

MUSTERPRÜFUNG UND MUSTERZULASSUNG
DIE PRÜFFILOSOPHIE DES LUFTFAHRT-BUNDESAMTES ENDE DER 80ER JAHRE DES VERGANGENEN
JAHRHUNDERTS AM BEISPIEL VON VERKEHRSFLUGZEUGEN
FRIEDRICH-KARL FRANZMEYER
HÖHENBLICK 22, 38104 BRAUNSCHWEIG
PETER KORRELL
CRANACHSTRASSE 33, 38300 WOLFENBÜTTEL

Übersicht

Im folgenden Vortrag wird erläutert, wie in den 80er Jahren vom Luftfahrt-Bundesamt die Musterprüfung und Musterzulassung in Deutschland durchgeführt worden ist. Dabei werden ausgehend von den gesetzlichen Grundlagen die angewandten Verfahren bei der Musterzulassung eines Verkehrsflugzeuges und die dabei auftretenden Besonderheiten geschildert. Ein Ausblick auf die Änderungen, die nach Gründung der Europäischen Agentur für Flugsicherheit eingetreten sind, schließt das Thema ab.

Vorbemerkung

Fast zehn Jahre nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges wurde in der Bundesrepublik Deutschland mit dem Wiederaufbau einer zivilen Luftfahrtverwaltung begonnen. In diesem Zusammenhang wurde 1954 das Luftfahrt-Bundesamt als eine dem Bundesministerium für Verkehr zugeordnete Bundesoberbehörde mit Dienstsitz in Braunschweig geschaffen. Eine seiner Hauptaufgaben war als hoheitliche Aufgabe die Musterzulassung von Luftfahrzeugen.

Voraussetzung für die Erteilung einer Musterzulassung war immer der erfolgreiche Abschluss einer Musterprüfung. Die Musterprüfung war anfangs an Prüfstellen delegiert. Vom BMV anerkannt als „Prüfstellen für Luftfahrtgerät“ (PfL) waren für diese technischen Prüfungen zum Nachweis der Verkehrssicherheit eines Luftfahrtgerätes die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V. (DVL) in Essen-Mühlheim und die Deutsche Forschungsanstalt für Luftfahrt e.V. (DFL) in Braunschweig.

Das blieb so, bis es 1968 es zu einer Neuregelung des Prüfwesens kam.

Mit der stark wachsenden zivilen Luftfahrt in der Bundesrepublik Deutschland hatte sich in den Jahren nach der Wiedererlangung der Lufthoheit (5. Mai 1955) gezeigt, dass die anfangs praktizierte Verteilung der Aufgaben auf mehrere Instanzen (u.a. Prüfstellen) auf Dauer nicht beibehalten werden konnte. Prägend für die Neuausrichtung der Luftfahrtverwaltung war der Gedanke, dass in weitgehender Abkehr von den bisherigen Grundsätzen, in Zukunft die für die Feststellung der Verkehrssicherheit (Lufttüchtigkeit) notwendigen technischen Prüfungen nicht mehr Aufgabe von „Prüfstellen“ sein sollten, sondern, dass diese Aufgabe den Luftfahrtbetrieben in deren eigene Verantwortung übertragen werden sollte. Dafür waren von der Industrie eigene Prüf- und Kontrolleinrichtungen einzurichten,

die vom LBA anerkannt und bei ihrer Prüftätigkeit überwacht werden sollten. – Diese neue Philosophie fand 1968 ihren Niederschlag in der neuen „*Prüfordnung für Luftfahrtgerät*“ (LuftGerPO).

Ende der 80er Jahre war die neue Prüfphilosophie weitestgehend in die Praxis umgesetzt worden.

Im Folgenden soll noch einmal ins Gedächtnis gerufen werden, wie damals die Musterprüfung eines Verkehrsflugzeuges und seine Musterzulassung durch das Luftfahrt-Bundesamt abgelaufen ist und welche Rechtsvorschriften die Basis dafür bildeten.

Auch wenn hier beispielhaft nur auf die Prüfung und Zulassung von Verkehrsflugzeugen eingegangen wird, so gilt das Gesagte im Prinzip auch für alle anderen Luftfahrzeuge und Luftfahrtgeräte.

1. Allgemeine Betrachtungen

Fluggäste, die ein Luftfahrzeug benutzen, gehen davon aus, daß sie bei der Wahl dieses Verkehrsmittels keine außergewöhnlichen Risiken eingehen. Auch der unbeteiligte Dritte am Boden setzt stillschweigend voraus, daß er durch ein Luftfahrzeug nicht in Gefahr gebracht wird. Da aber von jeder Art von Betätigung in der Luftfahrt - zumindest soweit es sich über bewohnten Gebieten der Erde abspielt - eine Gefährdung ausgeht, muß sich die Öffentlichkeit, vertreten durch den Staat und durch seine Behörden, mit dem Problem der Verkehrssicherheit von Luftfahrzeugen befassen.

Wegen der internationalen Bedeutung der Luftfahrt ist es notwendig, daß sich alle Staaten an gewisse Grundsätze von allgemeiner Bedeutung halten. 1944 wurde in Chicago das „Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt“ geschlossen, dem 1956 die Bundesrepublik Deutschland beigetreten ist. Dieses Abkommen führte zur Bildung der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO). Eine der Hauptaufgaben der ICAO bestand in der Ausarbeitung von Anhängen zum Abkommen (sogen. „Standards and recommended practices“) zur Gewährleistung größtmöglicher Sicherheit, Regelmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des internationalen Luftverkehrs.

Die Vorgaben für die Prüfung und Zulassung von Luftfahrzeugen mit einer Starthöchstmasse von mehr als 5 700 kg (das sind überwiegend die Verkehrsflugzeuge) sind von der ICAO in Anhang 8 zum o.a. Abkommen („Airworthiness of Aircraft“ - International Standards) festgelegt. Die Unterzeichnerstaaten des Abkommens haben sich zwar verpflichtet, sich an diese

Grundsätze zu halten und etwaige Abweichungen der ICAO mitzuteilen, aber die Art und Weise, wie sie gehandhabt werden, unterscheidet sich jedoch von Staat zu Staat, zwar nicht prinzipiell, aber doch in den Einzelheiten der Durchführung.

Die Verkehrssicherheit von Luftfahrzeugen wird bedingt durch verschiedene Faktoren. Einer dieser Faktoren ist die Sicherstellung der Lufttüchtigkeit des betroffenen Luftfahrzeugs. Ein Luftfahrzeug wird allgemein als lufttüchtig bezeichnet, wenn es im Hinblick auf seine bauliche Gestaltung, seine Festigkeit, seine Flugeistung und -eigenschaften, sein Betriebsverhalten, seine Betriebsgrenzen und andere aus Gründen der Sicherheit des Luftverkehrs notwendige Erfordernisse den Beanspruchungen und Anforderungen des Betriebes genügt.

Die Gewährleistung der Lufttüchtigkeit eines Luftfahrzeugs ist ein rein technisches Problem, dem bei der Entwicklung, Herstellung, Wartung und Instandhaltung Rechnung zu tragen ist,

Ob ein neu entwickeltes Luftfahrzeug lufttüchtig war, das heißt den Anforderungen der Verkehrssicherheit entsprach, wurde in einer technischen Prüfung festgestellt.

Nun werden Flugzeuge in den seltensten Fällen als Einzelstücke hergestellt. In der Regel handelt es sich um Geräte, die in unveränderter Form in mehr oder weniger großer Stückzahl nachgebaut, d.h. in Serie hergestellt werden. In solchen Fällen ist es naheliegend, dass alle technischen Prüfungen nur einmal durchgeführt werden, und zwar an einem zu diesem Zweck definierten „Muster“. Die entsprechenden Prüfungen werden dann als „Musterprüfungen“ bezeichnet.

In einer Musterprüfung soll festgestellt werden, ob ein Luftfahrtgerät, das neu entwickelt wurde oder an dem gegenüber der bisher zugelassenen Ausführung grundlegende Änderungen durchgeführt wurden, verkehrssicher ist.

