

Über die Prüfung und Zulassung von Motorseglern in Deutschland

Von Dipl.-Ing. Manfred Küppers, DVLR-PfL, Essen

Vortrag am 9. OSTIV-Kongress, Februar 1963, Junin (Argentinien)

Im Rahmen dieses Berichtes werden in gedrängter Form die Prüfvorschriften und Zulassungsbedingungen beschrieben, die heute bei Motorseglern angewendet werden.

In der Zeit, als nach langjähriger Zwangspause der Motorseglergedanke in Deutschland wieder auflebte, entstanden zahlreiche Konstruktionen, z. B.:

- die Horten Ho 33 mit 50-PS-Zündapp-Motor im Rumpheck auf Druckschraube wirkend (1955);
- die Laister-Kaufmann LK 10A mit 12-PS-Lloyd-Motor im Rumpfbug auf Zugschraube wirkend (1956);
- die Pützer Dohle mit 24-PS-ILO-Motor in Rumpfmittle, über Fernwelle auf Heckdruckschraube wirkend (1956);
- die Sterz P 77 mit 24-PS-AVA-Motor im Rumpfhals auf Druckschraube hinter Flügelendleiste wirkend (1956), und verschiedene andere mehr.

Sie mussten für die Zulassung einer Musterprüfung unterzogen werden, wie das auch für Segel- und Motorflugzeuge erforderlich ist.

Für diese Musterprüfungen gab es jedoch weder Bau- und Prüfvorschriften noch Richtlinien oder Vorbilder. Es musste improvisiert werden, und man fand bald eine vorläufige, manchmal recht umstrittene Lösung dieser Frage, nämlich: Wenn der Motorsegler ein Mittelding zwischen Segelflugzeug und Motorflugzeug ist, dann prüfe man ihn nach einer Mischung aus Segelflugzeug- und Motorflugzeugvorschriften. So kam es dazu, dass in dieser «Pionierzeit» eine Vielfalt von Vorschriftenkombinationen auf die einzelnen Muster anzuwenden war.

Dieses Verfahren erwies sich für den Anfang als einermassen praktikierbar. Da einige Motorsegler aus Segelflugzeugen entstanden, liess sich der Nachweis ausreichender Festigkeit für die Zelle relativ leicht erbringen. Schwieriger wurde es dann schon bei der Anwendung der deutschen Bauvorschriften für Flugzeuge beim Triebwerkseinbau und der amerikanischen CAR 3 für Triebwerk, Flugeigenschaften und -leistungen. Da das Triebwerk selbst ohnehin das Sorgenkind der Motorseglerkonstrukteure war, ergaben sich hier ernsthafte Schwierigkeiten in der Anwendung der Vorschriften, die leicht zu einem Rückgang der an sich erfreulichen Entwicklung führen konnten.

So erarbeitete man für den Motorsegler eine eigene Bau- und Prüfvorschrift, die am 8. Januar 1959 unter dem Titel «Vorläufige Richtlinien für die Prüfung und Zulassung von Motorseglern» veröffentlicht wurde und in dieser Fassung unverändert in Kraft ist. Darin steht:

1. Der Motorsegler ist ein *Segelflugzeug*, das durch den Einbau eines Triebwerkes befähigt wird, ohne fremde Hilfe (z. B. Startwinde, Flugzeugschlepp) zu starten und die den Segelflug ermöglichenden Aufwindzonen aufzusuchen, oder bei Verzicht auf den Eigenstart unter Anwendung eines motorischen Antriebs fähig ist, den Anschluss an Aufwindzonen zu gewinnen.
2. Als Luftfahrzeug «schwerer als Luft mit Antrieb» unterliegt der Motorsegler *grundsätzlich den für Motorflugzeuge geltenden gesetzlichen Bestimmungen*. Es darf

jedoch erwartet werden, dass hinsichtlich der Bau-, Prüf- und Betriebsvorschriften sowie hinsichtlich der Art der Erlaubnis zum Führen eines Motorseglers *erleichternde Bedingungen vertretbar sind*. Von dieser Erwartung ausgehend, hat das Luftfahrt-Bundesamt für diese Klasse von Flugzeugen bereits die besondere *Lufttüchtigkeitsgruppe «Motorsegler» vorgesehen*.

