

# ASK 21 / ASK 21 B



Die beiden Segelkunstflug-Ausbildungsdoppelsitzer  
des Fördervereins Segelkunstflug im BWLV e. V.

Dieser Leitfaden zur Einweisung in das Segelkunstflugzeug ASK 21 und ASK 21 B ist als Leitfaden für Segelkunstfluglehrer und Segelkunstflugschüler geeignet und ist in 6 Abschnitte unterteilt:

- Historie
- Flugeigenschaften und Ruderwirksamkeit
- Technische Daten, Betriebsgrenzen und spezielle Konfigurationen
- V-n-Diagramm
- Zulässige Kunstflugfiguren
- Besonderheiten und Anregungen aus der praktischen Ausbildungserfahrung
- Einweisungsnachweis Theorie und Praxis mit Wissensüberprüfung

## **Historie:**

Das Segelflugzeug ASK 21 wurde von der Firma Alexander Schleicher Flugzeugbau GmbH in Poppenhausen an der Wasserkuppe entwickelt. Mit inzwischen über 1000 gebauten Exemplaren und einer nahezu unveränderten Nachfolgerin, der ASK 21 B kann man die ASK 21 zu Recht als robustes Ausbildungsflugzeug bezeichnen.

Rudolf Kaiser hat Ende der 1970er ein Schulflugzeug geschaffen, das sowohl für die Grundausbildung, wie auch für die Streckenflugausbildung und besonders für die Kunstflugausbildung geeignet ist. Alle gemäß SFCL 200 geforderten Ausbildungsfiguren können auf ihr erlernt, geübt und geflogen werden.

## **Flugeigenschaften:**

Die gutmütigen Flugeigenschaften sind kaum zu übertreffen. Sie kann im normalen Langsamflug und sogar Sackflug mit vorsichtigen Quer- und Seitenruderausschlägen geradeaus geflogen werden, sogar Richtungsänderungen mit wenig Querneigung sind möglich. Im Rückenflug zeigt sie aufgrund der V-Form und der Tragflügelschränkung eine gewisse Labilität, die jedoch mit höherer Geschwindigkeit gut kompensiert werden kann. Die Bremsklappen sind sehr gut wirksam, beim Bahnneigungsflug von 45° mit voll ausgefahrenen Luftbremsen werden je nach Beladung und Schwerpunktlagen Geschwindigkeiten oberhalb der VA erreicht (bei 600 kg 232 km/h), die VNE wird jedoch nicht überschritten.

Die Wirkung der Richtungsrudder kann als nahezu ausgeglichen bezeichnet werden (Querruderwirkung ist höher als die Seitenruderwirkung). Die Rollzeit um die Längsachse (360°) beträgt zwischen 10 und 12 Sekunden.

Da die ASK 21 so konzipiert ist, dass sie bei normaler Schwerpunktlage nicht ins Trudeln geht, muss für die Schulung des Trudeln der Schwerpunkt durch Heckballast nach rückwärts verlagert werden. Diese Veränderung der Schwerpunktlage darf nur mit penibel einzuhaltender Vorgehensweise gemäß dem Flughandbuch vorgenommen werden. Einsitzige Flüge mit Heckballast sind nicht zulässig. Kunstflug mit Trudelballast es ebenfalls untersagt. Das Ausleiten des Trudeln muss genau nach Flughandbuch erfolgen, da sonst mit Nachdrehen zu rechnen ist. Die Einleithöhe für Trudelübungen sollte über 1000 m AGL betragen.

### ***Technische Daten, Betriebsgrenzen und spezielle Konfigurationen:***

Spannweite	17,0 m	maximale Flugmasse	600 kg
Flügelfläche	17,95 m <sup>2</sup>	beste Gleitzahl	34 bei 85 km/h
Länge	8,35 m	geringstes Sinken	0,65 m/s

Die Betriebsgrenzen sind Angaben aus dem Flughandbuch, die Geschwindigkeiten  $V_S$  und  $V_{S-Rückenflug}$  sind Beladungs- und Schwerpunktabhängige Zirkawerte, die  $V_{Rolling-g}$ , bzw.  $V_{flick}$  sind zeichnerisch ermittelte Werte aus dem V-n-Diagramm. Sie sind als dringende Empfehlungen anzusehen sind, falls nicht vorgeschriebene Mindest- und Höchstwerte vom Hersteller im Flughandbuch festgeschrieben sind. Die  $\frac{1}{3}$  Abfanglastreduzierung beim zusätzlichen Einsatz von Richtungsrudern wurde rechnerisch festgestellt.