Damit nun gewährleistet ist, dass die Musterprüfung jeweils nach einheitlichen und dem neuesten Stand entsprechenden Regeln durchgeführt wird, war es notwendig, die zu stellenden Anforderungen möglichst allgemeingültig festzulegen. Aufbauend auf dem oben erwähnten ICAO Anhang 8 („Airworthiness of Aircraft“ - International Standards) wurden die Grundsätze hierzu für Luftfahrzeuge, die in der Bundesrepublik Deutschland entwickelt werden, in der *Bauordnung für Luftfahrtgerät* (LuftBauO) festgelegt. Hierzu gehören:

1. Sicheres Betriebsverhalten sowie ausreichende Betriebsleistung und -eigenschaften;
2. Ausreichende Festigkeit gegenüber statischen und dynamischen Beanspruchungen;
3. Zweckentsprechende Gestaltung und Bauausführung;

4. Geeignete Bauweisen und Vorkehrungen für Notfälle;
5. Eine dem Stand der Technik entsprechende Umweltverträglichkeit.

Im Grunde lassen sich diese Forderungen - sieht man von der Umweltverträglichkeit ab - durch einen einzigen Begriff zusammenfassen, nämlich Sicherheit: Luftfahrtgerät, muß so beschaffen sein, daß es einen sicheren Betrieb ermöglicht oder anders ausgedrückt, daß es lufttüchtig ist.

Während die LuftBauO sich als Rahmenvorschrift auf Grundsätze beschränkt, werden in den Bauvorschriften (auch als „Lufttüchtigkeitsforderungen“ bezeichnet) konkrete Einzelheiten geregelt.

Die Forderungen in den für das jeweilige Luftfahrtgerät anzuwendenden Bauvorschriften sind in der Regel so flexibel abgefasst, dass sie der Entwicklung und dem Konstrukteur noch einen weiten Spielraum lassen. Es bedarf daher im Einzelfall oft noch der Festlegung von Interpretationen und/oder Nachweismethoden, die den Stand der Technik wiedergeben.

Neue Entwicklungen in der Technik treten in der Regel zunächst vereinzelt auf, bevor sie technisches Allgemeingut werden. Diese Entwicklungen werden vom Gesetzgeber durch Sonderforderungen (special conditions) berücksichtigt, die zusammen mit dem Hersteller ad hoc definiert werden,

In der Musterprüfung ist nun festzustellen, ob der Nachweis, dass das Luftfahrzeug und alle seine Teile mit den Bauvorschriften übereinstimmen, erbracht worden ist. Diesen Nachweis zu erbringen, obliegt dem Entwicklungsbetrieb, der das Luftfahrzeug entwickelt. In der Regel ist der Entwicklungsbetrieb und der Hersteller des Luftfahrzeugs ein und dieselbe juristische Person.

Ob nun alle durch die Bauvorschriften geforderten Nachweise vom Hersteller in zufriedenstellender Weise erbracht worden sind, ist Aufgabe einer „prüfenden Stelle“.

Je nach den organisatorischen Gegebenheiten in den einzelnen Staaten werden unterschiedliche Stellen mit der Durchführung derartiger Musterprüfungen befasst. Zum Beispiel war in Frankreich die Musterprüfung Angelegenheit einer staatlichen Organisation, während in anderen Staaten unabhängige private Organisationen vom Staat mit der Durchführung der Prüfung beauftragt waren.

In der Bundesrepublik Deutschland war nach der grundlegenden Neuordnung des Prüfwesens 1968 die Musterprüfung von Luftfahrtgerät in der *Prüfordnung für Luftfahrtgerät* (LuftGerPO) wie folgt geregelt. Einerseits wurde die Zulassungsbehörde, d.h. das Luftfahrt-Bundesamt, als zuständige Stelle (im Fall von Motorseglern, Segelflugzeugen, bemannten Ballonen und Startwinden von Segelflugzeugen) angesprochen, andererseits konnte die Musterprüfung auch vollständig an die Luftfahrtindustrie delegiert werden. Die

Luftfahrtgeräte entwickelnden Betriebe wurden zu diesem Zweck vom Luftfahrt-Bundesamt als „Entwicklungsbetriebe“ anerkannt, wenn sie nachweisen konnten, dass sie über die geforderten technischen, organisatorischen und personellen Voraussetzungen verfügten. Für die Durchführung der Musterprüfungen waren von der Industrie eigene Prüf- und Kontrolleinrichtungen einzurichten. Das LBA beschränkte sich dann auf die Überwachung der technischen, personellen und organisatorischen Gegebenheiten bei dem betreffenden Unternehmen und auf die Überwachung der Durchführung der Musterprüfungen.

2. Die Musterzulassung

Ist vorgesehen, ein Luftfahrzeug in mehreren Stücken, d.h. in Serie zu fertigen, so ist es sinnvoll ein „Muster“-Luftfahrzeug zu definieren, an dem die Verkehrssicherheit nachgewiesen wird und das dann als „Muster“ zugelassen wird. Die Zulassung eines Musters gibt einerseits die Möglichkeit, eindeutig die Verantwortlichkeiten für die Konstruktion und Berechnung eines Luftfahrtgerätes festzulegen und einen Antragsteller zu benennen, der als Musterbetreuer herangezogen werden kann, wenn sich Mängel am Muster herausstellen. Andererseits hat die Musterzulassung als besonderer hoheitlicher Akt auch Vorteile beim Export und Import von Luftfahrzeugen. Außerdem hat sie auch ihre Bedeutung bei Geräten der Ausrüstung, weil dort einerseits die Zulassung zum Verkehr ihren Sinn verliert, andererseits aber doch ein Bedürfnis besteht, bestimmte Geräte (wie z.B. Motoren, Luftschrauben, Funkgeräte usw.) einem Zulassungsverfahren zu unterwerfen. In letzterem Fall muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die Musterzulassung dieser Geräte allein jedoch nicht genügt. Hinzu kam immer noch der Nachweis, dass der Betrieb derartiger zugelassener Geräte im eingebauten Zustand mit dem Betrieb des Luftfahrzeugs verträglich sein musste.

Das Luftverkehrsgesetz

Die Rechtsbasis für eine Zulassung von Luftfahrtgerät findet sich in der Bundesrepublik Deutschland im *Luftverkehrsgesetz* (LuftVG). Nach den dort festgeschriebenen Regelungen dürfen deutsche Luftfahrzeuge nur verkehren, wenn sie zum Luftverkehr zugelassen (Verkehrszulassung) und - soweit es durch Rechtsverordnung vorgeschrieben ist - in das Verzeichnis der deutschen Luftfahrzeuge (Luftfahrzeugrolle) eingetragen sind. Eine Verkehrszulassung wird jedoch nur dann erteilt, wenn

1. das Muster des Luftfahrzeugs zugelassen ist (Musterzulassung),
2. der Nachweis der Verkehrssicherheit nach der Prüfordnung für Luftfahrtgerät geführt worden ist,
3. der Halter des Luftfahrzeugs nach den Vorschriften dieses Gesetzes versichert ist oder durch Hinterlegung von Geld oder Wertpapieren Sicherheit geleistet hat und

4. die technische Ausrüstung des Luftfahrzeugs so gestaltet ist, dass das durch seinen Betrieb entstehende Geräusch das nach dem jeweiligen Stand der Technik unvermeidbare Maß nicht übersteigt (Lärmzulassung).

Die Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung

Während das Luftverkehrsgesetz nur Regelungen in grundsätzlicher Form enthält, werden detaillierte Einzelheiten in den nachgeordneten Verordnungen zu geregelt. So wird im vorliegenden Fall Näheres zur Musterzulassung des Luftfahrtgerätes in der *Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung* (LuftVZO) erläutert.

Um eine Musterzulassung zu erlangen, hatte der Hersteller von Luftfahrtgerät einen Antrag auf Musterzulassung beim LBA zu stellen. Ein solcher Antrag musste zunächst einmal allgemeine Daten zum Hersteller und seinem beabsichtigten Projekt enthalten. Weiterhin musste er auch den Nachweis vorlegen, dass

- a) das Muster die Anforderungen der Verkehrssicherheit (Lufttüchtigkeit) nach der Prüfordnung für Luftfahrtgerät erfüllt, und dass,
- b) die technische Ausrüstung des Luftfahrzeugs so gestaltet ist, daß das durch seinen Betrieb entstehende Geräusch das nach dem jeweiligen Stand der Technik unvermeidbare Maß nicht übersteigt.

