitarbeitern gegenüber den US-Amerikanern als überzeugter Nationalsozialist beschrieben wurde, folgte den Befehlen der NS-Führung und des Arbeitsrings „Röhren“, ausschließlich kriegswichtige Projekte durchzuführen und verbot jede Forschung an langfristigen Entwicklungen. Außerdem mussten alle Entwicklungen sehr einfach konstruiert sein, um den Anforderungen genügen zu können und leicht zu warten zu sein, weil das Wartungspersonal nur mehr kurz eingeschult werden konnte (Combined Intelligence 1945: S.6f.).

Nichtsdestotrotz konnte Dr. Karmar sein Blindlandesystem Sonne entwickeln und auch bei der Radionavigation konnten Weiterentwicklungen gemacht werden, die die US-Streitkräfte sehr interessierten (Combined Intelligence 1945: S.7.). Die US-Amerikaner waren besonders an der Verwendung von Keramiken, Hochfrequenz-Eisen und Leichtmetalllegierungen in der Produktion der C. Lorenz AG interessiert und damit an den Werken Mühlhausen und Oberhohenelbe (Combined Intelligence 1945: S.7.). Besonders die Keramik- Metall-Konstruktionen der Lorenz-Elektronenröhren, die in Berlin gefertigt wurden und in Störsendern wie dem sogenannten „Feuerzauber“ eingesetzt wurden, waren für die US-Amerikaner von höchstem Interesse (Combined Intelligence 1945: S.12.).

## Personal

Wie aus dem vorherigen Kapitel erkennbar, war in der Produktion noch viel Handarbeit notwendig. Diese Handarbeit war anspruchsvoll und nicht einfach von ungelerten Arbeitskräften zu bewerkstelligen. Training in Lehrwerkstätten, lange Erfahrung oder Vorkenntnisse in ähnlichen Berufen war unbedingt notwendig. 1944 verfügte die C. Lorenz AG über 12 Betriebsstätten mit ca. 24.000 Mitarbeitern einschließlich Zwangsarbeitern, die alle ausschließlich im Dienste der Rüstungsproduktion tätig waren (KLUGE 1955 S.23f.).

Dank des Fundes des Ehepaars Gudrun und Reiner Janick im Jahr 2000 konnte das Personal des Lorenz-Hauptwerks in Berlin rekonstruiert werden. Die Janicks fanden 146 Kästen mit 10.000 Karteikarten aus Metall in einem Bunker in der Tempelhofer Colditzstraße 34–36 (Dittmann 2000). Auf den visitenkartengroßen Metallkarten des Kartei-Systems „ADREMA“ waren Name, Nationalität, Geburtsdatum und Datum der Arbeitsaufnahme jedes Mitarbeiters gestanzt, darunter auch die Namen von 3108 Zwangsarbeitern, die für die C. Lorenz AG in Berlin arbeiten mussten. Unter ihnen befanden sich 1081 Belgier, 629 Franzosen, 528 Bürger der Sowjetunion, 220 Polen, 216 Italiener, aber auch einige Schweizer, Türken und Spanier. Die Liste ist nicht vollständig, da viele der Matrizen mehrmals überschrieben wurden. Als Beispiele seien der Niederländer Luis van der Poort, geboren 1930, angeführt, der 1944, also im Alter von nur 14 Jahren, für die C. Lorenz AG arbeiten musste (NEUMANN, ARNOLD 2007) und die 1928 geborene Theresa Orlinska aus Polen, die nur zehn Jahre alt war, als sie 1938 zur Arbeit gezwungen wurde. (Dittmann 2000).

In Oberhohenelbe war 1943 der Personalstand für die Anzahl an gefertigten Röhren zu hoch, was allerdings daran lag, dass das Werk sich noch in Aufbau befand. Daher war auch noch wenig geschultes Personal vorhanden, welches innerbetrieblich ausgebildet wurde. Frauen, die bereits als Näherinnen oder Weberinnen Erfahrung hatten, wurden als besonders geeignet für die Röhrenproduktion erachtet (Vgl. SDTB 1.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 1943: S.6.).

Im Bericht heißt es:

„Da deutsche Arbeitskräfte hinreichend zur Verfügung stehen, außer ansässigen Tschechen sind Ausländer nur als Handwerker und Hilfsarbeiter (ca. 100 Franzosen) in den Maschinenbauwerkstätten eingesetzt. Gearbeitet wird z. Zt. mit den Frauen 50–53 Stunden an 5 Tagen, mit den Männern 60–70 Stunden einschl. Sonntag. Die Maschinenbauwerkstätte arbeitet seit einigen Tagen in 3 Schichten.“ (SDTB, 1.2.060 C 06305, Oberhohenelbe 1943: S.8.)

Die Arbeitsbedingungen der (Zwangs-) Arbeiter in den Werken der komplexen Elektronenröhrenproduktion sind allerdings nicht verallgemeinerbar. In den Werken der C. Lorenz AG, die einfachere Serienteile fertigten, sah die Lage anders aus. Als Beispiel dafür dient das Werk Mittweida. Mittweida war eines mehrerer Außenlager des KZ Flossenbürg, in dem weibliche KZ-Häftlinge neben einer verkleinerten deutschen Stammebelegschaft und ausländischen zivilen Zwangsarbeitern für verlagerte Berliner Elektrofirmen arbeiten mussten. Die C. Lorenz AG verlagerte 1943 zwei Produktionsstätten in das sächsische Mittweida (FRITZ 2006: S.196.). In einer stillgelegten Baumwollspinnerei am Schweizerwald sollten 1500 männliche Zivilarbeiter in der „Vorfabrikation für Bord- und Bodennachrichtengeräte“ arbeiten (Verlagerungskennblatt der C. Lorenz AG, in: BArchB Berlin, R 3/261. Zitiert nach FRITZ 2006: S.196.). Für das Werk Weißenthaler Spinnerei waren zunächst 500 „Ostarbeiterinnen“ vorgesehen (FRITZ 2006: S.196.). Nach Aussagen eines Werkmeisters waren auch tatsächlich zivile russische oder ukrainische Zwangsarbeiterinnen in den Abteilungen des Werkes bei der Produktion von Eisenkernen und Kunststoffteilen eingesetzt, die jedoch im Laufe des Jahres 1944 in ein anderes Zweigwerk von Lorenz versetzt wurden (Aussage Eduard S., 2.12.1970, in: BArch Ludwigsburg, ZstL IV 410 AR-Z 106/68 (B). Zitiert nach FRITZ 2006: S.196 f.). An ihrer Stelle mussten ab September 1944 weibliche KZ-Häftlinge in Mittweida für die Lorenz AG arbeiten (FRITZ 2006: S.197.). Am 9. Oktober 1944 ist in den Flossenbürger Nummernbüchern ein Transport von 500 Frauen aus Auschwitz nach Mittweida dokumentiert (NARA, RG 338, 290/13/22/3, 000-50-46, Box 537 (Mikrofilm-Kopie in: AGFl). Zitiert nach FRITZ 2006: S.197.). Drei Fünftel der Frauen kamen aus der Sowjetunion, mindestens 155 aus Polen, 23 aus Italien, acht aus Jugoslawien, zwei aus Kroatien und eine aus Deutschland. Die meisten wurden als „Zivilarbeiterinnen“ geführt, daneben kamen zahlreiche politische und „Schutzhäftlinge“ nach Mittweida. Aus den Forderungsnachweisen der Kommandantur Flossenbürg an die C. Lorenz AG geht der 13. Oktober 1944 als erster Arbeitstag hervor. Bis zum Jahresende sank die Zahl der täglich abgerechneten Arbeiterinnen von 500 auf etwa 460 (Monatliche Forderungsnachweise der Kommandantur in Flossenbürg an die C. Lorenz AG, Mittweida vom Oktober bis Dezember 1944, in: BArchB Berlin, NS 4/Fl 393. Zitiert nach FRITZ 2006: S.197.). Die Frauen wurden auf engstem Raum in kaum beheizten Baracken nahe des Fabrikgeländes untergebracht und von der Wachmannschaft durch einen extra dafür errichteten Gang aus Stacheldraht zur Fabrik eskortiert. Die Ernährung war äußerst mangelhaft, zum Frühstück bekamen die Frauen einen schwachen Kaffee, mittags Wassersuppe und abends ein Stück Brot mit Margarine und gelegentlich ein Stück Wurst.

