

Bauvorschriften und Musterprüfung von Segelflugzeugen in der Schweiz

Von Dipl.-Ing. M. Peyer, Eidg. Luftamt, Bern

Vortrag am 6. Kongreß der OSTIV, St-Yan (Frankreich), Juli 1956

1. Gesetzliche Grundlagen

Nach dem Luftfahrtgesetz vom 21.12.1948 und der dazugehörigen Vollziehungsverordnung vom 5.6.1950 finden deren Bestimmungen u. a. Anwendung auf Gleit- und Segelflugzeuge (Art. 1, VV). Artikel 11 der Vollziehungsverordnung bestimmt, daß ein Luftfahrzeug nur so lange zum Verkehr zugelassen wird, als es lufttüchtig ist.

Die Aufgabe des Technikers ist demnach die Prüfung der Lufttüchtigkeit. Die Prüfung wird nach der Prüfordnung vom 31.10.1953 durchgeführt. Wir beschränken uns in unserer Betrachtung auf die Musterprüfung.

Nach Art. 7 der Prüfordnung erstreckt sich die Musterprüfung auf die Bauurkunden, die Bauausführung, die Ausrüstung und die Betriebseigenschaften des Luftfahrzeuges.

2. Bauvorschriften

Die genannten Bestimmungen schreiben keine verbindlichen Bauvorschriften vor. Es kann daher jede beliebige Vorschrift verwendet werden, sofern sie gewisse Mindestanforderungen enthält. Das Eidg. Luftamt entscheidet, ob die gewählte Vorschrift als genügende Basis anerkannt wird, und verlangt gegebenenfalls Ergänzungen.

Die Schweiz besitzt eine eigene Bauvorschrift für Segelflugzeuge, die «Vorschrift über die Festigkeit der Segelflugzeuge» vom September 1944. Bei der Anerkennung von ausländischen Bauvorschriften wird weitgehend von der eigenen ausgegangen, damit mindestens der darin festgelegte Standard erreicht wird.

Nachdem in den dreißiger Jahren in der Schweiz die DFS-Vorschriften anerkannt waren und später meist die deutschen Bauvorschriften für Segelflugzeuge Verwendung fanden, wurden 1942 die ersten eigenen Vorschriften herausgegeben. Diese waren weitgehend eine Kopie der deutschen BVS vom August 1939, die wegen des Krieges nicht mehr erhältlich waren.

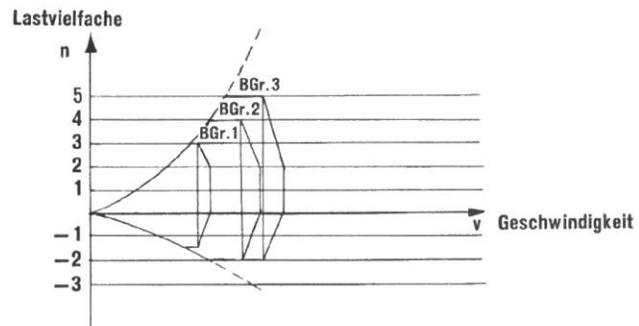
Die Vorschrift vom September 1944 lehnt sich immer noch an die deutschen BVS an, weist aber doch wesentliche grundlegende Änderungen auf.

Es werden drei Beanspruchungsgruppen behandelt, die etwa folgenden ausländischen Bezeichnungen entsprechen:

Schweiz	Deutschland	England	Frankreich
Beanspr.Gr. 1	Beanspr.Gr. 1	Normal	Kategorie I
Beanspr.Gr. 2	Beanspr.Gr. 2	Semi-Acrobatie	Kategorie II
Beanspr.Gr. 3	Beanspr.Gr. 3	Acrobatie	Kategorie III

Dabei kann die Zulassung der verschiedenen Gruppen am ehesten mit den englischen Verhältnissen verglichen werden. Zum Beispiel ist Leistungsflug für Segelflugzeuge aller drei Gruppen zulässig; Wolkenflug und beschränkter Kunstflug ist nur in der Gruppe 3 zulässig.

Um rasch einen Überblick über die Belastungsfälle zu erhalten, sei die Betriebsenveloppe aufgetragen:



Es handelt sich dabei um den sicheren Bereich, in dem das Flugzeug tatsächlich betrieben werden darf. Der Sicherheitsfaktor gegen Bruch ist in der Regel 2, für gewisse Teile etwas höher.

Die Höchstgeschwindigkeit ist für die Beanspruchungsgruppe 1 das 2,5fache der Mindestgeschwindigkeit, in der Gruppe 2 die Endsturzgeschwindigkeit mit offenen Bremsklappen und in der Gruppe 3 die Endgeschwindigkeit nach 5 Sekunden Sturzflug, begonnen mit der Geschwindigkeit des besten Gleitwinkels.

Die vertikalen Böenfälle sind in die Abfangfälle eingebaut und erhöhen die Lastvielfachen nur bei sehr kleinen Flächenbelastungen. Es wurde dabei von Böengeschwindigkeiten von ± 7 m/s (B.Gr. 1) resp. ± 10 m/s (B.Gr. 2 und 3) ausgegangen.

Für die Ruderbelastungen waren früher verschiedene Fälle vorgesehen, die heute durch den neu eingeführten Fall 32 überdeckt werden.