Dazu kam noch die deutsche Besonderheit, dass für Funkgeräte zusätzlich der Nachweis der Baumusterprüfung durch die damalige Deutsche Bundespost zu erbringen war.

Ob ein Luftfahrzeug die Anforderungen der Verkehrssicherheit erfüllte, war in einer Musterprüfung zu erbringen. Erst wenn dieser Nachweis vorlag, konnte vom LBA eine Musterzulassung ausgesprochen werden.


Das geschah in Form eines **Musterzulassungsscheines**. Verbunden damit erstellte das LBA für das Luftfahrzeug das zugehörige **Gerätekennblatt** und legte seine Betriebsgrenzen fest. Die Musterzulassung wurde vom LBA in den Nachrichten für Luftfahrer bekannt gegeben.

Im Fall, dass ein Luftfahrzeug in der Bundesrepublik Deutschland erstmals als Muster zugelassen wurde, handelte es sich um eine „**Ersterteilung der Musterzulassung**“. Diese war zu unterscheiden von der „**Änderung der Musterzulassung**“, wenn bereits zugelassenes Gerät geändert wurde.

3. Die Musterprüfung

Wie bereits angesprochen, sollte in einer Musterprüfung festgestellt werden, ob das Flugzeugmuster den *Bauvorschriften für Luftfahrtgerät* entsprach und nicht Merkmale oder Eigenschaften aufwies, die einen sicheren Betrieb beeinträchtigen konnten. Ferner war festzustellen, ob die Musterunterlagen und die Be-

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
LUFTFAHRT-BUNDESAMT
Federal Office of Civil Aeronautics



MUSTERZULASSUNGSSCHEIN Nr. 2846
Type Certificate No.

1. Das nachstehend bezeichnete Luftfahrzeug ist auf Antrag von Airbus Industrie,
1, rond-point Maurice Bellonte, 31707 Blagnac, Frankreich als Muster zugelassen.
On application of _____ the product described below has received type approval.

Dieser Musterzulassungsschein ist auf Grund der die Musterzulassung betreffenden Bestimmungen des Luftverkehrs-
gesetzes und der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung in der am Tage der Ausstellung geltenden Fassung erteilt.
This type certificate is issued on the basis of the pertinent rules in the German Aviation Act and the Certification Regulations as in force to-day.

2. Bezeichnung des Gerätemusters: A320
Type designation

Art des Gerätes: Verkehrsflugzeug
Class of Product

Hersteller: Airbus Industrie
Manufacturer

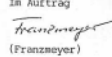
3. Die Musterzulassung gilt nach Maßgabe der im zugehörigen Geräte-Kennblatt _____ enthaltenen
Festlegungen und für die unter Nr. 6 (siehe Rückseite) eingetragenen Bauteile.
The type approval is valid as determined in the associated technical data sheet _____ and for the variants listed under No. 6 (see reverse).


4. Der Nachweis, daß das Muster die Anforderungen der Verkehrssicherheit (Lufttüchtigkeit) erfüllt, ist
a) in einer Musterprüfung nach der Prüfvorschrift für Luftfahrzeuge)
b) durch Anerkennung von Lufttüchtigkeitsbescheinigungen der zuständigen Behörden der Herstellerstaaten)
erbracht.
The airworthiness of the type examined has been established by
a) type examination in accordance with the German airworthiness requirements*)
b) validation of airworthiness documents issued by the competent authorities of the state of manufacture(s).

5. Die Musterzulassung kann in den in der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung vorgesehenen Fällen widerrufen werden.
The type certification may be revoked in cases provided for in the German Certification Regulations.

Datum der Ausstellung
Date of issue

Braunschweig, 20. April 1989

Unterschrift
Signature
Im Auftrag

(Franzmeyer)



*) Nichterfüllung anerkannt
denies if not applicable

Zulassungsurkunde für das Baumuster Airbus A320
triebsanweisungen, die für den sicheren Betrieb des
Luftfahrtgerätes und die ordnungsgemäße Wartung,
Überholung und Reparatur (Instandhaltung) erforder-
lich waren, den vorgegebenen Anforderungen genüg-
ten.

Es gab drei Arten der Musterprüfung:

Die umfassende Musterprüfung

Dieser Art der Musterprüfung unterlagen in der Bun-
desrepublik Deutschland alle neu entwickelten
Luftfahrtgeräte. In einer umfassenden Musterprüfung
war festzustellen, ob das Muster den deutschen Bau-
vorschriften für Luftfahrtgerät entsprach und nicht Mer-
kmale oder Eigenschaften aufwies, die einen sicheren
Betrieb beeinträchtigen würden. Ferner war festzstel-
len, ob die Musterunterlagen sowie die Betriebsan-
weisungen, die für die ordnungsgemäße Wartung,
Überholung und Reparatur (Instandhaltung) und den
sicheren Betrieb des Luftfahrtgeräts erforderlich sind,
den Anforderungen genügten.

Die umfassende Musterprüfung wurde damals in der
Regel von dem Betrieb durchgeführt, der das Muster
entwickelt hatte (als „Entwicklungsbetrieb“ bezeich-
net). Er bedurfte hierfür der Anerkennung durch das
LBA.

Die vereinfachte Musterprüfung

Eine vereinfachte Musterprüfung wurde durchgeführt,
wenn das Luftfahrzeugmuster bereits von einer aus-
ländischen Zulassungsbehörde oder der Bundeswehr
geprüft (und zugelassen) worden war.

Eine Voraussetzung war allerdings, dass das Muster
nach ausländischen Lufttüchtigkeitsvorschriften oder
Lufttüchtigkeitsvorschriften der Bundeswehr geprüft
worden war, die ein gleiches Maß an Lufttüchtigkeit
sicherstellten wie die deutschen Bauvorschriften. In
der vereinfachten Musterprüfung war festzustellen, ob
die für die Erteilung der Musterzulassung benötigten
Unterlagen sowie die für die Instandhaltung und den
Betrieb erforderlichen Betriebsanweisungen ordnungs-
gemäß waren. Das LBA konnte weitere, zur Feststel-
lung der Lufttüchtigkeit erforderliche Nachweise ver-
langen, insbesondere den Nachweis, dass das Mu-
ster nicht Merkmale oder Eigenschaften aufwies, die
einen sicheren Betrieb beeinträchtigen würden.
Die vereinfachte Musterprüfung wurde grundsätzlich
vom Luftfahrt-Bundesamt durchgeführt. Eine Delega-
tion war nicht vorgesehen.

Die ergänzende Musterprüfung

Sollte die Musterzulassung geändert werden, war auf
Verlangen des LBA eine ergänzende Musterprüfung
durchzuführen. In ihr war festzustellen, ob das geän-
derte Muster den Bauvorschriften für Luftfahrtgerät ent-
sprach und nicht Merkmale oder Eigenschaften auf-
wies, die einen sicheren Betrieb beeinträchtigen wür-
den.

Die ergänzende Musterprüfung wurde anfangs vom LBA
durchgeführt. Aber auch hier setzt sich die Delegations-
möglichkeit durch, d.h. das LBA erkannte Betriebe
als Entwicklungsbetriebe an und übertrug ihnen die
Durchführung der ergänzenden Musterprüfung.
Im Zusammenhang mit der ergänzenden Muster-
prüfung ist noch zu erwähnen, daß diese in Form ei-
ner „umfassenden“ oder „vereinfachten“ Musterprüfung
durchgeführt wurde, je nachdem ob die Änderung deut-
schen oder ausländischen Ursprungs war.

4. Die Zulassungsbasis

Unter der Zulassungsbasis eines Luftfahrzeug-
musters waren zu verstehen:

- die anwendbaren Bauvorschriften,
- die Zusatzforderungen des LBA,
- die Sonderforderungen des LBA,
- die Auflistung der Fälle gleichwertiger Sicherheit,
- evtl. Ausnahmen von den Bauvorschriften,
- die anwendbaren Bauvorschriften für zulas-
sungspflichtiges Gerät der Ausrüstung,
- die anwendbaren Lärmschutzforderungen.