Gearbeitet wurde in zwei Schichten zu je zwölf Stunden, Frauen, die als Hilfsarbeiterinnen eingesetzt waren, was über der Hälfte der Frauen betraf, auch sonntags. Frauen wurden in der Fertigungsabteilung im Erdgeschoss eingesetzt, wo ihre Arbeit unter anderem darin bestand, Löcher in Metallplatten zu bohren oder Kunstharzteile herzustellen. Im Obergeschoss befand sich das Labor und das Prüffeld. Im Prüffeld wurden nach Schätzungen des Laborleiters auch ca. 30 Häftlinge eingesetzt (Aussage Ernst R., 3.12.1970, in: BArch Ludwigsburg, ZstL IV 410 AR-Z 106/68 (B). Zitiert nach FRITZ 2006: S.197.). Bei Luftangriffen wurden alle arbeitenden Häftlinge in den Fabrikräumen eingesperrt. Hinzu kamen Schikanen der SS-Bewachung, bei Luftangriffen oder schlechten Nachrichten von der Front mussten die Häftlinge im Freien zum Strafappell antreten und viele Frauen berichteten von Schlägen der Oberaufseherin (FRITZ 2006: S.197.). Die SS-Wachmannschaften setzten sich vorwiegend aus Jugoslawen zusammen, dokumentiert sind aber auch 23–27 Aufseherinnen, die zuvor bei Lorenz gearbeitet hatten und auf Grund von Dienstverpflichtungen eingezogen wurden. Nach einem Lehrgang in Flossenbürg wurden sie nach Mittweida abkommandiert (FRITZ 2006: S.198.). Wie viele Häftlinge in Mittweida starben, ist unklar. Auf einen schlechten Gesundheitszustand der Frauen deutet neben den sinkenden Arbeitseinsatzzahlen auch die Überstellung einer polnischen Häftlingsärztin aus dem Außenlager Neurohau im Januar 1945 hin. In den Nummernbüchern sind nur zwei Todesfälle verzeichnet. Die letzte Stärkemeldung vom 13. April 1945 listet noch 495 Häftlinge auf. Mitte April wurde das Außenlager Mittweida überstürzt aufgelöst. Nach Aussagen einiger Frauen und deutscher Werksangehöriger wurden besonders in der Zeit vor der Lagerevakuierung Häftlinge ermordet. Unbekannt ist auch die Zahl derer, die auf dem Todesmarsch nach der Lagerevakuierung getötet wurden (FRITZ 2006: S.198.). Manche Überlebende des Außenlagers Mittweida konnten in Prag von sowjetischen Truppen, andere in Budweis von amerikanischen Truppen befreit werden. Vom ehemaligen Außenlager steht heute noch die Baracke der Aufseherinnen. In der Nähe des Geländes wurde am 25. April 2005 eine von der Stadt Mittweida gestiftete bronzene Erinnerungstafel enthüllt (FRITZ 2006: S.199.).

## Zusammenfassung

Aufgrund des Patentstreits mit Telefunken waren die Lorenzwerke nicht für die Fertigung indirekt geheizter Kathoden ausgerichtet. Trotz des Technologietransfers hatten sie Probleme bei der Umstellung. Die maschinelle Automatisierung bei Lorenz war generell nicht so fortgeschritten wie bei Telefunken. Trotz des politisch geförderten und regen Austausch unter den Firmen war der Krieg eine massive Innovationsbremse für die deutsche Elektronenröhrentechnikentwicklung, da nur unmittelbare Anwendung, rasche Fertigung und einfache Wartung wichtig waren. Es lässt sich aber eine Steigerung der Produktionskapazitäten im Allgemeinen und Steigerung der Automatisierung aufgrund des akuten Facharbeitermangels im Speziellen feststellen.

Trotz vermehrter Technisierung der Fertigung war noch viel Handarbeit notwendig. Arbeiter wurden in der aufwendigen und technisch anspruchsvollen Elektronenröhrenproduktion als wichtige Ressource gesehen, dementsprechend wurde mit ihnen umgegangen. Zwangsarbeit stellte in diesem Zusammenhang nicht unbedingt einen Bruch dar. Die Zwangsarbeiter in der Röhrenfertigung waren bessergestellt als Zwangsarbeiter für die Fertigung einfacherer Teile.

Bei der C. Lorenz AG hat man auch versucht, das Innovationspotential der Arbeiter zu nutzen, wie Aufforderungen zu Verbesserungsideen, auch mit dem Versprechen von Belohnungen auf den Stundenabrechnungszetteln, zeigen (NEUMANN, ARNOLD 2007).

Zwangsarbeit war kein Bruch in der Geschichte der Fertigung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Sie stellt vielmehr eine Kontinuität auf dem Weg vom Tagelöhner zur Entdeckung der menschlichen Arbeitskraft als betriebliche Ressource dar (UHL 2014: S.11–24.)

## Quellenverzeichnis

SDTMB, I.2.060 C 05971, Bericht an Dr. E. Wiegand 4.10.1943. Brief von Dr. Karl May 14.7.1943.

SDTMB, I.2.060 C, 05971, Bericht der Kommission Massenfertigungsröhren des Arbeitsstabs Leistungssteigerung des Arbeitsrings „Röhren“ 3.6.43.

SDTMB, I.2.060 C 05971, Entwurf des Berichts Vergleich Lorenz/Telefunken.

