



- aktuell

die Zeitschrift für Flieger und alle, die es werden wollen

DG-Flugzeugbau GmbH
D-76646 Bruchsal

Sonderdruck

Überlegungen zum Sicherheitscockpit bei Segelflugzeugen

Das Cockpit eines DG Segelflugzeuges unterscheidet sich deutlich von dem Cockpit anderer Hersteller durch die sehr große Haube. Für meine eigene Entscheidung zum Kauf einer DG-800 war diese große Haube ein wichtiger Faktor. Ich brauche nur im Frühjahr den Aufwand zu sehen, den Kollegen betreiben müssen mit Fellstiefeln, elektrischer Fußsohlenheizung, dadurch leeren Batterien, usw. Es ist eine Lust, in

4000 m Höhe mit dünnen und bequemen Freizeitschuhen zu fliegen und sich die Sonne auf die Beine scheinen zu lassen! Auch in der Gemeinde der Internet-Nutzer scheint diese Meinung vorzuherrschen, denn sehr häufig wird uns als Ratschlag übermittelt: "Don't change your canopy. It is great!".

Andererseits scheint es nur offensichtlich zu sein, daß ein solches Cockpit im Falle eines Unfalls nicht die gleiche Sicherheit bieten kann, wie ein solches mit deutlich höher gezogenem Haubenrahmen und geschlossenem Rumpfvorderteil. Wirklich offensichtlich? Es ist sehr zweifelhaft, ob diese Meinung einer genauen Prüfung standhält:

Der TÜV Rheinland hat sich vor Jahren intensiv mit der Frage der Crash-Sicherheit von Segelflugzeug-Cockpits befaßt und dazu entsprechende Versuche durchgeführt.

Er unterschied die folgenden typischen Unfälle:

1. Durchsacken des Flugzeuges bei der Landung mit erhobener Nase - niedrige Geschwindigkeit
2. Schräg verlaufender Aufprall in einem Winkel von etwa 10 Grad - mittlere Geschwindigkeit
3. typischer Außenlande-Unfall, Nase 30 Grad abwärts mit "Ringelpietz" - mittlere Geschwindigkeit
4. Aufschlag bei etwa 45 Grad mit hoher Geschwindigkeit - z. Bsp. nach Trudeln oder wenn beim Ausrollen ein Hindernis gerammt wird.

5. Nicht berücksichtigt wurde der Unfall, der ein Aussteigen mit dem Fallschirm notwendig macht.

Im 4. Fall war das Ergebnis, daß kein heute angebotenes Segelflugzeug-Cockpit in der Lage ist, den Piloten ausreichend zu schützen. Da uns eine Knautschzone wie beim Auto vollständig fehlt, ist ein Aufprall steil nach unten mit hoher Geschwindigkeit - meist über 100 km/h - nicht überlebbbar. Im konkreten Crashtest wurden "nur" 50 km/h gemessen mit höchster Beladung und Aufprall nur mit der Rumpfspitze, aber auch das hatte schon schlimme Folgen.

Diese Aussage trifft sicher auf alle derzeit gebauten Segelflugzeug-Cockpits zu. Das ergaben auch parallel dazu durchgeführte Aufschlaguntersuchungen von Professor Röger von der technischen Universität Aachen. Er ist nebenbei bemerkt der "Erfinder" der "Rögerhakens", der beim Haubennotabwurf ein sicheres Wegfliegen der Haube ermöglichen soll. Hier wurde ebenfalls ein Cockpit der DG-800 getestet aber parallel dazu auch ein ganz neu konstruiertes eines Wettbewerbers. Im Ergebnis war die Festigkeit der DG-800 eher noch größer als das neuere unserer Konkurrenz.