Die damals anwendbaren Bauvorschriften für Ver-
kehrsflugzeuge in der Bundesrepublik Deutschland
waren die „Joint Airworthiness Requirements for
Large Aeroplanes“ (JAR-25), die neben den eigentli-
chen Lufttüchtigkeitsforderungen auch entsprechende
Interpretationen und Nachweisverfahren enthielten.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf alle Ein-
zelheiten der Zulassungsbasis einzugehen. Stellver-

tretend aber sollen einige Aspekte erwähnt werden, die die aktive und passive Sicherheit der Flugzeugkabine betrafen und die in den folgenden Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen haben. Dabei handelte es sich um Zusatzforderungen, auf deren Einhaltung vom LBA besonders geachtet wurde, wie z.B.:

- der Brandschutz in Fluggast-, Fracht- und Besatzungsräumen und
- die Vorkehrungen für Notfälle (Notausgänge für Flugbesatzung und Fluggäste, Anordnung und Kennzeichnung der Notausgänge, Zugänglichkeit der Notausgänge, Räumung in Notfällen).

Die Bedeutung beider Bereiche wurde noch dadurch unterstrichen, dass der Gesetzgeber im Fall der gewerbsmäßigen Beförderung von Personen und Sachen in Luftfahrtunternehmen den Nachweis der Erfüllung der Bauvorschriften nach dem jeweils neuesten Stand forderte.

Es handelt sich hierbei um eine rückwirkende Forderung, die in dieser ausschließlichen Form nur in der Bundesrepublik Deutschland gestellt wurde.

5. Lärmschutzforderungen

Umweltschutz war schon damals ein aktuelles Thema. Im Luftverkehr ergeben sich Umwelteinwirkungen überwiegend durch die Motoren bzw. Triebwerke der Luftfahrzeuge. Hierbei handelt es sich um

- Wärmestrahlung,
- Abgaserzeugung und
- Schallemission („Lärm“).

Da der „Lärm“, der von einem Flugzeug ausgeht, unmittelbar empfunden wird, war seine Minderung ein Hauptanliegen. Um die Lärmbelästigung herabzusetzen und die technische Entwicklung zu steuern, wurden Lärmgrenzwerte im Anhang 16 zum ICAO-Abkommen (Environmental Protection, Volume I „Aircraft Noise“) festgelegt. Diese Lärmgrenzwerte wurden auch von der Bundesrepublik Deutschland übernommen und in den *Lärmschutzforderungen für Luftfahrzeuge* festgelegt.

Nach dem *Luftverkehrsgesetz* wurde ein Luftfahrzeug nur dann zum Verkehr zugelassen, wenn die technische Ausrüstung des Luftfahrzeugs so gestaltet war, dass das durch seinen Betrieb entstehende Geräusch das nach dem jeweiligen Stand der Technik unvermeidbare Maß nicht überstieg. Ein entsprechender Nachweis dafür war vom jeweiligen Antragsteller zu erbringen. Als Nachweis wurden vom LBA akzeptiert:

- Messungen von anerkannten Lärmmessstellen in der Bundesrepublik Deutschland,
- Messungen von vergleichbaren Messstellen im Ausland.

Die vorgelegten Lärmnachweise wurden vom LBA geprüft und führten bei einem positiven Ergebnis zur Ausstellung eines Lärmzulassungsscheines. Bei Nichterfüllung der Lärmschutzforderung konnte eine Musterzulassung nicht ausgesprochen werden.

6. Änderung der Musterzulassung

Allgemeines

Wurde ein zugelassenes Muster geändert, so führte das zu einer **Änderung der Musterzulassung**.

Änderungen von musterzugelassenen Luftfahrzeugen können verschiedene Ursachen haben. Sei es, dass vom Hersteller eine neue Baureihe eines Modells entwickelt wird oder ein bestimmtes Muster/Baureihe im Detail geändert wird, um das Luftfahrzeug einem bestimmten Zweck anzupassen, um eine Produktverbesserung vorzunehmen oder um sein Betriebsverhalten zu verbessern.

Änderungen können auch notwendig sein, weil sich im Betrieb Mängel am Gerät herausgestellt haben, die nur durch eine Änderung behoben werden können. Auf sie wird an anderer Stelle näher eingegangen werden.

Es ist aber auch möglich, dass Änderungen durchgeführt werden müssen, weil bestimmte Werkstoffe, Teile oder Geräte der Ausrüstung des Luftfahrzeugs, die in der ursprünglichen Art nicht mehr erhältlich sind, durch andere ersetzt werden müssen.

Grundsätzlich stellt jede Änderung an einem Luftfahrzeug, für die noch keine anerkannten (zugelassenen) Unterlagen vorliegen, einen Eingriff in den bisherigen Zulassungsumfang des Modells dar.

Die Durchführung von Änderungen, die nicht ausdrücklich angeordnet wurden (Lufttüchtigkeitsanweisungen), war dem Ermessen des Luftfahrzeughalters überlassen.

Grundlage für die praktische Durchführung von Änderungen an einem Luftfahrzeug bildeten die vom LBA anerkannten technischen Mitteilungen der Luftfahrzeughersteller (z.B. Änderungsmitteilungen, Service Bulletins oder ähnliches). Änderungen, die in technischen Mitteilungen ausländischer Hersteller beschrieben wurden, konnten nicht automatisch als in der Bundesrepublik Deutschland zugelassen gelten. Die Zulassung von Änderungen durch das Luftfahrt-Bundesamt war auch dann erforderlich, wenn diese Änderungen bereits von ausländischen Behörden zugelassen worden waren.

Große und Kleine Änderungen

Problematisch war immer die Definition von Änderungen. Der Gesetzgeber unterschied seinerzeit zwischen großen und kleinen Änderungen.

Was darunter zu verstehen war, wurde in der *Betriebsordnung für Luftfahrtgerät* (LuftBO) wie folgt beschrieben:

Unter einer „Großen Änderung“ war eine Änderung des Luftfahrzeugs einzuordnen, die Auswirkungen auf seine Lufttüchtigkeit hatte, eine Änderung der Betriebsanweisungen oder Betriebsgrenzen erforderte oder nicht unter Anwendung üblicher Arbeitsverfahren durchführbar war. Eine Große Änderung war von Betrieben

durchzuführen, die eine Anerkennung als luftfahrttechnischer Betrieb nach der Prüfordnung für Luftfahrtgerät besaßen. Sie durften nur nach technischen Unterlagen vorgenommen werden, die Gegenstand einer ergänzenden Musterprüfung nach der Prüfordnung für Luftfahrtgerät waren.

Eine große Änderung lag vor:

- bei Eingriffen in die Primärstruktur oder in Systeme eines Luftfahrzeugs, die für die sichere Flugdurchführung von Bedeutung sind,
- bei Änderungen mit Einfluss auf Flugleistungen und Flugeigenschaften,
- in der Regel bei Änderungen mit Einfluss auf die Betriebsanweisungen und das Gerätekenntblatt,
- bei Änderungen, die neuartige in der Luftfahrt unübliche Materialien oder Arbeitsverfahren betreffen.

Als „Kleine Änderung“ wurde eine Änderung des Luftfahrzeugs beschrieben, die keine Auswirkungen auf seine Lufttüchtigkeit hatte und unter Anwendung üblicher Arbeitsverfahren durchführbar war. Eine kleine Änderung konnte ohne vorherige Unterrichtung der Zulassungsbehörde vorgenommen werden, wenn dies in Übereinstimmung mit einem von der Zulassungsbehörde festgelegten Änderungsverfahren geschah. Eine kleine Änderung lag z.B. dann vor, wenn Lufttüchtigkeitsforderungen nicht betroffen waren oder die Erfüllung der betroffenen Lufttüchtigkeitsforderungen offensichtlich war, wie

- Ersatz/Änderung von nicht sicherheitsrelevanten Komponenten (u.a. Toilettensysteme oder Wasch-/Trinkwasseranlagen),
- Einbauten/Änderungen, die festigkeitsmäßig eindeutig überdimensioniert waren.

