

## Zum Leistungsvergleich von Profilen

D.Althaus \*

In der letzten Zeit ist viel von sensationellen Leistungsverbesserungen an Profilen die Rede. Es sind jedoch keine Polaren vorhanden, die man einem objektiven Vergleich zugrunde legen könnte.

Der Nachweis, daß Leistungssteigerungen von Segelflugzeugen allein durch Profilverbesserungen erzielt wurden, ist durch Flugmessungen schwierig zu erbringen. Eine Neukonstruktion enthält naturgemäß alle möglichen zusätzlichen Verbesserungen, außerdem sind genaue Flugmessungen nur mit großem Aufwand unter günstigen Wetterbedingungen möglich.

Der Leistungsvergleich von Profilen kann dagegen im Windkanal durchgeführt werden. Allerdings ist auch beim Vergleich von Windkanalmessungen aus verschiedenen Windkanälen Vorsicht geboten. Hier können vor allem durch den unterschiedlichen Turbulenzgrad des Luftstroms oder durch verschiedene Meßmethoden und Korrekturen Differenzen entstehen. An den meisten Profilen treten in der turbulenten Grenzschicht Längswirbel auf, die in Spannweitenrichtung periodische Widerstandsschwankungen bis zu  $\pm 10\%$  um den Mittelwert hervorrufen. Je nach Meßort und Meßmethode können also um etwa 20% differierende Profilwiderstände gemessen werden /1/. Ein Vergleich solcher Profilpolaren würde vollkommen falsche Aussagen liefern. Am zuverlässigsten sind Vergleichsmessungen von Profilen in ein und demselben Windkanal unter gleichen Bedingungen.

Der Laminarwindkanal des Instituts für Aerodynamik und Gasdynamik der Universität Stuttgart wurde speziell für Polarenmessungen an Profilen ausgelegt. Er besitzt einen sehr niedrigen Turbulenzgrad und seine Meßeinrichtung wurde laufend verfeinert und ausgebaut. Seit einiger Zeit steht ein Prozeßrechner zur Verfügung, der zur Versuchssteuerung, Datenverarbeitung und über einen angeschlossenen Plotter zur gleichzeitigen Dar-

---

\* Institut für Aero- und Gasdynamik der  
Universität Stuttgart

stellung der Diagramme verwendet wird. Um den Einfluß der oben erwähnten Längswirbel und anderer eventuell vorhandenen baubedingten Widerstandsschwankungen zu erfassen, wird an jedem Meßpunkt der Polare der Widerstand durch Mittelwertbildung über 25 cm der Modellspannweite ermittelt. Diese etwas aufwendige Methode wird in anderen Windkanälen bis jetzt nicht angewandt. Der Zeitaufwand der Messung einer Polaren bei einer Reynoldszahl beträgt inclusive sorgfältiger Eichung der gesamten Meßanlage ca. 20-30 Minuten.

In diesem Windkanal wurde eine große Anzahl von Profilen vermessen, die, soweit es sich um die am Institut entwickelten FX-Profile handelt, im Stuttgarter Profilkatalog I /2/ enthalten sind. Sie werden in den meisten Segelflugzeugen verwendet und dienen damit auch zum Vergleich mit Neuentwicklungen. Sofern die Windkanalmodelle angeliefert werden, sind wir gerne bereit, Polarenmessungen in beschränktem Umfang durchzuführen. Für den Unterhalt des Windkanals und der Meßeinrichtungen stehen keine Haushaltsmittel zur Verfügung, sodaß Messungen leider nicht umsonst durchgeführt werden können. Die Kosten für eine Profilvermessung dürften jedoch im Verhältnis zum Risiko beim Bau eines Prototyps, der nachher die erhofften Leistungen eventuell nicht erbringt, gering sein.

#### Literatur

- /1/ D.Althaus: Drag measurements on airfoils  
XVII. OSTIV-Kongress, Paderborn 1981
- /2/ Dieter Althaus, Franz-Xaver Wortmann:  
Stuttgarter Profilkatalog I  
Vieweg-Verlag Braunschweig