

dem Start, wenn die Booster leergebrannt sind – ihren Aufstieg abbrechen und notlanden, normalerweise in Spanien. Diesmal aber war eine Notlandepläne in Marokko vorbereitet – um den spanischen Nasa-Stützpunkt zu erreichen, war die Challenger zu schwer.

Doch Challenger geriet in Raumnot, noch während die Booster ihren ungeheuren Schub entfesselten. Zu diesem Zeitpunkt, erklärten Nasa-Sprecher, habe es für die Mannschaft keine Rettungsmöglichkeit gegeben.

Und was, wenn Computer der Bodenkontrolle das drohende Unheil angezeigt hätten? Womöglich, so erläuterten die Ingenieure, hätte sich der Orbiter in letzter Sekunde vom Haupttank und von den Boostern freisprengen können.

„Vielleicht“, so formulierte ein Nasa-Insider seine Ansicht über einen Absturz – genauer: Absturz – aus dieser Flugphase, „wäre das immer noch besser gewesen als der sichere Tod – aber ich wüßte nichts, was dem sicheren Tod so nahe käme.“

LUFTFAHRT

Rissige Nasen

Amerikas Zivilluftfahrtbehörde FAA verfügte Sonderinspektionen. Gefahr für alle Jumbo-Jets des Typs Boeing 747?

Zuerst entdeckten die Prüf-Ingenieure das haarfeine Geäder am weißen Leib einer Pan-Am-Maschine. Dann wurden die Techniker, argwöhnisch weitersuchend, auch an anderen Exemplaren des Großraum-Jets fündig: Bruchrisse zeichneten sich ab an Rumpfen der

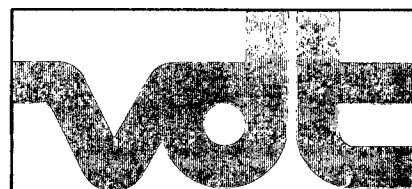
Boeing 747, dem mit 631 Exemplaren meistgefliegenen Typ aller Langstreckenflugzeuge.

Letzte Woche schlug Amerikas Zivilluftfahrtbehörde FAA Alarm: Risse seien bei wenigstens vier Maschinen ausgemacht worden, in einem Fall bereits bis tief in die Beplankungsstruktur reichend. Die Beamten empfahlen Sonderinspektionen für alle und verfügten, je nach Baujahr, für ältere Jumbos (mit über 10 000 Landungen) regelmäßige zusätzliche Kontrollen in Intervallen von 25 Landungen oder binnen 50 Tagen.

Bei den Schäden handelt es sich laut FAA womöglich um Vorboten von Unheil: Die Risse in der Zelle könnten sich ausweiten, schlagartigen Druckverlust der Kabine bewirken und durch weitere Schädigungen vitaler Primärteile „zum Verlust des Flugzeugs führen“.

Ein unentdeckter Haarriß, der sich „allmählich weitet und irgendwann aufgeht, kann sich dann wie eine Kesselexplosion“ auswirken, erläuterte ein deutscher Flugzeugzellen-Experte. Ursache derartiger Rißbildungen ist stets eine schleichend einsetzende Ermüdung des Materials, herbeigeführt durch unablässig wechselnde Belastungen, wie sie während eines Fluges auftreten.

Besonders tückisch jedoch: Die „heranreifenden“ Brüche gehen zumeist ohne jede Verformung einher, werden daher häufig nicht erkannt. Zahlreiche, zunächst rätselhafte Flugzeugabstürze waren – wie genaue Analysen geborgener Trümmer ergaben – auf ermüdete Werkstoffe zurückzuführen. Die Erforschung der Absturzursachen wie etwa nach der mysteriösen Unglücksreihe der ersten britischen Düsen-Passagiermaschine „Comet I“ (1954) sowie Labortests halfen, den Fahrnissen der Mate-



**Kennzeichen
qualifizierter
Techniker**

**Unsere Forderung Nr. 1
Bauvorlagerecht für
staatl. geprüfte
Techniker
Sofort umfassende
Dokumentation
anfordern!**

Natürlich ist der staatl. geprüfte Bautechniker in der Lage, Bauvorlagen ordnungsgemäß zu erstellen. Jeder weiß das. Trotzdem wird ihm dieses Recht bis heute verweigert. Weil die Architekten-Lobby es so will. Müssen wir uns damit abfinden?