Änderungsarten

Unterschieden wurden folgende Änderungen:

Änderung des Musters: War eine Änderung am Muster eines Luftfahrzeugs vom LBA zugelassen worden, so konnte diese Änderung an allen Stücken, die dem Muster nachgebaut waren, vorgenommen werden.

Änderung an einem Stück eines Musters (Änderung am Stück): Die Änderung an einem Stück des Musters war nur für die Verwendung an diesem einen Stück des Luftfahrzeugs zugelassen.

Ergänzende Musterprüfung

Wenn die Musterzulassung eines Luftfahrtgerätes geändert werden sollte, war eine ergänzende Musterprüfung durchzuführen. In ihr war festzustellen, ob das geänderte Muster den Bauvorschriften für Luftfahrtgerät entsprach und nicht Merkmale oder Eigenschaften aufwies, die einen sicheren Betrieb beeinträchtigen würden.

Alle Änderungen waren dem Luftfahrt-Bundesamt anzuzeigen, das dann zu entscheiden hatte, ob und in welchem Umfang eine ergänzende Musterprüfung durchzuführen war. Das konnte erfolgen in Form einer „umfassenden Musterprüfung“ oder einer „ver-

einfachten Musterprüfung“, je nachdem ob die Änderung in der Bundesrepublik Deutschland entwickelt worden war oder bereits im Ausland entwickelt, geprüft und zugelassen worden war.

Die ergänzende Musterprüfung in Form einer „umfassenden Musterprüfung“ wurde in der Regel von einem anerkannten Entwicklungsbetrieb unter Überwachung durch das LBA durchgeführt. Für die ergänzende Musterprüfung in Form der „vereinfachten Musterprüfung“ war immer das LBA zuständig. Der Ablauf der ergänzenden Musterprüfungen war im Prinzip identisch mit denen, die bei der umfassenden bzw. vereinfachten Musterprüfung zur erfüllt werden mussten (s. 7.).

Abschluss der ergänzenden Musterprüfung und Änderung der Musterzulassung

Für den Abschluss der ergänzenden Musterprüfung und der anschließenden Änderung der Musterzulassung galten sinngemäß die Aussagen wie oben für die umfassende Musterprüfung und Musterzulassung.

Die Zulassung der Änderungen wurde wie folgt dokumentiert:

- bei Änderungen am Muster wurde in der Regel das zugehörige Geräte-Kennblatt geändert; es konnten aber auch die entsprechenden im Flugzeug-Kennblatt aufgeführten Dokumente (z.B. Modifikationslisten) geändert werden,
- bei einer Änderung an einem Stück des Musters wurden die Änderungen in einem „Anhang“ zum Flugzeug-Kennblatt festgelegt,

Auch hier galt wieder, dass die Änderung der Musterzulassung in den Nachrichten für Luftfahrer bekannt gegeben wurde und dass dem Antragsteller ein formelles Abschlußschreiben (einschließlich Kostenrechnung und Rechtsmittelbelehrung) vom LBA zugeschiedt wurde.

7. Musterzulassungsverfahrenen

7.1 Allgemeines

Wie bereits erwähnt, bedurfte jedes Verkehrsflugzeug, bevor es in Betrieb genommen wurde, der Zulassung durch das Luftfahrt-Bundesamt. Das galt nicht nur für Neuentwicklungen von deutschen Flugzeugen, sondern auch für die aus dem Ausland eingeführten. Mit der Zulassung sollte sichergestellt werden, dass nur solches Luftfahrtgerät im Luftverkehr eingesetzt wurde, das verkehrssicher d.h. „lufttüchtig“ war und das entsprechend seinem vorgesehenen Verwendungszweck, allen Sicherheitsanforderungen nach dem neuesten Stand der Technik entsprach. Der Nachweis der Verkehrssicherheit (Lufttüchtigkeit) war in einer Musterprüfung zu erbringen.

Prinzipiell dargestellt werden soll im Folgenden der **Ablauf einer Umfassenden Musterprüfung** in einem anerkannten Entwicklungsbetrieb und die Rolle, die das LBA dabei spielte.

Anschließend geht es um die erstmalige Erteilung einer Musterzulassung bei Durchführung einer vereinfachten Musterprüfung (eines Verkehrsflugzeugs, das bereits von einer ausländischen Zulassungsbehörde geprüft und zugelassen worden war).



Gemeinsame europäische und US-amerikanische Musterzulassung des Airbus A330

Ein Musterzulassungsprojekt begann für das LBA mit der Antragstellung des Flugzeugherstellers auf Zulassung seines neuen Projektes. Mit der Annahme des Antrags wurde im LBA eine projektbezogene Arbeitsgruppe aufgestellt, eine sogenannte „Projektgruppe“. Sie bestand aus einem federführenden Musterprüfer und mehreren fachbezogenen Musterprüfern. In der BRD war für die Durchführung der umfassenden Musterprüfungen in der Regel ein vom LBA anerkannter Entwicklungsbetrieb zuständig. War der bisher zu diesem Zweck vom LBA noch nicht anerkannt worden, musste zunächst dessen Anerkennung betrieben werden.

7.2 Anerkennung eines Entwicklungsbetriebes

Beschrieben wird im Folgenden die **erstmalige Anerkennung als Entwicklungsbetrieb** für den Fall eines neu entwickelten Verkehrsflugzeugmodells, wenn noch kein anerkannter Entwicklungsbetrieb existierte.

Als erstes waren in diesem Zusammenhang vom LBA die personellen, technischen und organisatorischen Voraussetzungen des Entwicklungsbetriebs zu prüfen.

Das hieß, es musste festgestellt werden,

- ob die Personalausstattung des Entwicklungsbetriebes hinsichtlich der fachlichen Qualifikation und zahlenmäßiger Stärke ausreichte, um die Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugmodells sowie die ordnungsgemäße Führung und Prüfung aller Nachweise zur Erfüllung der Bauvorschriften sicher zu stellen;

- ob Werkstätten und Fertigungseinrichtungen, die zur Herstellung von Mustergeräten und Versuchsstücken vorhanden und geeignet waren sowie ob Räume und Versuchseinrichtungen, die zur Durchführung der zum Nachweis der Lufttüchtigkeit notwendigen Versuche und Messungen vorhanden und geeignet waren;
- ob alle mit der Musterentwicklung beauftragten Stellen funktionell verknüpft und einer verantwortlichen Leitung unterstellt waren;
- ob eine Musterprüfleitstelle vorgesehen war und der verantwortlichen Leitung direkt unterstellt oder in eine unabhängige Qualitätssicherungsorganisation eingegliedert war;
- ob nach Art und Umfang des Entwicklungsvorhabens eine funktionelle Gliederung in Fachabteilungen ggf. einschließlich Versuchs- und Flugabteilung erfolgt war;
- ob die Zuständigkeiten ohne Kompetenzüberschneidungen und -lücken festgelegt waren.

Der Sinn dieser Maßnahmen war, sicherzustellen, dass in dem Entwicklungsbetrieb die personellen, technischen und organisatorischen Voraussetzungen vorhanden waren, die für eine ordnungsgemäße Durchführung der Musterprüfung erforderlich waren.

Weiterhin wirkte das LBA bei der Ausarbeitung von Verfahren zur Musterprüfung mit. Das bedeutete, dass der Antragsteller bei der Aufstellung von Verfahren zur Musterprüfung, wie z.B.: Regelung der Zuständigkeiten, Ablauf der Prüfung, Art und Umfang der Nachweise, Festlegung eines Prüfprogrammes, unabhängige Prüfung der Unterlagen, Aufstellung des Musterprüfberichtes beraten wurde.

Beraten wurde der Entwicklungsbetrieb auch bei der Erstellung des Entwicklungsbetriebshandbuchs als grundlegendem Regelwerk des Entwicklungsbetriebs.

Hierbei ging es um den Aufbau und Inhalt des Handbuchs, sowie um das Festschreiben der Verfahren zur Durchführung der Musterprüfungen und der geprüften Voraussetzungen dazu.

