

---

## Linktraining als Vorschulung zum Blindflug für Segelflieger

VON W. F. LEDERMANN

(Eidg. Segelfluginspector, Bern)

LINKTRAINING als Vorschulung zum Blindflug für Segelflieger hat in Fachkreisen schon verschiedentlich zu Diskussionen für und wider die Verwendung des Linktrainers geführt, woraus sich schliessen liess, dass die Eignung dieses Hilfsmittels für die Ausbildung von Segelfliegern im Blindflug stark umstritten ist.

Unbeirrt dessen haben wir in der Schweiz vor vier Jahren mit einer kleinern Zahl Segelflieger in speziell hiefür organisierten Blindflugkursen Versuche durchgeführt und sehr befriedigende Resultate erzielt. Auf grund der Ergebnisse nachfolgender ausgedehnter Versuche wurden dann besondere Linktrainerkurse für Segelflieger eingeführt, welche jedes Jahr im Winter zur Durchführung gelangen. So erhalten nun alljährlich um die 100 Segelflieger ihre erste Einführung in den Blindflug.

Die Blindflugschulung für Segelflieger besteht als Ganzes aus zwei Linktrainerkursen von total 6 Std. Linktraining und einem praktischen Blindflugkurs von der Dauer von 8 Tagen, in welchem im Anschluss an ein weiteres zweistündiges Linktraining Flüge am Doppelsteuer, unter Verwendung von Leistungssegelflugzeugen des Typs Kranich durchgeführt werden.

Bei den Uebungen im Flugzeug sitzt der Schüler im hintern Sitz, dessen Sicht durch einen Vorhang verdeckt wird. Der Fluglehrer nimmt als "Sichtpilot" im vordern Sitz Platz. Für die Uebungen im Flugzeug besteht ein besonderes Ausbildungsprogramm: Abschluss der Blindflugschulung am Doppelsteuer bildet eine Flugprüfung. Wird diese bestanden, so darf der Kandidat nachher erstmals allein mit einem Einsitzer in die Wolke tauchen.

Es soll hier nun speziell das Linktraining behandelt werden. Ziel und Zweck desselben können nur sein, den Segelflieger für den Wolkenflug vorzubereiten. Es kann sich also nie darum handeln, im Linktrainer Piloten ohne praktische Blindflugschulung am Doppelsteuer abschliessend im Blindflug auszubilden. Der grosse Vorteil besteht aber darin, dass die Ausbildung im Blindflug im Flugzeug selbst durch ein ihr vorangehendes Linktraining ganz erheblich abgekürzt und damit wesentlich verbilligt werden kann. Die grossen Vorzüge des Linktrainers liegen in erster Linie darin, dass der Schüler lernt, nach der Instrumentenanzeige technisch richtig und sauber zu fliegen, mit einem Blick nicht nur ein Instrument allein zu erfassen, sondern eine Gruppe von Instrumenten gleichzeitig und dass er vor allem die Uebung erhält, durch eine bestimmte Betätigung der Steuerorgane eine gewollte Instrumentenanzeige des Flugzeuges zu erwirken. Da der Linktrainer auf rein mechanischem Prinzip arbeitet, muss wohl oder übel auf verschiedene physi-

kalische und atmosphärische Einflüsse verzichtet werden. Dieser Faktor ist der einzige, aber wesentliche Nachteil des Linktrainers, der etwa in folgende Zweige aufgeteilt werden kann:

Kein Fahrtgeräusch, keine Kurvenbeschleunigung, keine positive oder negative Vertikalbeschleunigung, hervorgerufen durch Auf- oder Abwind. Kein Steigen oder Sinken ohne Ziehen, bzw. Drücken am Steuerknüppel oder Vergrößerung, bzw. Verkleinerung der Tourenzahl des Triebwerkes. Verzögerung der Reaktion des Apparates auf gegebene Steuerausschläge. Keine natürliche Beeinflussung der Fluglage durch Böen, sondern sich wiederholende Regelmässigkeit der Böen um alle drei Achsen. Keine Eigenstabilität des Apparates, sowie geringe Winkelgeschwindigkeit beim Kreisen.