Beim ersten Fall dem harten Durchsacken ist der Pilot in jedem modernen Cockpit weitgehend geschützt. Der Landestoß wird dabei vor allem vom Fahrwerk aufgenommen, welches erhebliche Aufschlagenergie aufnehmen kann, auch wenn es sich dabei zerlegen sollte. Weiter schützt dann das Cockpit mit der überall eingebauten doppelten Sicherheitsschale. Für den Piloten ergibt sich aus diesem Ergebnis schon die Erkenntnis, in jedem Fall nur mit ausgefahrenem Fahrwerk zu landen, auch auf Sturzacker, im Wasser und sogar bei zu kurzem Landefeld. Im letzten Fall machen Sie dann besser eine Drehlandung - einen "Ringelpietz".

Leider muß der vermeintliche Vorteil hoch gezogener Haubenrahmen aber mit einer ganzen Reihe von Nachteilen erkauft werden:

Über die "Klimaprobleme" habe ich schon geschrieben. Kalte Füße sind unvermeidlich, wenn sie tief unter dem Instrumentenpilz und womöglich neben der Lüftung liegen. Außerdem ist unser Cockpit im Vergleich ziemlich groß und damit bequem. Wenn man 6 Stunden darin geflogen ist, fühlt man sich immer noch wohl, ist nicht so abgespannt und macht vielleicht die entscheidenden

Fehler gerade nicht, die sonst zu einem Unfall führen. Zusätzlich ist das Einsteigen mit großer Haube sehr viel bequemer, als wenn man seine Beine immer erst "einfädeln" muß. Der dann hochklappende Instrumentenpilz als notwendige Folge des geschlossenen Rumpf-Vorderteils birgt wieder neue Gefahren für Kopfverletzungen bei einem Unfall.

Die Wirkung eines mehr oder weniger ausgeprägt gebauten "Sicherheitscockpits" kann sich also vor allem im zweiten und dritten Fall - dem schrägen Aufprall bei relativ geringer Geschwindigkeit - zeigen sowie im vierten Falles wenn die Geschwindigkeit nicht zu hoch ist.

Und hier könnte die Stoßenergie, die ein höher geschlossenes Cockpit bei gleicher Bauweise aufnehmen kann, größer sein als bei einem solchen mit sehr großer Haube. Es ist klar, dass

auch dieser Vorteil nur in Grenzsituationen wirksam wird, aber natürlich ist jeder Unfall eine Grenzsituation.

Man sieht also, dass der vermeintliche Vorteil eines evt. größeren Schutzes durch einige Nachteile erkauft wird. Und natürlich hat jedes neue DG Flugzeug alle Sicherheitskomponenten, die möglich und sinnvoll sind. So besitzt das Cockpit eine durchgehende fest eingeklebte Innenschale als zusätzliche Aussteifung, und der ganze Rumpf besteht bei der

DG-800B aus hochfestem Kevlar- und Kohlefasergewebe (Hybrid-Bauweise), wobei insbesondere der Haubenrahmen verstärkt wird, weil der die Hauptenergie aufnehmen muss.

Der fünfte Typ eines Unfalles - das Aussteigen mit dem Fallschirm - wurde vom TÜV-Rheinland nicht mit untersucht.

Hier hat die große Haube natürlich erhebliche und möglicherweise lebensretende Vorteile.

Diese können noch erheblich verbessert werden durch Einsatz unserer Notausstiegshilfe NOAH.

Als ich mich mal in ein Flugzeug eines Wettbewerbers gesetzt habe, kam ich mir geschützt vor wie ein Kind im Mutterleib mit einem Haubenrahmen bis unter die Achseln. Aber wie soll ich da herauskommen, wenn sich das Flugzeug im Spiralsturz und nicht mehr steuerbar dem Boden nähert? Schon beim Ein- und Aussteigen hatte ich meine Probleme. Dieser Unfalltyp beruht meist auf einem Zusammenstoß in der Luft. Daß diese Gefahr durch die exzellenten Sichtverhältnisse der großen Haube vermindert werden kann, versteht sich von selbst

Das konsequente Sicherheitscockpit

Ein Wort zur "Historie"

Als Wilhelm Dirks Ende der 70er Jahre die DG-100 entwarf, bekam sie von Anfang an ein Zweischalens-Cockpit. Dieses erwies sich als viel steifer als die damals üblicherweise gebauten Cockpits und bot dem Piloten im Falle eines Crashes einen echten zusätzlichen Schutz.