Geschwindigkeiten doppelsitzig		zulässige Lastvielfache	
$V_S$	ca. 74 km/h	n1 (max. pos. g bei $V_A$ )	+ 6,5 g
$V_S$ Luftbremsen	ca. 77 km/h	n2 (max. pos. g bei $V_{NE}$ )	+ 5,3 g
$V_S * 1,1$	ca. 80 km/h	n3 (max. neg. g bei $V_{NE}$ )	- 3 g
$V_{S-Rückenflug}$	ca. 87 km/h	n4 (max. neg. g bei $V_A$ )	- 4 g
$V_{Rolling-g}$	ca. 152 km/h	n1 red. (max. pos. g bei $V_{rolling-g}$ )	+ 4,33 g
$V_A$	180 km/h	n2 red. (max. pos. g bei $V_{NE} \frac{1}{3}$ reduziert)	+ 3,53 g
$V_B/V_{RA}$	200 km/h	n3 red. (max. neg. g bei $V_{NE} \frac{1}{3}$ reduziert)	- 2 g
$V_{NE}$	280 km/h	n4 red. (max. neg. g bei $V_{rolling-g}$ )	- 2,66 g

Mit ausgefahrenen Luftbremsen (Bremsklappen) ist das maximalen Lastvielfache auf + 3,5 g reduziert.

Bei der ASK 21 können sich im Rückenflug, besonders bei geringeren Geschwindigkeiten Fahrtmesser-Fehlanzeigen (bis zu 40 km/h weniger) ergeben, daher wird das Aufsteckröhrchen dringend empfohlen. Der Fehler bei der ASK 21 B beträgt: - 7,5 km/h mit Fahrtzunahme kleiner werdend, somit ist kein Aufsteckröhrchen vorgesehen. Die erprobte Seitenwindkomponente beträgt 15 km/h.

ASK 21 Zuladung	vorne	hinten	ASK 21 B Zuladung	vorne	hinten
Mindestzuladung	70 kg	./.	Mindestzuladung	70 kg	./.
Höchstzuladung	110 kg	110 kg	Höchstzuladung	130 kg	130 kg
Gepäck	2 · 10 kg				

***Die ASK 21 B hat einige Zuladungsbesonderheiten, die hier kurz angesprochen werden:***

#### **Unterschreiten der zulässigen Pilotenmasse**

Ist die Pilotenmasse **im vorderen Sitz geringer** als die im Beladeplan angegebene Minimalzuladung:

- kann dies durch Trimmgewichte vor dem vorderen Sitz korrigiert werden;
- kann der hintere Pilot mit 30 % seiner Masse mitberücksichtigt werden.

## **Überschreiten der zulässigen Pilotenmasse**

Ist doppelsitzig die Pilotenmasse **im vorderen Sitz größer** als die im Beladeplan angegebene Zuladung von 110 kg, muss für jedes kg Überschreitung die Maximalzuladung im hinteren Sitz um 5 kg reduziert werden.

Ist doppelsitzig die Pilotenmasse **im hinteren Sitz größer** als die im Beladeplan angegebene maximale Zuladung, muss für jedes kg Überschreitung die Maximalzuladung von 110 kg im vorderen Sitz um 1 kg reduziert werden. Dabei ist die Mindestzuladung im vorderen Sitz zu berücksichtigen.

In keinem Sitz darf die Zuladung von 130 kg überschritten werden. Die im Beladeplan und auf dem Datenschild angegebene Maximalzuladung im Rumpf darf nicht überschritten werden.

## **Trudelballast in der Seitenflosse (optional)**

Für Trudeleinweisungen kann optional Ballast in der Seitenflosse installiert werden.

