

I.E. Impulse

Die Zeitschrift der österreichischen
Amateurflugzeugbauer



Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Editorial.....	3
Ein Blick über die Grenzen.....	4
Crossborderflights.....	6
Treffen in Krems.....	8
Crashworthiness	10
Frauenecke	14
Einladung zur Jahreshauptversammlung.....	15
Ein erweitertes Stratux-System mit FLARM	16
Craftsman Corner	18
Inserate.....	20

Bild auf der ersten Seite: Jose Carlos Martinez Barreiros, der mit seiner Jodel D-92 Bebe aus Spanien zu unserem Treffen im August 2024 nach Krems kam. Von allen Teilnehmern hatte er die weiteste Anreise.

Impressum:

Die I.E. IMPULSE sind ein Nachrichten- und Kommunikationsmedium des Igo Etrich Club Austria.

Beiträge, die mit dem Namen des Verfassers oder dessen Initialen gekennzeichnet sind, brauchen nicht die Meinung der Redaktion wiederzugeben.

Medieninhaber und Herausgeber: Igo Etrich Club Austria

Homepage des Igo Etrich Club im Internet: <http://www.amateurflugzeugbau.at>

Obmann: Walter Sölle
2191 Schrick
Tel. 0664 - 88 55 05 14
walter.soelle@gmail.com

Redaktion I.E. IMPULSE: Christoph Canaval
Würzenberg 35
5102 Anthering
+43 664 4414560
canaval@aon.at

Editorial



Liebe Fliegerfreunde!

Wir haben bewegte Zeiten. International und auch in Oesterreich. Der Krieg in der Ukraine ist noch immer im Gange und zeigt nun auch deutlich bei uns seine Wirkung. Bei vielen ist der finanzielle Spielraum deutlich kleiner geworden, Prioritaeten sind dann anders zu vergeben und das hat dann naturgemaess Auswirkung auf unsere Passion. Das ist nachvollziehbar und verstaendlich.

Wir hoffen sehr auf eine wirtschaftliche Stabilisierung und Aufwaertsentwicklung und ehest Licht am Horizont. Wir brauchen dies als Voraussetzung fuer unsere Aktivitaeten dringend.

Bitte besucht unsere Hauptversammlung am Samstag, den 29. März in Ansfelden zahlreich! Die Hauptversammlung ist neben dem Sommertreffen die Moeglichkeit zum Informationsaustausch. Details dazu findet ihr im Blattinneren.

Ich wuensche Euch ein erfolgreiches und unfallfreies Jahr 2025.

Euer

Walter Soelle

Ein Blick über die Grenzen

Wie wir von der innereuropäischen Zusammenarbeit profitieren



Unsereinem scheint es normal, daß wir uns Flugzeuge bauen, daß diese auch zugelassen werden und wir mit diesen Maschinen in Europa umherfliegen dürfen. Doch obwohl die ganze Fliegerei mit der Arbeit von einigen Amateuren begonnen hatte, war davon (vom Amateurbau) nach zwei Weltkriegen nicht mehr viel übrig.

In Österreich wurde dieser Bereich von Rudi Holzmann und einigen Mitstreitern in den 1970er Jahren wiederbelebt. Sein Projekt, die KR 2 mit dem Kennzeichen OE-AHR wurde noch unter behördlichen Auflagen vorangetrieben, die uns heute maßlos übertrieben und unerfüllbar scheinen. Sie waren genau genommen auch unerfüllbar. Doch dann gelang es unter Mithilfe neuer, junger Mitarbeiter des Bundesamtes für Zivilluftfahrt, die Vorschriften allmählich so zu ändern, daß der Bau eines Flugzeuges möglich wurde ohne daß Abstriche an der Flugsicherheit gemacht wurden.

Die ersten Vereinigungen

Geholfen haben damals die Gründung des Igo Etrich Clubs, mit dem die Behörden erstmals einen Ansprechpartner für die ganze Branche bekamen und einige internationale Organisationen, die die nationalen Interessenten mit Informationen versorgten und auch als Plattformen für den fachlichen Austausch zur Verfügung standen.

Wenige Jahre nach den ersten erfolgreichen Flügen der amerikanischen Brüder Wright wurde in Paris 1905 die Internationale Aeronautische Vereinigung (Fédération Aéronautique Internationale, abgekürzt:

FAI) gegründet. Seit 1999 ist der Sitz dieser Vereinigung im Schweizerischen Lausanne.

Die FAI koordiniert als nichtstaatliche Organisation weltweit die Aktivitäten in Luftfahrt und Raumfahrt. Ihr gehören heute die Luftsportverbände von 100 Nationen an. Unser Land ist mit dem Österreichischen Aero-Club vertreten.

Auf der FAI-Generalkonferenz im Jahr 1973 wurde eine eigene Kommission ins Leben gerufen, die für

Amateurbau-Flugzeuge zuständig ist, die Commission Internationale des Amateurs Constructeurs d'



Aeronéfs, abgekürzt **CIACA**. Der zweite Vizepräsident dieser Kommission ist unser Kassier Hermann Eigner, der (mit kurzen Unterbrechungen) seit nunmehr 30 Jahren für diese Einrichtung tätig ist. Seiner Erfahrung nach ist der Igo Etrich Club Austria nicht nur ein gewichtiger Partner gegenüber den Amateur-



bau-Vereinigungen in Frankreich, Deutschland und der Schweiz, sondern die Flotte an Flugzeugen, die von Clubmitgliedern gebaut wurde, ist durchaus repräsentativ.

Im Jahr 2012 wurde die CIACA von einer technischen



in eine Luftsport-Kommission umgewandelt, sie hat dadurch in der FAI mehr Gewicht. Ihre Aufgabe besteht in der Förderung der Konstruktion, des Baues und Betriebs von Amateur- und Selbstbauflugzeugen sowie der Restaurierung von Oldtimer-Flugzeugen.

Um den Betrieb dieser Flugzeuge in Europa einheitlich zu regeln haben die nationalen Interessensgruppen im Jahr 2007 die European Federation of Light, Experimental & Vintage Aircraft (abgekürzt: **EFLEVA**) ins Leben gerufen. Bei der ersten Generalkonferenz in Prag waren Delegierte aus elf Staaten anwesend, darunter wieder Hermann Eigner, der heute im Vorstand der Federation tätig ist..

Treibende Kraft war Hans Gutmann, der den Igo Etrich Club animierte, diese Organisation zu unterstützen. Eine europäische Interessensvertretung für Amateurbau-Flugzeuge, die auch an der Ausarbeitung von Regeln mitwirken kann, war damals dringend notwendig. Konkret ging und geht es dabei um Fragen der Lizenzierung, der Grenzüberflüge, der Luftraumbenützung und auch der Versicherung.



In Europa wurde im Jahr 2002 die EU-Flugsicherheitsbehörde (European Union Aviation Safety Agency, abgekürzt: **EASA**) gegründet, die die Zulassung von Bau und den Betrieb von Flugzeugen regelt. Es gibt aber Ausnahmen von diesen Vorschriften, festgelegt im Annex II: Das sind Flugzeuge, die nationalen Regeln unterliegen (z. B. Amateurbau-Flugzeuge). Und damals herrschte große Unsicherheit darüber, wie sich die EASA-Gesetzgebung auf diese Annex-II-Flugzeuge auswirken würde. Inzwischen ist es der EFLEVA gelungen sicherzustellen, daß neue Vorschriften den Bereich des Amateurflugzeugbaues jedenfalls berücksichtigen.