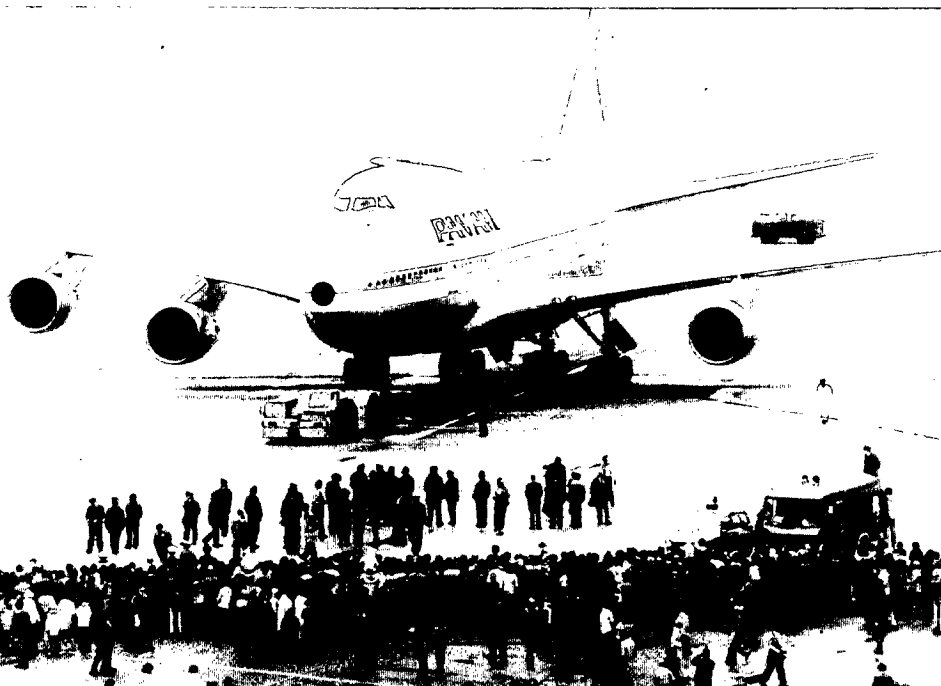
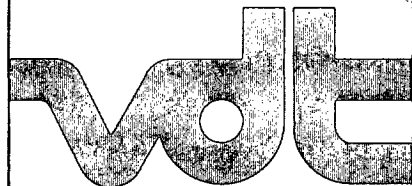
Techniker vdt

lehnen Stillhalten und falsche Bescheidenheit ab. Sie sind Mitglieder im „Verein der Techniker e.V.“, weil dieser Berufsverband ihre Interessen mit Elan und Erfolg vertritt. Weil der vdt nie aufgibt, wenn es darum geht, Ansehen und Chancen des staatl. geprüften Technikers zu verbessern.

Deshalb unser Appell an alle Absolventen und Studierenden von Techniker-Fachschulen:

- Stärken Sie die Interessenvertretung Ihres Berufsstandes.
- Profitieren Sie von Seminaren und Vorträgen des vdt.
- Nutzen Sie das Zeichen vdt als Qualitätsmerkmal für Ihren persönlichen Erfolg.
- Werden Sie Mitglied im vdt.

**vdt – Bundesgeschäftsstelle
Nordring 99 · 4830 Gütersloh
Tel. 05241/1747 · Tx 933788**



Boeing 747 der Pan Am: Spuren schleichender Ermüdung

rialermüdung zu begegnen. Als beste Vorsorge erwies sich der rechtzeitige Austausch jener Bauteile, die nach Erfahrungen und Berechnungen besonders belastet werden und deshalb in der Regel früher erlahmen.

Dennoch waren, beunruhigend genug, bei den meisten Passagierflugzeug-Unfällen der letzten Jahre Strukturschäden im Spiel.

„Es ist eben bei aller großen Technologie unerlässlich, einen vernünftigen Rumpf zu bauen“, erläuterte Rolf Stüssel, Chef der Ingenieur-Direktion der Lufthansa. Die Ingenieure, die ultraleichte, alterungsbeständige und korrosionsgefeite Gebilde von nahezu grenzenloser Festigkeit verfertigen sollen, werden in der großen Gilde der Flugzeugbauer noch immer wohlmeinend verspottet, mit Sprüchen wie: „Ihr Röhrenbauer seid ja doch nur bessere Blechklumpner.“

Aber war nicht auch der Boeing-747-Verlust der Japan Air Lines im vergangenen Jahr, opferreichster aller Flugzeugabstürze (520 Tote), Folge einer strukturellen Schwäche? Das Druckschott im Heck der Maschine war geborsten und hatte alle vier Hydrauliksysteme zerfetzt, wodurch das Flugzeug manövrierunfähig wurde.

Auch die neuesten Schäden am Boeing-Jumbo, der von Piloten als besonders zuverlässig und solide geschätzt wird, geben den Ingenieuren bislang noch Rätsel auf. Alle Risse zeigten sich an etwa der gleichen Stelle: an der (in Flugrichtung gesehen) linken Nasen-Flanke des Riesen, ungefähr fünf Meter vor dem vorderen Einstieg. Niemand weiß, warum.