3. Zweck dieser vorläufigen Richtlinien ist es, für die Gewinnung von Erfahrungen auf breiter Basis die unerlässliche Grundlage zu schaffen. Sie sollen die technischen Entwicklungsmöglichkeiten nicht einengen, sondern ausschliesslich die Anforderungen festlegen, die sich aus der Gewährleistung der *Verkehrssicherheit* herleiten.
4. Das Luftfahrt-Bundesamt wird motorisierte Segelflugzeuge, die diesen Richtlinien genügen, als Muster in der Lufttüchtigkeitsgruppe Motorsegler zulassen und die Verkehrszulassung zunächst unter Beschränkungen und Auflagen erteilen, die nach Art und Umfang durch das Ergebnis der Musterprüfung bestimmt werden.
5. Von den in den Richtlinien enthaltenen technischen Daten kann mit Zustimmung des Amtes in begründeten Fällen abgewichen werden. Abweichungen hat der Hersteller zu beantragen. Der Antrag muss von der Musterprüfungsstelle befürwortet werden. Aus der Begründung muss sich ergeben, dass die Abweichungen technische oder wirtschaftliche Vorteile ohne Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit ermöglichen. Die Verkehrssicherheit muss grundsätzlich gewährleistet sein, um Rückschläge in der sich abzeichnenden Entwicklung zu vermeiden.

Die Richtlinien gliedern sich in sechs Kapitel:

1. Geltungsbereich;
2. Allgemeine Bestimmungen;
3. Anforderungen an das Flugwerk;
4. Anforderungen an das Triebwerk;
5. Mindestausrüstung;
6. Anweisung für Betrieb und Wartung.

Da im Rahmen dieses Berichtes nicht alle Abschnitte vorgetragen und erläutert werden können, wurde eine Auswahl besonders wichtig erscheinender Abschnitte getroffen.

So sind z. B. in *Kapitel 1, Geltungsbereich*, bestimmte technische Merkmale festgelegt, die u. a. den Motorsegler bereits entwurfsmässig gegenüber den Motorflugzeugen abgrenzen sollen. Sie lauten:

- a) Der Motorsegler muss so gestaltet sein, dass Landungen auf weichem Boden (gepflügter Acker) ohne Gefährdung der Insassen und ohne nachhaltige Folgen für die Lufttüchtigkeit des Gerätes möglich sind.
- b) Das Fluggewicht des Motorseglers darf 700 kg nicht überschreiten.
- c) Die beste Sinkgeschwindigkeit bei Höchstgewicht und ungünstigster Schwerpunktslage darf in Segelzustandsform (stillgelegtes Triebwerk) 1,5 m/sec nicht überschreiten.

- d) Die Ueberziehgeschwindigkeit in Landezustandsform (Fahrwerk ausgefahren, Triebwerk in Leerlauf) darf bei vorderster Schwerpunktslage und Höchstgewicht 65 km/h nicht überschreiten.
- e) Die Triebwerksleistung muss so ausgelegt sein, dass die Geschwindigkeit bei Dauerleistung des Motors im Horizontalflug nicht grösser als 150 km/h wird.

Die Forderung, dass Landungen auf weichem Boden möglich sein müssen, betrifft im wesentlichen die Konstruktion des Fahrwerkes. Es soll keine Ueberschlagsneigung zeigen und sich nicht in weichem Boden eingraben.

Sporn- oder Bugradfahrwerke wie bei Motorflugzeugen fallen damit meist aus; es bleiben Einziehfahrwerke mit Notkufe oder wie bei Segelflugzeugen, Kufe bzw. Kufe und festes Zentralrad, welches halb in den Rumpf eingebaut ist.

Die Begründung liegt unter anderem darin, dass man die gleiche Aussenlandefähigkeit wie bei Segelflugzeugen erreichen will. Dies ist vom Sicherheitsstandpunkt auch erforderlich, nämlich wenn man die Anforderungen an das Motorseglertriebwerk gegenüber denen der Motorflugzeugmotoren herabsetzen will.

