



Aktenzeichen: Wegleitung zum Bau eines Flächenflugmodells Revision 0, 18.01.2018

Wegleitung zum Bau eines Flächenflugmodells mit einem maximalen Abfluggewicht von mehr als 30kg bis einschließlich 150 kg.

Inhalt

1 Geltungsbereich	3
2 Betriebsverhalten	3
3 Umfang der Nachweise	3
4 Gewicht des Modellluftfahrzeuges	3
4.1 Maximales Abfluggewicht	3
4.2 Leergewicht	3
5 Bodenversuche	4
5.1 Schwerpunktlage	4
5.2 Funktionsprüfung	4
5.3 Reichweitentest	4
5.4 Antrieb	4
6 Flugversuche	4
6.1 Steuerbarkeit und Stabilität	4
6.2 Überziehverhalten	4
6.3 Schnellflug	5
6.4 Flattern	5
7 Festigkeit - Struktur	5
8 Gestaltung und Bauausführung	6
8.1 Steuerung	6
8.2 Ruderscharniere	6
8.3 Leitwerke	6
8.3.1 Einbau	6
8.3.2 Ansteuerung:	6
8.3.3 Vorkehrungen gegen Flattern	6
8.4 Antrieb	6
8.4.1 Verbrennungsmotor	6
8.4.2 Triebwerksanlage	6
8.4.3 Elektroantrieb	7
8.4.4 Befestigung des Antriebes	7
8.4.5 Bemessung	7
8.4.6 Brandverhütung	7
8.4.7 Schwingungen	7
8.4.8 Zündanlage	7
8.4.9 Auspuffanlage, Schubrohr	7
8.4.10 Abstellen der Triebwerksanlage	7

8.4.11 Kraftstoffanlage	8
8.4.12 Kraftstoffbehälter	8
8.4.13 Leitungen und Schläuche	8
8.5 Propeller	8
8.5.1 Eignung	8
8.5.2 Betriebsverhalten.....	8
8.5.3 Sicherung	8
8.6 Fahrwerk	8
8.7 Elektrische Anlage.....	8
8.7.1 Dokumentation	8
8.7.2 Drähte und Leitungen	9
8.7.3 Verbindungen	9
8.7.4 Elektrische Überbrückung.....	9
8.7.5 Energieversorgung	9
8.7.6 Energiebilanz.....	9
8.7.7 Zusatzfunktionen	9
8.8 Fernsteuerungsanlage.....	10
8.8.1 Allgemeines	10
8.8.2 Schwingungen	10
8.8.3 Antennen	10
8.8.4 Elektronische Stabilisierungseinrichtungen	10
8.9 Schleppkupplung	10
8.10 Einbauten	10
9 Überprüfung und Kontrolle des Modells	10
10 Erkennungsschild	11
11 Anweisungen für Betrieb und Instandhaltung.....	11
11.1 Modellflugzug Dokumente (Blue Binder) mit folgendem Inhalt	11
12 Anhang	12
12.1 Dreiseitenansicht	12
12.2 Beispiel Komponenten Ausrüstungsliste:	13

1 Geltungsbereich

Diese Wegleitung gilt für unbemannte Luftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von mehr als 30 kg bis einschließlich 150 kg.

Unbemannte Luftfahrzeuge, namentlich Drachen, Drachenfallschirme, Fesselballone, Freiballone und Modellluftfahrzeuge, mit einem Gewicht von mehr als 30 kg dürfen nur mit Bewilligung des BAZL eingesetzt werden. Das BAZL legt die Zulassungsanforderungen und die Betriebsbedingungen im Einzelfall fest (VLK; SR 748.941).

2 Betriebsverhalten

Das Flugmodell muss sicher steuerbar und ausreichend wendig sein und zwar:

- a) Beim Start
- b) Im Fluge (einschließlich Steigflug, Horizontalflug und Sinkflug)
- c) Bei der Landung
- d) Beim Rollen am Boden

3 Umfang der Nachweise

Für die Nachweise müssen alle Flugzustände die für die Zulassung gewünscht werden, erfolgen oder am Boden getestet werden. Dies betrifft beispielsweise Luftbremsen, Bremsschirm, Flügelklappen, Vorflügel, abwerfbarer Ballast oder Schleppflug. Die Stellung von aerodynamisch wirkenden Einrichtungen wie Klappen, Vorflügel Sturzflugbremsen etc. ist während den Flugversuchen anzugeben.