Und, damit es nicht allzu einfach wird, hat man vor ein paar Jahren den Annex II in Annex I umbenannt. Der Inhalt blieb aber gleich.

Crossborderflights with Annex 1 aircraft

Date 15.10.2023

Pilots are responsible for ensuring their flight is legal and should check & verify they have up to date accurate information

(pursuant to ECAC recommendations ONT.5/11-1 and 35-WP/2)

www.ecac-ceac.org

Country code	Country	Regulation	Amateur-built	Historical (aircraft having had an ICAO compliant CoA)	MICROLIGHTS see EMF"Flying in Europe" and local regulations	MICROLIGHTS permission required	National data source /Remarks
AT	Austria	AIP Gen 1.5-3 noise certificate required - for single ent subm applikation generalaviation@astrocontrol.at	no limit - regulation in progress	no limit - regulation in progress	permission needed no limit	YES	https://eaip.austrocontrol.at/lo/230714/index.htm
BE	Belgium	Royal Decree 2009-03-16 modified 2017-06-08	30 days	30 days	permission needed 30 days /Yr	YES	https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/html/index-en-GB.html
HR	Croatia	AIP	no limit stated	no limit stated	no limit	NO	https://www.crocontrol.hr/UserDocsImages/AIS%20produkti/eAIP/2023-07-13-AIRAC/html/index-en-HR.html
CZ	Czech Republic	AIP GEN 1.2.6.1	12 months fr EU, 3 months others	to be confirmed	no limit	NO	https://aim.rlp.cz/vfrmanual/index_en.html
DK	Denmark	AIP GEN 1.2.9-10	2 months limit per year	2 months limit per year	permission needed 30 days /Yr	YES	https://aim.naviair.dk/en/
EE	Estonia	AIP					https://eaip.eans.ee/2023-07-13/html/index-en-GB.html
FI	Finland	Finnish Transport Safety Agency; AIP GEN 1.2.1.8	2 months limit per year		60 days	NO	https://www.ais.fi/aip_archive/aip06OCT2022/en/index3.htm
FR	France	Arrêté 2018-01-08 (mod 2022)	90 days per 12 months period (cumulative)	90 days per 12 months period (cumulative)	3x10 days/Yr	NO YES (>500kg)	https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/?store=english
DE	Germany	AIP	60 days limit	180 days per calendar year	no limit	NO	https://aip.dfs.de/BasicVFR/2023JUL27/chapter/96aef606c43827984f427053946ae8aa.html
GR	Greece	require individual application					https://aip.dfs.de/BasicVFR/2023JUL27/chapter/96aef606c43827984f427053946ae8aa.html
HU	Hungary	AIP/GEN 1.2.	ermission f non EU aircraft		no limit	NO	https://ais-en.hungarocontrol.hu/
IS	Iceland	AIP			permission needed 90 days	YES	https://www.isavia.is/en/corporate/c-preflight-information/the-icelandic-aip/the-icelandic-aip

IE	Ireland	IATA Notice A19	28 days per stay w/o perm	28 days w/o perm	28 days w/o perm	no	https://www.isavia.is/en/corporate/c-preflight-information/the-icelandic-aip/the-icelandic-aip
IT	Italy	AIC A6/2000	28 days	28 days	no limit	NO	https://www.enav.it/en/what-we-do/we-create-solutions-for-international-markets/informazioni-aeronautiche/aip-italia
LV	Latvia	AIP	no limit, no permission	no limit, no permission	no limit	NO	https://ais.lgs.lv/aiseaip
LIT	Lithuania	AIP			permission needed no limit	YES	LR eAIP (ans.lt)
NL	Netherlands	N.A.	No permission needed / 28 days per year	No permission needed / 28 days per year	No permission needed / 28 days per year	NO	wetten.nl - Regeling - Regeling nationale veiligheidsvoorschriften luchtvaartuigen - BWR0043696 (overheid.nl)
NO	Norway		No permission required	Application required	No permission required. 30 days only, english language competence	No	Forskrift om sportsflyging (BSL D 4-8) - Kapittel 7. Bruk av utenlandsk registrert luftfartøy - Lovdata
PL	Poland				no limit	NO	https://www.ais.pansa.pl/publikacje/aip-vfr/
PT	Portugal	Autoridade Nacional de Aviação Civil	permission needed no limit stated	permission needed no limit stated	no permission needed 90 days	NO	https://ais.nav.pt/online-eaip-en/
SI	Slovenia	AIP			no limit	NO	https://www.sloveniacontrol.si/acrobat/aip/Operations/history-en-GB.html
SK	Slovakia	AIP					https://aim.lps.sk/web/
ES	Spain	Dirección General de Aviación Civil	declaration form and attachments required	declaration form and attachments required	perm. Need. 180days/Yr 600kg, max 9000ft	YES	https://aip.enaire.es/AIP/AIP-en.html
SE	Sweden	AIP GEN 1.6-1	3 months, no permission required	3 months, no permission required	3 months	NO	If the aircraft for some reason is not flying for a period during its time in Sweden, the time (the 3 months) will be extended.
CH	Switzerland	Fedl Office of Civil Aviation	no limit	no limit	permission needed 60 days/Yr	YES	https://aro.lfv.se/Editorial/View/AIP https://www.bazl.admin.ch/bazl/en/home/infrastruktur/luftfahrt/hindernisse/aeronautical-information.html
UK	United Kingdom	OR S4 1249	28 days per stay	28 days per stay	permission needed 28 days / stay	YES	https://nats-uk.ead-it.com/cms-nats/openscms/en/Publications/AIP/CURRENT-AIRAC/html/index-en-GB.html

Bilder vom Treffen in Krems

Wegen einer aufziehenden Kaltfront kamen gerade einmal 30 Flugzeuge anstatt wie üblich 50 oder 100.





Von links nach rechts: Reinhold Schinagl, Sabine Binder, Florian Binder und Jonathan Höhn, Präsident der Experimental Aviation of Switzerland (EAS)



Crashworthiness

Unter Crashworthiness versteht man das Vermögen eines Flugzeugs und seiner Systeme, die Insassen bei einer Bruchlandung zu schützen. Für einen sicheren Flug wird meist einiger Aufwand getrieben; diejenigen Konstruktionen und Maßnahmen, die die Insassen dann schützen sollen, wenn die Rückkehr zum Boden nicht wie geplant mehr oder weniger sanft auf dem Fahrwerk endet, sind oft weniger sichtbar, aber nicht weniger wichtig.

Physik: Geschwindigkeit, Weg und Beschleunigung

Die kinetische Energie des Flugzeugs nimmt proportional mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zu und wird mit jedem Ende eines Fluges wieder abgebaut, indem das Flugzeug zum Stillstand kommt. Je höher die Geschwindigkeit und je geringer die zur Verfügung stehende Strecke, umso größer ist die daraus resultierende Verzögerung:

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot \Delta x}$$

Wird bei einem Unfall das Flugzeug aus einer Anfangsgeschwindigkeit von 45 kt (23 m/s) auf einer Strecke von 1 m abgebremst, ergibt sich so eine (konstante) Verzögerung von 27,3 g.

