

- GL -

Exposé über die Notwendigkeit der Entwicklung
eines deutschen Luftfahrttechnischen Handbuches.

I. Zweck des Luftfahrttechnischen Handbuches

Das Luftfahrttechnische Handbuch hat den Zweck, allgemeine Erkenntnisse aus der Forschung, der Industrieentwicklung und dem Flugbetrieb zu sammeln und einheitliche sowie für die Flugzeugindustrie und die Amtsstellen verbindliche Berechnungs- und Konstruktionsunterlagen für die Entwicklung von modernen Luftfahrtgeräten in einer überschaubaren und anwendbaren Form herauszugeben. Obgleich die Entwurfseinzelheiten von militärischen Flugzeugen untereinander sowie von zivilen Flugzeugen gegenüber militärischen Flugzeugen wegen der von Fall zu Fall angestrebten Zweckgebundenheit sehr unterschiedlich sein können, gibt es hinsichtlich der Entwurfsprinzipien sowie der vorhandenen Konstruktionsmöglichkeiten eine Fülle von gemeinsamen Erkenntnissen, die bei der Realisierung von hochwertigen Erzeugnissen berücksichtigt werden müssen, wenn eine optimale Lösung angestrebt werden soll. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, muß ein derartiges Handbuch die Möglichkeit bieten, eine laufende Erweiterung und Erneuerung nach dem jeweiligen Stand der Erkenntnisse durchzuführen. Mit diesen Unterlagen können folgende Wirkungen erzielt werden:

1. Optimierung und Beschleunigung der Entwicklungsarbeiten an mit Bundesmitteln hergestellten Waffensystemen und damit Herabsetzung der Entwicklungskosten.
2. Entwicklung von zuverlässigen und betriebssicheren Geräten unter Verminderung des Änderungsumfanges und damit der Änderungskosten.
3. Technische Klarstellung von Vertragsverhältnissen.
4. Bessere Vergleichsmöglichkeiten bei der Bewertung von Projekten.
5. Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Musterprüfung.

6. Ausreichende Berücksichtigung von Erfahrungen an vorangegangenen Entwicklungen, Grundlagenforschungen sowie Unfall- und Störungs- auswertungen. Verwertung der Erkenntnisse aus dem ZTL-Programm.
7. Entlastung der Entwicklungsingenieure und Konstrukteure der Industrie sowie der Ingenieure der wehrtechnischen Amtsstellen bei der Auswertung von Forschungsarbeiten unter Vermeidung von Doppelarbeiten und damit Erhöhung des Wirkungsgrades.
8. Ausrichtung der Forschungsstellen auf vorhandene Lücken in der Forschung und damit Verbesserungen bei der Aufstellung von Forschungsprogrammen.
9. Erhöhung der Effektivität der verschiedenen z.Zt. unabhängig voneinander arbeitenden Arbeitsausschüssen, indem diese veranlaßt werden, mit Handbuchbeiträgen ein zugängliches und anwendbares Ergebnis ihrer Arbeit vorzulegen.
10. Qualitätssteigerung der Arbeitsunterlagen gegenüber den Einzelunterlagen der Firmen durch Zusammenfassung und Diskussion in den fachlich zuständigen Gremien aus Vertretern der Industrie sowie von Forschungs- und Amtsstellen.
11. Bessere und einheitliche Schulungs- und Ausbildungsmöglichkeiten von Nachwuchskräften im Bereich der Wehrtechnik, in der Industrie sowie an den Techn. Hochschulen und Höheren Techn. Lehranstalten.

II. Vergleichbare Unterlagen im Ausland

Im Ausland wurde die Notwendigkeit derartiger Unterlagen seit langem erkannt. Es sind dort eine Reihe von umfangreichen Handbüchern vorhanden, die sowohl für die amtlichen Stellen als auch für die Industrie verbindlich sind, z.B.

in USA

1. HIAD Handbook of Instructions for Aircraft Designers
herausgegeben vom US Airforce System Command.

Dieses Handbuch enthält einen Leitfaden für den Entwurf von USAF-

Flugzeugen. Es hat folgende Aufgaben:

- a) Information über die USAF-Philosophie zur Entwicklung von Waffensystemen.
- b) Leitfaden über die zu berücksichtigenden Vorschriften.
- c) Grundsätzliche Richtlinien für die Konstruktion ganzer Waffensysteme und ihrer Komponenten bis ins Detail.
- d) Zusammenfassung aller Erfahrungen aufgrund von vorhergehenden Untersuchungs- und Entwicklungsprogrammen.
- e) Entwurfskriterien aufgrund von Unfall- und Störungsauswertungen.

