

KARL WALTER

Luft- und Raumfahrttechniker aus Heilbronn

Sonderdruck aus:

Christhard Schrenk (Hg.)

heilbronnica

Beiträge zur Stadtgeschichte

Quellen und Forschungen zur Geschichte der Stadt Heilbronn 11

2000

Stadtarchiv Heilbronn

Luft- und Raumfahrtstechniker aus Heilbronn

KARL WALTER

Im Stadtarchiv Heilbronn befindet sich als große gesonderte Sammlung das *Luftfahrtarchiv Bellinger*. Diplomvolkswirt Otto Bellinger (geb. 1908) hat seit seiner Jugend – er stammt aus Alsfeld in der Rhön – Unterlagen über die Fliegerei gesammelt, in der er als Segelflugehrer selbst aktiv war. Als er aus dem aktiven Dienst beim Arbeitsamt Heilbronn ausschied, konnte er sich seinen gesammelten Unterlagen intensiver widmen. Es war ihm wichtig, diese Sammlung, an der man von verschiedenen Seiten her interessiert war, als Ganzes für die Zukunft zu erhalten. Mit Schenkungsvertrag überließ er sie deshalb 1988 anlässlich seines 80. Geburtstags dem Stadtarchiv Heilbronn, wo sie heute in der Bibliothek einen kompletten Regalgang füllt.

Bellinger selbst, der in nächster Nähe des Archivs wohnt, hat so die Möglichkeit, weiter an und in seinem Luftfahrtarchiv zu arbeiten, was er seit Jahren auch stundenlang tut. Denn aus aller Welt kommen Anfragen, die er mit Hilfe seiner wohl geordneten Unterlagen und seines ausgezeichneten Gedächtnisses beantworten kann; selbst die BBC London hat ihn für eine Reportage interviewt!

„Der Adler“, Organ des Baden-Württembergischen Luftfahrtverbandes, hat seine vielfältige Tätigkeit im Luftsport in seiner Juliausgabe 1998 anlässlich seines 90. Geburtstags in einem großen Bericht gewürdigt; für seine vielen Verdienste um die Fliegerei wurde er mit der selten verliehenen Wolf-Hirth-Medaille in Gold geehrt.¹ Das Luftfahrtarchiv Bellinger, durch Unterstützung des Stadtarchivs laufend ergänzt, umfasst inzwischen über 2000 Fachbücher, nach Sachgebieten geordnet und wahre Raritäten darunter; ebenso Jahrgänge von 26 Fachzeitschriften (dabei der komplette „Luftsport“ von 1911–1936, Einzelhefte bis 1944). Wertvollster Teil des Archivs sind die rund 100 selbst angelegten Ordner mit Biografien, Originalbriefen, Dokumenten und Zeitungsnotizen zur Luftfahrtgeschichte. Dazu kommen noch viele Mappen mit Plänen, Zeichnungen und Bildern. Das Luftfahrtarchiv Bellinger ist heute eine „international anerkannte Institution und Otto Bellinger bekannt für seine stets korrekten, nachprüfbaren Auskünfte, die schon manche Irrtümer und Geschichtsfälschungen aufklären halfen“.²

Der Verfasser, der für seine Vorlesung „Technikgeschichte“ und für einschlägige Studienarbeiten Otto Bellinger viel verdankt, hatte Gelegenheit, in dieser Sammlung zu arbeiten. Dabei, und insbesondere beim Ordnen des wissenschaftlichen Nachlasses von Dr. Jürgen Schindelin (seit 1993 im Stadtarchiv), kamen viele interessante Fakten über Heilbronner Luftfahrtstechniker

¹ Der Adler 7 (1998), S. 310f.

² Der Adler 7 (1998), S. 311

zutage, die der Öffentlichkeit in einem Vortrag und einer kleinen Ausstellung im April 1997 im Rahmen der Reihe „Geschichte(n) im Archiv“ vorgestellt wurden. Der vorliegende Aufsatz ist eine erweiterte und aktualisierte Fassung dieses Vortrags, in der neue Fakten und neu erhaltene Unterlagen berücksichtigt werden konnten.³

Heilbronn – eine Fliegerstadt?

Heilbronn – eine Stadt der Flieger? Das kann man sich kaum vorstellen, wenn man die emotionale Ablehnung verfolgt, auf die Pläne für einen kleinen Regionalflughafen stoßen. Ein Leserbrief brachte es auf den Punkt: „Radwege statt Flugplatz!“⁴

Auch wenn man in der „Heilbronner Chronik“ blättert, findet man zum Stichwort „Fliegerei“ nicht allzu viele Notizen:

1. Mai 1910 „In der Kelter arbeiten einige geschickte Mechaniker an einer Flugmaschine“⁵ – leider ohne Erfolg.
 - 30./31. Juli 1918 „Fliegeralarm mit Läuten, Sirenen und Signalbombe; ein Angriff auf Heilbronn erfolgt nicht“⁶ – wenn’s nur so geblieben wäre!
- Dazu kommen noch einige kurze Berichte über Flugtage auf der Waldheide. Erst mit Einweihung des Sportflugplatzes auf den Böckinger Wiesen 1931 erscheinen vermehrt Notizen:
3. Mai 1925 „Auf der Waldheide zeigt der Flieger Ernst Udet mit seinem neuen Schuldoppeldecker U 12 [...] Kunstflüge. Eine große Zahl interessierter Bürger verfolgt die Vorführung. Die Neckar-Zeitung schreibt am 11. Mai: ‚Mehr Anstand! [...] Der ganze Exerzierplatz lag besät mit Wurst-, Käse- und anderen Butterstullenpapieren, mit Apfelsinenschalen, Bier- und Limonadenflaschen, abgerissenen Ästen und sonstigen Gegenständen‘“⁷ (man beachte die sehr unschwäbische Diktion!).
 16. Mai 1926 „Der Verkehrsverein veranstaltet auf der Waldheide Flugvorführungen mit den Hauptleuten [Kurt] Katzenstein und [Antonius] Raab [...], die Kunstflüge zeigen, und mit Hauptmann [Hellmuth] Felmi, der Rundflüge mit Interessierten durchführt.“⁸
 25. Mai 1927 „Der Württ. Luftfahrtverband [...] wendet sich mit einem Gesuch um Unterstützung bei der Abhaltung eines Flugtages [...] an den Gemeinderat. Der Gemeinderat bewilligt das Gesuch mit mehreren Einschränkungen: der Exerzierplatz kann nicht in dem vorgesehenen Umfang abge-

³ Dankenswerterweise haben inzwischen Kurt Pfeleiderer und Brigitte Reichert dem Archiv weitere Materialien überlassen.