SDTMB, I.2.060 C 07786; G-2 Division SHAEF, Combined Intelligence Objectives Sub-Committee: Report on C. Lorenz A.G. – Survey 20th–31st May 1945.

SDTMB, I.2.060 C- 06305, Niederschrift über die Prüfung der Fabrikation im Zweigwerk Oberhohenelbe der C. Lorenz Aktiengesellschaft. 24.3.43.

SDTMB, I.2.060 C- 06299, Niederschrift über die 1. Sitzung am 8.2.43 im Röhrenwerk Berlin der Telefunken GmbH. N 87, Sickingenstr 71. 9. Febr. 43.

## Literaturverzeichnis

Zeitgenössische Literatur:

Hahnemann Walter, Steudel Hans August, 50 Jahre Lorenz: 1880–1930; Festschrift der C. Lorenz Aktiengesellschaft Berlin-Tempelhof. (Berlin-Tempelhof 1931)

## Sekundärliteratur

*Benz Wolfgang (Hg.), DISTEL Barbara (Hg.), KÖNIGSEDER Angelika (Hg.), Der Ort des TerrorS. Geschichte der nationalsozialistischen Konzentrationslager.*

Gesamtwerk: Bd. 4: Flossenbürg, Mauthausen, Ravensbrück. (München 2006).

*Dittmann Bettina, In der Unterwelt entdeckt: Eine Kartei des Schreckens.* In: Berliner Kurier, letzte Aktualisierung: 31.08.2000, URL: <http://www.berliner-kurier.de/in-der-unterwelt-entdeckt—eine-kartei-des-schreckens-17531640>, Zugriff am 24.04.16.

*Fritz Ulrich, Mittweida.* In: *BENZ Wolfgang (Hg.), DISTEL Barbara (Hg.), KÖNIGSEDER Angelika (Hg.), Der Ort des TerrorS. Geschichte der nationalsozialistischen Konzentrationslager.* Gesamtwerk: Bd. 4: Flossenbürg, Mauthausen, Ravensbrück. (München 2006). S.196–199.

*Kluge Martin (Hg.), 75 Jahre Lorenz: 1880–1955; Festschrift d. C. Lorenz Aktienges.* (Stuttgart 1955).

*Neumann Gudrun, ARNOLD Dietmar, Die Zwangsarbeiterkartei,* letzte Aktualisierung: 29.10.2007, URL: <http://berliner-unterwelten.de/zwangsarbeiterkartei.485.0.html>, (Zugriff am: 24.04.16).

*Sampson Anthony, Weltmacht ITT. Die politischen Geschäfte eines multinationalen Konzerns,* (Reinbek 1974).

*Uhl Karsten, Humane Rationalisierung? Die Raumordnung der Fabrik im fordistischen Jahrhundert,* (Bielefeld 2014).

## **Einleitung**

### **1. Zwangsarbeit als Wirtschaftsfaktor**

Spätestens gegen Ende des Jahres 1941 bis zum Beginn des Jahres 1942 war für die obersten Befehlshaber des „Dritten Reichs“ klar, dass der Krieg nur durch eine Umstrukturierung der Rüstungsproduktion weitergeführt werden könne. Dies sollte durch eine Produktionssteigerung in der Rüstungsindustrie im fordistischen Sinne erfolgen (vgl. Buggeln 2012: 11).

Um dies zu realisieren, war es von Nöten, neben dem vorherrschenden Rohstoffmangel auch das personelle Defizit auszugleichen, was schnell zur Hauptaufgabe der Kriegsökonomie wurde (vgl. Buggeln 2012: 12). Bereits 1933 wurde die deutsche Flugzeugindustrie durch das NS-Regime wiederbelebt, dies galt vor allem für die militärische Luftfahrt. Das Technische Amt des Reichsluftfahrtministeriums unternahm einen erheblichen Planungsaufwand, um dieses Gewerbe auszubauen. Nach der schlechten wirtschaftlichen Lage des Landes stieg dieser Zweig schnell zu einer florierenden Branche auf, die sogar die Automobilindustrie überholte und schlussendlich zusammen mit weiteren Industriezweigen zu einer Vollbeschäftigung der deutschen Bürger führte. Über das gesamte Reichsgebiet sollten sich die Luftrüstungsfirmen erstrecken, um bei feindlichen Luftangriffen einen Produktionsausfall abzusichern (vgl. Budraß 2001: 3). Durch die stetig steigende Nachfrage in der Produktion der Rüstungsindustrie, stießen viele Unternehmen und Zulieferer schnell an personelle Engpässe. Die Regierung versuchte dieses Defizit durch Zwangsarbeiter und Zwangsarbeiterinnen auszugleichen. Diese sollten als Ersatz für die zum Wehrdienst eingezogenen Männer dienen und auch finanzielle Anreize durch Einsparungen von Lohnkosten für Firmen erbringen. „Die Einziehungen des Jahres 1942 bewirkten einen Wandel in der Arbeitskräftepolitik der Unternehmen. Die Flugzeugfirmen bemühten sich nun intensiv um sowjetische Kriegsgefangene und Zivilarbeiter“, (Budraß 1998: 769 f.)

beschrieb Lutz Budraß die Situation. Diese Nachfrage an Arbeitskräften galt in erster Linie auch für die Unternehmen und Zulieferer der Luftwaffe, wie die Lufthansa AG, Telefunken, die Weser Flugzeugbau GmbH und die C. Lorenz AG. Sie alle sind direkt oder eng verbunden mit dem Rüstungsstandort des Tempelhofer Flughafens. Initiiert wurde die Beschaffung von zusätzlichen Arbeitskräften für die Luftfahrtindustrie durch den Staatssekretär des Reichsluftfahrtamtes Erhard Milch, der sich mit der Bitte um KZ-Häftlinge direkt an den Reichsführer der SS Heinrich Himmler wandte (vgl. Uziel 2010: 77). Zwangsarbeit, die bis dahin überwiegend in der Landwirtschaft verbreitet war, wurde schnell zum Standard in der deutschen Rüstungsindustrie. Bis zum Beginn des Jahres 1944 wurden ungefähr 36.000 KZ-Häftlinge in der Luftfahrtindustrie eingesetzt, dies geht aus einem Brief von Himmler an den Oberbefehlshaber der Luftwaffe Hermann Göring hervor (vgl. NARA, M888/6/544-547, Himmler an Göring, Einsatz von Häftlingen in der Luftfahrtindustrie, 09. März 1944). Es folgten ausländische Arbeitskräfte aus den besetzten Kriegsgebieten, die zunächst freiwillig angeworben wurden, später durch ausbleibenden Erfolg jedoch zu einem Arbeitseinsatz gezwungen wurden (vgl. Bräutigam 2003: 17).