Dieses Handbuch wird laufend (vierteljährlich) auf den neuesten Stand gebracht. Damit wird deutlich, welche Bedeutung die USAF diesem Handbuch zumißt. Um die laufende Überarbeitung zu gewährleisten bzw. zu erleichtern, ist dieses Handbuch in Ringbuchform aufgebaut. Das Handbuch ist nicht allgemein zugänglich; es kann von der deutschen Industrie nicht ohne weiteres verwendet werden.

Es enthält folgende Teile:

- Teil A Allgemeines
(Unfallerfahrung, konstr. Richtlinien, Vorschriften und Normen, Entwurfsdefinitionen, Gewichte, aeroelastische Probleme, Strukturprobleme, Werkstoffe und Verfahren, Umgebungsbedingungen, Wartbarkeit, Verträglichkeit der Systeme einschl. Blitzschutz)
- Teil B Entwurf der Flugzeugstruktur
(Flügel und Leitwerke, Integral-Behälter, Rumpf, Fahrwerk einschl. Räder, Reifen und Bremsen, Landehilfen, Detailentwurf einschl. Werkstoffe und Fertigungsverfahren, Verbindungsselemente, Oberflächenschutz)
- Teil C Entwurf von Regel- und Sicherungssystemen
(Cockpitentwurf, Regel- und Betätigungssysteme, Flug- und Triebwerksüberwachung, Schutz- und Rettungssysteme)
- Teil D Entwurf von Haupt- und Hilfstriebwerken
(wird z.Zt. generalüberholt)
- Teil E Systeme für Funksprechverkehr und Navigation, Bewaffnungs- und Richtsysteme
- Teil F Aufklärungssysteme
- Teil G Boden- und Prüfanlagen

- Teil H Andere Systeme
(Passagiersitze, Lasttransport, Versorgungssysteme,
Kopplungs- und Katapultsysteme, Lufttanks)
- Teil I Drehflügelflugzeuge
(Allgemeines einschl. Betriebs- und Entwurfsvorschriften,
Aerodynamik, Struktur- und Schwingungsprobleme, Cockpit-
entwurf und Instrumentierung, Rumpfwurf, Rotorsystem
einschl. Getriebe, Triebwerkseinbau)
- Teil X Index und Anhänge

2. MIL Handbook 5 Metallic Materials and Elements for Flight Vehicle
Structures

herausgegeben vom US Department of Defence und US Department
of Commerce.

Dieses Handbuch enthält umfangreiche Angaben über die Werkstoffe,
Halbzeuge und Bauelemente, die für die Berechnung von Flugzeugen
notwendig sind einschl. Festigkeitswerte bei erhöhten Temperaturen,
zul. Werte für die Schwingfestigkeit sowie Anwendungsgrenzen von
Bauelementen. Sie wurden zusammengestellt unter Mitwirkung von
Werkstoffherstellern, der Luftfahrtindustrie sowie amtlichen und
zivilen Forschungsstellen. Diese Unterlagen sind verbindlich so-
wohl für militärische als auch zivile Flugzeuge.

in Großbritannien

Data Sheets (Engineering Sciences Data)

herausgegeben von der Royal Aeronautical Society
umfassend Aerodynamik, Flugmechanik, Thermodynamik,
Strukturberechnung, Schwingfestigkeit, Schallermüdung,
Konstruktion und Werkstoffe.

III. Stand der bisherigen Bearbeitung des deutschen Luftfahrttechnischen
Handbuches

Gleichwertige Handbücher sind bisher in der Bundesrepublik nicht vor-
handen, abgesehen vom dtsh. Werkstoff-Handbuch, das aber sehr unüber-
sichtlich und daher überholungsbedürftig ist. Es ist nicht möglich,
die ausländischen Unterlagen einfach zu übernehmen, wenn wir nicht in

eine abhängige Situation geraten wollen, da wir auf die Ausgestaltung dieser ausländischen Handbücher keinen Einfluß haben. Außerdem sind diese Unterlagen für uns nur bedingt brauchbar. Beispielsweise beziehen sich die Handbücher auf die im Ausland verwendeten Werkstoffe und Halbzeuge. Die Werte können daher nicht ohne weiteres auf deutsche Entwicklungen übertragen werden. Ferner liegen uns meist nur veraltete Ausgaben vor. Bei deren Anwendung besteht die Gefahr, daß wir neue Flugzeuge nach veralteten Unterlagen entwickeln.