⁴ Heilbronner Stimme im Dezember 1996

⁵ Chronik Bd. 2, S. 136

⁶ Chronik Bd. 2, S. 246

⁷ Chronik Bd. 3, S. 184

⁸ Chronik Bd. 3, S. 239

sperrt werden, die Veranstalter müssen den Wald schützen“, und gewährt 500 RM (!) Zuschuss.⁹

11. November 1929 Zur Schaffung eines Landungsplatzes für Flugzeuge wird eine Flugplatzgesellschaft e.V. gegründet und ein Wiesengelände bei Böckingen gepachtet, das die Fachleute für bestens geeignet halten.¹⁰
 5. Juli 1931 „Mit einem Unterländer Flugtag, veranstaltet vom Württ. Luftfahrtverband und von der Flugplatzgesellschaft Heilbronn-Böckingen, wird der Böckinger Flugplatz eröffnet. [...] 8000–9000 Zuschauer.“¹¹
 9. Juli 1933 Der Deutsche Luftsportverband, Ortsgruppe Heilbronn, veranstaltet auf dem Flugplatz Heilbronn-Böckingen einen Flugtag unter Mitwirkung des deutschen Kunstflugmeisters Gerhard Fieseler. „Zum Auftakt des Flugtages veranstaltete die NSKK-Motorstaffel 122 am Samstag eine Propagandafahrt durch Heilbronn. Es folgte ein Kameradschaftsabend des SA-Motorsturms und des NSKK in der Trappensee-Gaststätte unter Mitwirkung der SA-Standartenkapelle 122.“¹²
 30. Mai 1937 Beim NSFK-„Flug zum schwäbischen Meer“ landen innerhalb 12 Stunden 59 Flugzeuge in Böckingen.¹³
 24. Mai 1938 Beim „Deutschlandflug“ landen innerhalb von drei Tagen 349 Flugzeuge in Böckingen.¹⁴
 4. Dezember 1944 Die Stadt Heilbronn wird durch englische Bombenflugzeuge zerstört.¹⁵
- Und doch hat Heilbronn viel Positives zur Luftfahrt beigetragen!

Heilbronner Beiträge zur Luft- und Raumfahrt

Seit 1929 besteht eine sehr aktive (Segel-)Fliegergruppe mit Flugplatz auf den Böckinger Wiesen¹⁶; sie ist heute eine der erfolgreichsten im Land! Und wer sich mit der Geschichte der Technik befasst, kann feststellen, dass geborene und zugezogene Heilbronner nicht unbedeutende Beiträge geliefert haben zu Technik und Theorie der Luft- und Raumfahrt – als Konstrukteure und als Wissenschaftler. Von ihnen soll hier berichtet werden, in gebotener Kürze, doch als Anregung für eine tiefergehende Beschäftigung.

Genannt seien zunächst die Namen dieser Männer: Aus den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts zunächst *Wilhelm Maybach*, schon 1927 durch einen Straßennamen geehrt und auch mehrfach in der Heilbronner Chronik erwähnt; *Hellmuth Hirth*, nach dem ebenfalls eine Straße benannt ist – „dem Flieger und

⁹ Chronik Bd. 3, S. 296

¹⁰ Chronik Bd. 3, S. 411

¹¹ Chronik Bd. 3, S. 544

¹² Chronik Bd. 4

¹³ Chronik Bd. 4

¹⁴ Chronik Bd. 4

¹⁵ BLÄSI; SCHRENK, *Leben und Sterben* (1995)

¹⁶ WALTER, *Segelflugpioniere* (1993)

Flugzeugkonstrukteur“, wie es im Adressbuch heißt; *Alexander Baumann*, der nicht nur „zufällig“ hier geboren wurde, sondern der aus einer schon länger hier ansässigen Familie stammt. Seine „Wiederentdeckung“ vor einigen Jahren war zumindest für Heilbronn eine kleine Sensation.

Zur etwas jüngeren Generation gehören *Dr. Jürgen Schindelin*, Raumfahrtwissenschaftler in den USA und bei MBB in München, dessen wissenschaftlicher Nachlass dankenswerterweise dem Stadtarchiv übergeben wurde, Diplom-Ingenieur *Kurt Pfeleiderer* und Professor *Günther Reichert*, beide führend im deutschen Hubschrauberbau tätig und die „Väter“ des einzigartigen Hubschraubers MBB Bo 105 und seiner Nachfolger.

In der Geschichte der Luft- und Raumfahrt stehen alle diese Persönlichkeiten an entscheidenden Stellen:

- als Graf Zeppelin 1900 mit seinem Luftschiff LZ 1 die lange Entwicklung des „Fliegens leichter als die Luft“ (aerostatisches Fliegen) erfolgreich abschloss, indem er die altbekannten Gasballone in einem starren Gerüst zum lenkbaren Luftschiff zusammenfasste, lieferten ihm die Motoren von *Wilhelm Maybach* erst die Möglichkeit zum Vorwärtkommen;
- als Graf Zeppelin, Robert Bosch und andere zehn Jahre nach dem ersten Motorflug (aerodynamischer Flug, Orville und Wilbur Wright 1903) Pläne ausdachten für ein riesiges Transatlantik-Flugzeug, waren *Hellmuth Hirth* und *Alexander Baumann* dabei und führten diese Pläne aus;
- als nach dem Zweiten Weltkrieg die Entwicklung der Drehflügler einen ungeahnten Aufschwung nahm, waren es *Kurt Pfeleiderer* und *Günther Reichert*, die führend beteiligt waren;
- als die Luftfahrt in die Raumfahrt mündete und über die begrenzte Atmosphäre hinaus in den unendlichen Weltraum vorstieß, war der Heilbronner *Jürgen Schindelin* mit dabei; er hat die Kreiselssysteme zur Stabilisierung von Mondlander und Weltraumlabor „Skylab“ entworfen.

Wilhelm Maybach

Maybach wurde 1846 in Heilbronn geboren als Sohn eines aus Löwenstein zugezogenen Schreinermeisters und seiner Frau. Unter Maybachstraße vermerkt das Adressbuch: „Nach Dr.-Ing. Wilhelm Maybach, dem Erfinder des Maybachmotors“ – und dieser interessiert uns hier.

Maybach entwickelte und konstruierte an der Seite von Gottlieb Daimler und zunächst nach dessen Zielvorgaben aus dem schweren, langsamdrehenden Viertakt-Gasmotor von Nikolaus Otto den schnelllaufenden, leichten, ortsunabhängigen Fahrzeugmotor für flüssige Brennstoffe, sprich Benzin.

Über Leben und Werk von Wilhelm Maybach wurde in den letzten Jahren viel gesagt, geschrieben und gezeigt¹⁷; deshalb sollen hier nur seine Verdienste um den Luftfahrtmotor herausgestellt werden.

¹⁷ NIEMANN, Maybach (1995); Wilhelm Maybach (1979); Karl Maybach (1980)

Schon 1888 stieg mit dem von Daimler und Maybach ab 1885 entwickelten leichten, schnelllaufenden Fahrzeugmotor von Cannstatt aus der Lenkballon des Leipzigers Friedrich Herrmann Wölfert auf und flog 4 km weit an den vorgeplanten Landeort. Von da an arbeitete Maybach in engem Kontakt zum Grafen Zeppelin an Luftschiffmotoren. Das erste Zeppelin-Luftschiff LZ 1 war mit zwei Vierzylindermotoren der Daimler-Motoren-Gesellschaft (DMG), deren Chefkonstrukteur Maybach war, ausgerüstet.¹⁸ Maybach selber leitete 1899 persönlich den Einbau dieser Motoren, wenige Tage nach dem Tode Daimlers.

Die wohl nachhaltigste Tat Maybachs für die Entwicklung der Flugmotoren aber war, dass er dem Grafen Zeppelin auf dessen Anfrage hin seinen Sohn Karl (geb. 1879) als Motorenkonstrukteur empfahl. Die von diesem in enger Zusammenarbeit mit dem Vater entwickelten Luftschiffmotoren waren ein großer Sprung nach vorne (z. B. der Luftschiffmotor AZ von 1909 mit einem Leistungsgewicht von 2,4 kg/PS).