Im Laufe der Jahre wurde diese Art des Cockpit-Aufbaus auch bei anderen Herstellern zum Standard, und es bürgerte sich allgemein der Name "Sicherheitscockpit" für diese Art der Konstruktion ein. Es fanden dabei im Laufe der Zeit immer mal wieder Detailverbesserungen statt, doch hat sich das Grundkonzept bis heute nur unwesentlich verändert. Lediglich die Verwendung neuer Materialien wie Kohlefasern oder eine Hybrid-Bauweise aus Kohle-Aramid wie z. Bsp. bei der DG-800B brachte noch einmal einen substantiellen Fortschritt.

Im Rahmen des Forschungsauftrages des TÜV Rheinland zur Sicherheit in Segelflugzeug-Cockpits bestand natürlich auch die Notwendigkeit, das Verhalten eines typischen Segelflugzeugrumpfes im Falle eines Aufpralls unter Laborbedingungen zu ermitteln.

Zu diesem Zweck wandte sich damals der TÜV an die Deutschen Segelflugzeughersteller mit der Bitte, einen Testrumpf - natürlich gegen Bezahlung (!) - zur Verfügung zu stellen. Man erntete bei allen nur Absagen. Ganz offensichtlich befürchteten viele Hersteller - nicht ganz zu Unrecht, wie Sie sehen werden - daß ein solcher Test zu unliebsamen Überraschungen führen

könnte. Nur Glaser-Dirks war bereit, einen Testrumpf zu bauen - wohl auch deshalb, weil Wilhelm Dirks von der Festigkeit und Qualität seiner Konstruktion fest überzeugt war.

Und so entstand der Rumpf für den Crashtest: Die neueste Version für die DG-800 in serienmäßiger Ausführung nur ohne Haube, Rumpfröhre und Leitwerk.

Es wurde ein Crashtest durchgeführt auf der Crashbahn des TÜV, ein Hochgeschwindigkeitsfilm entstand, und Glaser-Dirks bekam als einziges Unternehmen eine Kopie davon. Grundsätzlich waren nämlich die Ergebnisse bis zum Abschluss aller Untersuchungen geheim, aber als "beteiligtes" Unternehmen erhielt Glaser-Dirks Einblick in die Ergebnisse. Der Film ging im Hause Glaser in den Turbulenzen des Firmenzusammenbruchs aus unerklärlichen Gründen verloren. Allerdings sind die Ergebnisse des Tests schon lange allen einschlägigen Unternehmen bekannt.

Drei Jahre später las ich selbst im "Aerokurier" einen Artikel über das noch immer laufende Forschungsprojekt, rief beim TÜV an, bekam in Martin Sperber einen sehr entgegenkommenden Fachmann ans Telefon und hörte überhaupt zum ersten Mal davon, dass Glaser-Dirks seinerzeit den Rumpf zur Verfügung gestellt hatte, dass er uns gern noch einmal die Ergebnisse erklären würde und dass wir auch den "geheimen" Film noch einmal sehen könnten.

Es kam dann zu einem Besuch beim TÜV in Köln.

Der Crashtest

Nachdem am Vormittag mehr theoretisch über das Problem eines relativ sicheren Cockpits diskutiert worden war, wurde nach der Mittagspause der Film aus der Hochgeschwindigkeitskamera vorgeführt. Es waren eigentlich drei Filme: Von rechts, von links und von oben - jeweils etwa eine Minute lang, und das sah so aus:

Die Rumpfspitze bohrt sich in die Grasnarbe. Nach wenigen Zentimetern beginnt sie, sich hoch zu biegen. Die Rumpfspitze taucht sozusagen aus dem Erdrich wieder auf und beginnt auf der schrägen Oberfläche hoch zu rutschen. Das geht natürlich nicht, ohne die Cockpitstruktur zu überlasten. Beulen laufen über die Seitenwände nach hinten, und der Haubenrahmen zersplittert.