Die Nachweise erfolgen gemäss einem vom BAZL definierten Einflugprogramm. Dieses Programm wird dem Antragsteller nach der technischen Prüfung des Modells vom BAZL zugestellt.

Vor Abschluss dieser Flugversuche darf nicht an öffentlichen Flugveranstaltungen teilgenommen werden.

Um sich mit dem Modellluftfahrzeug vertraut zu machen und um das Einflugprogramm abzuschliessen sind mindestens zehn Flüge durchzuführen. Das abgeschlossene Einflug-Programm ist mit einer Kopie vom Flugbuch für Modellluftfahrzeuge an das BAZL einzureichen.

4 Gewicht des Modellluftfahrzeuges

4.1 Maximales Abfluggewicht

Das höchstzulässige Abfluggewicht muss so festgesetzt werden, dass es nicht größer als das vom Antragsteller und bei der Prüfung definierten Abfluggewichts ist.

4.2 Leergewicht

Das Leergewicht des Flugmodells beinhaltet den fest eingebauten Ballast und die festgelegte Ausrüstung. Treibstoff wird als Zuladung betrachtet.

5 Bodenversuche

Vor Beginn der Flugversuche müssen alle Bodenfunktionsversuche durchgeführt sein.

5.1 Schwerpunktlage

Die Schwerpunktlage des Modells ist zu ermitteln und zu dokumentieren.

5.2 Funktionsprüfung

Es ist eine Funktionsprüfung der Steuerung auf korrekte Ausschläge und Richtung durchzuführen. Die elektromagnetische Verträglichkeit zu sämtlichen elektronischen Anlagen ist untereinander zu prüfen.

5.3 Reichweitentest

Für den Reichweitentest sind die Herstellerangaben der Sendeanlage zu beachten. Die einwandfreie Übertragung der Signale der Sendeanlage zur Empfängeranlage und den jeweiligen Steuerelementen ist zu prüfen. Sofern vorhanden ist der Test ein zweites Mal mit laufendem Antrieb sowie allen eingeschalteten Funktionen (z.B. Telemetrie, GPS Empfänger etc.) durchzuführen.

5.4 Antrieb

Das Verhalten des Antriebs beim Anlassen, im Leerlauf, beim Übergang oder bei Überdrehzahl usw. ist zu überprüfen und zu dokumentieren. Im gesamten Betriebsbereich muss eine einwandfreie Funktion und Regelbarkeit gegeben sein.

6 Flugversuche

6.1 Steuerbarkeit und Stabilität

Das Modell muss in allen Konfigurationen und Kombinationen von Ruder- und Klappenstellungen, mit aus- und eingefahrenem Fahrwerk, und in allen kritischen Gewichts- und Schwerpunktkombinationen ein eigenstabilen Flugverhalten aufweisen, dass es sicher betrieben werden kann. Die Steuerbarkeit ist durch ausreichend schnelle Kursänderungen und ausreichend schnelle Rollbewegungen um die Längsachse nachzuweisen.

6.2 Überziehverhalten

Das Überziehverhalten muss erfolgen und dokumentiert werden.

- a) Im Geradeausflug mit waagrecht gehaltenen Tragflächen
- b) Im Kurvenflug mit ca. 45° Querneigung

Es muss dabei möglich sein, den normalen Horizontalflug wieder herzustellen, ohne dass eine nicht beherrschbare Neigung zum Trudeln auftritt.

6.3 Schnellflug

Es muss möglich sein, bei maximaler Dauerleistung (Schub) sämtlicher Motoren einen stationären Sinkflug mit einer Bahnneigung zwischen 10° und 12° durchzuführen. Falls die Festigkeit des Modells nicht für diesen vorgeschriebenen Test ausgelegt ist, müssen entsprechende Massnahmen (z.B. max. Geschwindigkeitsbegrenzung) definiert werden.

6.4 Flattern

Im gesamten Betriebsbereich darf kein Flattern festgestellt werden.

7 Festigkeit - Struktur

Für die Berechnung der Festigkeit gelten folgende Einsatzkategorien:

- Normal (Kein Kunstflug erlaubt) +3.0 g
- Kunstflug eingeschränkt +6.0 g
- Kunstflug uneingeschränkt +8.0 g

Grundsätzlich muss die Festigkeit durch entsprechende Belastungsversuche nachgewiesen werden. Für das genaue Vorgehen ist das BAZL beizuziehen. Sofern ein Hersteller ein entsprechendes QS System hat, genaue Berechnungen oder gute Nachweise vorliegen, kann vom Belastungstest abgesehen werden.