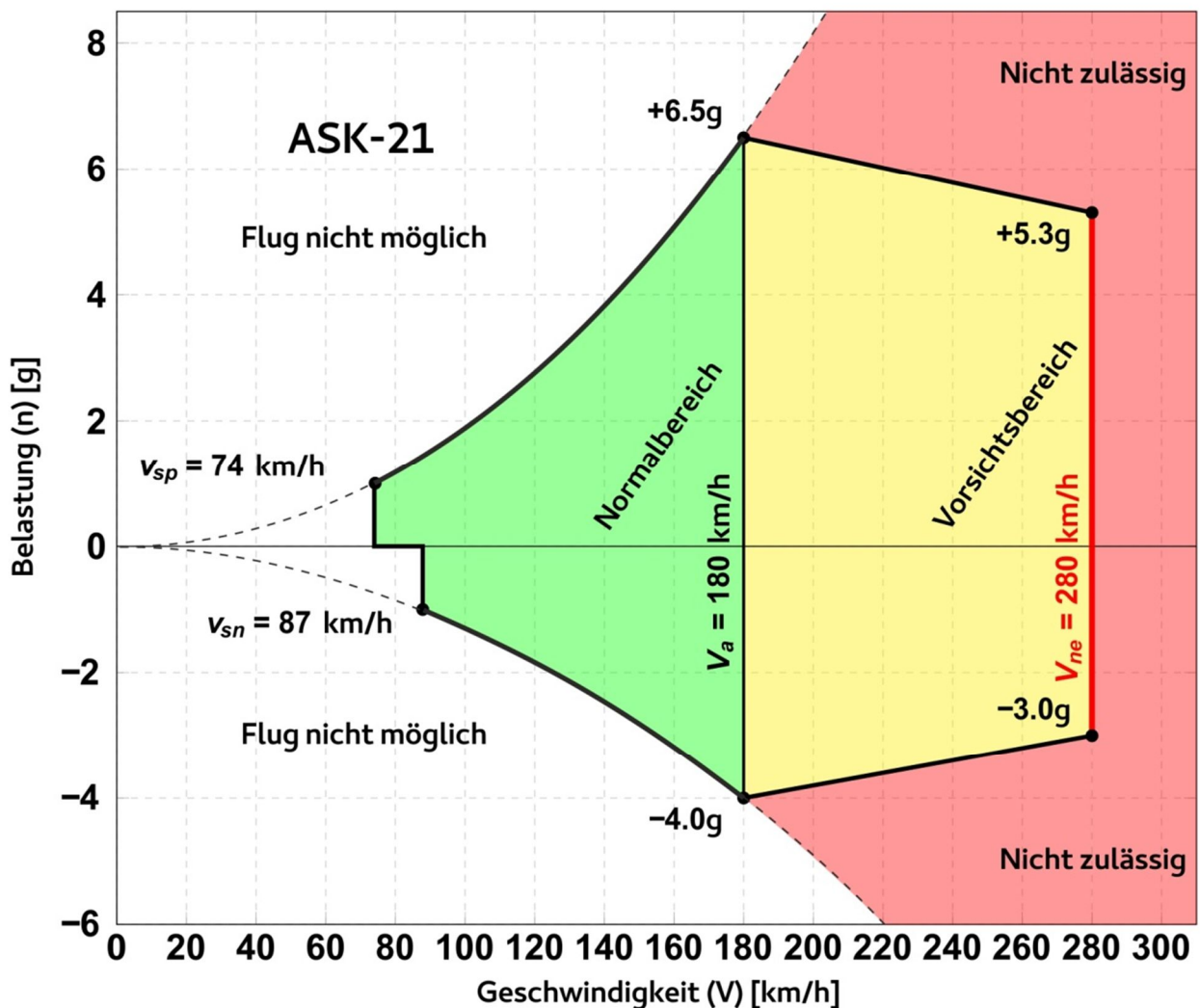
## **Wichtiger Hinweis**

Gebrauch von Trudelballast ist nur bei Zuladung von maximal 110 kg je Sitz zulässig!

## V-n-Diagramm ASK 21 / ASK 21 B

Das Lesen von V-n-Diagrammen ist eine inzwischen fast verloren gegangene Kunst. In den heutigen Flughandbüchern findest du immer seltener diese Diagramme, obwohl sie wesentlich mehr aussagen, als du denkst. Anhand der Bereiche und Kurven kannst du deine zulässigen Lasten bei entsprechenden Geschwindigkeiten ablesen, du siehst bei welcher Fahrt und g-Last mit einem „accelerated stall“ zu rechnen ist. Du kannst die sichere Last und die Bruchlast bestimmen und zeichnerisch die  $V_{\text{Rolling-g}}$  bei positiver oder negativer Last feststellen, um immer auf der sicheren Seite zu sein, wenn du mal mit allen Rudern arbeiten musst. Für den Kunstflug ist je nach Flugzeugzulassung die  $V_{\text{flick}}$  wichtig, und du siehst, in welchen Bereich dein Segler noch fliegt, nicht mehr fliegt oder sich zerlegen darf. Das untenstehende Diagramm ist nur mit den „Grundwerten“ bestückt. Druckst du es dir aus, kannst du damit arbeiten, üben und lernen.