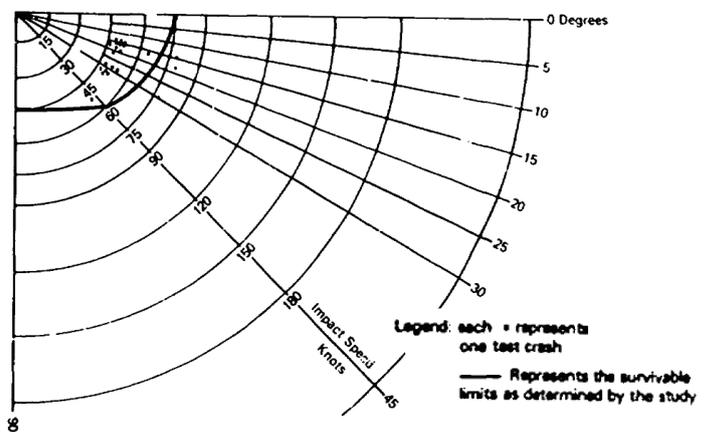
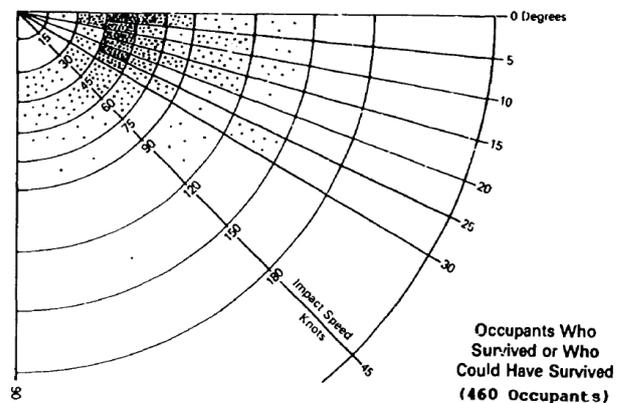
Hohe Beschleunigungen bedeuten hohe Kräfte, die sowohl auf die Insassen als auch auf Flugzeugteile und -systeme wirken. Die Ursachen von Verletzungen der Insassen können grob in drei Kategorien eingeteilt werden:

- Direkte Wirkung hoher Beschleunigungskräfte auf den Körper;
- Traumatische Verletzungen durch Aufschlag auf Flugzeugteile;
- Umwelteinflüsse nach dem Crash, z.B. Feuer, Rauch, Wasser.

Crashszenarien

Aus den Untersuchungen mehrerer hundert Flugunfälle in den 1970er und 1980er Jahren hat das National Transportation Safety Board (NTSB) einen Bereich potentiell überlebbarer Unfälle abgeleitet: 75 kt bei einem horizontalen Aufschlag (0°), 60 kt bei 45° und 45 kt bei einem vertikalen Aufschlag (90°) [1].

Bei den Verletzungen hat sich gezeigt, dass ein töd-



Überlebte und überlebbarer Unfälle sowie überlebbarer Bereich [1]

licher Ausgang von Unfällen oft durch Verletzungen an Kopf und Oberkörper verursacht war, während schwere, irreversible Verletzungen oft an Wirbelsäule und Hals auftraten, und das wiederum häufig bei vertikalen Aufschlägen.

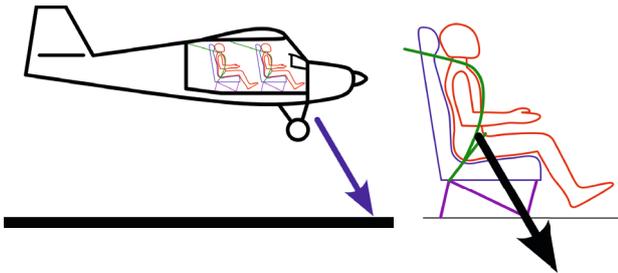
Für die konkrete Auslegung und Zulassung wird dieser weite Bereich durch zwei Fälle abgedeckt: ein horizontaler Aufschlag und ein Aufschlag mit großer vertikaler Geschwindigkeitskomponente.

Diese werden nachfolgend anhand der Vorgaben in FAR/CS 23.562 [2, 3] beschrieben. Die geschilderten Fälle und Überlegungen treffen natürlich auch auf die Flugzeugkategorien zu, bei denen aufgrund der niedrigeren Stall Speed von 80 km/h (Segelflugzeuge und Motorsegler) bzw. 83 km/h (45 kt) (CS-VLA, LTF-UL) diese dynamischen Sitztests nicht vorgeschrieben sind.

Aufschlag mit großer vertikaler Geschwindigkeit

Der erste Fall (FAR/CS 23.562(b)(1)) bildet einen Aufschlag mit großer vertikaler Geschwindigkeitskom-

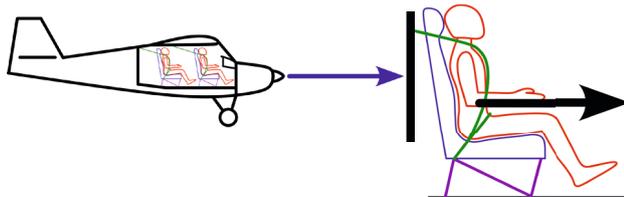
ponente ab, etwa aus einem überzogenen Flugzustand heraus. Im Test muss in Bewegungsrichtung (60° nach unten) eine Spitzenverzögerung von 19 g erreicht werden.



Der Insasse wird dabei in die Sitzfläche gedrückt, was hohe Belastungen der Wirbelsäule zur Folge hat. Die Sitzfläche muss ihn sicher unterstützen. Die Struktur unter dem Sitz wird stark in vertikaler Richtung belastet; energieabsorbierende Elemente werden deformiert und reduzieren so die vertikalen Belastungen. Dazu müssen ihn Becken- und Schultergurte an seiner Position halten.

Horizontaler Aufschlag

Der zweite Fall (FAR/CS 23.562(b)(2)) ist ein horizontales Auftreffen auf ein Hindernis oder Auftreffen auf einen (weichen) Boden mit der Nase voran, wobei eine Spitzenverzögerung von 26 g erreicht werden muss.



Durch die starke horizontale Verzögerung wird der Insasse in die Gurte gedrückt. Der Schultergurt muss zuverlässig auf der Schulter bleiben, ein automatischer Aufroller rechtzeitig sperren. Arme und Beine sind ohnehin nicht fixiert, aber auch der Kopf kann sich bei nachgiebigen oder losen Schultergurten weit genug bewegen, dass er auf Kabinenteile trifft.

Beide Fälle müssen bei einer Musterzulassung nach CS-23 mit dynamischen Tests nachgewiesen werden. Dabei müssen Sitzbefestigung und Sitze bis auf die Energieabsorber intakt bleiben, die Dummies dürfen nicht von ihren Sitzen rutschen, die Gurte müssen an den vorgesehenen Positionen bleiben, und es dürfen

bestimmte maximale Kräfte in Gurten und Lendenwirbelsäule nicht überschritten werden. Im Rahmen von weitergehenden Untersuchungen im AGATE (Advanced General Aviation Transport Experiments)-Programm wurden zwar Designempfehlungen erarbeitet, es hat sich daraus aber keine Weiterentwicklung der Zulassungsvorschrift ergeben.