Der Kenner der Marineluftschiffe, Fregattenkapitän a.D. Paul Schmalenbach, schreibt mit Recht: „Alle späteren Leistungen der Luftschiffe in Krieg und Frieden wären ohne die Maybach-Motoren nicht möglich gewesen“.¹⁹

Auch Alexander Baumann setzte bei seinen Riesenflugzeugen u. a. Maybach-Motoren ein, so 1917 den Höhenflugmotor Mb IV a (Leistungsgewicht 1,5 kg/PS).

Hellmuth Hirth

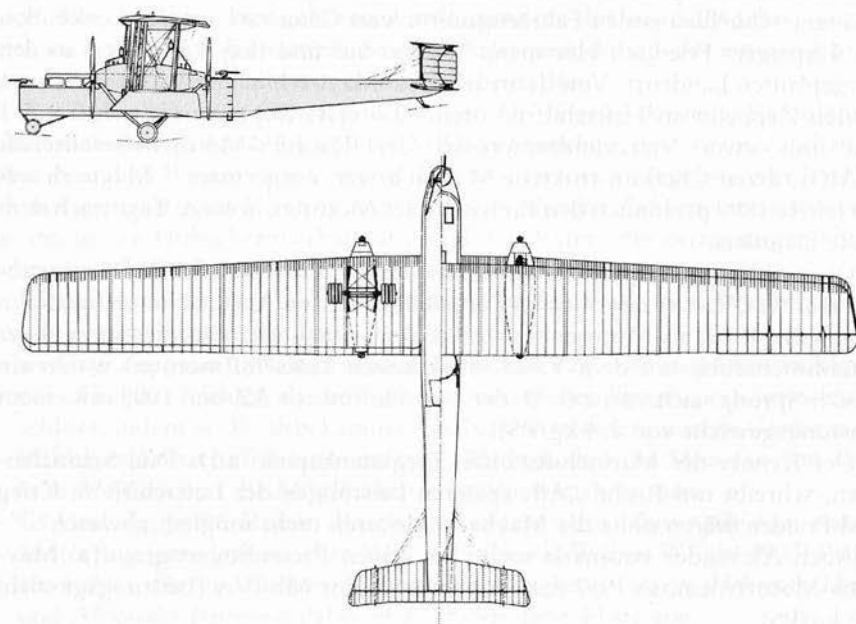
Hellmuth Hirth wurde 1886 in Heilbronn geboren; auch nach ihm ist eine Straße in Heilbronn benannt. Der Sohn des genialen Erfinders und Fabrikanten Albert Hirth aus Meimsheim, der in den Jahren 1881–1888 bei Brüggemann in Heilbronn gearbeitet hat, hat viel von dessen technischer Begabung mitbekommen und war zu Beginn des 20. Jahrhunderts, so um 1912 herum, einer der bekanntesten und erfolgreichsten deutschen Piloten und Wettbewerbsflieger.

Eingeklemmt in den engen Sitz seiner Etrich-Rumpler-Taube, Wind und Wetter ausgesetzt, träumte Hellmuth Hirth von bequemen Riesenflugzeugen, die den Verkehr über den Atlantik ermöglichen sollten. Unter diesem Stichwort schließt sich der Kreis zum dritten Heilbronner, Alexander Baumann, über den unten berichtet wird.

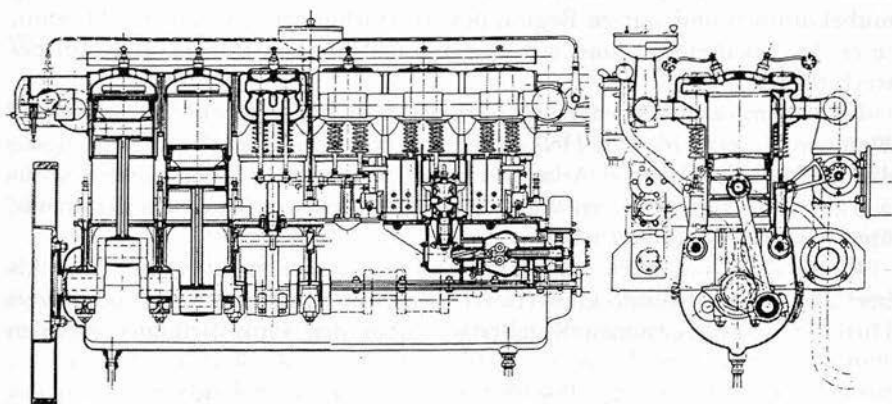
Über Leben und Werk von Hellmuth Hirth, mit Hinweisen auf Vater Albert und seinen Freundeskreis (Bosch, Zeppelin u. a.) und den Bruder Wolf Hirth, den unvergessenen Segelflieger (über den Otto Bellinger erzählen

¹⁸ Daten: 16 PS bei 700 U/min; Leistungsgewicht ca. 5 kg/PS.

¹⁹ SCHMALENBACH, Marineluftschiffe (1977), S. 26



Zeichnung des Baumannschen Riesenflugzeugs Staaken R IV (1917).



Längs- und Querschnitt des Maybach-Flugmotors Mb IVa.

könnte!), hat Helmut Schmolz ausführlich berichtet.²⁰ So sollen auch hier einige kurze Hinweise genügen.

Hellmuth Hirth kommt über den Vater recht früh schon in engen Kontakt zur Technik; er kann mit sechs Jahren schon Fahrrad fahren – damals offensichtlich etwas Besonderes! Er macht das „Einjährige“, lernt kurz als Mechaniker und darf mit 17 Jahren in die USA, wo er hart arbeitend in verschiedenen Betrieben sein Geld verdient. Zum Schicksal wird ihm die Begegnung mit der Fliegerei, die schon seinen Vater (in der Form „leichter als die Luft“) fasziniert hat.

1909/10 versucht sich der 24-Jährige erfolglos mit Blériot-Kopien, geht dann aber nüchtern denkend nach Berlin zu Edmund Rumpler, der die deutsche Vertretung für die Etrich-Eindecker (genannt „Taube“) besitzt. Hellmuth Hirth wird als Oberingenieur und Chefpilot eingestellt – kann aber noch nicht fliegen – und erhält das bescheidene Monatsgehalt von 80,- Goldmark (Maybach bekam 1882 bei Daimler schon 300!).

Nach Ablegung der Pilotenprüfung 1911 machen exzellente Motorenkenntnisse und enge Vertrautheit mit den Naturerscheinungen Hellmuth Hirth auf der „Taube“ zum erfolgreichsten deutschen Wettbewerbsflieger bei den großen Rundflügen, gefeiert und anerkannt. 1914 kurz als Leutnant und Kriegsfieger an der Westfront, holt Graf Zeppelin ihn für das Projekt „Riesenflugzeug“ nach Stuttgart zurück.

1915 fliegt er – eine nicht ungefährliche Sache! – in Gotha und Berlin die von Alexander Baumann entwickelten Riesenflugzeuge ein und beschäftigt sich mit der Entwicklung von Flugmotoren. Im „Versuchsbau Hirth“ in Zuffenhausen entstehen nach dem Krieg preisgekrönte Motoren, insbesondere der 4-Zylinder-Reihenmotor HM 60 R mit geteilter Kurbelwelle und Rollengagern, 72 PS bei 2320 U/min und sagenhaften 1,12 kg/PS.