Beispiel eines Belastungsversuches:

Das Gesamtgewicht des Modells (Abfluggewicht, voll betankt und mit allem Zubehör) 30 kg. Das Gewicht der Tragflächen beträgt 10 kg.

Das Modell ist für einfachen Kunstflug vorgesehen. Somit gehen wir von einer Belastung der Flügelstruktur von 6 g aus. Dies setzt voraus, dass ein Looping, Turn, usw. weich, mit grossen Radien geflogen wird. Bei ruckartigen Steuerbewegungen und abrupten Flugrichtungsänderungen sind die Belastungen wesentlich höher. Das bedeutet, wenn das Modell „ausser Kontrolle“ gerät und Überfahrt aufnimmt, kann es beim Abfangen zu Überbeanspruchung der Flügelstruktur, beziehungsweise des Steckrohres kommen und das Modell zerbricht in der Luft.

Bei dem Belastungstest geht man davon aus, dass der Rumpf mit dem 6-fachen seines Eigengewichtes beschleunigt wird und diese Belastung von der Tragflügelstruktur aufgenommen werden muss.

Also 30 kg Gesamtgewicht – 10 kg Flügelgewicht ergeben 20 kg Rumpfgewicht. Dieses Rumpfgewicht wird mit 6 g beschleunigt. Daraus ergibt sich folgende Berechnung:

$$20 \times 6 = 120 \text{ kg} / 2 = 60 \text{ kg}$$

Also muss pro Flächenhälfte eine Last von 60 kg aufgebracht werden. Aufgrund der Auftriebsverhältnisse und der Flügelgeometrie geht man davon aus, dass die Kräfte mit zunehmender Spannweite stark abnehmen. Daher je weiter nach aussen desto weniger Gewicht.

8 Gestaltung und Bauausführung

8.1 Steuerung

Steuergestänge, deren Verbindungsglieder und die Befestigung von Steuerungselementen (Servos, Servohebel, Ruderhörner und Anlenkungen etc.) sind so auszulegen, dass die Momente und Kräfte sicher aufgenommen werden können. Gewindestangen sind in der Regel mit einem Verstärkungsrohr zu versehen.

8.2 Ruderscharniere

Der Dauerfestigkeit der Ruderscharniere ist besondere Bedeutung beizumessen. Es dürfen nur Bauteile verwendet werden, deren Festigkeit bei einer Änderung der Temperatur nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Beachte: Metall und GFK Scharniere sind zu bevorzugen. Kunststoffscharniere sind einem Alterungsprozess (z.B. UV Strahlung) ausgesetzt und müssen regelmässig ersetzt werden.

8.3 Leitwerke

8.3.1 Einbau

Bewegliche Steuerflächen müssen so angeordnet sein, dass keine Behinderung untereinander oder durch andere feste Bauteile auftreten kann, wenn eine der Flächen in ihrer äußersten Stellung festgehalten wird und die anderen über ihren vollen Ausschlagbereich bewegt werden. Dies muss auch unter maximaler Belastung für alle Ausschläge über den vollen Ausschlagbereich erfüllt sein.

Die gesamte Steuerung muss mit angemessener Leichtigkeit und Spielfreiheit arbeiten, so dass sie ihre Aufgaben einwandfrei erfüllen kann.

8.3.2 Ansteuerung:

Jedes Ruder sollte durch ein eigenes Servo mit ausreichender Kraft inklusive genügend Reserve des Stellmoments angetrieben werden. Bei der Verwendung von mehr als einem Servo an einem Ruder ist deren Gleichlauf zu überprüfen.

8.3.3 Vorkehrungen gegen Flattern

Alle Ruder müssen möglichst drehsteif ausgeführt sein und lediglich nur das notwendige Spiel der Ruderlagerung aufweisen. Gegebenenfalls ist zur Verhinderung von Flattern ein Massenausgleich erforderlich.

8.4 Antrieb

8.4.1 Verbrennungsmotor

Es dürfen nur Motoren mit gutem Laufverhalten verwendet werden. Im eingebauten Zustand muss der Motor für die Wartung leicht zugänglich sein.