Praktische Umsetzung im Flugzeug

Die grundlegenden Maßnahmen zum Insassenschutz bei einem Crash können mit dem Akronym CREEP beschrieben werden:

- Container – Überlebenszelle
- Restraint – Rückhaltesystem (Gurte) und Sitze
- Energy Absorption – Absorption der Bewegungsenergie
- Environment – Unmittelbare Kabinenumgebung
- Postcrash Factors – Aspekte nach dem Crash

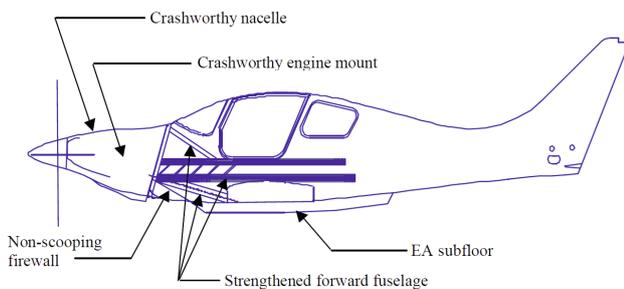
Überlebenszelle

Beim Crash kommen äußere Flugzeugteile wie Fahrwerk, Motorträger und schließlich die Rumpfstruktur mit dem Boden in Berührung. Verformungen und Bruch von Teilen absorbieren einen Teil der Energie und verzögern die Zelle mit ihren Insassen.

Das mit Personen besetzte Volumen muss grundsätzlich intakt bleiben und längs und vertikal über ausreichende Festigkeit verfügen, um die wirkenden Kräfte dabei vom Boden auf die Strukturbauteile und über Sitze und Gurte letztlich auf die Insassen zu übertragen. Sitze und Gurte sowie Einzelmassen dürfen sich während des Crashes nicht davon lösen, und das Eindringen von Strukturteilen in die Kabine muss verhindert werden. Hoch liegenden Massen wie Flügel beim Schulter-/Hochdecker oder oben liegende Motoren sollte hier besondere Beachtung geschenkt werden. Für den Fall eines Überschlags muss ein ausreichend ausgelegter Überrollbügel bzw. -spant vorhanden sein, der auch ausreichende Festigkeit in Flugrichtung haben muss.

Mehr als die Hälfte der untersuchten Crashlandungen fand auf weichen Untergründen statt. Die höchsten Beschleunigungen entstehen hier beim Einhaken der unteren Firewall im Boden. Eine abgeschrägte Gestaltung der wesentlichen Strukturbauteile in diesem Bereich hilft, die auftretenden Lasten zu reduzieren.

Zudem sollte die Struktur im Hinblick auf die Brandgefahr nach dem Crash einen adäquaten Schutz für das Kraftstoffsystem bieten.



Maßnahmen und Modifikationen am AGATE-Testrumpf [4]

Sitze und Rückhaltesystem

Beim Crash werden über Sitze und Gurte hohe Kräfte zwischen Zelle und Insassen übertragen. Bei eher vertikalen Aufschlägen muss die Sitzfläche den Körper unterstützen.

Die Rückenlehne wird bei horizontalen Crashes wesentlich durch den Rebound des Oberkörpers belastet: bei der Verzögerung wird der Oberkörper vom Schultergurt gehalten; ist der Puls vorbei, wird der Oberkörper nicht viel weniger unsanft zurück in die Rückenlehne geschleudert. Eine intakt bleibende Rückenlehne schützt die Wirbelsäule, die Kopfstütze den Nacken und den Kopf.

Die Gurte, egal ob als Drei-, Vier- oder Fünfpunktgurt ausgeführt, müssen dafür sorgen, dass die Insassen während des Crashvorgangs sicher auf ihren Plätzen gehalten werden, sodass der Sitz seine Aufgaben erfüllen kann.

Der Beckengurt nimmt einen großen Teil der Kräfte in Flugrichtung auf und muss dabei verhindern, dass der Insasse unter dem Gurt durchrutscht (submarining). Die Schultergurte verhindern, dass sich der Oberkörper stark nach vorn neigt und so Arme, Oberkörper und vor allem der Kopf mit Flugzeugteilen wie Streben oder dem Instrumentenbrett kollidieren können.

Gerade bei Dreipunktgurten besteht die Gefahr, dass diese von der Schulter rutschen können. Sind automatische Aufroller verbaut, benötigen diese eine gewisse Zeit, um zu sperren, was die Kraftspitze gegenüber festen Gurten erhöht. Es können daher mechanische Gurtkraftbegrenzer verbaut sein, um

die Kraftspitzen zu reduzieren. Airbags können die nachteilige Bewegungsfreiheit des Insassen einschränken und den Aufschlag auf harte Bauteile abmildern. Sie benötigen allerdings Sensoren und ein Auslösegerät, um einen Crash eindeutig zu erkennen und die Airbags zu aktivieren.

Die Befestigungen der Gurte an der Struktur bzw. an den Sitzen (und damit der Sitze an der Struktur) müssen entsprechend fest ausgeführt sein. Mit einem 77 kg-Dummy wirken im Fall des horizontalen Aufschlags mindestens $26 \text{ g} \cdot 77 \text{ kg} = 19,6 \text{ kN}$ auf die Befestigungspunkte. Sind die Gurte am Sitz befestigt, müssen die auf die Sitzteile wirkenden Kräfte und Momente aufgenommen und über die Sitzbefestigung auf die Struktur übertragen werden.

Energieabsorption

Gerade bei vertikalen Aufschlägen ist eine gute Energieabsorption wichtig, um die Insassen vor allem vor Verletzungen der Wirbelsäule zu schützen. Das Fahrwerk, soweit ausgefahren, kann einen Teil der Energie absorbieren; der Kabinenboden bei entsprechender Ausführung auch. Einen wichtigen Anteil haben absorbierende Elemente in oder direkt unter den Sitzen, die aus Metall oder Kunststoffen bzw. Schäumen gefertigt sein können und bei hohen vertikalen Belastungen durch meist plastische Verformung viel Energie aufnehmen und gleichzeitig die Kräfte begrenzen.

Weiche Sitzauflagen und Kissen erhöhen den Komfort, haben aber bei harten Stößen eine nachteilige Wirkung, weil sie erst weitgehend ohne Widerstand zusammengedrückt werden, bevor der Körper harten Kontakt mit der Sitzstruktur hat. Energieabsorbierende Schäume verhärtet sich bei plötzlicher Belastung, bewirken so eine frühere Kraftübertragung und reduzieren so die auf den Körper wirkende Kraftspitze.

Kabinenumgebung

Die Insassen werden sich auch bei einem guten Rückhaltesystem beim Crash bewegen, vor allem Kopf und Extremitäten, wobei Kopfverletzungen die schlimmsten Folgen haben können. Objekte in der Kabine, vor allem die im Bewegungsradius von Körperteilen, sollten nicht scharfkantig und nach Möglichkeit nicht hart sein. Die größten Gefahren für

den Kopf stellen je nach Konstruktion des Flugzeuges Strukturteile, Überrollbügel, Haubenrahmen oder Instrumentenbrett dar.

Nach dem Crash

Mit dem Crash sind nicht automatisch auch alle Gefahren vorbei. Treibstoff, Öl, Wasser, Feuer und Gase können weiterhin Gefahren darstellen. Bei elektrisch angetriebenen Flugzeugen ist eine mögliche Gefährdung durch die Hochspannung der Antriebsbatterie zu bedenken, die bei Isolationsverlust auch an leitenden Teilen im Flugzeug anliegen kann. Neben Maßnahmen für die Insassen sollte auch berücksichtigt werden, dass Personen von außen zu Hilfe kommen können, die mit einem Flugzeug nicht vertraut sind.