Die Anerkennung des Entwicklungsbetriebs erfolgte unter gleichzeitiger Anerkennung des Entwicklungsbetriebshandbuchs durch Ausstellen einer Urkunde und durch Gegenzeichnung des Entwicklungsbetriebshandbuchs durch den zuständigen Mitarbeiter des LBA.

Mit diesen Maßnahmen wollte das LBA erreichen, dass nur solche Entwicklungsbetriebe Musterprüfungen durchführten, bei denen das LBA festgestellt hatte, dass die für eine ordnungsgemäße Durchführung der Musterprüfung erforderlichen Voraussetzungen sowie Verfahrensregelungen vorlagen.

Nach der Anerkennung schloss sich die laufende Überwachung des Entwicklungsbetriebs hinsichtlich des Fortbestehens der Voraussetzungen an. Hierbei war zu prüfen, ob die Voraussetzungen noch bestanden oder ob zwischenzeitlich Änderungen eingetreten waren. Damit sollte die ständige Aufrechterhaltung der Bedingungen für eine ordnungsgemäße Durchführung der Musterprüfung sichergestellt werden.

Die Anerkennung war auf 2 Jahre befristet. Sollte eine Anerkennung verlängert werden, so war zu prüfen, ob die Voraussetzungen für die Anerkennung noch fortbestanden.

Die bis dahin aufgetretenen **Veränderungen** wurden geprüft. Damit **sollte sichergestellt werden, dass im Entwicklungsbetrieb alle Voraussetzungen fortbestanden, die für eine ordnungsgemäße Musterprüfung erforderlich waren.**

Die Verlängerung der Anerkennung erfolgte durch Eintrag in der Originalurkunde.

Die Befristung der Anerkennung und die damit erforderlich werdende Verlängerung gab der Überwachungsbehörde die Möglichkeit, mindestens alle 2 Jahre auf die Einhaltung der Voraussetzungen zu dringen und auch die Verlängerung, wenn unabwendbar, zu versagen.

7.3 Durchführung der umfassenden Musterprüfung durch den Entwicklungsbetrieb

Wie bereits erwähnt, waren nach der damaligen Rechtslage zuständige Stellen im Fall von umfassenden Musterprüfungen das LBA oder der Entwicklungsbetrieb, der das Muster entwickelte und der hierfür einer Anerkennung durch das LBA bedurfte. Letzteres war die Regel, wenn es sich um ein Verkehrsflugzeug handelte.

Die an den Entwicklungsbetrieb übertragene Durchführung der Musterprüfung wurde vom LBA überwacht. Aufgaben des LBA in diesem Zusammenhang waren:

Als erstes mussten die Grundlagen für die Musterprüfung festgelegt werden.

Dazu gehörte das Festlegen der Zulassungsbasis abhängig von Datum der Antragstellung, d.h.:

- die anzuwendenden Bauvorschriften einschließlich der Interpretationen und der anwendbaren Nachweisverfahren. Für ein Verkehrsflugzeugmuster waren das damals die „Joint Airworthiness Requirements for Large Aeroplanes“ (JAR-25).
- die zusätzlichen Forderungen des LBA, die sich aufgrund konstruktiver Eigenart des Verkehrsflugzeugs ergaben, die durch die bestehenden Bauvorschriften nicht erfasst waren, die sich aus den nationalen Betriebsvorschriften ergaben und die Auswirkungen auf die Entwicklung hatten (Notvorkehrungen, Brandverhalten usw.).
- Die Sonderforderungen des LBA,
- die Fälle gleichwertiger Sicherheit,
- die evtl. gewährten Ausnahmen von den Bauvorschriften, wenn der Antragsteller diese nicht erfüllen wollte oder konnte sofern die erforderliche Sicherheit des Betriebes gewährleistet blieb.
- Die anwendbaren Bauvorschriften für zulassungspflichtige Ausrüstung,
- die anwendbaren Lärmschutzvorschriften.

Auf dieser Basis konnte dann der Entwicklungsbetrieb mit der Erarbeitung des **Musterprüfprogrammes** beginnen, denn der musste den Nachweis der Übereinstimmung mit den oben erwähnten Anforderungen führen. Auch hier wurde er vom LBA beraten und zwar im Hinblick auf

- die Art und den Umfang der nachzuweisenden Forderungen und Interpretationen sowie
- die Nachweise selbst (Rechnungen, Versuche, Berichte) und die Termine, zu denen sie vorliegen mussten,
- die Festlegung von Schnittstellen in der Nachweisführung (z.B.: Grenze zwischen Struktur und System) und der Art ihrer Behandlung.

Die daraufhin vom Entwicklungsbetrieb vorgelegten Vorschläge zum Musterprüfprogramm wurden kontrolliert, ggf. korrigiert und schließlich vom LBA anerkannt. Damit sollte nochmals sichergestellt werden, dass die anzuwendenden Bauvorschriften und sonstigen sicherheitsrelevanten Forderungen in das Nachweisprogramm aufgenommen und richtig interpretiert wurden so, wie die Art der Nachweisführung festgelegt worden war.

Auf Grund der Kompliziertheit eines Verkehrsflugzeuges, war es nicht gut möglich, dass die Musterprüfung erst dann durchgeführt wurde, wenn das Luftfahrtgerät bereits fertiggestellt worden war. In der Regel nahm die Entwicklung und Musterprüfung etwa vier bis fünf Jahre in Anspruch. Es war daher erforderlich, dass das LBA möglichst frühzeitig eingeschaltet wurde, damit die erforderlichen Prüfungen vernünftig geplant werden konnten.

In der Regel wurden vor Inangriffnahme einer derarti-

gen Musterprüfung zwischen dem Entwicklungsbetrieb und dem LBA Besprechungen angesetzt, um das Musterprüfprogramm (Compliance Program) zu definieren.

In einem derartigen Musterprüfprogramm wurde festgelegt:

- für welche Forderungen der anzuwendenden Bauvorschriften und zusätzlicher Forderungen aufgrund konstruktiver Eigenarten und evtl. von Betriebsvorschriften ein Nachweis der Erfüllung erbracht werden musste und welche Nachweismethode (Means of Compliance) dazu anzuwenden waren (z.B. Zeichnungen, Beschreibungen, Berechnungen, Sicherheit-/Fehleranalysen, Versuche usw.),
- der zeitliche Rahmen, in dem die Nachweise zu erbringen und zu dokumentieren waren.

Betrachtet man die Musterprüfung eines Verkehrsflugzeugs, so kann man etwa die folgenden größeren Nachweisbereiche definieren:

- Prüfung der Festigkeitsnachweise,
- Prüfung der Unterlagen über Gestaltung und Bauausführung,
- Prüfung des Triebwerkseinbaus,
- Prüfung der Ausrüstung,
- Prüfung der Flugeistung und Flugeigenschaften,
- Festlegung der Betriebs- und Einsatzbedingungen,
- Erstellung und Prüfung der Betriebsanweisungen und der Instandhaltungsanweisungen.

So einfach, wie es sich hier darstellt, war die Aufstellung eines Musterprüfprogrammes in der Praxis leider nicht. Insbesondere bei einem Verkehrsflugzeug waren die verschiedenen Flugzeug-Systeme einzeln zu berücksichtigen. Besonderer Augenmerk bedurfte dabei die Abdeckung von Überschneidungen von verschiedenen Systemen. Da letztlich jede Einzelforderung der Bauvorschrift als erfüllt nachgewiesen werden musste, bedeutete das, dass unter Berücksichtigung der verschiedenen Flugzeugsysteme eine Vielzahl von Nachweisen zu erbringen war. Den Ausgangspunkt bildete eine minutiöse paragraphenbezogene (z.B. JAR 25) und systembezogene (z.B. gemäß ATA 100) Aufbereitung der Einzelforderungen. Das allein war schon ein aufwendiges und zeitraubendes Unterfangen, das nur noch unter Einsatz der Datenverarbeitung in dem vorgegebenen Zeitrahmen zu bewältigen war. Als besonders markantes Beispiel hierfür können die Bauvorschriftenforderungen 25.1301 und 25.1309 (Einbau und Funktion der Ausrüstung angesehen werden).