Sachkenner vermuten, daß die Schäden mit Spannungen zu tun haben, die vom Bugrad auf die Rumpfnase einwirken. Anders als das Hauptfahrwerk, das sich quasi mittschiffs auf schwere, massive tragende Teile abstützt, ist das Bugrad in der vorderen Rumpfpartie vergleichsweise „weich“ aufgehängt.

Die Nasenrisse könnten also von den Erschütterungen des Bugfahrwerks bei den – gelegentlich schon mal harten – Landungen herrühren. Mehr als 14 000 Landungen hat jedes der Alt-Modelle vom Typ Boeing 747 schon durchgestanden (bei den 18 Boeing-Jumbos der Lufthansa sind es erst 7800).

Beim Aufsetzen des schwersten Flugzeugs, das je für den zivilen Transport gebaut wurde, sind Kräfte zu bewältigen, denen das Bugrad offenbar nicht immer gewachsen ist. An der Boeing 747, so erweist die Statistik, ist das Bugrad während der Landung schon verhältnismäßig oft glatt weggeknickt – gewiß eine Folge von Materialermüdung in seiner Aufhängung.

Hersteller Boeing hat die Schwäche schon vor Jahren erkannt: Seit der Bau Nummer 500 wird die Boeing 747 mit einer verstärkten Bugradaufhängung geliefert.

Per Uppercut nach Golgatha

SPIEGEL-Redakteur Urs Jenny über Eduardo Arroyos Boxertheater

Der spanische Maler Eduardo Arroyo, 48, ist ein Box-Enthusiast. Im männlichen Faustkampf sieht er eine „Metapher für jedes absolute Leben, das eines Künstlers, das eines Literaten“. Wie den Maler die weiße Leinwand, sagt er, so zieht den Boxer das grell erleuchtete Geviert des Ringes an: „Seine Arme und Beine schaffen das Werk.“ Ohne den Ring ist der Boxer nichts, und so läßt Arroyo einen Boxer ausrufen: „Was wohl könnte ein Maler hervorbringen, der weder Pinsel noch Leinwand hat?“

Die rhetorische Frage wurde, am vorletzten Sonntag, im Münchner Residenztheater mit Gelächter quittiert. Denn

veröffentlicht hat. „Panama“ ist für Arroyo die Offenbarung schlechthin: Er ist, „einem Meteor ähnlich, auf unseren Planeten herabgekommen, um der hohen Kunst des Boxens zu huldigen und um zu zeigen, wie man aus diesem Sport ein unvergleichliches Schauspiel macht.“

In dem Schauspiel „Bantam“, das Arroyo nun im Auftrag des Münchner Residenztheaters verfaßt hat, steigt der Unvergleichliche selbst nicht auf die Bühnenbretter herab. (Texte von Panama allerdings hat Arroyo, hier gar nicht akribisch, einfach anderen Boxern zwischen die Zähne geschoben.) Auf der Bühne liegt, wenn der Vorhang sich



„Bantam“-Darsteller Bennent in München: Himmlisches K.O.

dort war zu sehen, was ein Maler auch ohne Pinsel und Leinwand hervorbringen kann: Arroyo hat ein Bühnenstück geschrieben, und es wurde in München von dem Regisseur Klaus Michael Grüber (dem es gewidmet ist) uraufgeführt, ein Stück, das monologisch weitschweifig von Boxern erzählt, in dem aber kein wirklicher Faustschlag fällt.

Arroyos Boxer-Begeisterung ist Totenkult. Von den Idolen, die er verehrt – nicht die schwergewichtigen Rammböcke, sondern die zarten und flinken –, hat er keinen je selber kämpfen gesehen. Es sind die Stars der boxbegeisterten dreißiger Jahre, allen voran der schöne schwarzhäutige Bantam-Weltmeister „Panama“ Al Brown, über den Arroyo vor vier Jahren eine akribisch recherchierte Biographie von gut 300 Seiten

hebt, als Riesenleichenname „Panamas“ Freund, der Senegalese Louis Phal, genannt „Battling Siki“, den ein Killer 1925 an einer Straßenecke in Manhattan erschossen hat; und später erscheinen drei von den Tapferen, die im Kampf gegen Panama auf der Strecke geblieben sind: Emile „Milou“ Pladner, Eugène „Tigerkatze“ Huat und Eugène „Metallkiefer“ Criqui – der erste blind, der zweite blöd, der dritte stumm, allesamt Opfer ihres mörderisch-selbstmörderischen Berufs. Doch auch sie sind Helden, durch „Panamas“ Niederschläge geädelt, denn „am meisten“ fasziniert Arroyo am Boxen „die Tragödie dieses Blutbads, dieses Geschicks, das gegen eine Armee zarter Männer wütet“.

Durch längst legendäre Grüber-Inszenierungen in den frühen siebziger Jahren