Überlebende sollten sich zügig aus der hoffentlich intakten Zelle befreien können, auch nach einem Überschlag oder wenn das Flugzeug im Wasser zu liegen gekommen ist. Türen sollten sich dazu weit genug öffnen lassen; CS 23.807 schreibt für Notausgänge mindestens eine Ellipse von 66x48 cm vor. Mit einem Canopy Breaker oder einer Notaxt lassen sich Fenster zerschlagen oder scharfkantige Bruchstücke entfernen, damit man sich nicht noch beim Ausstieg verletzt. Bei Flugzeugen mit einteiliger Haube ist das meist der einzige Weg ins Freie. Flügeltüren sind nach einem Überschlag möglicherweise nur schwer öffnen; es gibt daher Konstruktionen, bei denen das Türscharnier von der Flügelunterseite aus gelöst werden kann. Gurtschneider sind klein und wiegen nicht viel, aber man kann damit einen Gurt im Notfall leicht durchtrennen, falls sich das Gurtschloss nicht öffnen lässt oder nicht zugänglich ist.

Gesamtrettungssystem

Ein Gesamtrettungssystem kann ein Flugzeug aus einem unkontrollierten Flugzustand herausholen. Gleichwohl ist auch in diesem Fall eine crashsichere Gestaltung der Zelle notwendig, da das Flugzeug mit einer gewissen Sinkgeschwindigkeit und oft einer nose down-Attitude am Boden auftrifft, was nicht selten signifikante Strukturschäden zur Folge hat. Das Szenario unterscheidet sich hinsichtlich Insassenschutz nicht grundlegend von Abstürzen aus dem Flug heraus, und Maßnahmen wie oben diskutiert werden auch bei Einbau eines Gesamtrettungssystems nicht obsolet.

Fazit

Mit gutmütigen Flugeigenschaften kann eine brenzlige Situationen vermieden werden; mit einer niedrigen Stallspeed lassen sich die Auswirkungen eines Unfalls abmildern.

Bei zertifizierten Flugzeugen werden eine Reihe Maßnahmen zum Schutz der Insassen bei einem Crash getroffen. Vieles davon kann auch bei Amateurflugzeugen, sowohl bei Eigenkonstruktionen als auch bei Bausätzen, einfließen. Die Zelle muss für Belastungen in Flugrichtung als auch für einen Überschlag ausreichend stabil ausgeführt sein und kann gegebenenfalls verstärkt werden. Befestigungspunkte für Sitze und Gurte müssen ausreichende Festigkeiten aufweisen. Am schwierigsten und für einen Amateurflugzeugbauer weniger realistisch ist das gezielte Auslegen von energieabsorbierenden Teilen in Struktur, Sitzen und Gurten. Einfacher ist es hingegen, die Cockpitumgebung so zu gestalten werden, dass harte Teile und Kanten, soweit es geht, vermieden, entschärft oder weich überzogen werden. Ebenso können Vorkehrungen für ein Verlassen des Flugzeugs nach dem Crash getroffen werden, etwa auch für Nichtflieger intuitiv zu öffnende Hauben oder Türen sowie Ausrüstung wie Gurtschneider und canopy breaker.

Uli Eichner

Der Autor

DI(FH) Ulrich Eichner ist als Luftfahrttechniker freiberuflich tätig und hat 2009-2022 bei Diamond Aircraft gearbeitet, als Projekt- und Abteilungsleiter, CVE für Struktur und Powerplant sowie technischer Leiter DA50 RG. Im Rahmen der DA 62-Zulassung hat er dynamische Sitztests durchgeführt und andere Nachweise zu Emergency Landing Conditions erstellt. e-Mail: uli@eichner.aero

Literatur

- [1] *Safety Report General Aviation Crashworthiness Project: Phase Two – Impact Severity and Potential Injury Prevention in General Aviation Accidents, NTSB/SR-85/01*
- [2] *FAA: FAR-23, § 23.562*
- [3] *EASA: CS-23 Amendment 4, § 23.562*
- [4] *Design and Construction of a Crashworthy Composite Airframe, Steven J. Hooper, Marilyn Henderson, Waruna Seneviratne, AGATE-WP3.4-034026-089, Rev. A*

Frauenecke

Von offenen und geschlossenen Türen...



Viele von uns, oder vielleicht die meisten von uns, haben Leidenschaften – gelebte, ungeliebte, offene, heimliche, ...

Und diese Leidenschaft FÜR etwas, ist mitunter auch das, was uns als Mensch ausmacht. Nicht nur, sondern auch. Eine Leidenschaft kann uns ganz ausfüllen, unserem Leben erst tieferen Sinn geben. Sie kann uns Türen zu anderen Menschen, zu Gleichgesinnten öffnen, die wir sonst nicht geöffnet hätten. Eine Leidenschaft für etwas kann uns trösten, Halt geben, den Alltag verschönern, sie kann Zweisamkeit fördern, sie kann nicht nur andere Dimensionen, sondern auch Herzen öffnen. Menschen, die ihrer Leidenschaft frönen, sind nicht nur weltoffener, sondern auch glücklicher. Ganz egal, ob diese Leidenschaft das Bergsteigen, das Laufen, das Briefmarkensammeln, das Fotografieren, das Fliegen, usw. betrifft. Alles, was mit Leidenschaft gemacht, getan, erlebt wird, bietet Erfüllung. Solange jemand diese Leidenschaft für etwas tief in seinem Inneren spürt, kann es wichtig, lebenswichtig, über-lebenswichtig sein, dieser Leidenschaft nachzugehen, um ein erfülltes Leben zu leben und rundum glücklich zu sein.

Manchmal geschehen Umstände, äußere - innere, die das Erleben einer bestimmten Leidenschaft hindern, nicht mehr möglich machen. Ob für eine kurze

Zeit, oder für immer. Es gibt den Ausspruch, dass „eine Leidenschaft auch Leiden schafft.“ Ich glaube das Schlimmste wäre in diesem ‚nicht mehr erleben können‘ hängen zu bleiben. „Wenn Gott eine Tür schließt, öffnet er dafür 5 andere“.

Glücklich ist der, der eine dieser anderen 5 Türen für sich öffnen und seine Leidenschaft auf etwas anderes projizieren kann, das genau soviel Erfüllung und Glückseligkeit bietet. Wir sehen auch meist ein ‚Nicht-mehr-erleben-können‘ als Verlust oder als Lücke.

Glücklich ist der, der dies auch als Hinweis, als Intuition, als Wink des Schicksals erkennen kann. Der in Dankbarkeit für das Gewesene seine Tür für Neues öffnen kann, seine Leidenschaft etwas Neuem widmet und der Erkenntnis, dass alles seine Zeit hat. Dass nichts verloren ist, alles seinen Sinn und seine Berechtigung hat. Dass das Universum genau im richtigen Augenblick uns genau das schickt, was für uns richtig ist.

Glücklich ist der, der diese Erkenntnis verinnerlichen kann.