8.4.2 Triebwerksanlage

Die Herstelleranweisungen vom Triebwerkhersteller sind zu beachten.

8.4.3 Elektroantrieb

Bei elektrischen Antrieben sind flexible Zuleitungskabel mit ausreichend großem Querschnitt zu verwenden um starkes Erwärmen zu vermeiden. Kabel und Stecker Verbindungen sind zu kennzeichnen und mit verpolungssicheren Steckverbindungen auszuführen.

8.4.4 Befestigung des Antriebes

Der Motorträger und seine Aufhängung müssen so bemessen sein, dass sie allen Lasten aus dem Flugbetrieb (gemäss der gewählten Einsatzkategorie) standhalten. Die Festigkeit in horizontaler Längsrichtung soll einer Last die dem 1,5-fachen maximalen Standschub entspricht Standhalten.

8.4.5 Bemessung

Der Antrieb muss hinsichtlich ihrer Leistung ausreichend bemessen sein. Im eingebauten Zustand müssen die Motoren für die Wartung zugänglich sein. Eine gute Kühlung muss gewährleistet sein.

8.4.6 Brandverhütung

Durch entsprechende Gestaltung und Bauausführung des Antriebs und der Zuleitungen und die Wahl geeigneter Werkstoffe ist die Wahrscheinlichkeit auftretender Brände so gering wie möglich zu halten. Bei Verbrennungsantrieben wird die Verwendung von Absperrventilen empfohlen.

8.4.7 Schwingungen

Der Antrieb darf im normalen Betriebsbereich keine kritischen Schwingungen erzeugen, die den Antrieb selbst, oder das Flugmodell übermäßig beanspruchen. Gegebenenfalls sind Schwingungsdämpfer einzubauen.

8.4.8 Zündanlage

Die Zündanlage muss ausreichende Betriebssicherheit aufweisen und darf nicht zu Störungen führen, die die Funktion der Fernsteuerungsanlage beeinträchtigen.

8.4.9 Auspuffanlage, Schubrohr

Die Installation der Auspuffanlage oder des Schubrohres muss so ausgeführt sein, dass die Anlage umgebenden Modellteile ausreichend gegenüber Hitzeabstrahlung geschützt sind. Gegebenenfalls müssen hitzebeständige Isolierungen verwendet werden.

8.4.10 Abstellen der Triebwerksanlage

Zur Berücksichtigung der besonderen Umstände beim Flugmodellbetrieb muss gewährleistet sein, dass das Triebwerk mittels der Fernsteuerungsanlage jederzeit abstellbar ist.

Das Triebwerk muss jederzeit mittels der Fernsteuerung abgeschaltet werden können.

8.4.11 Kraftstoffanlage

Die Kraftstoffanlage muss so ausgelegt sein, dass sie in der Lage ist, den Antrieb im normalen Betriebsbereich und unter den voraussichtlichen Betriebsbedingungen ausreichend und sicher mit Kraftstoff zu versorgen.

8.4.12 Kraftstoffbehälter

Kraftstoffbehälter müssen so bemessen sein, dass sie allen Lasten aus dem Flugbetrieb (gemäss der gewählten Einsatzkategorie) standhalten. Sie müssen für die besondere Anwendung geeignet sein.

8.4.13 Leitungen und Schläuche

Kraftstoffleitungen oder Schläuche müssen für die ihnen zugedachte Aufgabe geeignet sein. Sie sind so einzubauen und zu befestigen, dass übermäßige Schwingungen verhindert werden und dass sie den Belastungen standhalten, die sich aus dem Kraftstoffdruck und aus den beschleunigten Flugzuständen ergeben.

8.5 Propeller

8.5.1 Eignung

Die Eignung der zur Herstellung verwendeten Werkstoffe muss aufgrund von Erfahrungen oder Versuchen nachgewiesen sein.

Propeller müssen unter Berücksichtigung der Angaben in den Betriebsanleitungen der Motorenhersteller für den Betrieb geeignet und ausgewuchtet sein.

8.5.2 Betriebsverhalten

In einem Funktionslauf ist nachzuweisen, dass der Propeller und seine Zubehörteile ohne Anzeichen von Schäden arbeiten.

8.5.3 Sicherung

Spinner und Propeller müssen fest verbunden und gesichert sein.