Das alles geschieht im Film natürlich völlig geräuschlos bis auf das Summen der 16 mm-Kamera, was die ganze Erscheinung nur noch gespenstischer macht. Völlig gebannt und sprachlos habe ich derweil auf den Flügelansatz mit den Gewichten gestarrt, die das restliche Flugzeug simulieren sollen: Ich erwartete, dass das Hinterteil des Rumpfes nun abgebremst und immer langsamer würde. Es war nicht zu glauben - der Rumpf auf seinem Fahrwerk fährt nahezu ungebremst weiter, während sich die Rumpfspitze immer höher biegt.

Jetzt in einem Biegewinkel des Haubenrahmens von etwa 45 Grad berührt der Instrumentenpilz den nach vorn gebogenen Kopf des Dummies und

drückt ihn wieder nach hinten. Immer noch schieben die Gewichte als simulierte Flugzeugmasse die Rückenlehne weiter nach vorn. Und schließlich sitzt der Dummy zwischen dem steil aufragenden Cockpit-Vorderteil und dem Rückenlehnenpannt eingeklemmt wie die Wurst im Salami-Sandwich.

Jetzt erst wird das Rumpfhinterteil abrupt gebremst durch den flach gegen den Boden drückenden Rumpfboden, der den Dummy zusammen presst. Dieser gibt mit seinem Körper die Kraft in den Rückenlehnenpannt weiter.

Hier hatte der Dummy keine Knautschzone vor sich - er war die Knautschzone selbst!

Fast ebenso überraschend war der Schluss des Films: Das Rumpfhinterteil sprang wieder zurück, der elastische Rumpfboden legte sich flach zurück, und der Dummy saß am Schluss mit leicht angeschmutzten Hosenbeinen und etwas Gras im Haubenrahmen "friedlich" in einem fast unzerstört aussehenden Cockpit. Aber er war "vollständig tot"!

Der gleiche Film von der anderen Seite gesehen zeigte im Grunde das gleiche Bild. In der Draufsicht dagegen erkannte man, wie sich das Cockpit zusammen stauchte und rund wurde wie ein Pfannkuchen, bevor es sich aufwölbte und den Dummy zusammen drückte, wie es ein Mensch niemals hätte aushalten können. Es war deprimierend und furchtbar.

Anschließend sahen wir noch einen zweiten Crashfilm mit einem Spezialcockpit, stark wie ein Panzer und in dieser Form nicht in der Praxis zu verwenden. Dafür war es auch gar nicht gebaut worden, sondern es sollte nur damit ausprobiert werden, ob es überhaupt eine "Überlebenszelle" für Segelflugzeugpiloten geben kann. Und das hat gehalten! Immerhin zeigte der Versuch, dass Verbesserungen möglich sind.

Es war wirklich ein deprimierender Film - deprimierend vor allem, weil hier unser Cockpit versagte. Das heißt aber überhaupt nicht, dass dieses Cockpit etwa schlechter gewesen wäre als das anderer Hersteller.

Es heißt lediglich, dass ein Crash unter den hier simulierten Bedingungen in unserem Cockpit nicht überlebbar gewesen wäre und - nach Aussage der Experten - auch in keinem anderen der heute verkauften Cockpits. Die Aufgabe des TÜV mit seinem Forschungsauftrag bestand ja gerade darin, die derzeitige überall gleiche Situ-

ation zu verbessern und neue Wege zu erkunden.

Die Konsequenzen

Als schließlich das Licht wieder anging, herrschte allseits betretenes Schweigen.