Die Einzelnachweise waren vom Entwicklungsbetrieb in prüffähiger Form zu erbringen. Bei Abschluß der Musterprüfung mußte als Grundlage für die Musterzulassung eine vollständige Übersicht (bezeichnet als „Compliance Check List“, „Compliance Record“) vorliegen, aus der hervorging,

- dass für jede Einzelforderung deren Erfüllung nach-

gewiesen war,

- in welcher Art der Nachweis geführt worden war und
- in welcher Form der Nachweis dokumentiert worden war.

Während beim Entwicklungsbetrieb das umfangreiche Nachweisverfahren lief (es musste mehrere Tausend Einzelforderungen nachgewiesen werden, hatte das LBA die Aufgabe, die Nachweise und Nachweisdokumentation als Teil der Musterunterlagen zu kontrollieren, das konnte natürlich nur schwerpunktmäßig erfolgen. Die angeforderten Nachweise wurden überprüft hinsichtlich

- sicherem Betriebsverhalten sowie ausreichender Betriebsleistung und –eigenschaften (einschließlich Nachfliegen),
- ausreichender Festigkeit,
- zweckentsprechender Gestaltung und Bauausführung,
- geeigneter Bauweisen und Vorkehrungen für Notfälle.

Dazu kam noch die Teilnahme des LBA an Versuchen im Rahmen der Nachweisführung, insbesondere an

- Festigkeitsprüfungen von Bauteilen,
- Funktionsprüfungen von Anlagen (z.B.: Steuerung, Hydraulik, Elektrik),
- Vorführungen über Räumung in Notfällen.

Um sicherzustellen, dass die Bauunterlagen (Zeichnungen, Arbeitsanweisungen) als Teil der Musterunterlagen, die für die Durchführung der Serienproduktion benötigt wurden, geeignet und vollständig vorhanden waren, wurden sie vom LBA geprüft

Eine weitere Aufgabe des LBA bestand in der Kontrolle der Betriebsanweisungen, d.h. der Handbücher für den Betrieb und der Handbücher für Instandhaltung und Prüfung des Luftfahrzeugs.

Um sicherzustellen, dass diejenigen Teile der Betriebsanweisungen, die für den sicheren Betrieb, die Instandhaltung und Nachprüfung von ausschlaggebender Bedeutung waren, erst nach intensiver Überprüfung und Akzeptanz durch das LBA verwendet wurden und auch jede Änderung vom LBA überprüft worden war, wurden sie vom LBA anerkannt. Die Anerkennung erfolgte durch Unterschrift des zuständigen Mitarbeiters im jeweiligen Dokument.

Abschluss der Musterprüfung

Waren alle Maßnahmen ordnungsgemäß durchgeführt worden, konnte der anerkannte Entwicklungsbetrieb den Abschluss der umfassenden Musterprüfung dem LBA gegenüber mit vorgegebenen rechtskonformen Formulierungen bescheinigen. Bescheinigt wurde, dass

- die umfassende Musterprüfung ordnungsgemäß durchgeführt worden war,
- das Muster den Bauvorschriften entsprach,

- das Muster nicht Merkmale oder Eigenschaften aufwies, die einen sicheren Betrieb beeinträchtigen,
- die Musterunterlagen und Betriebsanweisungen den Vorschriften entsprachen.

Die Unterzeichnung dieser Bescheinigung der abgeschlossenen Musterprüfung war ausschließlich dem Personenkreis vorbehalten, der als Zeichnungsberechtigter in der Anerkennungsurkunde des Entwicklungsbetriebes ausgewiesen war. Damit trug der Entwicklungsbetrieb die volle Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der Musterprüfung. Die Bescheinigung der abgeschlossenen Musterprüfung bildete die Voraussetzung für den offiziellen Akt der Musterzulassung durch das LBA.

7.4 Vereinfachte Musterprüfung durch das LBA

Voraussetzung für die Durchführung einer vereinfachten Musterprüfung war normalerweise das Vorhandensein von internationalen Vereinbarungen zur gegenseitigen Anerkennung von Musterzulassungen. Als ein Beispiel dient hier die bilaterale „Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika über Lufttüchtigkeitszeugnisse für eingeführte Luftfahrzeuge vom 31. Mai 1974“.

Um den Rahmen, der durch diese Vereinbarung geschaffen wurde, auszufüllen, wurden vom LBA die Forderungen zusammengestellt, die beim Import von US-Luftfahrtgerät in die Bundesrepublik Deutschland von US-amerikanischen Herstellern zu erfüllen waren. Veröffentlicht wurden diese Forderungen von der US-amerikanischen Zulassungsbehörde (Federal Aviation Administration - FAA) in dem Advisory Circular (AC) 21-2 „Export Airworthiness Approval Procedures“. Die amerikanischen Hersteller konnten diesem Beratungsdokument entnehmen, welche Unterlagen sie für eine Musterzulassung ihres Produktes dem LBA vorzulegen hatten.

Als zuständige Stelle für die Durchführung von vereinfachten Musterprüfungen bestimmte die *Prüfordnung für Luftfahrtgerät (LuftGerPO)* ausschließlich das Luftfahrt-Bundesamt. Vom LBA wurde für die Durchführung der vereinfachten Musterprüfung ein Standardprogramm entwickelt, in dem die Aufgaben wie folgt definiert worden waren:

- Als Erstes wurde der Antrag auf Musterzulassung auf Vollständigkeit der vorgelegten Unterlagen geprüft.
Danach wurde dem Antragsteller ein „Bestätigungsschreiben“ zugesandt, evtl. wurden gleichzeitig noch die Dokumente angefordert, die fehlten.
Zu diesem Zeitpunkt wurde im LBA eine Projektgruppe gebildet mit einem verantwortlichen federführenden Musterprüfer und, je nach der Sachlage, mehreren fachlichen Musterprüfern.
- Dann musste geprüft werden, ob die ausländischen Lufttüchtigkeitsforderungen ein gleiches

Maß an Lufttüchtigkeit sicherstellten, wie die Bauvorschriften für Luftfahrtgerät in der Bundesrepublik Deutschland. Praktisch bedeutete das einen vollständigen Vergleich der im Ausland angewandten Bauvorschriften und Interpretationen einschließlich der Nachweisverfahren mit den für das jeweilige Projekt anwendbaren deutschen Vorschriften. Abweichungen führten zu Sonderforderungen.

Die Ergebnisse aus diesem Vergleich führten dann zum Festlegen der Zulassungsbasis. Maßgebend in diesem Fall war das Datum der Antragstellung im Ursprungsstaat. Die deutschen Zulassungsbasis setzte sich zusammen aus:

- den im Ursprungsstaat anzuwendenden Bauvorschriften einschließlich der Interpretationen und der anwendbaren Nachweisverfahren. Für ein Verkehrsflugzeugmuster waren das damals die „Federal Aviation Requirements Part 25 Transport Category Airplanes“ (FAR Part 25).
- den zusätzlichen Forderungen des LBA, die sich aufgrund konstruktiver Eigenart des Verkehrsflugzeugs ergaben, die durch die bestehenden Bauvorschriften nicht erfasst waren, die sich aber aus den nationalen Betriebsvorschriften ergaben und die Auswirkungen auf die Entwicklung hatten (Notvorkehrungen, Brandverhalten usw.).
- Den Sonderforderungen des LBA, in der Regel waren das die ergänzenden Forderungen, die sich aus dem Vergleich der beiden Bauvorschriften ergeben hatten.
- Den Fälle gleichwertiger Sicherheit.
- Den evtl. gewährten Ausnahmen von den Bauvorschriften, wenn der Antragsteller diese nicht erfüllen wollte oder konnte, vorausgesetzt, dass die erforderliche Sicherheit des Betriebes gewährleistet blieb.
- Den anwendbaren Bauvorschriften für zulassungspflichtige Ausrüstung,
- den anwendbaren Lärmschutzvorschriften.

Anschließend konnte nun mit der eigentlichen vereinfachten Musterprüfung begonnen werden.