Hellmuth Hirth stirbt am 1. Juli 1938 mit 52 Jahren an den Spätfolgen eines Flugunfalls im Jahr 1915 (Leberriss); er wird unter großen militärischen Zeremonien auf dem Stuttgarter Pragfriedhof beigesetzt.

Alexander Baumann

Während die Namen Wilhelm Maybach und Hellmuth Hirth einen großen Bekanntheitsgrad hatten und haben, war der 1875 in Heilbronn geborene Alexander Baumann zumindest in seiner Heimatstadt fast vergessen. Seine Wiederentdeckung als Luftfahrtprofessor und Flugzeugkonstrukteur – veranlasst 1981 durch seinen Sohn Alexander (geb. 1910) – war eine kleine Sensation; 1982 erschien das entsprechende Buch des Luftfahrthistorikers Heinz J. Nowarra.²¹

²⁰ SCHMOLZ, Hirth (1991); HIRTH, Flugerlebnisse (1915)

²¹ NOWARRA, Baumann (1982)

Dem Heilbronner Stadtrat Dipl.-Ing. Heiner Dörner, selbst wissenschaftlicher Mitarbeiter und Dozent am Institut für Flugzeugbau an der TU Stuttgart, gebührt das Verdienst, Person und Werk von Alexander Baumann anlässlich des TU-Jubiläums „75 Jahre Luftfahrttechnik“ Ende 1986 ins Licht gerückt zu haben. Alexander Baumann aus Heilbronn war nämlich der erste Professor auf dem ersten Lehrstuhl für Luftfahrttechnik in Deutschland, vielleicht der Welt!²²

Alexander Baumann war einer der Ersten, der den Flugzeugbau *ingenieurmäßig* betrieb und damit Erfolg hatte! Dagegen gingen etwa Anthony Fokker, aber auch der große Ernst Heinkel anders vor: Abschätzen, gefühlsmäßig dimensionieren, probieren, experimentieren – im Allgemeinen mit Geschick und Erfolg. Heinkel aber machte genau dann einen Rückzieher, als ein neues, jenseits aller Erfahrungen liegendes Problem auftauchte, nämlich das Riesenflugzeug; er „empfiehlt“ den Professor Alexander Baumann, seinen Lehrer.

Dieser nun entwickelte von Mitte 1914 an innerhalb von einem Jahr im Auftrag von Zeppelin, Bosch und Albert Hirth die Technologie für den Bau von Riesenflugzeugen, wofür bisher keinerlei Erfahrung vorlag.

Wie machte er das? Er wandte – z. B. bei der Festigkeitsberechnung und Dimensionierung – die ganz normalen Gesetze der Technischen Mechanik, der Werkstoffkunde, der Festigkeitslehre an. Darüber lehrte er ja auf seinem Lehrstuhl für Luftfahrttechnik und hatte 1913 das erste grundlegende Werk dazu geschrieben: „Mechanische Grundlagen des Flugzeugbaues“.

Alexander Baumann, Dipl.-Ing. der TH Stuttgart und erfolgreicher Konstrukteur im sächsischen Industriegebiet, mit 27 Jahren Dozent an der Ingenieurschule Zwickau, hatte sich schon länger mit der Fliegerei beschäftigt. Bezeichnenderweise baute er Flugmodelle und machte sich Gedanken über theoretische Berechnungen im Flugzeugbau. Den Grafen Zeppelin beriet er in flugtechnischen Fragen. 1910 wurde er 35-jährig an die TH Stuttgart berufen. Im Arbeitskreis von Zeppelin, Bosch, Vater und Sohn Hirth, Boschdirektor Gustav Klein u. a. arbeitete er mit an der Konzeption eines Transatlantik-Verkehrsflugzeuges.

Als der Erste Weltkrieg ausbrach, wurde die Sache schnell konkret – aus dem Riesenflugzeug wurde ein Bomber! Alexander Baumann wurde mit der Konstruktion beauftragt, von seiner Lehrtätigkeit wurde er beurlaubt. Produktionsstätte war zunächst Gotha, dann Berlin-Staaken bei Spandau. Schon am 11. April 1915 war die VGO I fertig und startete mit Hellmuth Hirth am Steuer zum ersten Flug; sie war und blieb aber ein „Unglücksvogel“ und raste später in eine Halle und riss Direktor Klein und den Piloten Hans Vollmoeller in den Tod.

²² Grundlegend zu diesem Thema auch SCHMOLZ, Baumann (1992); DÖRNER, Luftfahrttechnik (1992).

Erfolgreich und mit insgesamt 18 Stück in Serie gebaut wurde 1917 die Zeppelin-Staaken R VI. Ihre Daten: vier Motoren in Tandem-Anordnung (Mercedes D. IVa mit 260 PS oder Maybach Mb. IVa mit 245 PS), Flügelspannweite 42,2 m, Fluggewicht 11,8 t, 135 km/h max. Geschwindigkeit; 7–9 Mann Besatzung.

Nach dem verlorenen Krieg und dem Zusammenbruch der Monarchie – ein Schock für Baumann – blieben nur der Lehrstuhl und die Vortragstätigkeit; mit dem „Industriekapitän“ war es aus. 1925 gingen Baumann und seine Familie nach Japan; er konstruierte Jagddoppeldecker für Mitsubishi. 1927 kehrte man zurück; Baumanns Frau war bettlägerig und starb bald an falsch behandelter Leukämie. Seelische Belastungen und Kettenrauchen führten bei Baumann selbst am 23. März 1928 zum Herzversagen infolge akuter Nikotinvergiftung.

Dipl.-Ing. Kurt Pfeleiderer und Professor Günther Reichert

Kurt Pfeleiderer, geb. 1931 in Heilbronn, Abitur an den Vereinigten Oberschulen Heilbronn, wurde 1955 Diplomingenieur für Maschinenbau an der TH Stuttgart; *Günther Reichert*, geb. 1931 in Schwaigern, wuchs in Stetten am Heuchelberg auf, besuchte die Robert-Mayer-Oberschule in Heilbronn; 1951 Abitur, 1957 Abschluss des Studiums an der TH Stuttgart als Diplommathematiker.

Durch Freigabe zunächst der Segelfliegerei und danach der Luftfahrt überhaupt für das besiegte Deutschland (Verträge von Paris) wurde an der TH Stuttgart und in ihrem Umfeld reges Leben erweckt; der Studiengang der Luftfahrttechnik entstand neu. Kurt Pfeleiderer etwa hörte Vorlesungen bei Dr. Walter Just von der Deutschen Studiengemeinschaft Hubschrauber (DSH), die im Flughafenbereich von Echterdingen angesiedelt war. Pfeleiderer erhielt von Just die Entwurfsaufgabe „Hubschrauber-Übungsgerät“ – daraus entstand später der „Heli-Trainer“ von Bölkow, eine Art bodengebundener Simulator.

Als der Fabrikant Karl Erwin Merckle bei Dr. Just wegen eines Turbinen-Hubschraubers anfragte, vergab dieser die Entwicklung als Diplomarbeit an seinen Assistenten Kurt Pfeleiderer und dessen Freund Emil Weiland. Merckle gründete in Echterdingen, im gleichen Flughafenbereich angesiedelt wie Bölkow und Just, eine Firma und stellte die beiden frisch gebackenen Diplomingenieure ein – sie konstruierten ihm den ersten deutschen Nachkriegshubschrauber mit Turbinenantrieb *Merckle SM-67*. 1958 wurden in Oedheim drei Versuchsmuster gebaut, das erste flog im Juni 1959. Doch hatte der Auftraggeber – das Bundesverteidigungsministerium – sich zwischenzeitlich zur Einführung der „Alouette“ entschieden, und Merckle stellte die Fortführung der Arbeiten ein. Pfeleiderer und Weiland gingen zu Ludwig Bölkow, zu dem die Verbindung nie abgerissen war; dessen Büro war inzwischen von Echterdingen

gen nach Ottobrunn bei München umgezogen, vertrieben von Bürgerprotesten und schwäbischer Bürokratie.