Die deutsche Flugzeugindustrie hat die Notwendigkeit erkannt, eigene Unterlagen zu erarbeiten. Die ersten Schritte in dieser Richtung wurden mit dem Handbuch Struktur-Berechnung (HSB) sowie mit dem Handbuch Belastungsmechanik (HBM) getan. Die Arbeit am HSB wurde durch den Airbus beschleunigt, da die Entwicklung von Flugzeugen derartiger Größenordnung in Deutschland sowie im europäischen Raum nur noch in Zusammenarbeit mehrerer Flugzeugfirmen möglich ist. Für diese Zusammenarbeit sind gleichartige und anerkannte Berechnungsunterlagen unbedingt erforderlich. Um das zu erreichen, hat die Industrie den "Industrie-Ausschuß Struktur Berechnungsunterlagen (IASB)" gegründet, der die Aufgabe hat, eine Vereinheitlichung und Sammlung der bei den verschiedenen Flugzeugfirmen vorhandenen Berechnungsunterlagen durchzuführen. In diesem Arbeitsausschuß sind neben Vertretern der Industrie auch Vertreter amtlicher Stellen (MBL, LBA), der IABG und der Forschung (DFVLR, LBF) beteiligt.

Es hat sich herausgestellt, daß es zweckmäßig ist, die für den Airbus durchgeführte Vereinheitlichung zu erweitern, um sie allgemein verwendbar zu machen, insbesondere auch für militärische Projekte.

Die ersten Arbeiten am Handbuch Struktur-Berechnung begannen im Frühjahr 1969. Inzwischen liegt der erste Band gedruckt in Ringbuchform vor mit insgesamt rd. 300 Arbeitsblättern. Außerdem sind bereits weitere rd. 200 Arbeitsblätter fertig erarbeitet, so daß am Ende 1970 voraussichtlich der zweite Band in Druck gegeben werden kann.

Diese erfolgreiche Arbeit ist vorwiegend auf die Eigeninitiative der Luftfahrtindustrie zurückzuführen. Die Industrie hat bisher die Arbeiten am Handbuch Struktur-Berechnung mit erheblichem eigenen Kostenaufwand durchgeführt. Eine Unterstützung von amtlicher Seite wurde bisher, außer einer geringen Kostenbeteiligung durch BMVg von DM 5000.-- für die Druck-

legung, nicht gewährt, da es sich hier angeblich um keine förderungswürdige Forschungsarbeit handelt. Hierzu ist grundsätzlich folgendes zu sagen:

Die Fülle der auf der gesamten Welt anfallenden Forschungsberichte ist riesengroß. Sie wächst von Jahr zu Jahr immer mehr an und ist für den einzelnen nicht mehr überschaubar und verarbeitbar. Aus dieser Fülle das wirklich Wertvolle und Notwendige herauszukristallisieren und für praktische Zwecke verwendbar zu machen, ist eine umfangreiche und aufwendige Arbeit, die nur unter der Führung von erfahrenen und qualifizierten Ingenieuren und Wissenschaftlern aus der Entwicklungsindustrie bei vernünftigem Zeitaufwand mit Erfolg durchgeführt werden kann. Diese Konzentration des technischen Wissens ist dringend notwendig. Sie schafft erst das Fundament, auf dem eine zuverlässige und brauchbare technische Entwicklung aufgebaut werden kann.

Diese Konzentration des Erkenntnisstandes ist nicht nur für die Industrie, sondern auch für den gesamten Bereich der Wehrtechnik von großem Interesse (vgl. Abschnitt I.). Im Ausland werden diese Arbeiten durchaus als förderungswürdig angesehen. Das gleiche sollte auch bei uns der Fall sein, wenn wir Wert darauf legen, im Flugzeugbau nicht zweitrangig zu sein.

Anmerkung:

Für das Handbuch Belastungsmechanik ist von T II 5 eine teilweise Finanzierung seit Mitte 1969 vorgesehen. Der Arbeitsausschuß Belastungsmechanik ist ähnlich zusammengesetzt wie der Industrieausschuß Strukturberechnung.

IV. Vorschläge für die Erweiterung des Luftfahrttechnischen Handbuches

In mehreren Besprechungen zwischen Vertretern der IABG und der MBL wurde festgestellt, daß eine Erweiterung des Luftfahrttechnischen Handbuches notwendig ist. Dabei ist es zweckmäßig, daß die Arbeiten möglichst koordiniert werden im Sinne eines einheitlichen Handbuches in Ringbuchform mit auswechselbaren Blättern.