Dies sind Nachteile, die meiner Auffassung nach durch die Vorteile, die der Linktrainer ganz allgemein bietet, weit aufgeholt werden. Der Linktrainer bietet je nach seiner Konstruktion die Möglichkeit, die Flugverhältnisse denjenigen der Praxis weitgehend anzupassen, z.B. durch Einschalten der Böen, durch Ausschalten von Geschwindigkeitsmesser, Wendezeiger und des künstlichen Horizontes. Ist ein Ausschalten verschiedener Instrumente nicht möglich, so kann man sie ohne weiteres überdecken. Auf diese Art kann nun mit verschiedenen in der Praxis vorkommenden Varianten geübt werden, z.B. nur mit Fahrtmesser, Querneigungsmesser und Kompass, für den Fall wo der Wendezeiger ausfällt, oder ohne Fahrtmesser nur mit Wendezeiger, Variometer und Kompass, oder nur mit künstlichem Horizont und Kompass. Variometer und Höhenmesser sind im Wolkenflug mit Ausnahme der Kälteeinwirkung von äussern Einflüssen geschützt und fallen daher nur selten aus. Dagegen fällt im Wolkenflug in der Regel die Geschwindigkeitsmesseranzeige durch Vereisung sehr bald aus und muss durch das Gehör des Piloten ersetzt werden. In bezug auf die Geschwindigkeit lassen sich aber auch anhand der Variometeranzeige Schlüsse ziehen. Im Linktrainer ist die Variometeranzeige gegeben durch das Mass der Fluggeschwindigkeit, so dass Uebungen auch unter Ausfall des Gehörs (Fahrtwind) nur mit Hilfe des Variometers, des Wendezeigers und des Kompasses durchgeführt werden können. Auf diese Art ist es doch möglich weitgehend wirklichkeitsnahe Verhältnisse zu schaffen.

Der gegenwärtig allgemein gebräuchlichen Instrumentierung des Segelflugzeuges angepasst, wird bei den Uebungen im Linktrainer vor allem mit dem Wendezeiger und dem Magnetkompass gearbeitet. Der Kreiselkompass wird bei den ersten Uebungen lediglich als Hilfsmittel zur Erleichterung der Aufgabe des Schülers verwendet. Ähnliches ist vom künstlichen Horizont zu sagen, der im Segelflug wegen seiner grossen Anschaffungskosten weniger verwendet wird. Aus diesen Gründen wird der Kurvenflug in erster Linie unter Zuhilfenahme des Wendezeigers geübt. Der künstliche Horizont findet seine Verwendung erst gegen Schluss der Ausbildung. Das Ausbildungsprogramm ist naturgemäss ganz speziell den Erfordernissen des Segelfluges angepasst. Um ausbildungstechnische Schwierigkeiten zu vermeiden, werden zum Besuch der Kurse nur Interessenten zugelassen, die über ein minimales Segelflugtraining von mindestens 30 Flugstunden verfügen.

Die Ausbildung geht nach folgendem Programm vor sich:

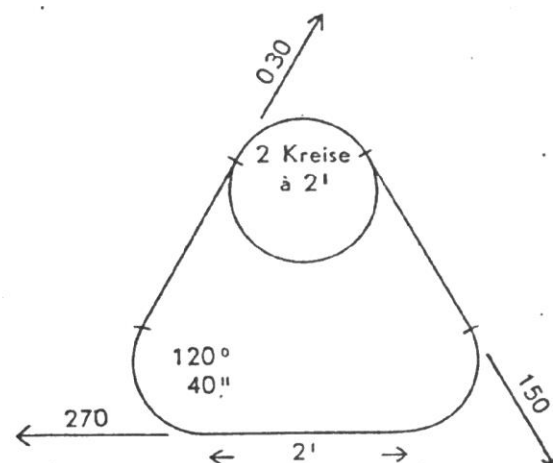
1. Angewöhnung an den Apparat, fliegen mit offener Haube geradeaus und in Kreisen von 2 und 1 Min/Umdrehung.  
Nach dieser werden sämtliche anderen Uebungen mit geschlossener Haube geflogen und zwar mit folgendem Programm.
2. Geradeausflug und Kreise bis zu zwei Minuten/Umdrehung und Wegfliegen auf bestimmten Kurs unter Zuhilfenahme des Kreiselkompasses. (Mit dem Kreisen soll nicht begonnen werden, bevor der Schüler befähigt ist einen Geradeausflug von mindestens drei Minuten Dauer auszuführen).
3. Ueben kleinerer Kreise mit einer Minute/Umdrehung (Pinsel des Wendezeigers auf Marke 1) und Wegfliegen auf einem bestimmten Kurs nach Kreiselkompass.

4. Fliegen auf einem gegebenen Kurs nach Magnetkompass (Kreiselkompass ausgeschaltet) und Kurswechsel-Uebungen von  $30-180^\circ$ . (Bevor mit der Uebung nach Magnetkompass begonnen wird, sind die Schüler auf die Kompass-Regeln aufmerksam zu machen).
5. Kreis mit zwei Min/Umdrehung und Spiralen mit einer Min/Umdrehung oder weniger, und dann wegfliegen auf einem bestimmten Kurs nach Magnetkompass (Es sind jeweils 3-4 Kreise nacheinander zu fliegen).
6. Fliegen der Figur 8 mit Kreisen von zwei Min/Umdrehung und später von einer Min/Umdrehung, zuerst mit Hilfe des Kreiselkompasses und nachher nur noch mit Magnetkompass. Die Querachse der 8 ist in die N-S-Richtung zu legen.
7. Fliegen nach einem bestimmten Kurs nach Kreiselkompass und Ueben von Kreisen unter Einschaltung der Böen.
8. Ueben von Gefahrenzuständen (trudeln und aufrichten) und auf einem bestimmten Kurs nach Magnetkompass weiterfliegen (Die Uebung ist zuerst ohne und dann mit Böen auszuführen).
9. Einfache Geschicklichkeitsübung ohne Böen von max. 15 Min Dauer gemäss Skizze.



10. Ueben von grossen und kleinen Kreisen, verbunden mit Kurswechselübungen nach Magnetkompass mit eingeschalteten Böen.
11. Figur 8 mit grossen und kleinen Kreisen nach Magnetkompass mit eingeschalteten Böen.
12. Uebung mit reduzierter Instrumentenanzeige, Kreise von einer Min/Umdrehung rechts und links und weiterfliegen auf einem bestimmten Kurs nur mit Querneigungsmesser und Magnetkompass, also ohne Wendezeiger und Geschwindigkeitsmesser (Die Uebung ist ohne und mit Böen durchzuführen).
13. Fliegen von Kreisen bis zu  $40^\circ$  Querneigung nach Wendezeiger und künstlichem Horizont mit und ohne Geschwindigkeitsmesser und Böen (Die Uebung ist mit Kurswechselübungen, Steigen und Sinken durchzuführen).
14. Durchführung eines Streckenfluges von ca. 30 Min. Dauer nach freiem Ermessen des Instructors unter Anwendung aller Möglichkeiten die beim Blindflug vorkommen können. Diese Uebung kann gleichzeitig mit einer Navigationsübung verbunden werden.
15. Geschicklichkeitsprüfung (nach Magnetkompass und ohne Böen durchzuführen). nach Skizze..

Die Prüfung ist bestanden, wenn bei Beendigung der Uebung die Schlusslinie seitlich nicht mehr als  $1\frac{1}{2}$  cm von der Anfangslinie entfernt ist.