Meine fassungslose Frage lautete: "Das habt Ihr alles gewusst? Und was habt Ihr daraufhin gemacht?" Die Antwort: "Dafür hatte damals Glaser-Dirks kein Geld mehr gehabt." Das ist zweifellos ebenso wahr wie erschütternd. Was hätte man denn ~~gemacht~~ ^{gemacht} ~~ist~~ ^{ist} ~~die~~ ^{die} ~~Sache~~ ^{Sache} von der Konstruktion her gar nicht schwer zu realisieren:

Eine Knautschzone, die diesen Namen verdient, haben wir beim Segelflugzeug nicht. Aber wir haben oft einen "weichen Gegner". Das heißt, dass wir unser Gegenüber bei einem Aufprall als Knautschzone gebrauchen können, denn dieser Gegenüber ist eben kein anderes Auto sondern sehr häufig mehr oder weniger weicher Boden. Dort muss unser Cockpit eindringen, ohne sich zu verbiegen, und es müssen die entstehenden Kräfte um den Piloten herum gelenkt werden in den Flügelansatz bis zum hinteren Querkraftbeslag.

Dazu braucht man vor allem zwei sehr kräftige Stringer, zwei Gurte als massive Kastenholme, die das Cockpit seitlich verstärken und die auftretenden Kräfte nach hinten übertragen. Die Stringer müssen in der Rumpfspitze beginnen, bis zur hinteren Flügelaufhängung reichen und dürfen keinerlei Schwächungen durch Einbauteile, Löcher oder ähnliches aufweisen.

Ein kräftigen Querriegel in Höhe des Instrumentenpilzes hindert die Stringer zusätzlich daran, zur Seite auf zu beulen und zu brechen.

Ein Spant hinter dem Rückenlehnenpannt verhindert die dort entstehenden Einbeulungen des Rumpfes, durch welche wiederum der Stringer überlastet würde. Mit diesen drei Maßnahmen kann man schon enorm viel erreichen!

Beim nächsten Besuch in Bruchsal lag eine Kalkulation vor, und es wurde festgestellt:

Wir bieten ein Sicherheitscockpit für die DG-800 an - konsequent gebaut entsprechend den derzeitigen Erkenntnissen.

Wir wollen nicht irgendwann mit dem Wissen leben müssen, dass ein Pilot verunglückt ist, der hätte überleben können, wenn wir nur das uns zur Verfügung stehende Wissen in praktische Arbeit umgesetzt hätten.

Und wie nennt man ein solches konsequent nach neuesten Erkenntnissen gebautes Cockpit? Der Name "Sicherheitscockpit" ist ja schon vergeben. Also ist es ein "konsequentes Sicherheitscockpit"!

Was kostet das konsequente Sicherheitscockpit?

Die Entwicklungszeit hat fast 10 Monate gedauert von den Konstruktionszeichnungen über den Formenbau bis zu allen Änderungen, die an der Steuerung notwendig waren. Der Aufwand kann von uns nur schwer geschätzt werden.

In der Produktion müssen eine Reihe zusätzlicher Teile gebaut und montiert werden. Besonders die kraftschlüssige Verbindung der Rumpfhälften über den Querriegel ist schwierig zu realisieren.

Das Cockpit wird um etwa 9,7 KG schwerer und damit das "Gewicht der nichttragenden Teile".

Im Bereich des rechten Oberarms wird das Cockpit um etwa 1,5 cm enger. An der linken Seite verschwindet der Stringer unter der sowieso schon vorhandenen Verkleidung der Steuerung und stört dort nicht.

Und der Preis?

Was kostet Ihr Leben und Ihre Gesundheit?

Ausschließlich aufgrund des vorletzten Punktes wird das konsequente Sicherheitscockpit optional angeboten. Piloten von mehr als 1,85 m Körpergröße oder Gewichten um die 100 KG könnten aus Gründen der Bequemlichkeit darauf verzichten wollen, und wir wollen es ihnen nicht aufzwingen. Sonst hätten wir diese Neuentwicklung serienmäßig gemacht.