In Ottobrunn trafen sie ihren einstigen Kommilitonen Günther Reichert, der schon während des Studiums über Dr. Just zu Bölkow gekommen war. Reichert hatte 1951 an der TH Stuttgart sein Mathematikstudium begonnen und im Laufe des Studiums ebenfalls Kontakte geknüpft zu Dr. Just von der DSH. Er war fasziniert von der Fliegerei und von jung an ein eifriger Leser von Fliegerliteratur. Dies schlug sich auch in der Wahl seiner Studienschwerpunkte nieder, den mathematischen Anwendungsgebieten Luftfahrttechnik, Technische Mechanik und Physik. Nicht ohne Einfluss waren auch die um 1955 angebotenen Vorlesungen zur Luftfahrttechnik, z. B. von Professor Heinrich Focke.

Ab 1955 war Günther Reichert dann wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der DSH und lernte auf einer „Klemm“ das Fliegen. Der Mitflug in einem Hubschrauber anlässlich der ersten deutschen Hubschrauberausstellung 1955 hat dann die Wahl der Lebensaufgabe „Hubschrauber“ besiegelt. 1957 erhielt Günther Reichert sein Zeugnis als Diplom-Mathematiker, 1958 wechselte er von der DSH zur benachbarten Bölkow-Entwicklungen KG, mit der er später auch nach Ottobrunn bei München umzog.

Schwerpunkte der Erfindergruppe um Ludwig Bölkow waren zu dieser Zeit der einblättrige Hubschrauber-Trainer Bo 102 („Helitrainer“), aus dem dann der Einblatt-Hubschrauber Bo 103 wurde, und ein Hubschrauber für Schnellstflüge (Derschmidt-Rotor). Mit Günther Reichert stieß der dringend benötigte kompetente Theoretiker zur Gruppe. „So wurde das bisherige Erfinderteam ergänzt durch einen Hubschrauberspezialisten mit Kenntnissen in Aerodynamik und Flugmechanik, der mit seinem Können viele Fehler und Irrtümer verhindern konnte“.²³

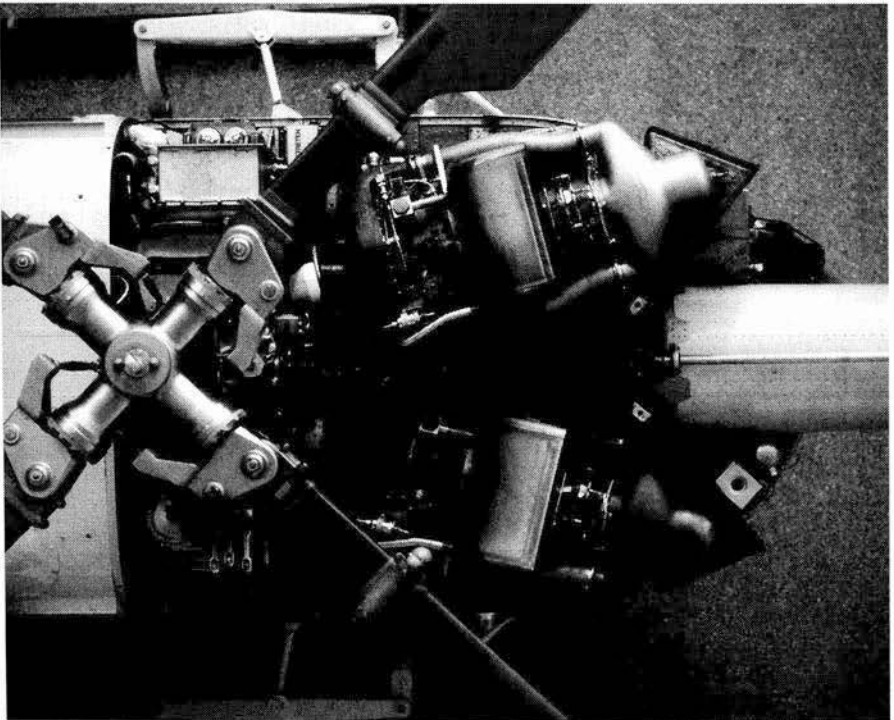
Ein Zitat erhellt die gemeinsame Leistung der Gruppe: „Alle Hubschrauber hatten seit Verwirklichung der gelenkigen Blattanschlüsse 1922 [...] Rotorköpfe mit Schlag- und Schwenkgelenken, waren also verhältnismäßig kompliziert und benötigten einen erheblichen Wartungsaufwand. Die hohe Elastizität und Festigkeit der GFK-Rotorblätter einerseits [...] und verbesserte Rechenverfahren [...] andererseits, ließen ab 1960 den Gedanken reifen, Rotoren von Hubschraubern mit elastischen, gelenklosen Blattanschlüssen zu realisieren. [...] Den entscheidenden Gedanken hatten 1961 die drei Bölkow-Hubschrauber-Ingenieure Kurt Pfeleiderer, Günther Reichert und Emil Weiland, die vorschlugen, die elastischen GFK-Rotorblätter mit einem gelenklosen Rotorkopf zu kombinieren.“²⁴

²³ Aus dem Englischen übersetzter Ausschnitt aus dem Vortrag von Kurt Pfeleiderer anlässlich des 22. Europäischen Hubschrauberforums in Dresden 1997: „In Memoriam Prof. Dipl.-Math. Günther Reichert“, S. 3

²⁴ Forschung und Technik (1995), S. 354f.



Prof. Günther Reichert (1931–1997; links) und Dipl.-Ingenieur Kurt Pfeiderer (*1931); unten der Rotorkopf des Hubschraubers Bo 105, an dessen Entwicklung sie beteiligt waren.





Der Konstruktionsfehler.

Mein Gott, wird der Erfinder schmelzen,
Der seinen „Kreislser“ zeigen will:
Es dreht sich alles, was Sie wollen —
Nur der — — Propeller, der steht still!!!

Ein Grundproblem des Hubschrauberbaus aus der Sicht des Karikaturisten; unten der Hubschrauber Bo 105, an dessen Entwicklung zwei Heilbronner wichtigen Anteil hatten.



Der Glasfaserverstärkte Kunststoff (GFK), welcher bei der Entwicklung des Rotorflügels für den gelenklosen Hubschrauber, insbesondere dem Bo 105, eine so entscheidende Rolle gespielt hat, kam Mitte der fünfziger Jahre auf; es wurden gesponnene Glasfasern zu Matten gewoben oder als gebündelte Stränge zunächst in den Kunststoff Polystyrol, dann aber in das kalt aushärtende Epoxydharz eingebettet; in Heilbronn etwa schon früh verwendet im Modellbau der Firma August Läßle.