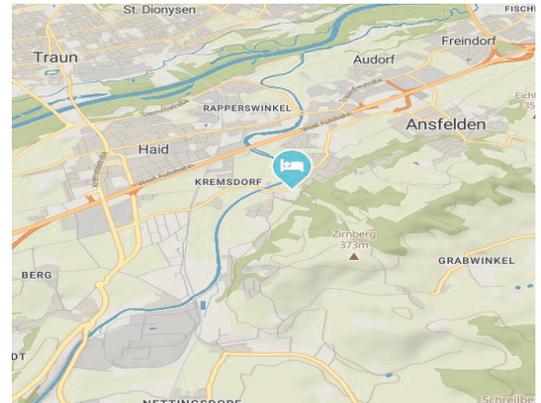
Heidi Wolf



EINLADUNG ZUR

**Jahreshauptversammlung des IGO ETRICH CLUB AUSTRIA
am Samstag, den 29. März 2025**

**TAGUNGSORT: Gasthof Hotel Stockinger
Ritzlhofstraße 63-65
A-4052 Ansfelden**



Details unter <http://www.stocki.at>

Tagesordnung:

10:00 Uhr: Begrüßung durch Obmann Walter Sölle

Feststellen der Beschlussfähigkeit

Bericht des Obmanns über das Vereinsjahr 2024

Bericht über die Tätigkeit des Entwicklungs- und

Herstellbetriebs IECA

Vorschau auf die Aktivitäten 2025

Bericht des Kassiers und der Rechnungsprüfer über das Jahr 2024

Antrag auf Entlastung des Kassiers und des Vorstandes

Allfälliges

12:00 bis 13:45 Uhr: Gemeinsames Mittagessen

14:00 Uhr Referat von Rainer Gaggl zum Thema

„Experimentallufffahrt in Forschung und Entwicklung“

Ca. 16:00 Uhr: Ende der Veranstaltung

Schriftliche Anträge an die Generalversammlung müssen eine Woche vorher bei einem Vorstandsmitglied eintreffen (Datum des Poststempels).

**Zur Disposition der Gasthaus-Küche und Vorbereitung des Saales ersuchen wir um
Anmeldung bis spätestens 20. März 2025 per E-Mail an office@amateurflugzeugbau.at**

Um die Tagesordnungspunkte ordnungsgemäß abschließen zu können, bitten wir um pünktliches Erscheinen!

Petzenkirchen, 17. Jänner 2025

Walter Sölle

Heidemarie Wolf

Ein erweitertes Stratux-System mit FLARM

Mehr als nur DIY (Do-It-Yourself)

Die Luftfahrt entwickelt sich ständig weiter, und Systeme zur Erhöhung der Sicherheit im Cockpit sind heute unverzichtbar. Besonders für private Piloten bietet Stratux, ein Open-Source-Projekt, eine kostengünstige Möglichkeit, Echtzeit-Verkehrsinformationen über ADS-B zu empfangen. Ursprünglich wurde Stratux als DIY-Projekt für technikaffine Piloten ins Leben gerufen, die bereit waren, ihre eigene Hardware zusammenzustellen und zu konfigurieren.

Was ist Stratux?

Stratux ist ein DIY-Empfängersystem, das Transponder und ADS-B-Daten (Automatic Dependent Surveillance–Broadcast) aufnimmt und zur Anzeige auf mobilen Geräten wie Tablets oder Smartphones bereitstellt. Mit Hilfe von EFB-Apps wie ForeFlight oder SkyDemon können Piloten den umliegenden Flugverkehr in Echtzeit überwachen. Die Möglichkeit, so ein System selbst zu bauen, hat viele Piloten begeistert, da es eine kosteneffiziente Alternative zu teuren, kommerziellen Geräten darstellt.

Von der Idee zum fertigen System

Als ich mich selbst mit Stratux beschäftigte, war ich von den Möglichkeiten, die das System bietet, beeindruckt. Doch ich bemerkte schnell, dass der Eigenbau nicht für jeden Piloten der ideale Weg ist. Es erfordert technisches Verständnis, Geduld und oft auch das Debuggen von Hardware und Software.

Das brachte mich auf die Idee, ein fertiges Stratux-System zu entwickeln, das alle Vorteile der Open-Source-Lösung nutzt, aber durch einige wesentliche Erweiterungen für den sofortigen Einsatz optimiert wurde. Mein System kombiniert die ADS-B- und FLARM-Technologie, ist jedoch bereits komplett vorkonfiguriert und verbessert.

Erweiterungen, die den Unterschied machen

Während das klassische Stratux-System auf grundlegenden GPS-Empfängern und ADS-B-Daten basiert, habe ich einige entscheidende Verbesserungen vorgenommen:

1. Stärkerer GPS-Empfänger: Um auch unter schwierigen Bedingungen präzisere Positionsdaten zu liefern, habe ich einen leistungsstärkeren GPS-Empfänger in mein System integriert. Das

erhöht nicht nur die Genauigkeit, sondern sorgt auch für eine zuverlässige Signalverfügbarkeit in anspruchsvollen Umgebungen. Hinzu kommt die schnellere Aufschaltung des Systems, da Satelliten schneller erkannt werden.

2. Integrierter BARO-Sensor: Ein weiterer Vorteil meines Systems ist der integrierte BARO-Sensor, der exakte Höheninformationen liefert. In Verbindung mit den GPS-Daten ergibt sich so eine präzisere Höhenbestimmung, was besonders in Situationen mit viel umliegendem Verkehr von großem Vorteil ist.
3. Ein FLARM 868 Mhz-Modul
4. Optionales Display 3,7 Zoll – Monochrom. Für eine gute Ablesbarkeit auch ohne Tablet oder Smartphone.

Eines der Highlights in meinem System ist die FLARM-Integration. (Ich will es der Einfachheit halber FLARM nennen, dabei handelt es sich aber grundsätzlich NICHT um FLARM, sondern um ebenfalls ein Open Source Programm, welches FLARM darstellen und empfangen kann. FLARM selbst hat ein Lizenzrecht auf den Namen, die Frequenz und ihren Funkverkehr.)

In vielen Regionen sind nicht alle Flugzeuge mit ADS-B ausgestattet, insbesondere im Segelflugbereich. Die FLARM-Unterstützung erweitert das Spektrum der erfassten Flugzeuge erheblich und sorgt für ein umfassendes Lagebild des umliegenden Verkehrs. Aber nicht nur der Segelflug mit FLARM tummelt sich auf dieser Frequenz. Auch Drachenflieger, Paragliders, Modellflugzeuge, Drohnen, Ballone und andere Luftteilnehmer verwenden auf 868Mhz ihr präferiertes System. Mein Modul kann alle diese Systeme, OGN, Flanet+, ADS-L, um nur einige zu nennen, darstellen und erkennen und sendet auch in selbige, mit einer Sendeleistung von 10mW, jene, die maximale erlaubte Sendeleistung in der EU ist, aus.

Fazit

Mit der Weiterentwicklung des Stratux-Systems hin zu einer schlüsselfertigen Lösung, die FLARM,

erweitertes GPS, BARO-Sensor und Transponderempfang integriert, bietet eine einfache Möglichkeit für Piloten, die Sicherheit ihrer Flüge zu erhöhen, ohne sich mit der Komplexität des Eigenbaus auseinandersetzen zu müssen. Auch wenn die Open-Source-Wurzeln von Stratux in der DIY-Kultur liegen, gibt es nun eine Lösung, die direkt und ohne Umwege einsatzbereit ist.