- Dabei war zunächst zu prüfen, ob die für die Erteilung der Musterzulassung benötigten Unterlagen ordnungsgemäß erstellt worden waren. Im Einzelnen waren alle Unterlagen der Nachweisdokumentation als Teil der Musterunterlagen zu prüfen in bezug auf die Erfüllung von Anforderungen
 - aus den Bauvorschriften,
 - ggf. aus den Betriebsvorschriften,
 - ggf. aufgrund konstruktiver Eigenart hinsichtlich eines sicheren Betriebsverhaltens sowie ausreichender Betriebsleistungen und Betriebseigenschaften (einschließlich Nachfliegen durch das LBA), ausreichender Festigkeit (einschl. Überwachung von Bauteilversuchen) und einer zweckentsprechenden Gestaltung und Bauausführung sowie geeigneter Bauweisen und Vorkehrungen für Notfälle.

- Weiterhin war, festzustellen, ob die für den Betrieb und die Instandhaltung benötigten Unterlagen ordnungsgemäß waren einschließlich der Anerkennung von Teilen der Betriebsanweisungen. Zu prüfen waren auch hier die Betriebsanweisungen für den Betrieb sowie für die Instandhaltung und Nachprüfung des Flugzeugs.

7.5 Lärmzulassung

Vor der Musterzulassung musste noch die Einhaltung der Lärmschutzvorschriften geprüft werden. Dabei war festzustellen, ob die Lärmgrenzwerte eingehalten werden. Das hieß, die vorgelegten Messwerte mussten mit den in der BRD festgelegten Grenzwerten verglichen werden. Zusätzlich dazu mussten auch die angewandten Messverfahren und -methoden auf Einhaltung der Regeln überprüft werden. Konnte die Einhaltung der Lärmgrenzwerte nachgewiesen werden, wurde vom LBA eine „Lärmzulassung“ durch Ausstellen eines Lärmzulassungsscheins ausgesprochen.

7.6 Abschluss der umfassenden bzw. vereinfachten Musterprüfung und Musterzulassung

Abschluss der Musterprüfung

Als Abschluss der Musterprüfung war vom federführenden Musterprüfer des LBA ein zusammenfassender Zulassungsvermerk mit Angabe der wesentlichen Musterprüfaktivitäten und Ergebnisse zu erstellen. Dieser basierte auf den Abschlussvermerken der beteiligten Musterprüfer und musste die grundlegende Feststellung zur Zulassungsfähigkeit des Verkehrsflugzeugs enthalten.

Damit sollte eine nachvollziehbare Aussage über die Zulassungsfähigkeit des Luftfahrzeugs einschließlich der hierfür relevanten Daten sichergestellt werden,

Erstellen des Flugzeug-Kennblatts einschließlich Festlegen der Betriebsgrenzen

Anschließend an den Zulassungsvermerk folgte die Erstellung des Flugzeug-Kennblatts mit der Festlegung der Betriebsgrenzen des Verkehrsflugzeugs.

Damit sollte eine eindeutige Feststellung der Flugzeugdaten sichergestellt werden, die erforderlich waren für

- Die spätere Herstellung des Verkehrsflugzeugs (Stückprüfung),
 - die Instandhaltung (Nachprüfung),
 - den Betrieb des Luftfahrzeugs
- in einer zur Veröffentlichung geeigneten Form.

Erstellen des Musterzulassungsscheines

Nun folgte die wichtigste Aktion: Das Erstellen des Zulassungsscheins ggf. mit Auflagen.

Mit dem Musterzulassungsschein wurde dem Antragsteller bescheinigt, dass das Luftfahrzeug vom LBA als Muster zugelassen worden war und dass das Muster die Anforderungen der Verkehrssicherheit (Lufttüchtigkeit) erfüllte.

Erstellen des Zulassungsbescheids

Anschließend waren noch einige administrative Dinge zu erledigen, wie das Erstellen des Zulassungsbescheids für den Antragsteller verbunden mit einer Rechtsmittelbelehrung. Natürlich gehörte auch eine Kostenrechnung über die dem LBA angefallenen Kosten (Gebühren und Auslagen) dazu.

Mit dem Zulassungsbescheid wurde die Muster-



Musterzulassung der Boeing 767 nach Abschluß einer vereinfachten Musterprüfung

zulassung formell gegenüber dem Antragsteller abgeschlossen. Eingeschlossen war eine Mitteilung von Auflagen und deren Erledigung.

Bekanntgabe der Musterzulassung in den Nachrichten für Luftfahrer

Die erfolgte Musterzulassung wurde in den Nachrichten für Luftfahrer bekannt gegeben. Damit wurde die Öffentlichkeit und auch alle möglichen Interessenten informiert.

Hinzuweisen war noch auf die Möglichkeit einer Rücknahme/eines Widerrufs der Musterzulassung einschließlich Einziehen des Musterzulassungsscheins für den Fall, dass die Voraussetzungen für ihre Erteilung nicht vorgelegen hatten. Widerrufen konnte sie werden, wenn die Voraussetzungen für ihre Erteilung nachträglich entfallen waren oder wenn festgestellte Mängel des Musters sich nicht beheben lassen sollten.

8. Maßnahmen zur Behebung von Mängeln am Muster

Traten an einem Verkehrsflugzeug während seines Betriebes Mängel auf, so mussten sie weiterverfolgt und beseitigt werden. In diesem Zusammenhang musste vom LBA festgestellt werden, ob ein Mangel am Muster des Luftfahrzeugs vorlag, der die Lufttüchtigkeit beeinflusste. Hierzu wurden vom LBA ausgewertet:

- Störungsmeldungen,
- Anweisungen ausländischer Zulassungsbehörden (z.B.: Airworthiness Directives der FAA),
- technische Mitteilungen der Hersteller (Service Bulletins),
- Empfehlungen der Flugunfalluntersuchungsstelle beim LBA (FUS).

Das LBA entschied dann, ob und welche Änderung an dem Luftfahrzeugmuster zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit erforderlich waren.

Da es sich hier um eine Maßnahme handelte, die nicht im Ermessen des Betreibers des Luftfahrtgerätes lag, wurde vom LBA in einem solchen Fall die Änderungsmaßnahme mit einer *Lufttüchtigkeitsanweisung* (LTA) angeordnet.

Ausblick

Seit den 80er Jahren hat sich in der Musterprüf- und Musterzulassungsszene Vieles getan. Es gab die vielfältigen Aktivitäten der europäischen Luftfahrtbehörden, die sich in den Joint Aviation Authorities (JAA) zusammengefounden und gemeinsame Bauvorschriften sowie Prüfverfahren entwickelt hatten. Durch die aktive Mitarbeit des LBA flossen zahlreiche Beiträge in die gemeinsamen Regelungen ein, u.a. auch die deutsche Musterprüfphilosophie der Delegation der Musterprüfung an die Industrie. Bei aller gemeinsamen Arbeit, so auch der gemeinsam durchgeführte Musterprüfung von neuen Flugzeugprojekten, blieb die Musterzulassung als nationale und hoheitliche Aufgabe bei den einzelnen Luftfahrtbehörden.

Danach folgte die Einrichtung der „Europäischen Agentur für Flugsicherheit“ (EASA), die am 28. September 2003 ihre Tätigkeit aufnahm. Sie übernahm nun einen wesentlichen Teil der Aufgaben der JAA, wie z.B. die Vorarbeiten für EU-weit verbindliche Luftfahrtvorschriften, die überregionale Anerkennung und Überwachung von Entwicklungsbetrieben und auch die Musterzulassung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgerät

(einschließlich deren Musterprüfung). Damit musste das LBA einige seiner früheren Kernaufgaben abgeben.

Literaturhinweise

[1] Bericht über die Untersuchung der Musterprüfung und Musterzulassung von Luftfahrtgerät durch das LBA.

LBA/BMV, März 1986

[2] Matschego, J

Lufttüchtigkeit

Prüfung und Zulassung des Luftfahrtgerätes.

Die Bücher der Luftfahrt-Praxis, Band 7,

Hanns Reich Verlag, München, 1960