Dieser Werkstoff war in Holzformen leicht in fast jede beliebige Gestalt zu bringen und ergab nach dem Aushärten einen sehr leichten, aber außerordentlich festen und elastischen Konstruktionswerkstoff. Im Flugzeugbau wurde GFK zunächst nur für nichttragende, d. h. unbelastete Bauteile verwendet. Die Anwendung bei tragenden Teilen wurde an der TH Stuttgart im Umfeld der neu entstehenden Luftfahrt-Forschung verwirklicht. Denn nach den wissenschaftlichen Erkenntnissen der Werkstoffkunde und Festigkeitslehre war dieses Material bestens geeignet für tragende, hochbelastete Bauteile.

Als Pionierleistungen an der TH Stuttgart entstand etwa 1956 der Rotorflügel für die Hütter-Allgaier-Windturbine aus GFK, entwickelt von Ulrich Hütter und gefertigt durch Eugen Hänle²⁵; ebenfalls 1956 entwickelte die Akaflieg Stuttgart mit Unterstützung des Landes das weltweit erste Flugzeug in Kunststoffbauweise (GFK mit Balsaholzkernen), nämlich das Segelflugzeug FS 24 „Phoenix“.

Zuständig für die neue GFK-Bauweise war Hermann Nägele, für die mathematisch entwickelten neuen Tragflügel-Profile Richard Eppler.²⁶ Der in exakten Formmulden hergestellte Tragflügel war im Vergleich zur herkömmlichen Holzbauweise mit Rippen und Spanten um 30 bis 40 % leichter. Der nötige Festigkeitsnachweis am fertigen Flügel wurde in Zusammenarbeit mit der Bölkow-Entwicklungen KG geliefert – man kann die Zusammenhänge all dieser Arbeiten erkennen!

Der Erstflug der „Phoenix“ erfolgte am 27. November 1957 mit Dipl.-Ing. Nägele am Steuer; die Maschine errang unter dem Piloten Rudolf Lindner (Leistungsflieger) große sportliche Erfolge und wurde Vorbild für den „Phoenix“, von dem insgesamt 255 Stück gebaut wurden.

Bei Bölkow erkannte man die Bedeutung dieser Arbeiten und Forschungen und stellte selber Versuche an, um den neuen Werkstoff auch im Hubschrauberbau zu verwenden. So wurde 1958 das erste Hubschrauber-Rotorblatt entwickelt und bei E. Hänle in seiner Firma „Glasflügel“ gefertigt.

Kurt Pfeiderer und Günther Reichert waren in diese ganzen Entwicklungen eingebunden. Günther Reichert war bei Bölkow seit 1958 der kompetente Hubschrauber-Theoretiker; wie schon erwähnt, stießen 1960 auch die Diplomingenieure Pfeiderer und Weiland wieder zur Bölkow-Gruppe. Unter der

²⁵ DÖRNER, Hütter (1995), S. 156

²⁶ Professor Dr. Richard Eppler, Ordinarius an der TH/TU Stuttgart, Bruder des Politikers Erhard Eppler; SCHÜLE, Segelflugzeugbau (1992)

Konstruktionsleitung von Emil Weiland bildeten sie nun die kleine, eifrig arbeitende „Hauptabteilung Hubschrauber“ bei Bölkow. Ihr Ziel war ein einfaches, unkompliziertes, vielfach einsetzbares gelenkloses Rotorsystem und mit hochelastischen GFK-Rotorblättern.

Viel Arbeit war nötig, bis ein brauchbares Rotorblatt entwickelt, gefertigt und in Dauerversuchen erprobt war. 1961 erfolgte der nächste Schritt: Am abendlichen Kaminfeuer entwickelte die Gruppe in einer Art „Brainstorming“ die Idee zum Vielzweck-Hubschrauber Bo 105, dem bislang erfolgreichsten deutschen Luftfahrzeug der Nachkriegszeit – bis heute wurden davon rund 1500 Stück gebaut! 1967 war der „Leichthubschrauber MBB Bo 105 mit gelenklosem Titan-Rotorkopf und GFK-Blättern“ fertig und in der Luft – „eine Sechs im Lotto“ (August Stepan). Die ersten Maschinen gingen an den ADAC und die bayerische Polizei.²⁷

Stellvertretend für das Team erhielt – neben anderen Auszeichnungen – der Konstruktionsleiter Emil Weiland feierlich den VDI-Ehrenring überreicht, die höchste Auszeichnung für einen deutschen Ingenieur. Weiland verstarb leider schon 1981.

Kurt Pfeiderer wurde 1967 im Alter von 36 Jahren Gesamtleiter aller Bölkow-Hubschrauberaktivitäten mit damals 200 Mitarbeitern. 1969 entstand durch Fusion die Firma Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) – mit 20000 Mitarbeitern größter deutscher Luftfahrtkonzern. Pfeiderer wurde darin 1978 „Unternehmensbereichsleiter Drehflügler und Verkehr“, in diesem Bereich waren 3100 Mitarbeiter tätig. Diese Zahl und damit die Verantwortung von Kurt Pfeiderer steigerte sich noch, als mit der Fusion von MBB und VFW 1981 die Werke Kassel und Speyer dazu kamen.

Der Hubschrauberbereich der MBB mauserte sich in dieser Zeit dank der großen Erfolge der Hubschrauber Bo 105 und Bk 117 zum weltweit anerkannten Hubschrauber-Produzenten mit internationaler Zusammenarbeit; Werke entstanden u. a. in USA, Kanada, Indonesien und auf den Philippinen; die europäische Zusammenarbeit ist gekennzeichnet durch das Stichwort EUROCOPTER.

Kurt Pfeiderer trug als Generalbevollmächtigter von MBB zuletzt die Verantwortung für den globalen Vertrieb aller Luftfahrzeuge des Konzerns. 1982 wurde er zum Präsidenten des Deutschen Hubschrauberverbandes gewählt. Mehrere Patente und rund 70 Veröffentlichungen zeugen von seinem Einfluss über den Konzern hinaus. Für ihn persönlich am eindrucksvollsten war 1983 die Vorstellung der Hubschrauber-Zukunftsentwicklung vor der königlich-schwedischen Akademie in Anwesenheit des schwedischen Königs – ein rares Exemplar des Vortragstextes befindet sich als Geschenk im Stadtarchiv.

Seit 1990 ist Kurt Pfeiderer freier Berater verschiedener Firmen (u. a. in Indonesien) und Vorsitzender des Deutschen Hubschrauberverbandes; seine Verdienste wurden durch verschiedene Auszeichnungen gewürdigt, darunter

²⁷ GERSDORFF, Bölkow (1987), S. 154

die goldene ADAC-Verdienstnadel für Luftrettung und als höchste Auszeichnung im Hubschrauberbereich der Dr. Alexander Klemm Award.

Günther Reichert war der Chefwissenschaftler und Leiter der Entwicklungstechnologie bei Bölkow/MBB und damit „Herr“ über große Labors. Er zeichnete verantwortlich für die Gebiete Grundlagen, Aerodynamik, Flugmechanik, Festigkeit und Zukunftsentwicklung. Eine Pionierleistung war 1963 die Veröffentlichung seiner „Theorie des gelenklosen Rotors“, die er einschließlich der zugehörigen Rechenverfahren entwickelt hatte.

Während seiner industriellen Tätigkeit hat er zehn verschiedene Hubschraubertypen in die Luft gebracht. Daneben wirkte er ab 1971 als Lehrbeauftragter an der TH Darmstadt und als Referent bei Lehrgängen und Veranstaltungen.