8.6 Fahrwerk

Eine ausreichende Festigkeit des Fahrwerks muss sichergestellt werden. Das Modell muss mit einer Radbremse oder einer anderen geeigneten Massnahme sicher abgebremst werden können.

8.7 Elektrische Anlage

8.7.1 Dokumentation

Für die gesamte modellseitige elektrische Anlage ist eine Komponenten Ausrüstungsliste (im Antragsformular enthalten) zu erstellen, in der zusätzlich die Länge und Querschnitte der verwendeten Kabel und Leitungen anzugeben sind.

8.7.2 Drähte und Leitungen

Die elektrischen Leitungen müssen aus flexiblen Leitungen bestehen und in geeigneter Weise verlegt und befestigt werden.

Die maximale Belastbarkeit der Leitungen darf nicht überschritten werden.

Berechnung des Kabelquerschnitts:

$$A = \frac{I \cdot \rho \cdot 2 \cdot L}{U_V}$$

A	=	Kabelquerschnitt
I	=	Maximale Stromstärke in Ampere
ρ	=	Spezifischer Widerstand von Kupfer 0,0172 Ω mm ² / m
2·L	=	Benötigte Kabellänge in Meter (zweiadrig - hin und zurück)
U_V	=	Angenommener zulässiger Spannungsverlust z. B. 0,5 V. (zulässig zwischen 3 % bis 5 %, Angabe in Volt)

8.7.3 Verbindungen

Kabelverbindungen bzw. Anschlüsse sind wegen eventuell auftretender Schwingungen als Steck- oder Klemmverbindungen auszuführen und müssen ausreichend gegen Lösen gesichert sein.

8.7.4 Elektrische Überbrückung

Zur Vermeidung von „Knackimpulsen“ sind Metallteile, die gegeneinander reiben, elektrisch zu überbrücken.

8.7.5 Energieversorgung

Die Art der verwendeten Energieversorgung (Akkus) muss für den Verwendungszweck geeignet sein. Strombelastbarkeit und Kapazität der Versorgungseinrichtung muss so groß sein, dass eine sichere Energieversorgung inklusive Reserve für die geplante Flugzeit gegeben ist.

Die Empfangsanlage muss von zwei unabhängigen Stromquellen betrieben werden. Durch eine geeignete Einrichtung muss der sichere Betrieb gewährleistet sein.

8.7.6 Energiebilanz

Eine Energiebilanz für die gesamte elektrische Anlage muss erstellt werden. Die Belastbarkeit der Stromversorgung muss so sein, dass für die geplante Flugdauer wenigstens das 1,2-fache des maximalen Stroms aller Verbraucher zur Verfügung. Der Akku muss außerdem so ausgelegt sein, dass er die Leistung für die auftretende Spitzenbelastung (Impulsbelastung) zur Verfügung stellen kann.

8.7.7 Zusatzfunktionen

Zusatzfunktionen, wie Beleuchtung usw., sind an eine eigene Versorgung anzuschließen oder so auszulegen, dass sie die primären Funktionen des Modells nicht beeinflussen können.

8.8 Fernsteuerungsanlage

8.8.1 Allgemeines

Es dürfen nur Fernsteuerungsanlagen verwendet werden, die den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

Bei der Fernsteuerung dürfen keine Eigenschaften bekannt sein, die einen sicheren Betrieb beeinträchtigen. Gegebenenfalls sind einzelne Bauteile redundant auszuführen.

8.8.2 Schwingungen

Empfänger und Servos müssen vibrationsgeschützt eingebaut sein.

8.8.3 Antennen

Die modellseitigen Antennen müssen so positioniert sein, dass eine störungsfreie Signalübertragung aus jeder Richtung gewährleistet ist. Die Verlegung und Befestigung muss in sicherer Art ausgeführt sein und den Vorgaben des Herstellers entsprechen.

8.8.4 Elektronische Stabilisierungseinrichtungen

Elektronische Flug-Stabilisatoren sind als zusätzliche Sicherheit zulässig, sofern sie dem Stand der Technik entsprechen und für den Flugmodellbau vorgesehen oder Luftfahrt geprüft sind.

Jeder gewählte Betriebszustand der Stabilisier-Einrichtung muss von der Sendeanlage abschaltbar sein, damit die manuelle Steuerbarkeit jederzeit wieder herstellbar ist.