Insgesamt waren im Sommer 1944 in der gesamten Berliner Wirtschaft über 400.000 Zwangsarbeiterinnen beschäftigt (vgl. Bräutigam 2003: 17).

Die Zwangsarbeit und ihre Aufarbeitung ist ein eigenständiges und umfangreiches Gebiet, jedoch gibt es auch aus technikhistorischer Sicht Fragen, die gestellt werden können. Was bedeutet der Einsatz von ungelernten Arbeitskräften in einem hochtechnologischen Industriezweig wie der Luftfahrt? Die Produktion musste in einfach auszuführende Arbeitsschritte heruntergebrochen werden. Dies erfolgte durch die Einführung der Fließbandproduktion, die zum damaligen Zeitpunkt in der deutschen Rüstungsindustrie noch nicht in diesem Ausmaß verbreitet war (vgl. Budraß 2001: 37). Diese Änderung führte nicht nur zur Machbarkeit des Einsatzes von ungelernten Arbeitskräften, sondern auch wie zu Zeiten der Industrialisierung zu einer enormen Produktionssteigerung.

Im folgenden Abschnitt sollen die unterschiedlichen Personengruppen, die als Zwangsarbeiter und Zwangsarbeiterinnen gelten, vorgestellt werden. Daneben auch ihre Unterbringung und Versorgung mit speziellem Blick auf den Tempelhofer Flughafen und seiner näheren Umgebung. Des Weiteren werden die Arbeitsbedingungen in den Unternehmen aufgezeigt. Auch hier liegt das Augenmerk auf Firmen, die direkt am Flughafengelände ansässig waren, beziehungsweise als wichtige Zulieferer aus einem nachbarschaftlichen Radius hervorgehen.

## 2. Wer galt als Zwangsarbeiter?

Bei der Zwangsarbeit treffen ökonomische Interessen auf ideologische Vorstellungen. Für die deutsche Rüstungsindustrie waren diese Arbeitskräfte enorm wichtig, jedoch standen sie gleichzeitig im Konflikt mit der nationalsozialistischen Politik. Bevorzugt eingesetzt wurden zunächst Arbeiter mit technischen Kenntnissen sowie Ausbildungen. Aufgrund der großen Nachfrage an Arbeitskräften wurden jedoch im weiteren Kriegsverlauf viele ungelernete Arbeiter sowie Frauen und auch Kinder herangezogen. Bei den Zwangsarbeitern erfolgte eine Einteilung in verschiedene Personengruppen. Diese Unterteilung spiegelte sich sowohl in ihren Arbeitsbedingungen, als auch der Unterbringung und Versorgung wider.

Ausländische Zivilarbeiter waren teilweise noch vor Kriegsausbruch mit verheißungsvollen Versprechungen als Arbeitskräfte aus verbündeten und neutralen Staaten angeworben worden. Bei der Gruppe der Zivilausländer galt eine Unterscheidung in „freie“ und „unfreie“ Arbeiter. Als „freie Zivilausländer“ galten Arbeitskräfte aus Ungarn, Spanien, Armenien, Litauen, Kroatien, Griechenland, Rumänien und der Slowakei sowie staatenlose.

Zur Gruppe der „unfreien“ gehörten, neben Russen und Polen, auch Juden, Serben und Ukrainer (vgl. Heisig 2003: 172). Seit 1942 versuchte das Reichsarbeitsministerium ausländische Zivilarbeiter, sogenannte Ostarbeiter, anzuwerben, welche freiwillig nach Deutschland kommen sollten. Es wurden dabei „Arbeit und Brot“ sowie eine „anständige, gerechte und menschliche Behandlung“ (Mende et al. 1942: 24) als Gegenleistung für gewissenhafte und eifrige Arbeit sowie fehlerfreies Betragen versprochen. Wie dieses fehlerfreie Betragen auszusehen hatte, wurde in Lagerordnungen festgehalten, die das Zusammenleben in den Baracken regelte. Gesetzlich war auch geregelt, wer als Ostarbeiter\_in galt:

„Ostarbeiter sind Arbeitskräfte, die nichtdeutscher Volkszugehörigkeit sind, aus dem Reichskommissariat Ukraine, dem Generalbezirk Weißruthenien oder den daran oder an Lettland und Estland östlich angrenzenden Gebieten stammen und nach der Besetzung durch die deutsche Wehrmacht im Reich eingesetzt werden.“ (Einsatzbedingungen der Ostarbeiter und Lohnsteuer und Sozialausgleichsabgabe der Ostarbeiter. In: Amtsblatt des Reichspostministeriums Ausgabe A, Jahrgang 1944, Berlin, den 19. Juli 1944 Nr. 68, Vf. Nr. 226, 227, S. 293.)

Ihnen stand per selbem Gesetz neben einer Entlohnung der geleisteten Arbeit, auch Urlaub sowie Familienheimfahrten zu.

Ab Ende 1938 wurden deutsche und staatenlose Juden und Jüdinnen zur Zwangsarbeit verpflichtet (vgl. Bräutigam 2003: 18). Ihre Beschäftigung im „geschlossenen Arbeitsdienst“ fand immer abgeschirmt von anderen Angestellten statt. Im selben Jahr sah die SS einen lukrativen Verdienst darin, KZ-Häftlinge als Arbeitskräfte zu verkaufen (vgl. Bräutigam: 2003: 19). Ab 1942 erfolgte dann auch der Einsatz in der Luftfahrtindustrie.

Hierbei legte die SS zu Beginn großen Wert darauf, dass die Produktion in die Konzentrationslager verlegt wurden, um weiterhin die Kontrolle über die Häftlinge zu behalten (vgl. Buggeln 2012: 15). Hierzu wurden Außenlager geschaffen, wie beispielsweise für das Unternehmen Heinkel in Oranienburg, dessen Stammlager das KZ Sachsenhausen war (vgl. Buggeln 2012: 20).

Als weitere Gruppe wurden Kriegsgefangene in der Rüstungsindustrie beschäftigt, was jedoch eigentlich laut den Bestimmungen der Haager Landkriegsordnung von 1907 und der Genfer Konvention von 1929 untersagt war. Um dies zu umgehen, wurde der Status der Kriegsgefangenen kurzerhand geändert und in ein ziviles Zwangsarbeitsverhältnis umgewandelt (vgl. Bräutigam 2003: 19 f.).

Da die „Freiheiten“ der einzelnen Gruppen unterschiedlich beschränkt waren, mussten sie zur Identifikation auf der Kleidung festgenähte Abzeichen sowie Armbinden tragen: polnische Zwangsarbeiter und Zwangsarbeiterinnen ein „P“, für Ostarbeiter und Ostarbeiterinnen ein „OST“ sowie für Juden und Jüdinnen ein „J“. Dies ist zahlreichen Fotografien zu entnehmen.