Referenzen und Kosten

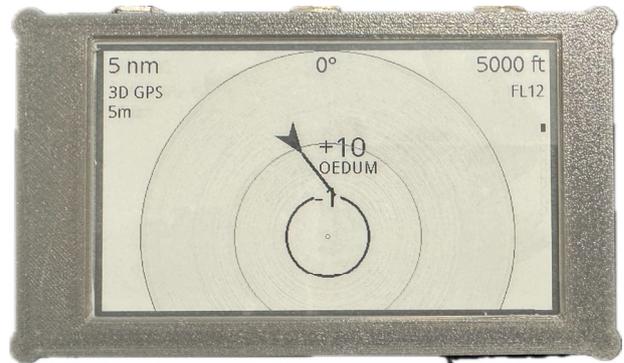
Zwei Mitglieder testen schon längere Zeit die Systeme. Robert Stefan und Reinhold Schinagl. Reinhold hat nur das FLARM Modul mit einem externen Monitor im Einsatz. Robert hat die Stratux komplett Lösung mit großem Monochrom Display im Einsatz.

Ich möchte es nicht unerwähnt lassen, dass ich für unseren Club als Mitglied, für Mitglieder agiere und dies nicht kommerziell betreibe. Es handelt sich beim Verkauf nur um einen Kostenersatz ohne Service, Support und Gewährleistung. Das Stratux System Plug and Play kostet 750€. Der externe Bildschirm (Monochrom 3,7 Zoll) kostet 150€ und bietet eine deutlich bessere Ablesbarkeit als mobile Geräte. FLARM als stand alone mit Batterie kostet 400€. Angeführt Musterbilder. Bitte beachtet dabei, dass das clubinterne Preise sind. Nur für Mitglieder.

FLARM In/Out



Die Monitor Option für Stratux



Stratux mit FLARM



Was bleibt noch zu sagen?

Stratux ist und bleibt eine DIY-Lösung. Es gibt keinen Support und der Nachschub an Ersatzteilen, die Großteils aus China kommen, ist auch eine wankelmütige Sache. Manchmal verliert das System auch die Verbindung, oder startet aufgrund von äußeren Umständen einfach neu. Auch ist es wichtig, wie gut oder schlecht dein Gegenüber seine Antennen verbaut hat. Dies hat einen enormen Einfluss auf Reichweite und Geschwindigkeit der Übertragung.

Wer immer Internetempfang hat, der sollte sich auch einmal die App SafeSky anschauen!
Funktioniert ausgesprochen gut!
Aber eben nur mit Internet.

Craftsman Corner

Irritierende Überspannung und wo sie herkommt

Folgendes Erlebnis eines Kollegen mit seinem Eigenbau Flugzeug, ausgerüstet mit einem Continental IO 550:

Nach dem üblichen Vorflugcheck Warmlaufen des Triebwerks. Dabei ist aufgefallen, dass das eingebaute Voltmeter statt der üblichen 14 V ca. 17-18 V angezeigt hat. Was war da los? Sicherheitshalber wurde das Triebwerk sofort abgestellt. Nächstliegender Grund ist natürlich ein fehlerhaft arbeitender Spannungsregler. So wurde ich in die Fehlersuche eingeschaltet und der Regler erst einmal ausgebaut.

Nachdem ich selbst in elektrotechnischen Fragen nicht so versiert bin habe ich meinen Freund Willi Gersdorfer, einen sehr kompetenten Elektrotechniker, um seine Hilfe gebeten.

Er ist viel im Kfz-Bereich tätig, bei elektrischen Problemen an meiner Cherry hat er mir schon oft weitergeholfen. Hier handelte es sich aber um einen bei Continental und Lycoming üblichen Generator mit Spannungsregler Typ VR 154 von NAPA, der etwas anders aufgebaut ist als im Kfz-Bereich üblich.

Die Schilderung von Willi zur Wahrheitsfindung:

Ich musste zum Testen des Reglers eine improvisierte Vorrichtung zum Antrieb einer Kfz-Lichtmaschine in Verbindung mit dem „defekten“ Regler und einer Batterie bauen; auch entsprechende Messgeräte waren vorhanden.

Es zeigte sich folgendes:

Wenn bei laufendem Antriebsmotor der Generator zugeschaltet wurde, funktionierte der Regler einwandfrei. Wenn allerdings bei stehendem Antrieb der Generator eingeschaltet wurde, konnte ein relativ hoher Strom ins Generatorfeld gemessen werden.

Meine Vermutung daher:

Der Kollege hat als erstes bei stillstehendem Motor den Masterswitch eingeschaltet. Dann vielleicht die Motorinspektion durchgeführt bei immer noch Master auf „on“. Während dieser Zeit floss ein relativ hoher Vorerregerstrom über den Regler ins Generatorfeld. Ein überhitzter Transistor ist selbstleitend und kann daher nicht mehr regeln, dadurch schnellt die Generatorspannung hoch. (Siehe Anmerkung unten*). Den Generatorschalter auf „off“ und sofortiges Abkühlen wird Abhilfe bringen, aber es bleibt

eine gewisse Unsicherheit (der Regler könnte Schaden genommen haben).

Für die elektrotechnisch Versierten folgende Erklärung des Vorgangs, siehe dazu Bild 1:

Der Transistor TR1 schaltet (taktet) mit bestimmter Frequenz und Pulsweite die Generator-Feldspule (getakteter Spannungsregler). Die Induktivität der Spule bewirkt (induziert) Rückspannung nach jedem Aus-Takt. Diese wird zwar über D3 abgebaut (der induzierte Strom wird im Kreis geleitet), kann aber trotzdem D3 auf Dauer schädigen. Vielmehr schädigt aber ein dauernder, nicht getakteter Strom über TR1 durch starke Wärmerwicklung. TR2 wirkt in Verbindung mit Z-Diode D2 als „spannungsfühlende“ und spannungsregelnde 2-Punkt-Kippstufe. TR1 wirkt als Leistungsschalter – taktet das Feld.

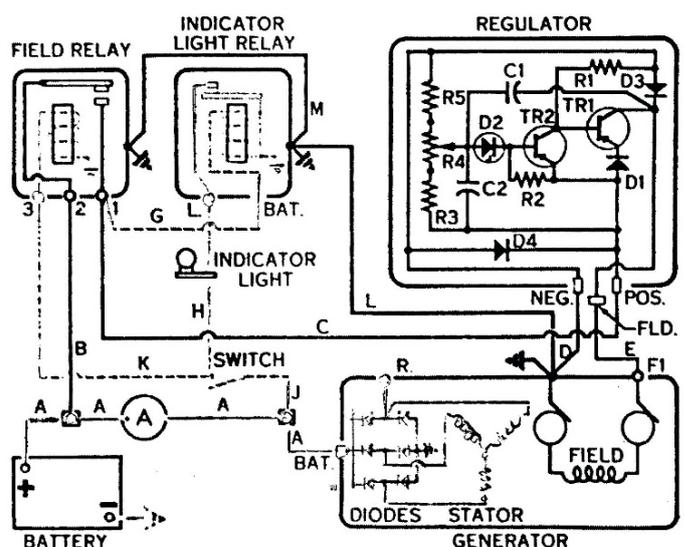


Bild 1: Schaltschema VR 154

Also Achtung:

Nach Abstellen des Motors Masterswitch „off“. Wenn an der Elektrik gearbeitet werden soll, muss zumindest der Generatorschalter der Doppelwippe „off“ sein.

Die Firma VANS dürfte dieses Problem erkannt haben und hat in ihrem Standard-Schaltschema einen zusätzlichen „Alternator Switch“ vorgesehen, siehe Bild 2.

Im Lancair Schema zum Beispiel ist dieser Schalter nicht vorhanden.