8.9 Schleppkupplung

Die Schleppkupplung muss für eine sichere Last von 50% des Höchstgewichts des Schleppflugzeugs oder des geschleppten Segelflugzeugs bemessen sein. Die Kupplung muss das Seil sicher halten und beim Ausklinken unter Last sicher freigeben.

8.10 Einbauten

Alle Einbauten wie beispielsweise Batterien, Akkus, Tanks etc. müssen hinsichtlich ihrer Halterungen so bemessen sein, dass sie die auftretenden Beschleunigungen nach der gewählten Einsatzkategorie ohne zu versagen aufnehmen können. Zusätzlich müssen sie Lasten des 2,0 –fachen ihres Gewichts in horizontaler und seitlicher Richtung standhalten.

9 Überprüfung und Kontrolle des Modells

Für die regelmässigen Kontrollen und Wartungsarbeiten sind beim Bau des Modells entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Es muss eine gute Zugänglichkeit zu allen Komponenten und Einbauten sichergestellt werden.

10 Erkennungsschild

Am Modell muss an sichtbarer Stelle, ein fest mit der Zelle verbundenes Erkennungsschild angebracht werden. Das Anbringen im Inneren des Modellfliegers ist zulässig sofern jederzeit und ohne grossen Aufwand (z.B. unter abnehmbarer Kabinenhaube) der Zugang gewährt ist.

Das Erkennungsschild muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Name und Adresse des Eigentümers
- Das vom BAZL vorgegebene Kennzeichen (SUI-XXXX) für das Modell.

11 Anweisungen für Betrieb und Instandhaltung

Die nachfolgend beschriebenen Unterlagen und Aufzeichnungen gelten als verbindliche Unterlagen für das Flugmodell und müssen bei jedem Einsatz des Modellflugzeuges vor Ort sein.

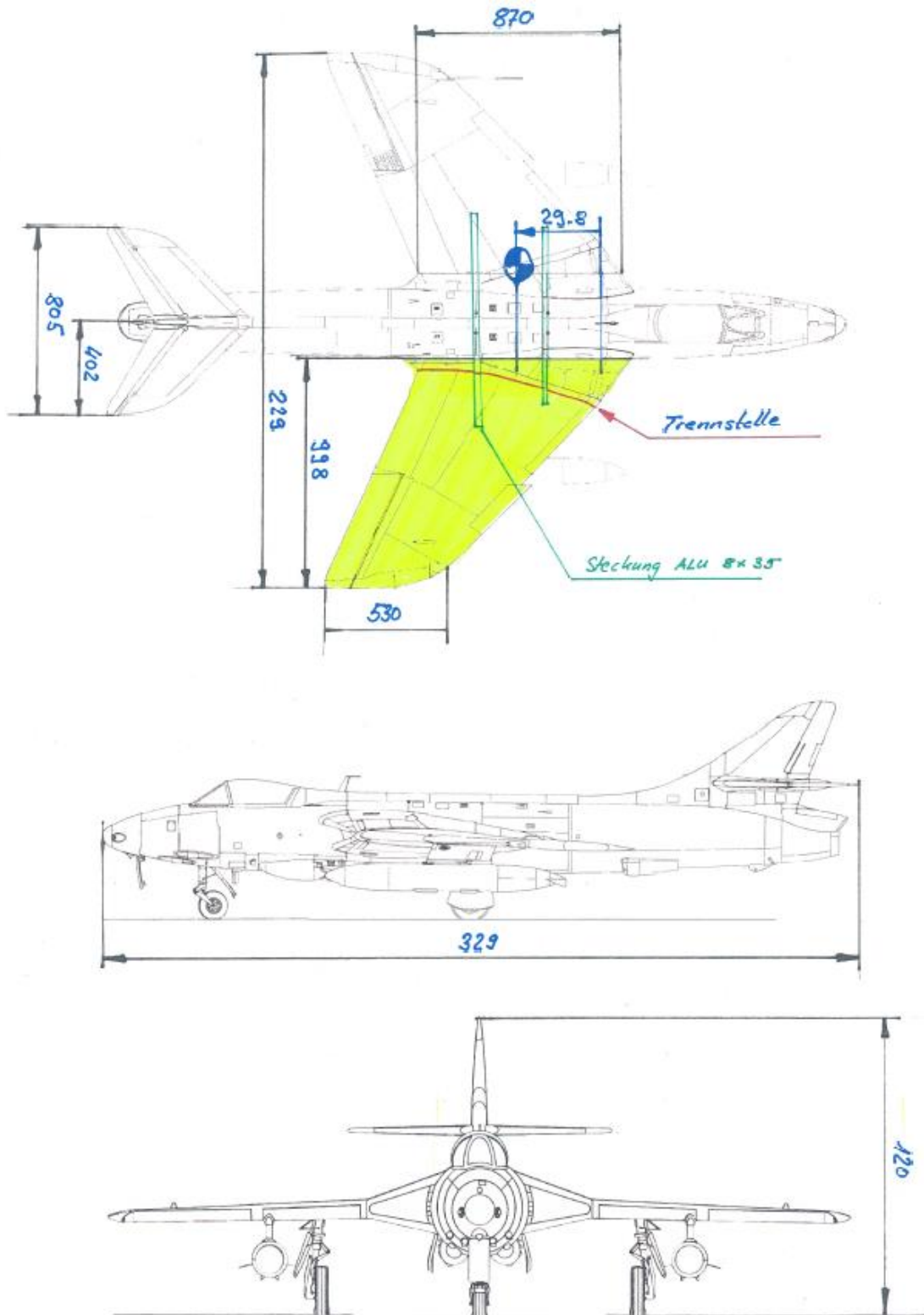
11.1 Modellflugzug Dokumente (Blue Binder) mit folgendem Inhalt