## 3. Unterbringung und Versorgung

In Berlin existierten über 1.000 Lager zur Unterbringung von Zwangsarbeitern und Zwangsarbeiterinnen (Bräutigam 2003: 17). Dabei handelte sich um leerstehende Gebäude, ebenso wie große Arbeitslager mit mehreren tausend Zwangsarbeitern. Es wird von bislang 15.652 Zwangsarbeitern ausgegangen, die alleine im Bezirk Tempelhof untergebracht waren (Pagenstecher 2004: 101). Bisher konnten allein 28 einzelne Lager allein im Ortsteil Tempelhof nachgewiesen werden. Direkt auf dem Flughafengelände befanden sich mehrere Lager, die vor allem den Unternehmen Deutsche Lufthansa AG und der Weser Flugzeugbau GmbH zugeschrieben werden. Der Neubau sämtlicher Arbeiterlager sowie Erweiterungen wurden zentral von der Behörde des Generalbauinspektors der Reichshauptstadt Albert Speer geregelt, dazu erhielten alle Lager eine Baunummer. Bei den Gebäuden handelte es sich um typisierte Baracken, die einem Standard entsprachen. Somit konnte eine schnelle Abwicklung der Bauanträge gewährleistet werden.

Das Unternehmen der Weser Flugzeugbau GmbH, mit ursprünglichem Sitz in Bremen, erhielt vom Reichsluftfahrtministerium den Auftrag, ein Werk für Umbauten und Reparaturen an den Tempelhofer Flughafen zu verlegen, um Ausfälle in der Produktion durch feindliche Angriffe zu vermeiden (Heisig 2003: 169). Für eine schnelle Inbetriebnahme des Werks wurde ein Teil der Bremer Stammebelegschaft nach Tempelhof verlegt. Diese deutschen Mitarbeiter lebten übergangsweise in Barackenlagern auf dem Flughafengelände (Heisig 2003: 170). Laut einer Akte des Landesarchivs Berlin waren am 28.04.1942 in allen Werken der Weser Flugzeugbau Gesellschaft insgesamt 4.629 Ausländer beschäftigt. Davon waren 4.410, was 95 Prozent entsprach, in firmeneigenen Unterkünften untergebracht. In Berlin sind 13 der insgesamt 119 Unterkünfte mit einer Gesamtzahl von 8.837 Plätzen verzeichnet. Zu diesem Zeitpunkt sind jedoch nur landesweit 6.712 Plätze davon belegt. Die Differenz zur oben angeführten Zahl, 2.302 Plätze, wurden der deutschen Belegschaft zugeschrieben. Weiter geht aus dem Archivmaterial hervor, dass die Verpflichtung einer getrennten Unterbringung der einzelnen Nationalitäten der ausländischen Arbeiter ein großes Problem darstellt (vgl. „Vorschläge zur vollen Ausnutzung der Arbeitskraft der Ausländer“, LAB A Rep. 242 Nr. 89, Anlage 9).

Das erste Barackenlager der Weser Flugzeugbau GmbH auf dem Flughafengelände trägt in den Akten die Baunummer 576 und liegt am Columbiadam zwischen der Golßener Straße im Norden und der Lilienthalstraße im Osten. Zum bereits bestehenden Lager mit zwei Baracken für Ehepaare, einer für französische Kriegsgefangene, drei für russische Männer, sechs für russische Frauen, einer Verwaltungs-, einer Küchen- und Wirtschaftsbaracke sowie einer Kochbaracke für die russischen Frauen, wurden im Juni 1942 drei weitere geplant. Dadurch ergab sich eine Lagergröße von 12 bestehenden Wohnbaracken plus einer weiteren geplanten. Die beiden anderen geplanten waren jeweils eine Lazarettbaracke mit Waschküche sowie eine Entwesungsbaracke. Letztere wurde jedoch nicht genehmigt, was die anfallenden Baukosten deutlich senkte. Wenn man sich an der Größe der Lufthansa Baracken, mit einer Belegung von ungefähr 100 Personen pro Wohnbaracke, orientiert, wurde die Belegungskapazität mit dem Neubau von ca. 1.200 Personen auf 1.300 Personen erhöht. Noch im Jahre 1942 wurde mit dem Bau der beiden neuen Baracken begonnen und vor Jahresende waren diese zu 80 Prozent fertiggestellt, womit ein Weiterbau für das Jahr 1943 vom GBI bewilligt wurde (vgl. BArchiv Berlin, Bestand R 4606, Archivsignatur 4916, III Rü d 1 (576)). Ob die beiden Baracken jedoch tatsächlich fertiggestellt wurden, geht aus den Akten nicht hervor.

Von den insgesamt drei Lagern der Weser Flugzeugbau GmbH auf dem Tempelhofer Flughafen, befand sich das als zweites zum Jahresbeginn 1943 beantragte Lager mit vier Wohnbaracken an der Neuen Flughafenstraße. Dabei handelte es sich um das Lager 1261, bei dem die ursprünglichen Gesamtbaukosten von 131.000 RM auf 121.500 RM gekürzt wurden. Die freigegebene Bausumme ist in den Akten mit dem Hinweis vermerkt, dass diese bis zum Jahresende verbaut werden darf, was auf eine jährliche Kalkulation der Baukosten des GBI schließen lässt. Generell wurden fast alle Baukosten auf sämtlichen Anträgen reduziert oder sogar einzelne Posten, wie Straßen- und Wegebau sowie Grünflächen, ganz gestrichen (vgl. BArchiv Berlin, Bestand R 4606, Archivsignatur 4916, III Rü d 1 (1261)).

Im April 1943 stellte die Weser Flugzeugbau GmbH einen Antrag zur Errichtung eines Barackenlagers auf dem südlichen Flughafengelände an der Berliner Straße (heute Tempelhofer Damm) an die Behörde des Generalbauinspektors der Reichshauptstadt Albert Speer. Diese 6.140 Quadratmeter große „Barackenstadt“ sollte eine Unterbringung von 1.200 ausländischen Arbeitern ermöglichen und aus neun Unterkunftsbaracken, einer Sanitätsbaracke, einer Essensbaracke, einer Badebaracke sowie einer Pförtnerie bestehen. Neben sechs Splitterschutzgräben und einem 1.000 Kubikmeter großen Löschteich, gehörte dazu eine Infrastruktur aus Straßen, Wegen, Hydranten, Grünanlagen zu Tarnzwecken sowie eine Umzäunung. Die Gesamtbaukosten wurden anfänglich auf 410.500 Reichsmark angesetzt, dann aber mit roter Farbe durchgestrichen und auf 379.000 Reichsmark korrigiert, die dann auch als Bausumme für das Lager 1904 freigegeben wurde (vgl. BArchiv Berlin, Bestand R 4606, Archivsignatur 4916, III Rü d 1 (1904)). Durch den Mangel an Arbeitskräften wurde das Lager jedoch in diesem Umfang nie fertiggestellt. Aus einem Briefverkehr zwischen der zuständigen Behörde und dem Unternehmen geht hervor, dass im August 1943 der Bau der Sanitätsbaracke sowie zweier Unterkunftsbaracken aus einem Mangel an Arbeitskräften eingestellt wurde.