Die Begrenzung des Fluggewichtes auf 700 kg soll verhindern, dass übermässig grosse, unhandliche Motorsegler entwickelt werden, die z. B. in ihrer Handhabung bereits stark von den üblichen Segelflugzeugen abweichen würden. In einem der ersten Entwürfe zu diesen Richtlinien wurde an Stelle der Fluggewichtsbegrenzung die Flächenbelastung mit maximal 30 kg/m² festgelegt. Es wurde dies aber für unzweckmässig gehalten, weil Leistungssegelflugzeuge heute bereits diese Grenze überschreiten, ohne in ihrer Handhabung wesentlich schwieriger geworden zu sein. Diese Grenze sollte bewusst nicht zu eng gesetzt werden, da sie überdies hinsichtlich einer Abgrenzung gegenüber den Motorflugzeugen wenig Bedeutung hat. Man hielt aus diesen Gründen eine Begrenzung des Fluggewichtes auf 700 kg für zweckmässiger.

Zu der Forderung, dass die Sinkgeschwindigkeit nicht grösser als 1,5 m/sec sein darf, ist wohl nicht viel zu sagen, denn dieser Wert ist für ein Segelflugzeug bereits sehr schlecht.

Die Ueberziehgeschwindigkeit in Landezustandsform wurde mit 65 km/h festgelegt, weil man damit ähnliche Verhältnisse wie bei den üblichen Segelflugzeugen erreicht. Ausserdem werden übermässig hohe Flächenbelastungen damit indirekt ausgeschaltet.

Die Triebwerksleistung sollte in einem früheren Entwurf mit maximal 50 PS begrenzt werden. In der Diskussion stellte sich jedoch heraus, dass diese Grenze z. B. im Hinblick auf die Sicherheit beim Start ungünstig sein kann. Die Leistungsbegrenzung sollte lediglich bewirken, dass keine übermässig grossen Leistungen installiert werden, um hohe Reisegeschwindigkeiten zu bekommen. Die Entwicklung eines schnellen Motorsegler-Reiseflugzeuges war nicht erwünscht; es sollte auch hier der Motorsegler ein Segelflugzeug bleiben. Für diesen Zweck wurde eine Horizontalgeschwindigkeit bei Dauerleistung des Motors von 150 km/h für ausreichend erachtet.

Aus diesen fünf Forderungen ist zu erkennen, dass die Betonung immer auf dem Wort »Segelflugzeug« liegt. Es geschieht dies zum einen in der Absicht, hinsichtlich der Flugeigenschaften und -leistungen möglichst nahe bei denen der Segelflugzeuge zu bleiben. Zum anderen soll technisch

dokumentiert werden: Der Motorsegler ist eigentlich ein Segelflugzeug und soll demzufolge auch in der Frage Flugzeugführerschein, Benutzung von Segelflugplätzen u. a. wie ein Segelflugzeug behandelt werden.

In den »Allgemeinen Bestimmungen« des Kapitels 2 wird der formelle Weg der Zulassung beschrieben, über den es unter anderem heisst:

«Die Verkehrszulassung von Motorseglern ... wird bis auf weiteres *allgemein* nur unter folgenden Beschränkungen erteilt:

- Die Zulassung berechtigt zum Verkehr nur im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland; Die Verwendung wird auf den Verwendungszweck ‚nichtgewerblicher Verkehr‘ beschränkt;
- Flüge nach Instrumentenflugregeln (IFR) sind nicht zulässig.»

Weiterhin ist festgelegt, dass die Segelflug-Betriebs-Ordnung (SBO) sinngemäss auf Motorsegler anzuwenden ist, wenn diese auf Segelfluggeländen betrieben werden.

Kapitel 3 enthält die Anforderungen an das Flugwerk

1. Das Betriebsverhalten (Flugeigenschaften und -leistungen) ist auf der Grundlage der Civil Air Regulations (CAR) Part 3 nachzuweisen (CAR 3.61 bis 3.76, 3.105 bis 3.159). Von besonderem Interesse ist hierbei das Verhalten im Start, d. h. die Start- und Steigleistungen. Die entsprechende Forderung lautet:

«Für den Start mit Höchstgewicht müssen folgende Bedingungen und bei Windstille erfüllt sein:

- Die Startstrecke vom Stillstand bis zum Ueberfliegen eines 15 Meter hohen Hindernisses darf bei trockener Grasnarbe 600 Meter nicht überschreiten. Das Hindernis muss mit der Bahngeschwindigkeit des besten Steigens überflogen werden.
- Die Steigzeit vom Abheben bis auf 300 Meter Höhe über Start darf 4 Minuten nicht überschreiten.

Falls diese Bedingungen nicht erfüllt werden, wird der Motorsegler auf Start mit fremder Hilfe (z. B. mit Winde, Flugzeugschlepp) beschränkt.