- Datenblatt
- Foto
- Betriebsbewilligung
- Versicherungsnachweis
(Die Haftpflichtansprüche von Dritten auf der Erde sind vom Halter oder von der Halterin durch eine Haftpflichtversicherung mit einer Garantiesumme von mindestens 1 Million Franken sicherzustellen vgl. Art. 14 VLK SR 748.941)
- Flugbuch für Modellflugzeuge schwerer als 30 kg.
Die Dokumentation über durchgeführte Flüge allfällige Bemerkungen Störungen sind im Flugbuch einzutragen
- Wartungsnachweis für Modellflugzeuge schwerer als 30 kg.
Das Wartungshandbuch enthält alle Aufzeichnungen hinsichtlich der Pflege, Kontrolle, Instandhaltung und Wartung des Flugmodells und seiner Komponenten sowie Modifikationen und Reparaturen.
- Nachweis Belastungsprüfung
- Prüfbericht und allfällige Behebungsmeldungen
- Checkliste für Zusammenbau und Vorflugkontrolle
Um einen sicheren Betrieb des Modelles zu gewährleisten, sind in der Checkliste alle Schritte, welche für den Zusammenbau und die Vorflugkontrolle wichtige sind, aufzuführen.

12 Anhang

12.1 Dreiseitenansicht

Muster einer vermashten Dreiseitenansicht inklusive Bezugsebene für die Schwerpunktberechnung:



12.2 Beispiel Komponenten Ausrüstungsliste:

Beispiel Ausrüstungsliste					
#	Modul/Teil	Type	Hersteller	Kabellänge (mm)	Kabelquerschnitt (mm ²)
1	Hauptschalter	Sensorschalter	Power Box Systems	-	-
2	PowerBox	COMPETITION SRS	Power Box Systems	-	-
3	Empfänger RX	RX2541	DK-System	-	-
4	Servo Querruder links + rechts	2 x DK 3218	DK-System	2 x 1600	0,50
5	Servo Klappen links + rechts	2 x DK 3218	DK-System	2 x 900	0,50
6	Servo Höhenruder links + rechts	2 x DK 3218	DK-System	2 x 1550	0,75
7	Servo Seitenruder	2 x DK 3218	DK-System	500	0,50
8	Servo Bugfahrwerklenkung	DK 3218	DK-System	550	0,50
9	Servo Motordrossel	AD 3129	DK-System	800	0,50
10	Versorgungsakku 1 + 2	2 x LiPo 2S / 2400 mAh	Swaytronic	2 x 700	2,50
11	Zündungsakku	LiPo 2S 350 mAh	Swaytronic	500	2,50
12	Zündungsschalter	ACP V1,3	ACP Aircraft Power	-	-
13	Motor	BX310V4	<u>Kolm</u>	-	-
14	Propeller	34 x 13	Menz	-	-
15	Hauptfahrwerk links + rechts	Pneumatisch	Eigenbau	-	-
16	Bugfahrwerk	Pneumatisch	Eigenbau	-	-