## V-n-Diagramm ASK-21



## ***Zulässige Kunstflugfiguren:***

Es sind alle Figuren zugelassen, außer negativem Looping, negative Aufgänge aus der Rückenlage in die Senkrechte, negativ aus der Senkrechten in die Rückenlage, Rückentrudeln, Männchen oder Weibchen, gerissene und gestoßene Rollen.

### **Beispiele für zugelassene Figuren sind:**

- Steigende und fallende Linien aufrechtes Trudeln;
- hochgezogene Fahrtkurve, Kehre in der Vertikalen (Wingover), Steilkreis, Lazy Eight, Chandelle;
- Rückenflug, Rückenkreis;
- positiver Looping, Kleeblatt, 30° hochgezogene Rollenkehre, Abschwung, Aufschwung;
- gesteuerte Rolle, Rolle in 2 oder 4 Zeiten, Rollenkreis;
- Kubanische Acht mit gesteuerten Rollen, Humpty nach oben (auch gedrückt), Humpty 30° aufwärts von normal in Rückenlage (gezogen) und Turn (Hammerhead).

Die Einleitgeschwindigkeiten nach Flughandbuch sind absolute Minimalwerte. Du wirst dir leichter tun wenn du jeweils ca. 20 % mehr Fahrt auflegst.

## ***Besonderheiten und Anregungen aus der praktischen Kunstflugausbildung:***

Es ist zumindest in der Normalfluglage nahezu unmöglich die ASK 21 in einen „accelerated stall“ zu zwingen. Daher sollte die Schulung dieser Flugmanöver mit anderen Doppelsitzern gezeigt und geübt werden. Sind innerhalb einer Kunstflugschulung kein Zugriff auf einen MDM 1 Fox, eine DG 500, DG 1000, SZD 54-2 Perkoz oder ähnliches möglich, können notfalls für das allgemeine „Stallverhalten“ Nicht-Kunstflugzeuge, wie ASK 13, K 7 oder Scheibe SF 25 verwendet werden. Vor einer weitergehenden Umschulung auf Kunstflugeinsitzer muss auf alle Fälle das „Stallverhalten“ eines Segelflugzeugs in der Kurve, beim Abfangen, ggf. schnellen Hochziehen und besonders der „second stall“ eingehend vermittelt werden.

Wird die ASK 21 jedoch im langsamen Rückenflug überdrückt, rollt sie auf Grund ihrer Rückenlabilität gerne nahezu ohne anliegende Strömung in die Normalfluglage.

Nach einem gezielt geflogenen Abkippen nach vorne erreicht die ASK 21 mit voll gezogenem Höhenruder steuerfähig über alle Ruder die Normalfluglage und Normalfluggeschwindigkeit.

Schlagartiger, schneller Seitenruderausschlag über 140 bis 150 km/h kann trotz Zackenbändern am Seitenruder zu einem Strömungsabriss führen. Es ist empfehlenswert den Turn gut vorzuspannen. Ein verfrühter schlagartiger Seitenruderausschlag ergibt lediglich einen sehr kurzen Drehimpuls und wegen des Abrisses nur noch ein schräges Schieben nach oben, was letztlich eine Fächerung verhindert und im Rückwärtsrutschen enden kann. Unbelehrbare „Frühtreter“ sollten sich zwischen dem Beginn des Seitenruderausschlags und dem Vollausschlag mind. 1 – 2 Sekunden zeitnehmen.

### **Quellen:**

Die unermesslichen Erfahrungswerte in den Köpfen der beteiligten Segelkunstfluglehrer und Trainer ...

© Daten aus den Flughandbüchern ASK 21 und ASK 21 B mit freundlicher Genehmigung Fa. Alexander Schleicher, Poppenhausen

© Bilder der Flugzeuge mit freundlicher Genehmigung des Fördervereins Segelkunstflug im BWLV e.V.