Wann kann man das Cockpit bestellen?

Ab sofort.

Alle Maschinen der Baureihe DG-800, die etwa ab März 1999 zur Auslieferung anstehen, können mit konsequentem Sicherheitscockpit ausgerüstet werden.

Was machen andere Hersteller?

Wir hatten während der Entwicklungszeit des neuen Cockpits Gelegenheit, Maschinen anderer Hersteller zu betrachten. Die dort angebotenen Lösungen sind zwar im Detail unterschiedlich zueinander aber ein "konsequentes Sicherheitscockpit" - konstruiert für einen Aufschlag wie im obigen Crashtest simuliert - bietet niemand an:

Alle Haubenrahmen sind natürlich höher gezogen als bei den Flugzeugen von DG. Die große Haube ist ja gerade

unser "Markenzeichen" und führt - das wird man ehrlich sagen müssen - zu einer Festigkeit, die etwas niedriger ist als die von hochgezogenen Haubenrahmen. Andererseits kommt die große Haube natürlich sehr der aktiven Sicherheit zugute - insbesondere der Verringerung der Gefahr von Zusammenstößen in der Luft. Hier wird sicher jeder Pilot sich selbst eine Meinung bilden müssen, was ihm wichtiger ist.

Mehrere Typen hatten an den Seiten unter dem Haubenrahmen stark ausgeführte Verkleidungen, die bei einem Crash Kräfte um den Piloten herum leiten könnten. Alle diese Verstärkungen weisen aber leider mehrere "Sollbruchstellen" auf. Zum einen enden sie offensichtlich am hinteren Haubenrahmen und lassen so den Flügel ungebremst gegenüber dem Piloten. Zum zweiten sind sie gespickt mit Löchern. Da wird ein ganzes Steuergestänge durch die Verstärkung gebohrt oder Schlitz für den Wasserballast-Ablasshahn zerstören die statische Struktur. Bei einem Unfall werden solche "Stringer" genau an der Stelle brechen und sind somit weitgehend nutzlos.

Und dennoch gibt es signifikante Unterschiede in den Cockpits anderer Hersteller: Die Fairness gebietet es, hier insbesondere Gerhard Waibel von der Firma Alexander Schleicher zu nennen, der sich wie kein anderer Hersteller Gedanken zur Erhöhung der Cockpit-Festigkeit gemacht hat. Dafür erhielt er 1991 den OSTIV-Sicherheitspreis für das Cockpit der ASW-24. In seinen Konstruktionen wurden als erstes neue Materialien eingesetzt, die sich im Formel-1 Bereich für die Absorption von Aufprallenergien bewährt haben.

Ich denke, dass die heutigen Seriencockpits der Firma Schleicher die festeste Struktur von allen aufweisen und in der Beziehung auch noch einem DG-800 Seriencockpit überlegen sind.

Im Gegenzug bietet die DG-800 eben den niedrigeren Haubenrahmen mit

der Folge des einfacheren Notausstiegs. Eine noch höhere Festigkeit ist bei uns nur noch mit den optionalen Zusatzverstärkungen des "konsequenten Sicherheitscockpits" zu erreichen.

Was wird bei einem Unfall in der Praxis passieren?

Zum einen ist der Test auf der Crashbahn des TÜV nicht ganz realistisch, weil die dort in einem weiteren Versuch erprobte Geschwindigkeit von 70 km/h in der Situation eines wirklich Absturz oft überschritten werden wird. Andererseits sieht die Praxis aber auch wesentlich optimistischer aus: Im Test wurde von einem maximalen Gewicht von 525 KG ausgegangen. Das ist zweifellos korrekt, aber oft wird ein Segelflugzeug ohne Wasserballast geflogen und ist dann viel leichter.