Das Ueberziehverhalten ist sowohl bei stillgelegtem als auch bei laufendem Triebwerk zu untersuchen. Keine der Ueberziehgeschwindigkeiten darf über 80 km/h liegen.

Das Landeverhalten muss dem eines Segelflugzeuges entsprechen.»

Hierin lässt sich wieder das Segelflugzeug erkennen. Die Startforderung entspricht etwa dem Start eines Segelflugzeuges im Flugzeugschlepp.

Das Ueberzieh- und Landeverhalten des Motorseglers soll von dem der üblichen Segelflugzeuge so wenig wie möglich abweichen, damit dem normal ausgebildeten Segelflugzeugführer hier keine Schwierigkeiten entstehen. Dieses wird verständlich, wenn man bedenkt, dass die »Väter dieser Richtlinie« dem Gesetzgeber die Handhabe bieten wollten, die »Berechtigung zum Führen von Motorseglern« möglichst

ohne besondere zusätzliche Ausbildung auch allen Segelflugzeugführern zu erteilen. Dieses ist, wie wir später sehen werden, grundsätzlich auch erreicht worden.

2. *Der Festigkeitsnachweis* ist für Beanspruchungsgruppe 2 nach den Bauvorschriften für Segelflugzeuge, Heft 1, unter Berücksichtigung einiger Zusätze zu führen. Zusätzlich ist z. B.:

1. im Falle 200 BVS eine sichere Arbeitsaufnahme entsprechend einer Stossgeschwindigkeit von mindestens 1,4 m/sec und einer Stosskraft von höchstens 3 G nachzuweisen. Weiterhin muss eine Arbeitsaufnahmereserve vorhanden sein, die eine Brucharbeitsaufnahme entsprechend einer 1,2fachen sicheren Stossgeschwindigkeit sicherstellt. Dabei dürfen die arbeitenaufnehmenden Bauteile nicht zerstört werden; bleibende Verformungen sind jedoch zulässig.
2. Für die Bemessung der Motoraufhängung sind CAR 3.195 und 3.196 sinngemäss anzuwenden.
3. Für die *Gestaltung und Bauausführung* sind die Bauvorschriften für Segelflugzeuge massgebend. Darüberhinaus ist die Brandverhütung und Entlüftung besonders zu beachten (CO-Gehalt < 1:20 000 Luft).

Das Kapitel 4 enthält die Anforderungen an das Triebwerk

Unter anderem wird in diesem Kapitel festgelegt, dass die Lufttüchtigkeit des Triebwerkes und des Triebwerkeinbaues durch eine Musterprüfung auf der Grundlage der CAR 3, 13 und 14 nachzuweisen ist.

Die Musterprüfung des Triebwerkes kann für sich gesondert erfolgen (als Flugmotor allgemein — oder als Flugmotor für Motorsegler), oder diese Prüfung kann im Verlauf einer Musterprüfung eines Motorseglers erfolgen. Im zweiten Falle gilt jedoch die Zulassung des Triebwerkes nur für dieses betreffende Motorseglermuster.

Unter anderem werden folgende Forderungen gestellt:

Einfachzündung ist zulässig, wenn die Musterprüfung des Motors eine ausreichende Betriebssicherheit der Zündanlage einschliesslich der Zündkerzen ergibt.

Das Betriebsverhalten des Motormusters ist durch eine Leistungsprüfung sowie durch eine Dauerprüfung nachzuweisen.

Wenn der Motor nur für ein bestimmtes Muster eines Motorseglers vorgesehen ist, kann die Dauerprüfung in diesem Motorsegler als 50-Stunden-Flugprüfung durchgeführt werden.

Die Flugprüfung soll mindestens umfassen:

- 100 Starts;
- 10 Flüge von wenigstens einer Stunde Dauer;
- 60 Steigflüge auf wenigstens 600 Meter Höhe über Grund, wobei die Startleistung jeweils 5 Minuten ununterbrochen entnommen werden muss.

Von diesen Steigflügen sollen mindestens 30 bei sommerlichen Temperaturen (mindestens 20° Celsius am Boden) durchgeführt werden.

In weiteren Abschnitten werden die Anforderungen an den Triebwerkeinbau, an die Kraftstoff- und Schmierstoffanlage, an die Kühl-, Ansaug- und Abgasanlage sowie an Brandschott, Verkleidung, Bedienanlage und Hilfsgeräte festgelegt.