<b>EINWEISUNG IN DIE ASK 21 / ASK 21 B (Kunstflugaus- und -weiterbildung)</b>		
Name, Vorname:		Datum:
<b>1</b>	<b>Theoretisches Vertraut machen</b>	
<i>Beantworte folgende Fragen unter Zuhilfenahme des Einweisungsleitfadens und ggf. des Flughandbuches:</i>		
<b>Geschwindigkeitsbereiche (km/h)</b>		
Windenstart empfohlen:	maximal:	Flugzeugschlepp maximal:
Höchstzulässige Manövergeschwindigkeit ( $V_A$ ):	Höchstgeschwindigkeit bei böigem Wetter ( $V_B$ ):	
Höchstgeschwindigkeit ( $V_{NE}$ ):	Ausfahren der Luftbremsen bis ..... km/h	
Mindestgeschwindigkeit ( $V_S$ ) doppelsitzig	Mindestgeschwindigkeit ( $V_S$ ) doppelsitzig im Rückenflug:	
<b>Beladung (kg)</b>		
Ballast bei eigener Körpermasse:		
Leermasse:	Maximale Abflugmasse:	
<b>Minimale</b> Zuladung:	Maximale Zuladung:	
<b>Kunstflugzulassung</b>		
Belastungsgrenzen bei $V_A$ :	+ g bis - g	Belastungsgrenzen bei $V_{NE}$ :
Ist einsitzig Trudeln mit Ballast erlaubt?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	Ist Kunstflug mit Trudelballast erlaubt?
Nicht zulässige Kunstflugmanöver und Kunstflugfiguren:		
Wie betätigt man den Haubennotabwurf?		
Wie groß ist das beste Gleitverhältnis? 1: bei km/h		
Wie groß ist die empfohlene Anfluggeschwindigkeit? km/h		
Wie groß ist die Mindestgeschwindigkeit mit ausgefahrenen Luftbremsen? ca. .... km/h		
Beschreibe stichpunktartig den Notausstieg:		
Beschreibe stichpunktartig die empfohlenen Gegenmaßnahmen zum Beenden des Trudeln:		
Wie betätigt man die Radbremse und was ist zu beachten?		

2	Praktisches Vertraut machen		
1. Montage / Demontage (ggf. durchgeführt, bekannt, überprüft)			
Musterbedingte Besonderheiten		<input type="radio"/> ok	Achtung: Ruderanschlüsse <input type="radio"/> ok
2. Sitzposition (bekannt, eingestellt, überprüft)			
Richtige Position (Pedale / Rückenlehne / Kissen)	<input type="radio"/> ok	Fallschirm / Anschnallgurte	<input type="radio"/> ok
		Horizontbild	<input type="radio"/> ok
3. Instrumente (bekannt, überprüft)			
Anordnung	<input type="radio"/> ok	„Neue“ Instrumente erklären	<input type="radio"/> ok
		Programmzettel	<input type="radio"/> ok
4. Bedienungselemente (bekannt, überprüft)			
Haubennotabwurf, Haubenverschluss	<input type="radio"/> ok	Luftbremsen (Position / Kräfte / ggf. Lastigkeitsänderungen) <input type="radio"/> ok	
Pedalverstellung	<input type="radio"/> ok	Bremse (wo, wie) <input type="radio"/> ok	freie Rudervollauschläge in alle Richtungen <input type="radio"/> ok
Ausklinkvorrichtung (Position)	<input type="radio"/> ok	Lüftung, Seitenfester <input type="radio"/> ok	Trimmung <input type="radio"/> ok
Bemerkungen:			
Bereits vor dem ersten Flug macht man sich am Boden mit allen Handgriffen und Bedienungsabläufen eingehend vertraut, so dass es im Fluge unter Stress nicht zu Verwechslungen kommt.			
3	Einweisungsflüge:		
• Startarten (evtl. mit Seitenwind)		<input type="radio"/> Windenschlepp	<input type="radio"/> Luftfahrzeugschlepp <input type="radio"/> ok
• Kreiswechselflüge mit verschiedenen Querneigungen		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Rollübung, Schnellflug		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Langsamflug (ausreichend Höhe!! Luftraumbeobachtung!!)		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Überziehen und Abkippen im Geradeaus- und Kurvenflug		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Kunstflugfiguren nach Vorgabe (bitte von Hand eintragen)		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Slip		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
• Ziellandung und Ausrollen, ggf. Bremsen		<input type="radio"/> durchgeführt	<input type="radio"/> ok
4	Abschluss		
Der Bewerber ist auf o. g. Luftfahrzeugmuster eingewiesen (theoretisches Vertraut machen, Kenntnis Flughandbuch, und praktisches Vertraut machen) und hat darauf ein zufriedenstellendes kunstfliegerisches Niveau erreicht.			
Ort, Datum:		Unterschrift des Einweisers:	Name (Druckbuchstaben)