Es wurde der Stoß mit der Rumpfspitze zuerst simuliert. Nun ist aber jeder Unfall anders, und oft schlägt das Flugzeug zuerst mit der Flügelspitze auf, wird dann herum gewirbelt und berührt erst danach mit der Rumpfspitze den Boden. Damit wird aber eine nicht unerhebliche Stoßenergie vom Flügel aufgenommen und wird nicht mehr die Cockpitstruktur belasten.

Die Haube wurde beim Versuch weggelassen. Natürlich wird sie bei jedem schwereren Unfall zerstört. Aber auch das nimmt nicht unerheblich viel Stoßenergie auf, bevor die Haube davon fliegt.

Vor allem aber wird in der Praxis das Flugzeug sich weitgehend zerlegen: Wenn der Rumpf ohne konsequentes Sicherheitscockpit aufschlägt, "fliegt" der Flügel zuerst fast ungebremst weiter, wie es im Film zu sehen war. Erst der Pilot selbst bremst "mit seinem Leben" den Flügel ab - so makaber das auch klingt. Mit festen Stringern dagegen werden die Flügel sofort deutlich abgebremst, und ihre Struktur wird nahezu sofort versagen. Die Holme halten sehr hohe Kräfte in der vertikalen Richtung aus, denn dafür sind sie gebaut. Gegenüber Scherkräften in horizontaler Richtung sind sie dagegen

vergleichsweise schwach, denn solche Kräfte treten im Flug nur wesentlich geringer auf.

Im Ergebnis wird der Flügel nach vorn abbrechen und ungebremst allein weiter "fliegen", bis er am Boden zerschellt. Das passiert insbesondere, wenn die Flügel schwer mit Wasser beladen sind. Gleichzeitig wird die Rumpfröhre abbrechen und samt Leitwerk davon fliegen. Ein Segelflugzeug mit einer Masse von 525 KG wird so plötzlich auf ein Rumpf-Vorderteil samt Pilot von nur noch etwa 190 KG reduziert - beim Motorsegler verbleiben vielleicht 280 KG. Diese Restmasse kann von der Cockpitstruktur natürlich viel stärker abgebremst werden, bevor die Struktur versagt. Die dabei entstehenden Beschleunigungskräfte werden für den Piloten wesentlich höher sein als im Versuch auf der Crashbahn, aber mit richtig angelegten Sicherheitsgurten stellt das auch kein Problem dar. So müsste ein Pilot in einem echten Flugzeug auch Abstürze mit einer Geschwindigkeit von deutlich mehr als 70 km/h relativ unbeschadet überleben können. Garantieren kann das natürlich niemand.

Was folgt aus all diesen Erkenntnissen für den Piloten:

Wenn Sie sich noch einmal den Vortrag von Bruno Gantenbrink im Internet durchlesen, dann werden Sie erkennen müssen, dass unser Sport sehr gefährlich ist, ja dass er viel gefährlicher ist als Auto fahren, daß er eben "saugefährlich" ist!

Im Auto haben Sie eine Knautschzone, konstruiert nach Hunderten von Crashtests. Sie haben auch vielleicht einen Airbag, (den Sie im Segelflugzeug nicht benötigen) und Gurtstraffer.

Ihr Flugzeug stellt aber für Ihre Gesundheit ein viel viel größeres Risiko dar als Ihr Auto, wie es Bruno Gantenbrink in seiner realistischen Art dargestellt hat.

Daraus folgt zwingend:

Ein konsequentes Sicherheitscockpit wird Ihre persönliche Sicherheit und Überlebenschancen deutlich mehr erhöhen als alle Sicherheitseinrichtungen Ihres Autos zusammen genommen.

Wie viel ist Ihnen Ihre persönliche Lebenssicherheit wert?

DG Flugzeugbau GmbH Otto Lilienthal Weg 2 D-76646 Bruchsal
Tel.: 0049 (0)7251 3020-0 Fax: 0049 (0)7251 3020-200 eMail: dg@dg-flugzeugbau.de
Internet: www.dg-flugzeugbau.de