Die Mindestausrüstung wird in Kapitel 5 festgelegt

Es wird gefordert:

- a) Fahrtmesser;
- b) Höhenmesser;
- c) Drehzahlmesser;
- d) Oeldruckanzeiger (Mess- oder Warngerät), nur bei Motoren mit Umlaufschmierung;
- e) Kraftstoff-Vorratsanzeiger;
- f) Vierteiliger Anschnallgurt für jeden Insassen;
- g) Betriebsanweisung bzw. Beschriftungen.

In Kapitel 6 werden die erforderlichen Anweisungen für Betrieb und Wartung genannt:

Es sind dies:

- a) ein Flughandbuch;
- b) ein Betriebshandbuch;
- c) ein Motorhandbuch;
- d) ein Datenschild mit Trimmplan.

Nach den «Richtlinien» sind in der Zwischenzeit zwei Motorseglermuster geprüft und zugelassen worden.

Als erster Motorsegler erhielt am 24. April 1961 der von der Firma Scheibe, Flugzeugbau GmbH, Dachau, hergestellte SF 24 Motorspatz I, Baureihe A, die Musterzulassung. Am 8. Mai 1962 erhielt der von Fritz Raab, Unterföhring bei München, konstruierte Motorsegler Krähe, Baureihe II, seine Musterzulassung. Die Baureihe B des SF 24 Motorspatz I wurde am 24. Oktober 1962 als Muster zugelassen.

Mit den «Richtlinien» sind die technischen Anforderungen an das Gerät festgelegt. Entwurf, Bau, Prüfung und Zulassung des Motorseglers sind damit geregelt. Für die breite Einführung des Motorseglers als Luftfahrtgerät fehlte aber noch eine weitere Voraussetzung, nämlich die Klärung der Frage, wer berechtigt ist, einen Motorsegler zu fliegen.

Ebenso wie in den «Vorläufigen Richtlinien für Motorsegler» wurde bei der Führerscheinforderung der Gesichtspunkt herausgestellt, dass der Motorsegler ja ein Segelflugzeug ist, das lediglich als Hilfsquelle einen Motor mitführt.

Das Bundesverkehrsministerium trug diesen Argumenten Rechnung und veröffentlichte am 2. Juli 1959 in den «Nachrichten für Luftfahrer» Nr. B 78/59 die «Vorläufigen Richtlinien für die Ausbildung und Prüfung der Führer von Motorseglern», die auszugsweise folgendes enthalten:

«A. Zur Führung von ... Motorseglern sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

I. Für selbststartende Baumuster (K):

1. Luftfahrerschein für Privatflugzeugführer oder Berufsflugzeugführer — oder

2. Luftfahrerschein für Privat- oder Berufs-Hubschrauberführer sowie Luftfahrerschein für Segelflugzeugführer Klasse I mit Berechtigung für Schleppflüge hinter Luftfahrzeugen — oder

3. a) Luftfahrerschein für Segelflugzeugführer Klasse II mit der Berechtigung für Schleppflüge hinter Luftfahrzeugen, und

b) Nachweis von fünf Übungsflügen am Platz auf Motorseglern unter Aufsicht eines Segelfluglehrers (mit der Berechtigung zum Führen von Motorseglern) oder eines Motorfluglehrers (die Flüge sind von dem Lehrberechtigten durch einen Vermerk im Flugbuch des Bewerbers zu bestätigen), und

c) Nachweis der zur selbständigen Führung von Motorseglern notwendigen Kenntnisse in folgenden Fächern:

- Luftverkehrsvorschriften und Vorschriften des Flugsicherungsdienstes;
- Kartenlesen, Ortung, Geographie Deutschlands und seiner Nachbarländer;
- Beurteilung der Flugklarheit eines Motorseglers vor Antritt des Fluges.

B. Form und Umfang der Berechtigung

I. Hat der Bewerber die Voraussetzungen nach Abschnitt A, Absatz 1, Nr. 3, erfüllt, so wird ihm die Berechtigung zum Führen von Motorseglern ... im Luftfahrerschein für Segelflugzeugführer eingetragen.

II. In den Fällen des Abschnittes A, I., 1. und 2. ... bedarf es eines Vermerks im Luftfahrerschein über die Berechtigung zum Führen von Motorseglern nicht.»