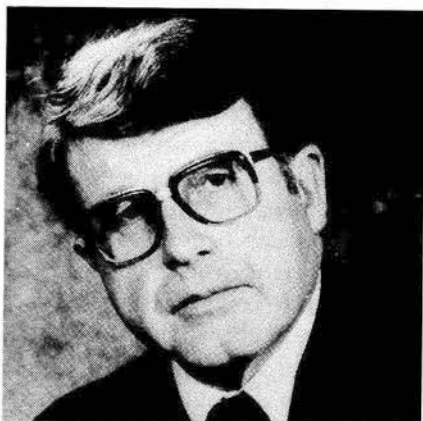
1976 war er Mitbegründer des European Rotorcraft Forums, dessen Chairman er mehrfach, zuletzt 1997, war. 1983 nahm er einen Ruf an die TU Braunschweig an und wurde Professor und Institutsleiter für Flugmechanik. Weltweit war er ein gefragter Berater in Sachen Hubschrauber und Vorstandsmitglied bei EUROCOPTER. Noch vor Eintritt in den Ruhestand und mitten in den Vorbereitungen des Hubschrauberforums ist er am 6. März 1997 verstorben.

Dr. Jürgen Schindelin

Der 1928 in Bad Friedrichshall geborene *Jürgen Schindelin*, aufgewachsen und zur Schule gegangen in Heilbronn, machte 1948 hier sein Abitur und begann unmittelbar darauf ein Studium der Elektrotechnik an der TH Karlsruhe. Mit 25 Jahren erhielt er 1953 den Titel eines Dipl.-Ing. und arbeitete danach bis 1956 als Projektingenieur bei Brown-Boveri in Mannheim.

1957 zog es ihn in die Vereinigten Staaten, er war zwei Jahre tätig in der Forschungsabteilung der Flugzeughersteller General Dynamics/Convair in San Diego, von wo so berühmte Flugzeuge herkommen wie das Flugboot Convair „Catalina“ oder die General Dynamics B 58 „Hustler“, aber auch F 16 und F 111. Mit Zustimmung seiner Firma studierte er an der University of California insbesondere Regelungstechnik und Flugkörperdynamik und erwarb den Titel eines Magisters.

Zwei Jahre war er dann bei der Firma Martin Mariette Cooperation in Orlando, Florida, ein weiteres Jahr als Postgraduierter an der University of Florida. 1961 kehrte der 33-Jährige nach Deutschland zurück und wurde wissenschaftlicher Mitarbeiter im Stab von Friedrich Krupp in Essen (Zentralinstitut für Forschung und Entwicklung). Als solcher war er Berater der Abteilung Prüf- und Systemwesen und unter anderem beteiligt am ELDO-Projekt einer Trägerrakete, dem Entwurf des Raumteleskops Effelsberg und der Kontrolle metallurgischer Prozesse. Gleichzeitig arbeitete er an seiner Dissertation für die TU Braunschweig, die er 1965 einreichte. 1967 wurde ihm der Titel eines Dr. Ing. verliehen. Die Entwicklung seiner Arbeits- und Inte-



[1] Con- mit men heu den wer- auf aus

... [1] ... momente (g in Bild 2). Als Ausgangsgrößen ergeben sich die drei Winkelgeschwindigkeitskomponenten Ω_i für die Drehung des Raumflugkörpers um die X_i -Koordinatenachsen.

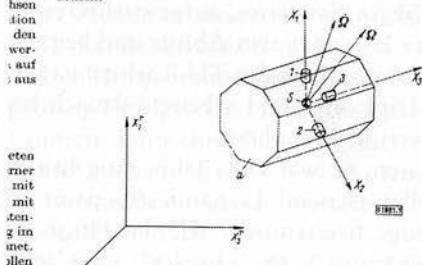


Bild 1. Schema des Raumflugkörpers mit den drei Schwungkörpern.

a Raumflugkörper, 1 bis 3 die drei Schwungkörper, S Schwerpunkt des aus dem Raumflugkörper und den drei Schwungkörpern gebildeten Massensystems, Ω und $\dot{\Omega}$ Winkelgeschwindigkeiten, bzw. Winkelbeschleunigungsvektor des Raumflugkörpers, X_i^r bis X_i^f Koordinaten des ortsfesten Bezugssystems, X_i bis X_i^k Koordinaten des bezüglich des Raumflugkörpers festen Koordinatensystems

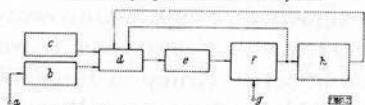


Bild 2. Blockschema des Raumflugkörpers.

a Eingang des Lagekommando-Signals, b Kommandoempfänger, c Lageprogramm-Speicher, d ortsfestes Bezugssystem, e Schwungkörper-Antriebe, f Dynamik des Raumflugkörpers und der Schwungkörper, g Einwirkung äußerer Störmomente, h Lage des Raumflugkörpers bezüglich des ortsfesten Bezugssystems (Inertialsystems)

Forsch. Ing.-Wes. 34 (1968) Nr. 1

$$= \begin{pmatrix} Q_1^k R_1^k + Q_2^k R_2^k & -Q_1^k R_2^k & -Q_1^k R_3^k \\ -Q_1^k R_1^k & Q_1^k R_1^k + Q_2^k R_2^k & -Q_2^k R_3^k \\ -Q_2^k R_1^k & -Q_2^k R_2^k & Q_2^k R_1^k + Q_3^k R_3^k \end{pmatrix} \quad (3)$$

Der Vektor Ω^k in Gl. (2) beschreibt die Drehung des betreffenden Schwungkörpers mit der Nummer k bezüglich des Raumflugkörpers, und zwar Ω^1 um die Achse X_1 , Ω^2 um die Achse X_2 und Ω^3 um die Achse X_3 . Ferner bedeuten in Gl. (3) R_i^k (mit $k = 1$ bis 3 und $i = 1$ bis 3) die Komponenten des Radiusvektors R^k vom Gesamtschwerpunkt S zum Schwerpunkt S_k des Schwungkörpers mit der Nummer k in Richtung der X_i -Koordinatenachsen

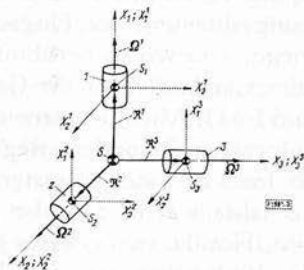


Bild 3. Anordnung der Schwungkörper im Raumflugkörper.

S Schwerpunkt des gesamten, aus dem Raumflugkörper und den drei Schwungkörpern 1 bis 3 bestehenden Massensystems, S_1 bis S_3 Schwerpunkte der Schwungkörper 1 bis 3, X_1 bis X_3 von S aus gemessene Koordinaten des raumflugkörperfesten Koordinatensystems, X_1^k bis X_3^k von S_k aus gemessene Koordinaten der schwungkörperfesten Koordinatensysteme mit $k = 1$ bis 3 als der Nummer des Schwungkörpers, R^k von S aus gemessene Radiusvektoren zu den Schwungkörper-Schwerpunkten S_k , Ω^k Winkelgeschwindigkeit des Schwungkörpers k (mit $k = 1, 2, 3$)

Forsch. Ing.-Wes. 34 (1968) Nr. 1

ressensgebiete lässt sich anhand seiner Veröffentlichungen aus dieser Zeit verfolgen.²⁸

Mit solch neuerarbeitetem Wissen ging Dr. Schindelin 1967 zusammen mit seiner Frau wieder in die Staaten. Bei Bellcomm Inc. (Washington) wurde er Mitarbeiter im technischen Stab und Berater (Advisor) der NASA; auf diese Weise war Schindelin beteiligt am Entwurf von Raumfahrzeugen des Apolloprogramms; für das abschließende Projekt Skylab entwarf er ein 3-Kreisel-System zur Lagestabilisierung. Für seine Leistungen erhielt er die NASA Erinnerungsmedaille für Apollo 11 und den Apollo Achievement Award.