Als konkret und dringend werden folgende Fachgebiete angesehen:

1. Strukturberechnung (Arbeit läuft und ist koordiniert)
2. Belastungsmechanik (" " " " ")

3. Konstruktion
4. Leistungsberechnung

Ferner laufen z.Zt. folgende Arbeiten, jedoch nicht koordiniert

5. Zuverlässigkeit (ASQ, NTG, VDI, DGLR, Auftrag 34 des Mat.Amtes beim TB Flugzeuge der IABG)
6. Gewichte
7. Aerodynamik
8. Fallschirme und aerodynamische Verzögerungsgeräte

Es ist zu prüfen, wie eine Koordinierung dieser bereits laufenden Arbeiten mit dem Luftfahrttechnischen Handbuch erreicht werden kann.

Erwünscht ist ferner

9. Triebwerk
10. Flugmechanik und -eigenschaften
11. Aeroelastik (zunächst durch AGARD-Manuel ausreichend belegt)

Es ist leider nicht möglich, alle Gebiete, die beispielsweise im HIAD behandelt werden, in kurzer Zeit nachzuholen. Eine Beschränkung auf diejenigen Gebiete ist notwendig, für die der dringendste Bedarf vorhanden ist.

Von besonderer Bedeutung ist ein Konstruktions-Handbuch. In diesem Band sollten alle Unterlagen vorhanden sein, die für eine Optimierung der Konstruktion unter Berücksichtigung aller Erkenntnisse und Erfahrungen erforderlich sind. Dieser Band sollte folgende Themen enthalten:

1. Konstruktive Auswertung der Unfall- und Störungserfahrungen
2. Hinweise auf Vorschriften und Normen
3. Gestaltungsprinzipien unter Berücksichtigung ausreichender Lebensdauer und Zuverlässigkeit.
4. Optimierung von Bauweisen
5. Allgemeine Sicherheitszahlen und Zusatzfaktoren für besondere Bauteile (z.B. Gußteile, Lager, Sitze usw.) sowie besondere Sicherheitszahlen für die Gewährleistung ausreichender Lebensdauer unter Auswertung von statistischen Unterlagen.
6. Werkstoffe und ihre konstruktiven und fertigungstechnischen Eigenschaften, Auswahlkriterien.

7. Bearbeitungs- und Wärmebehandlungsprobleme (Eigenspannungen) und konstruktive Folgerungen.
8. Neuartige Fertigungsverfahren
9. Austauschbarkeit, Wartbarkeit, Beschußsicherheit
10. Neuartige Bauweisen und Sonderkonstruktionen, soweit sie allgemein verwendbar sind.
11. Bauelemente und Detailkonstruktionen, Toleranzen.
12. Korrosion und Oberflächenschutz
13. Umweltbedingungen und erforderliche Prüfverfahren
14. Flugmedizinische Forderungen
15. Blitzschutz, Feuerschutz, Explosionsschutz
16. Rettungssysteme

Diese Aufzählung ist nicht erschöpfend, sie enthält nur einige Hinweise auf wichtige Probleme, die für die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Struktur von Waffensystemen von besonderer Bedeutung sind. Grundsätzlich ist zu sagen, daß es ein kostspieliges und z.T. vergebliches Unterfangen ist, in einen unvollkommenen Entwurf später "Zuverlässigkeit" hineinzuprüfen oder hineinzüändern. Waffensysteme sind oft unzulänglich, weil der Konstrukteur wegen mangelnder Information vorhandene Erkenntnisse nicht rechtzeitig anwenden kann.

V. Durchführung der vorgeschlagenen Arbeiten

Für die einzelnen Fachgebiete werden Arbeitskreise entweder neu gebildet oder vorhandene Ausschüsse angehalten, ihre bisherigen Arbeiten so zu koordinieren, daß sie als Teile des Luftfahrttechnischen Handbuches herausgegeben werden können. Zur Finanzierung der Arbeiten müßten Aufträge an die Firmen vergeben werden, die bereit sind, derartige Arbeiten zu übernehmen bzw. die über entsprechende Fachleute verfügen. Anzustreben ist eine möglichst gleichmäßige Finanzierung aller Arbeiten.

VI. Zusammenarbeit mit europäischen Staaten

Bei der Entwicklung von Gemeinschaftsprojekten mehrerer Staaten sind diese Unterlagen notwendig, um den deutschen Entwicklungsstand vorzu-

legen und ausreichend zur Geltung zu bringen. Außerdem besteht dann die Möglichkeit, daß bei Herausgabe von gemeinschaftlichen Unterlagen auf der Basis eines europäischen Zusammenschlusses auch deutsche Unterlagen ausreichend berücksichtigt werden können. Voraussetzung hierzu ist jedoch, daß sie vorhanden und verwendbar sind.

IABG

Gayman

NBL / GL

[Signature]