Ein Teil der Produktion verlegte man zum Schutz vor Luftangriffen in das erste und zweite Untergeschoss. Für einige Zwangsarbeiter\_innen wurde dieser Arbeitsort, an dem man noch heute die Befestigungen für die Fließbandproduktion sehen kann, gleichzeitig aus Platzmangel zum Wohnort.

Unweit des Flughafengeländes, im Süden Tempelhoofs auf beiden Seiten des Teltower Kanals angesiedelt, befand sich die Firma C. Lorenz AG. Auch sie galt als wichtiger Rüstungsbetrieb für die Produktion und Endmontage am Tempelhofer Flughafen. Die Firma entwickelte und produzierte dazu Funkgeräte, Funknavigations- und Landesysteme sowie Geräte aus dem Radarbereich. Dem Unternehmen wird das im April 1942 errichtete Ausländerlager

„Schätzelberge“ an der Zastrowstraße 67–91, der heutigen Ullsteinstraße, mit insgesamt nach Erweiterungen ungefähr 17 Unterkunftsbaracken für 2000 Kriegsgefangene und ausländische Arbeiter zugeschrieben. (Wenzel 2004: 1–3) Ein Höchststand der Beschäftigtenzahlen bei der Lorenz AG ist 1943 mit ungefähr 24.000 Mitarbeitern an allen Standorten auszumachen. Bei dieser Angabe wurde allerdings nur nach gewerblichen Beschäftigten und Angestellten, jedoch nicht nach Nationalitäten unterschieden (vgl. C. Lorenz AG 1955: 28). Generell schweigt das noch heute bestehende Unternehmen in seiner Festschrift aus dem Jahre 1955 zum 75. Firmenjubiläum über den Einsatz von Zwangsarbeitern.

Dennoch konnte ermittelt werden, dass über den gesamten Zeitraum zwischen 1933 und 1945 über 3.100 Zwangsarbeiter im Unternehmen beschäftigt waren. Im Jahre 2000 gelang dem Verein der Berliner Unterwelten e.V. ein spannender Bunkerfund – die Personalkarteien der C. Lorenz AG zur NS-Zeit. Darunter befanden sich auch Daten zu den beim Unternehmen beschäftigten Zwangsarbeitern. Aus dieser Kartei geht hervor, dass sich „1081 Belgier, 629 Franzosen, 528 Bürger der Sowjetunion, 220 Polen, 216 Italiener, aber auch einige Schweizer, Türken und Spanier“ (Neumann und Arnold 2007) unter den Mitarbeitern befanden.

Im Jahr 1941 wurde die Firma Telefunken nach der Übernahme der vormals Siemens gehörenden Anteile, als deutsche Größe in der Entwicklung von neuester Radartechnik vollständig ein Tochterunternehmen des Konzerns AEG (vgl. Irmer 2003: 156). Auch Telefunken betrieb ein Zwangsarbeiterlager in Tempelhof, wie aus dem Pachtvertrag vom 22.08.1942 zwischen dem Unternehmen und dem Grundstücksbesitzer, in diesem Fall die Reichshauptstadt Berlin vertreten durch den Oberbürgermeister, hervorgeht. Auf dem 1.980 Quadratmeter großen Grundstück an der Oberlandstraße 104/107 Ecke Holzmannstrasse befanden sich drei Baracken. Aus Paragraph 8 des Pachtvertrags geht hervor, dass das Grundstück ausschließlich zum Bau von Baracken ohne festes Fundament genutzt werden durfte (TMA I.2.060 C 4081, S. 2). Somit war der Verwendungszweck des Grundstücks bereits bei Vertragsabschluss festgelegt. Im Dezember 1943 wurden zwei der drei Baracken bei einem feindlichen Luftangriff zerstört, daraufhin wurde die monatliche Pacht von 165,00 Reichsmark auf 55,00 Reichsmark von Seiten der Stadt Berlin gesenkt. (TMA I.2.060 C 4081, Seite 14) Der Pachtvertrag wurde schließlich von Telefunken zum 30.04.1945 gekündigt (TMA I.2.060 C 4081, Seite 12). Wie viele Personen und welche Gruppe beziehungsweise Gruppen von Zwangsarbeitern und Zwangsarbeiterinnen in diesem Lager untergebracht waren, geht aus den Akten nicht hervor. Generell galt für Telefunken, wie auch für viele andere Unternehmen der Elektroindustrie, dass als Zwangsarbeiter vor allem jüdische Frauen eingesetzt wurden (vgl. Irmer 2003: 157).

Aufgrund der schlechten hygienischen Bedingungen, der mangelnden Ernährung und der Überbelegung in den Lagern, blieben gesundheitliche Probleme nicht lange aus. Gegen den immer wiederkehrenden Läusebefall wurden teilweise Entlausungsanlagen eingerichtet, die jedoch für eine Eindämmung und Bekämpfung des Befalls nicht ausreichten. Neben Fleckfiebererkrankungen war vor allem die Tuberkulose eine der am stärksten verbreiteten Krankheiten (vgl. Bräutigam 2003: 43). Natürlich blieb dies alles nicht ohne Folgen. Durch den schlechten gesundheitlichen Zustand konnten viele Zwangsarbeiter und Zwangsarbeiterinnen keine volle Arbeitsleistung erbringen, von einer generellen Motivation ganz zu schweigen. Dies wurde von der Industrie immer wieder bemängelt (vgl. Budraß 1998: 770). Gerade der Mangel an Nahrung hat sich bei vielen Zeitzeugen als deutliche Erinnerung eingebrannt. Leonard C., geboren 1936 in Warschau, war mit seinen Eltern in einem Arbeitslager in Köpenick untergebracht. Seinen eigenen Angaben zufolge arbeiteten er und sein Vater wohl bei der Weser Flugzeugbau GmbH auf dem Flughafengelände Tempelhof, Leonard jedoch auch im Barackenlager zwischen der Ringbahn und dem Flughafen.

„Wir waren immer hungrig. Es gab nur sehr wenig zu essen. Meistens sogar nur einmal am Tag. Manchmal gab es abends Suppe, Brot aber einmal am Tag. Einmal habe ich mein Brot auf den Schrank gelegt im Zimmer und als ich mich umgedreht habe, da war das Brot schon weg, es war gestohlen. Ich musste den ganzen Tag hungern,“ beschrieb Leonard C. bei einem Interview, das erlebte (Interview R. Bernbeck und Leonard C 10/2013 auf dem Flugfeld, c/o THF 33–45).