Zu Beginn des Kurses sind die Schüler über die Arbeitsweise des Wendezeigers und des Magnetkompasses zu orientieren, um ihnen dadurch möglichst schon von Anfang an die Arbeit zu erleichtern und zusätzliche Denkarbeit zu ersparen.

Ueber den Wendezeiger ist zu sagen, dass z.B. bei einer Pinselstellung eck-eck zur mittleren Marke mit einer Winkelgeschwindigkeit von  $3^\circ$  pro Sekunde oder zwei Min. pro Umdrehung gedreht wird. Die Kugel des Querneigungsmessers soll beim Kreisen eher etwas nach aussen zu liegen kommen. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Kurvenlage etwas stabiler wird und das Flugzeug bei Tendenz nach zu kleiner Drehgeschwindigkeit (zu wenig Seitenruder oder zu viel Querruder) sofort Geschwindigkeit aufholt, wodurch sehr bald eine schwierigere Lage entstehen kann.

Etwelche Verwirrung entsteht oft auch durch die Arbeitsweise des Kompasses. Vielfach haben sich die Schüler bisher wenig mit dem Kompass beschäftigt. Als Folge fehlt ihnen das Vorstellungsvermögen für die Drehrichtung und sie müssen sich allzu lange überlegen wo z.B., in bezug auf die Flugrichtung, Westen oder Osten befindet, wenn von Norden nach Süden oder umgekehrt geflogen wird? Welches sind die Anzeigeverzögerungen beim Drehen nach Norden oder Süden, usw.?

Es empfiehlt sich also, beim Schüler vorerst das Vorstellungsvermögen der Flugrichtung in bezug auf die Kompassanzeige auszubilden, damit später im Apparat nicht verschiedentlich in falscher Richtung oder über einen gegebenen Kurs hinaus gedreht wird, wodurch immer viel kostbare Zeit verloren geht.

Die Uebungen werden mit den nach amerikanischer Norm instrumentierten und eingestellten Linktrainer mit einer Geschwindigkeit von 160 mph. bei einer Tourenzahl von 1900 Umdrehungen/Min. und einer Variometeranzeige von 0 durchgeführt. Mit Ausnahme der Uebungen die grössere Höhen verlangen, wird im Geradeausflug bei Vollgas mit einer Steiggeschwindigkeit von 1000 feet/Min. bis auf 1500 feet gestiegen und auf dieser Ausgangshöhe gearbeitet. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass der Geradeausflug und die grossen Kreise (2 Min./Umdrehung) oft grössere Mühe bereiten, da exakter geflogen werden muss als z.B. bei den kleinern Kreisen von einer Min./Umdrehung und weniger. Aus diesem Grunde wird ein Geradeausflug von mindestens drei Minuten Dauer verlangt, bevor mit dem Ueben von Kreisen begonnen wird. Grosse Kreise müssen vorerst wirklich rund sein und da aufhören wo sie begonnen wurden, bevor kleinere geübt werden.

Das Trudeln vor der programmässigen Uebung der Gefahrenzustände ist durch vorzeitiges Eingreifen des Instructors zu verhüten.

Bei gewissen Schülern treten zufolge der notwendigen grossen Konzentration, die die ersten Uebungen im Linktrainer erfordern, schon nach 15 Min. Ermüdungserscheinungen auf. Werden solche festgestellt, so ist die Uebung abzubrechen und später neu zu beginnen. Es empfiehlt sich, um Ermüdungserscheinungen zu verhindern, die Dauer der ersten Uebungen auf 15 Min. zu beschränken.

Es soll hier nochmals betont werden, dass nach Beendigung dieses Uebungsprogrammes für das Linktraining die Blindflugschulung keinesfalls als abgeschlossen betrachtet werden darf. Wie schon eingangs erwähnt wurde, soll das Linktraining nur als wertvolle erste Stufe der Blindflugschulung unserer Segelflieger gelten. Die zweite Ausbildungsstufe besteht dann in der praktischen Ausbildung im Doppelsitzer unter dem Vorhang und später im Einsitzer in der Wolke selbst.