Zeitgleich arbeitete er mit am Raketenabwehrsystem SAFEGUARD. Nach fünf Jahren, im April 1973, 44 Jahre alt, wechselte er zur Computer Sciences Corp. (CSC), einem der großen Software-Unternehmen; er wurde Chief-Scientist auf der entsprechenden Stabsstelle des Defense-Systems-Center.

1974 kehrte die Familie nach Heilbronn zurück und zog ins elterliche Haus in der Winzerstraße. Von dort aus arbeitete Dr. Schindelin bei MBB München im Unternehmensbereich Verteidigungstechnik, auch hier mit der Entwicklung mathematischer Gleichungssysteme für dynamische Vorgänge befasst. 1990 wurde er durch den Tod mitten aus seiner Arbeit herausgerissen.²⁹

Literatur

- BLÄSI, Hubert; SCHRENK, Christhard: Heilbronn 1944/45. Leben und Sterben einer Stadt. Heilbronn 1995 (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Stadt Heilbronn 6)
- BÖLKOW, Ludwig (Hrsg.): Ein Jahrhundert Flugzeuge. Geschichte und Technik des Fliegens. Düsseldorf 1990
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 1: 741–1895. Bearb. v. Friedrich DÜRR. Unveränderter Nachdruck der 2. Auflage von 1926. Heilbronn 1986 (Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Heilbronn 27)
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 2: 1896–1922. Bearb. v. Friedrich DÜRR. Unveränderter Nachdruck der Erstausgabe von 1922. Heilbronn 1986 (Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Heilbronn 28)

²⁸ „Aufnahme, Vergleich und Auswertung von Straßenprofilen in Verbindung mit den Problemen der Kraftfahrzeugtechnik“ (In: Technische Mitteilungen Krupp 20 (1962), S. 174–183); „Untersuchungen über die allgemeine räumliche Schwerpunktsbewegung eines Kraftfahrzeuges“ (In: Technische Mitteilungen Krupp 20 (1962), S. 104–108); „Zur Systemanalyse ferngelenkter stabilisierter Flugkörper“ (In: Jahrbuch der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (1963), S. 164–173); „Untersuchung der Schwenkung der Triebwerke für die Lenkung und Stabilisierung von Flugkörpern“ (Dissertation Braunschweig 1967); „Übertragungsfunktionen eines durch Schwungkörper stabilisierten und lagegeregelten Raumflugkörpers“ (In: Forschung im Ingenieurwesen 34 (1968) Nr. 1, S. 16–20).

²⁹ Seinen wissenschaftlichen Nachlass hat seine Frau Karin dankenswerterweise dem Stadtarchiv Heilbronn übergeben.

- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 3: 1922–1933. Bearb. v. Friedrich DÜRR [u. a.]. Heilbronn 1986 (Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Heilbronn 29)
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 4: 1933–1939. Bearb. v. Susanne SCHLÖSSER. Unveröffentl. Manuskript
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 5: 1940–1945. Bearb. v. Susanne SCHLÖSSER. Unveröffentl. Manuskript
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 6: 1945–1951. Bearb. v. Alexander RENZ; Susanne SCHLÖSSER. Heilbronn 1995 (Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Heilbronn 34)
- Chronik der Stadt Heilbronn. Bd. 7: 1952–1957. Bearb. v. Alexander RENZ; Susanne SCHLÖSSER. Heilbronn 1996 (Veröffentlichungen des Archivs der Stadt Heilbronn 35)
- Deutsche Riesenflugzeuge im 1. Weltkrieg. In: Flugrevue (1997) Nr. 1
- Deutsche Riesenflugzeuge im Einsatz. In: Flugrevue (1997) Nr. 3
- DÖRNER, Heiner: Drei Welten – ein Leben. Professor Dr. Ulrich Hütter. Hochschullehrer, Konstrukteur, Künstler. Heilbronn 1995
- DÖRNER, Heiner: Ein Dreiviertel-Jahrhundert Luftfahrttechnik an der Universität Stuttgart. Wurzeln reichen nach Heilbronn. In: Historischer Verein Heilbronn, Veröffentlichung 32 (1992), S. 321–348
- Forschung und Technik nach 1945. Deutsches Museum Bonn. Hg. von Peter Frieß. München 1995
- GERSDORFF, Kyrill von: Ludwig Bölkow und sein Werk – Ottobrunner Innovationen. Koblenz 1987 (Die deutsche Luftfahrt: Buchreihe über die Entwicklungsgeschichte 12)
- GERSDORFF, Kyrill von; KNOBLING, Kurt: Hubschrauber und Tragschrauber. Entwicklungsgeschichte der deutschen Drehflüger von den Anfängen bis zu den internationalen Gemeinschaftsentwicklungen. München 1982 (Die deutsche Luftfahrt: Buchreihe über die Entwicklungsgeschichte 3)
- HIRTH, Hellmuth: Meine Flugerlebnisse. 2. Aufl. von „20000 Kilometer im Luftmeer“. Berlin 1915
- Karl Maybach. Leben und Werk 1879–1960. Katalog zur Maybach-Gedächtnis-Ausstellung. Friedrichshafen 1980
- NIEMANN, Harry: Wilhelm Maybach. König der Konstrukteure. Zum 150. Geburtstag. Stuttgart 1995 (Kleine Schriftenreihe des Archivs der Stadt Heilbronn 39)
- NOWARRA, Heinz J.: Die Flugzeuge des Alexander Baumann – ein Stück vergessene deutsche Luftfahrtgeschichte. Friedberg 1982
- Repertorien der Maybach-Archive. Stadtarchiv Heilbronn, Mercedes-Benz Classic Archiv Stuttgart, MTU Motoren- und Turbinenunion Friedrichshafen GmbH. Heilbronn 1996 (Kleine Schriftenreihe des Archivs der Stadt Heilbronn 40)
- SCHMALENBACH, Paul: Die deutschen Marineluftschiffe. Herford 1977
- SCHMOLZ, Helmut: Alexander Baumann – ein Pionier des Flugzeugbaus. In: Historischer Verein Heilbronn, Veröffentlichung 32 (1992) S. 315–320
- SCHMOLZ, Helmut: Hellmuth Hirth (1886–1938). In: GKN-Jahresbericht 1991, S. 38–49
- SCHÜLE, Frank: Die Entwicklung der Konstruktionsmethoden im Segelflugzeugbau. Große Studienarbeit an der FH Heilbronn 1992
- WALTER, Karl: Segelflugpioniere im Unterland. In: Schwaben und Franken 39 (1993) Nr. 7, mit Literatur- und Quellenangaben
- Wilhelm Maybach. Leben und Wirken eines großen Motoren- und Automobilkonstruktors. Katalog zur Gedächtnisausstellung anlässlich seines 50. Todestages am 29. Dezember 1979. Heilbronn 1979 (Kleine Schriftenreihe des Archivs der Stadt Heilbronn 14)