## Arbeitsbedingungen und Beschäftigungszahlen

Aus Zeitzeugenberichten geht jedoch auch hervor, dass das Verhältnis zwischen Zwangsarbeitern und den deutschen Beschäftigten, nicht den Vorgesetzten, in Ausnahmefällen auch auf einem kollegialen Verhältnis basierte. Dies war natürlich von der politischen Führung nicht gerne gesehen. Jan Matusiak, ein Zwangsarbeiter bei der Lufthansa AG beschrieb dies wie folgt:

„Was das Verhältnis der Deutschen zu den Polen bei der Arbeit betrifft, kann ich nichts Schlechtes sagen. Sie waren freundlich und begrüßten mich immer mit Handschlag.“ (Matusiak 2000: 76)

Um gerade dies in Bezug auf KZ-Häftlinge zu unterbinden, strebte das Reichsluftfahrtministerium die Idee an,

eigene „KZ-Werke“, in denen ausschließlich KZ-Häftlinge arbeiten sollten, zu schaffen. So sollte sichergestellt werden, dass ausländische Arbeiter aus „politischen und rassischen Gründen“ (Budraß 1998: 777) keinen Kontakt zur deutschen Belegschaft pflegten. Wohl auch, um die physiologischen und psychologischen Grenzen dieser Zwangsarbeitergruppe auszuschöpfen. Durch eine Verlängerung der Arbeitszeiten, kamen im Sommer 1942 KZ-Insassen auf 72 Stunden pro Woche (vgl. Buggeln 2012: 26). Was durch eine parallele Herabsenkung der Nahrungszufuhr im selben Jahr zu einem Höchststand an Todesfällen führte (vgl. Buggeln: 27). Durch diese Umstände wird auch immer wieder von „Vernichtung durch Arbeit“ gesprochen.

Die steigenden Beschäftigungszahlen von ausländischen Mitarbeitern in der Luftwaffenindustrie machte sich innerhalb kürzester Zeit bemerkbar. Lag der Anteil von ihnen im Mai 1942 noch bei nur 15 Prozent sowie im Flugzeugbau bei 12,7 Prozent, waren es kein ganzes Jahr später, Anfang 1943, bereits 33 Prozent sowie 37 Prozent im Flugzeugbau (vgl. Budraß 1998: 771). Bei der Weser Flugzeugbau GmbH beispielsweise wurden ab dem 24.04.1940 ausländische Arbeitskräfte eingesetzt. Bis zum 28.04.1942 waren bereits 6097 zivile und 1632 kriegsgefangene ausländische Arbeitskräfte aus 20 Nationen beschäftigt (vgl. LAB A Rep. 242 Nr. 89, S. 1). Auch an den Beschäftigtenzahlen in Tempelhof lässt sich der rasche Anstieg erkennen. Waren im dortigen Werk 1941 noch 1.290 ausschließlich deutsche Mitarbeiter angestellt, waren es Mitte 1942 bereits 2.560 Angestellte, mit einem Ausländeranteil von 1.024 Arbeitern. Den Höchststand verzeichnet das Unternehmen am Standort Tempelhof im April 1944 mit insgesamt 4.151 Angestellten, davon 2.103 Ausländer (vgl. Heisig 2003: 171).

Auf dem Tempelhofer Flughafengelände agierte die Deutsche Lufthansa AG vor allem als Reparaturwerkstatt für Kriegsflugzeuge. Der zivile Flugverkehr wurde bei Kriegsbeginn nach Rangsdorf bei Berlin verlegt (vgl. Budraß 2001: 37). Die Hauptwerkstatt der Lufthansa befand sich in Staaken, im heutigen Bezirk Berlin-Spandau (vgl. Budraß 2001: 6). In der Flugzeugreparatur waren, im Vergleich zur Fertigung, schon immer neben ausgebildeten Industriehandwerkern, auch ungelernte Arbeitskräfte beschäftigt (vgl. Budraß 2001: 24). Letztere verrichteten vor allem Tätigkeiten wie die Demontage und Reinigung vor der Reparatur sowie „Teile sortieren und Lagerarbeiten“ (Budraß 2001: 24). Bis 1941 waren in diesem Bereich fast ausschließlich Männer beschäftigt. Der Stundenlohn für einen Facharbeiter in der Tempelhofer Werkstatt lag bei 1,09 Reichsmark (vgl. Budraß 2001: 24 f.). Aufgrund der Vollbeschäftigung und der niedrigen Attraktivität im Bereich der Instandhaltung, hatte die Lufthansa Probleme das Personal zu halten (vgl. Budraß 2001: 25). Mit der Dienstpflichtverordnung von 1939 wurde der Wechsel einer Arbeitsstelle jedoch erschwert, da ein solcher eine Genehmigung durch die Arbeitsämter erforderte (vgl. Budraß 2001: 34). Mit der Einberufung zum Wehrdienst weiteten sich diese Probleme noch deutlicher aus. Bei Kriegsbeginn ging der Bereich des zivilen Luftverkehrs stark zurück und vor allem Aufträge und Aufgaben für die Luftwaffe nahmen so stark zu, dass teilweise eine Differenzierung zwischen dieser und der Lufthansa kaum möglich war (vgl. Budraß 2001: 29). Bei der Lufthansa wurden erstmals 1941 ausländische Arbeitskräfte in den Standorten des Reichsgebiets eingesetzt (vgl. Budraß 2001: 35). In Tempelhof nahmen diese Rolle vor allem Berliner Juden und Jüdinnen ein, die das Radargerät „Würzburg“ aus dem Hause Telefunken in diesem Werkverbauten (vgl. Budraß 2001: 36). 1941 waren dort 69 jüdische Zwangsarbeiter beschäftigt (vgl. Budraß 2001: 44). Für die Firmen bedeutete die Beschäftigung von Juden einen größeren logistischen Aufwand, da sie nur getrennt von der deutschen Belegschaft arbeiten durften sowie über einen eigenen Umkleideraum und einem „Juden-Abort“ verfügen mussten (vgl. Budraß 2001: 43).

## Schluss

Die Zwangsarbeit ist ein dunkles Kapitel der deutschen Industrie. Viele Firmen sind nicht bereit, ihre Vergangenheit zu diesem Thema aufzuarbeiten, was es für Wissenschaftler und Forscher sehr schwer macht, den genauen Umfang der deutschen Zwangsarbeit zur NS-Zeit auszumachen. Für die damals am Flughafen Tempelhof ansässigen Firmen und weiteren Unternehmen in der Berliner Flugrüstung bieten die verschiedenen Archive noch weiteres, teilweise ungesichtetes Material und Dokumente, welche zu noch genaueren Zahlen aber auch Einzelschicksalen führen könnten. Denn noch immer stehen auch Entschädigungszahlungen im Raum, die bei gegebenen Nachweisen geleistet werden müssten.