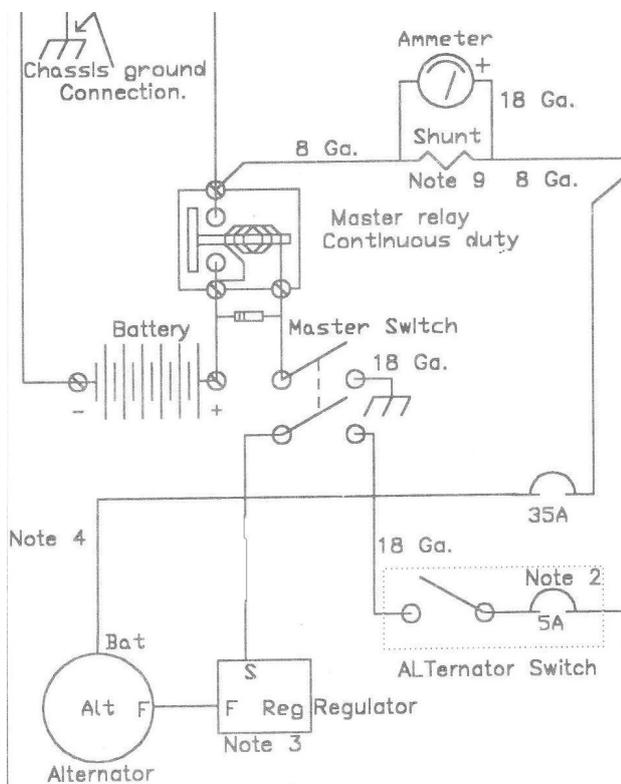
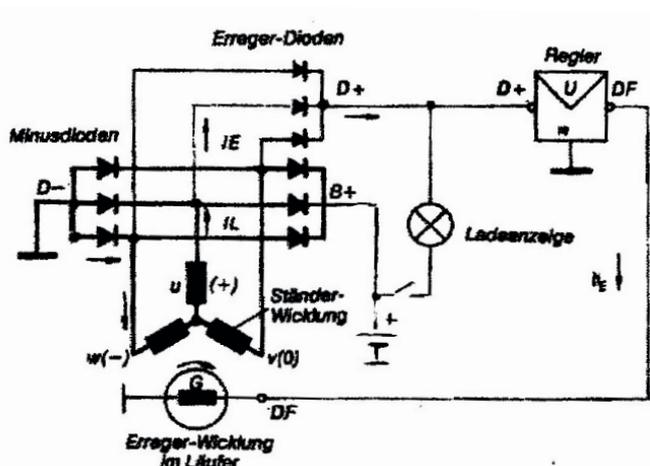


Bild 2: VANS Schema

Noch besser wäre die Verwendung eines Generators mit 9 Dioden wie im gesamten KfZ-Bereich üblich. Die Vormagnetisierung erfolgt hier nur schwach über die Ladekontroll-Lampe, kann also keinen Schaden anrichten, siehe Bild 3.. Im Flugzeug werden meist Generatoren mit 6 Dioden verwendet, siehe Bild 1, dadurch kann es zu den geschilderten Problemen kommen.

Bild 3 Kfz Schaltung



Fazit:

Es sollte jeder Pilot wissen, warum der übliche Masterswitch als Doppel-Wippschalter ausgeführt ist. Rechts der Master, links der Generatorswitch (Cessna Type), dieser lässt sich auch unabhängig vom Master ausschalten. Bei Arbeiten am elektrischen System mit eingeschaltetem Masterswitch muss immer der Generatorteil der Wippe ausgeschaltet sein!

*) Gegen diese weit überhöhte Spannung sollte die Overvolt Protection wirksam werden – wenn vorhanden. Diese Schutzschaltung legt das Regler-Plus - und damit das Feld auf ground, d.h. es kann keine Spannung erzeugt werden. Sofortiges Abschalten des Alternator Switch ist notwendig. Die Bordspannungsversorgung kommt ab jetzt aus der Batterie.

Othmar Wolf

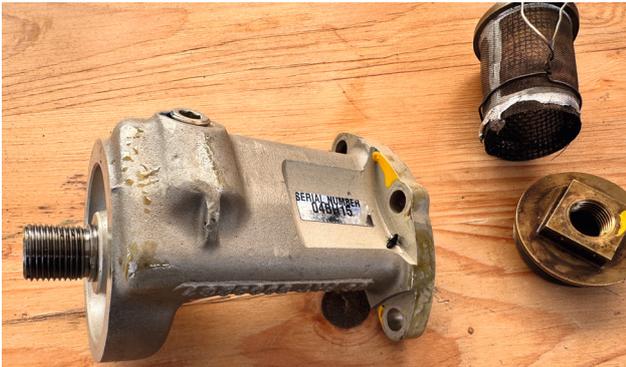
Kurz Notiert

Die Austro Control bietet heuer zwei Termine für den alljährlichen **Season Opener** an:

15. März
Austro Tower
Schnirchgasse 17
1030 Wien

22. März
Landesberufsschule
Feldweg 25
6900 Bregenz

Vom 9. bis 12 April findet die **AERO in Friedrichshafen** statt.

Inserat:

Verkaufe gebrauchten Ölfilteradapter für Conti C75, C85, C90 und O200 (in einwandfreiem Zustand). Dabei ist auch noch ein Conti Oilscreen. Die Partnummer ist 08-00631; neu kostet der Adapter ca. 660 €. Ich hätte gerne €150.

Kontakt:
Alois Steiner
alois@team-steiner.de
+43 699 88455011

Privatinserate für Vereinsmitglieder kostenlos, für Nichtmitglieder 7,- Euro pro Einschaltung. Gewerbliche Inserate gegen Spende. Dauerinserate erscheinen bis auf Widerruf, andere je nach Auftrag, für Mitglieder 3 mal.

Der „**Fliegerstammtisch**“ wird jeden ersten Samstag im Monat am Flugplatz Hofkirchen abgehalten. Fällt der erste Samstag im Monat auf einen Feiertag, dann findet der Fliegerstammtisch eine Woche später statt. Wir treffen uns um ca. 18 Uhr im Cockpitcafe zum Plaudern, Benzingespräche führen und Erfahrungsaustausch.

Sollte das Lokal in Hofkirchen für uns nicht verfügbar sein, werden die Vereinsmitglieder über die whatsapp-Gruppe oder per Email verständigt. Auch alle

Workshops und Schulungen des IEC werden am Flugplatz Hofkirchen abgehalten (im Seminarraum).

Stefan Morawetz kommt mit den **elektronischen Waagen** des IEC gegen Spesenersatz auch zu Nichtmitgliedern. Kosten pro Flugzeug: € 50,-
stefan-morawetz@gmx.at
+43 676 790 93 22

Vereinsjacken aus blauem Fleece, mit Aufdruck „Igo Etrich Club Austria“ in allen Größen sind um 20,- Euro bei Heidi Wolf erhältlich.

Sie sind angenehm zu tragen, sehr warm und äußerst praktisch und vor allem leicht.

Auch beim Stammtisch in Hofkirchen sind sie bei Heidi oder Otmar zu beziehen.

Österreichische Post AG – Info.Mail Entgelt bezahlt
Verlagspostamt Wieselburg.

Unzustellbare Exemplare an: Franz Piller, Laaer Straße 55, 2135 Neudorf im Weinviertel