Die restlichen Belastungsfälle behandeln die Beanspruchungen durch Starthilfsgeräte, durch Landestöße und durch Hand- und Fußkräfte.

Die Erfahrung hat einige Änderungen dieser Vorschriften gebracht. In der Folge eines Unfalles wurde der bereits erwähnte Fall 32 eingeführt. Es wird dabei mit brüskem Ruder-ausschlagen bei Höchstgeschwindigkeit gerechnet. Ebenfalls

auf Grund von Unfällen und Zwischenfällen drängte sich eine Vorschrift auf, die die Flattersicherheit gewährleistet. Damit keine komplizierten Flatterrechnungen mit großem Aufwand durchgeführt werden müssen, wurden rechnerisch einige Beispiele untersucht und darauf die englischen Flatterkriterien, die auch von der ICAO übernommen worden sind, als genügender Nachweis erklärt.

Wenig Erfahrung besitzen wir für Segelflugzeuge mit auftriebserhöhenden Klappen. Ob die Lastfälle die wirklich auftretenden Verhältnisse wiedergeben, wissen wir nicht genau. Es sind in der Schweiz erst in den letzten Jahren Segelflugzeuge mit Wölbklappen gebaut worden. Zurzeit stehen nur 3 Stück im Flugbetrieb.

Ein weiterer fraglicher Punkt ist die Behandlung der Sturzflugbremsen. Unsere Vorschriften sind darin wahrscheinlich zu scharf; in der Praxis wurde dann auch verschiedentlich auf den vollen Nachweis verzichtet.

3. Musterprüfung

Nach Art. 13 der Prüfordnung legt das Eidg. Luftamt den Rahmen der Prüfung fest.

Die Prüfung der Bauurkunden sollte wenn möglich vor Abschluß des Baues erfolgen können. Es ist jedoch vorgekommen, daß das Flugzeug bereits fertig dastand, aber nicht fliegen durfte, da der Festigkeitsnachweis noch fehlte. Die Zeichnungen, die mindestens für die einwandfreie Herstellung der wichtigeren Teile benötigt werden, sind auf alle Fälle vorzulegen, bevor die Bauausführung geprüft wird.

Die Bauurkunden bestehen aus folgenden Teilen: Flugzeugdaten, Bauzeichnungen und Materialdaten, aerodynamische Grundlagen, Berechnung der Leistungen, Unterlagen für die verlangten Nachweise, Festigkeitsnachweis.

Die Bauprüfung beginnt mit der Materialprüfung, eventuell mit der Kontrolle vorhandener Materialatteste, und besteht anschließend aus verschiedenen Kontrollen während gewisser Bauabschnitte, z. B. Prüfung der einseitig beplankten kastenförmigen Bauteile, Prüfung der Holme vor der Flügel-

montage usw. Sie wird abgeschlossen mit der Rohbau- und der Fertigprüfung. Bei diesen letzten Prüfungen wird das Flugzeug weitgehend ausgemessen, um eine Ausgangsbasis für die Flugerprobung zu besitzen.

In der Flugerprobung wird das Verhalten des Flugzeuges im ganzen Zulassungsbereich geprüft, und gewisse rechnerische Nachweise werden kontrolliert. Auf Grund der Ergebnisse erfolgt dann die definitive Zulassung.

Es wird uns oft vorgeworfen, daß für die Zulassung eines neuen Segelflugzeugmusters zu viel verlangt werde. Das Gesetz verlangt jedoch, daß auch ein Segelflugzeug lufttüchtig ist, und nach unserer Ansicht ist dafür ein gewisses Minimum von Nachweisen unbedingt notwendig.

Nach unseren neueren Erfahrungen erachte ich auch eine ziemlich weitgehende Flugerprobung als für die Flugsicherheit unbedingt notwendig.

Die Antragsteller machen sich meist einen falschen Begriff über den Umfang der Nachweise, die dem Luftamt zu liefern sind. Bei einem einfachen Flugzeug ist der rechnerische Aufwand nicht übermäßig groß. Auch die Flugerprobung kann bei geschickter Aufstellung des Programms mit einer geringen Anzahl von Flügen durchgeführt werden.

Unsere Absicht ist, die Bauvorschriften weiter zu vereinfachen und die Anzahl der nachzuweisenden Fälle zu verkleinern. Um das Beibringen der zeichnerischen Unterlagen wird man jedoch bei einer Musterprüfung nicht herumkommen. Auch das Minimalprogramm der Flugerprobung kann nach meiner Ansicht nicht gekürzt werden. Um hier Erleichterungen zu schaffen, wären eher Kurse für die vorgesehenen Erprobungspiloten durchzuführen, damit möglichst rationell geflogen wird und Kosten gespart werden können.

Die Aufgabe der staatlichen Kontrollstelle ist gewiß die Erzielung einer möglichst hohen Sicherheit, auch wenn dadurch die Entwicklung eines neuen Segelflugzeuges sehr teuer zu stehen kommt. Im Hinblick auf die finanziellen Probleme möchte ich am Schluß bemerken, daß ein einziger Unfall meist viel teurer zu stehen kommt als die weitestgehende vorherige experimentelle oder rechnerische Untersuchung, die diesen Unfall verhindert hätte.

St

Vo

Vo

Gl

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1.

De
tel
ge
Gu
ge
let

lic
ter
au
vo
de
de
sc
ur
lic
M
lic

in
8
ze

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- f)
- g)
- h)

tr