Aus technikhistorischer Sicht hatte die neue Fertigungsweise, die durch den Einsatz von meist ungelernten Arbeitskräften und dem Herunterbrechen der einzelnen Arbeitsschritte bestand, deutliche Auswirkungen auf die folgende industrielle Entwicklung Deutschlands. Durch den weiteren Einsatz dieser fordistischen Produktionsweise, nach dem Krieg ohne Zwangsarbeit, war schlussendlich eine Massenproduktion möglich, die im sogenannten „Wirtschaftswunder“ der 1950er und 1960er Jahre mündete.

## Quellen:

BArchiv Berlin, Bestand R 4606, Archivsignatur 4916 LAB A Rep. 242 Nr. 89, Anlage 9  
THF33–45 Archiv

## Literaturverzeichnis

*Buggeln, Marc (2012):* Das System der KZ-Außenlager. Krieg, Sklavenarbeit und Massengewalt. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung.

*Bräutigam, Helmuth (2003):* Zwangsarbeit in Berlin 1938–1945, in: Helmut Bräutigam [Red.]; Arbeitskreis Berliner Regionalmuseen: Zwangsarbeit in Berlin 1938–1945. Berlin: Metropol Verlag.

*Budraß, Lutz (1998):* Flugzeugindustrie und Luftrüstung in Deutschland 1918–1945. Düsseldorf: Droste Verlag.

*Budraß, Lutz (2001):* Die Lufthansa und ihre ausländischen Arbeiter im Zweiten Weltkrieg. Frankfurt am Main: Lufthansa-Basis.

*Heisig, Matthias (2003):* Der Einsatz ausländischer Zwangsarbeiter für die „Weser“ Flugzeugbau GmbH auf dem Flughafen Tempelhof 1940–1945, in: Helmut Bräutigam [Red.]; Arbeitskreis Berliner Regionalmuseen: Zwangsarbeit in Berlin 1938–1945. Berlin: Metropol Verlag.

*Matusiak, Jan (2000):* Juden und Polen wurden schlechter als ein Hund behandelt, in: Berliner Geschichtswerkstatt (Hrsg.): Zwangsarbeit in Berlin 1940–1945. Erinnerungen aus Polen, der Ukraine und Weißrussland. Erfurt: Sutton Verlag

*Neumann, Gudrun und Dietmar Arnold (2007):* Die Zwangsarbeiterkartei Geschichte(n) ausgewählter Exponate, [online] <http://berliner-unterwelten.de/zwangsarbeiterkartei.485.0.html> [09.05.2016]

*Pagenstecher, Cord (2004):* Lagerlisten und Erinnerungsberichte. Neue Quellen zur Topografie und ärztlichen Betreuung der Berliner Zwangsarbeiterlager, in: Andreas Frewer, Günther Siedbürger (Hrsg.): Medizin und Zwangsarbeit im Nationalsozialismus. Einsatz und Behandlung von „Ausländern“ im Gesundheitswesen. Frankfurt am Main/ New York:

*Uziel, Daniel (2010):* Der Volksjäger. Rationalisierung und Rationalität von Deutschlands letztem Jagdflugzeug im Zweiten Weltkrieg, in: Andreas Heusler, Mark Spoerer, Helmuth Trischler (Hrsg.): Rüstung, Kriegswirtschaft und Zwangsarbeit im „Dritten Reich“. München: R. Oldenburg Verlag

*Wenzel, Gisela und andere (2004):* Vorläufiger Überblick über die Lager auf und um das Tempelhofer Feld. Unveröffentlichtes Manuskript, Berlin

*Merkblatt Nr. 1 des Generalbevollmächtigten für den Arbeitseinsatz für Ostarbeiter [Stand: Juli 1942], in: Franz Mende, Alfred Schoch [beide Deutsche Arbeitsfront], Dr. jur. Gerhard Häussler, Dr. jur. Günther Schelp [beide Reichsarbeitsministerium] (Hrsg.):* Die Beschäftigung von ausländischen Arbeitskräften in Deutschland (Loseblattsammlung), Berlin 1942 ff. Abschnitt B IV b, 1. Nachtrag.

## Abkürzungsverzeichnis

- **AEG**  „Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft“
- **AG**  Aktiengesellschaft
- **BarchB**  Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde
- **BHF**  Bevollmächtigter für Hochfrequenzforschung
- **BVG**  Berliner Verkehrsgesellschaft
- **C. Lorenz AG**  Carl Lorenz Aktiengesellschaft
- **DAL**  Deutsche Aero Lloyd AG
- **DFG**  Deutsche Forschungsgemeinschaft
- **DLR**  „Deutsche Luftreederei“
- **DVL**  Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V.
- **GEMA**  Die Gesellschaft für elektroakustische und mechanische Apparate mbH
- **HWA**  Heereswaffenamt
- **ILAG**  Junkers Luftverkehr Aktien Gesellschaft
- **KWG**  Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft
- **KWI**  Kaiser-Wilhelm-Institut
- **KWKW**  Kaiser-Wilhelm-Stiftung für Kriegstechnische Wissenschaft
- **KZ**  Konzentrationslager
- **MPG**  Max-Planck-Gesellschaft
- **NS**  Nationalsozialismus
- **NS-**  Nationalsozialistisch-
- **NSDAP**  Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter Partei
- **NVA**  Nachrichtenmittelversuchsanstalt
- **ObdL**  Oberbefehlshaber der Luftwaffe
- **RdL**  Reichsminister der Luftfahrt
- **RFR**  Reichsforschungsrat
- **RLM**  Reichsluftfahrtministerium
- **RWM**  Reichswirtschaftsministerium
- **SDTB**  Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin
- **UKW**  Ultrakurzwelle
- **VDI**  Verein Deutscher Ingenieure
- **WGL**  „Wissenschaftliche Gesellschaft für Luftfahrt“

## **Fliegen und Funktechnik: Die Flugzeugfabrik der Luftwaffe Berlin-Tempelhof 1933–1945**

Der NS-Monumentalbau Flughafen Tempelhof steht wie kein Zweiter für die Planungen des Reichsluftfahrtministeriums. Der Ort dient als Chiffre für die Technik- und Industriepolitik des NS-Staates. „Fliegen und Funktechnik“ erstreckte sich dabei nicht allein auf die Entwicklung und Optimierung neuer Technologien, die für den Vernichtungskrieg nutzbar gemacht werden konnten. Ansetzend an die Konzepte der neueren Technik- und Wissenschaftsgeschichte werden die Selbstmobilisierungen von Physikern und Ingenieuren sowie der wechselseitigen Ressourcenmobilisierung von Industrie, Wissenschaft und Militär zur Schaffung einer effizienten Luftwaffe mit Luftfahrtindustrie beleuchtet. Die Nutzung der bereitgestellten NS-Zwangsarbeit und KZ-Häftlinge war ein Teil dieser Strategie.

ISBN 978-3-7983-3040-5 (online)



ISBN 978-3-7983-3040-5



<http://verlag.tu-berlin.de>