

# WIRTSCHAFT

PER HINRICHS UND TIM VAN BEVEREN

Der Frank van de Goot ist ein zurückhaltender Mann, und als Gerichtsmediziner ist das wahrscheinlich von Vorteil, wenn man Leichen obduziert. Als der Niederländer den Körper von Richard Westgate examinieren soll, ist er demzufolge erst einmal skeptisch, als er den Untersuchungsauftrag erhielt: De Goot sollte herausfinden, ob der Pilot Westgate, der nur 43 Jahre alt wurde, am sogenannten „Aerotoxischen Syndrom“ litt. Der Pathologe entnahm Teile des Gehirns, des Rückenmarks und der größeren Nerven aus den Beinen. Schon beim ersten Blick unter das Mikroskop wurde er stutzig: „Ich sah dort sofort das, was man erwarten konnte, wenn diese gesamte Theorie über kontaminierte Kabinenluft wahr sein sollte. Mit diesen Nervenschädigungen konnte ich die Existenz eines aerotoxischen Syndroms nicht mehr ausschließen.“

Westgate wurde krank durch die Luft, die jeder Passagier und jedes Besatzungsmitglied in einem Verkehrsflugzeug einatmet. Denn sind die Flugzeugtüren einmal geschlossen steht als Atemluft nur noch sogenannte „Zapfluft“ zur Verfügung. Die Kabinenluft wird bei fast allen gängigen Flugzeugtypen direkt an den Triebwerken abgezapt und ungefiltert in die Kabine geleitet. Das Problem dabei sind bestimmte chemische Zusatzstoffe, die den speziellen Turbinenölen und der Hydraulikflüssigkeit beige mischt werden, allem voran Organophosphate.

Inzwischen ist bekannt, dass sogar im Normalbetrieb geringe Mengen, im Fall eines Dichtungsversagens sogar mehrere Liter dieser giftigen Rückstände austreten können, am heißen Triebwerk verdampfen und sich in der Kabinenluft niederschlagen. Seit Jahrzehnten bereits warnen renommierte Wissenschaftler in aller Welt vor dem Chemikaliencocktail, der konstruktionsbedingt jederzeit in die Atemluft des Flugzeuges gelangen kann. Viele der Stoffe sind gemäß der internationalen Datenbank für Chemieprodukte (CAS) teilweise krebserregend, giftig, einige sind sogar als Nervengifte klassifiziert.

Bereits 1999 fand eine internationale Gruppe von Wissenschaftlern aus Frankreich, den USA und Australien einen Namen für die Vielzahl von Symptomen die durch solche Öl-Dampfvorfälle beim Menschen ausgelöst werden können. Aber das „aerotoxische Syndrom“ ist bis heute eine Krankheit, die es eigentlich nicht gibt. Die Weltgesundheitsorganisation WHO führt es nicht im Katalog der bekannten und anerkannten Krankheiten. Krank werden jedes Jahr trotzdem Tausende Menschen, die schlechte Luft in der Kabine einatmen.

Einer, der sich seit Jahren mit der Problematik der Atemluft in Flugzeugen auseinandersetzt, ist Professor Mohamed B. Abou-Donia von der Duke-Universität in den USA. Auch er ist an der Ursachenforschung im Fall Westgate beteiligt. Proben von Westgates Herzmuskel, seines Kleinhirns und des Rückenmarks und der entnommenen Nerven werden an Abou-Donia verschickt. Der Professor ist spezialisiert auf Vergiftungen durch Organophosphate, Nervengas und chemische Waffen. Im Auftrag der US-Militärs löste er bereits das Rätsel um die mysteriöse Nervenkrankheit unter amerikanischen GIs, die Mitte der 90er-Jahre als „Golfkriegs-Syndrom“ Schlagzeilen machte. Schon seit Jahren warnt der Wissenschaftler eindringlich, die Folgen von kontaminierter Kabinen-

luft zu unterschätzen. „Die Stoffe die hier freigesetzt werden, verursachen das Absterben von Nervenzellen und Gehirnzellen. Je länger man diesen Phänomenen ausgesetzt wird, umso mehr Zellen sterben und wir sehen chronische Effekte“, sagt er zur „Welt“. Abou-Donia hat einen speziellen Bluttest entwickelt, mit dessen Hilfe sich Schädigungen des Gehirns nachweisen lassen. Doch damit ließ sich bislang nur feststellen, dass Zellschäden eingetreten sind. Ob diese durch Giftstoffe in den Öl- oder Hydraulik-Dämpfen in der Kabinenluft ausgelöst wurden, vermochte der Test bisher nicht zu sagen.

Inzwischen hat der Wissenschaftler Hunderte Blutproben ausgewertet, überwiegend von Flugzeug-Crews. „Wir haben in diesen Proben sehr typische Marker gefunden, die auf Zell- und Hirnschädigungen hinweisen. Das führt in der Folge zu einer Vielzahl von neurologischen Schäden, die wiederum von den Betroffenen und ihren Ärzten berichtet wurden.“ Über neun Monate haben Abou-Donia und sein Team die Zellproben von Richard Westgate in einer toxiologischen Detektivarbeit analysiert. Nun veröffentlichte er seine Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Fallstudie, gemeinsam mit dem forensischen Pathologen Dr. van de Goot und Westgates letztem Arzt, Dr. Michel Mulder vor.

Vor der Publikation haben nach Angaben des Herausgebers Professor Jeremy Ramsden insgesamt sechs weitere Fachleute die Studie überprüft, drei weitere Experten gaben Stellungnahmen ab. Demnach steht fest: Westgate litt an Symptomen, die vergleichbar sind mit einer gleichzeitigen Erkrankung von einer Herzmuskelerkrankung, Leukämie, multipler Sklerose und zusätzlich einer Arsen- und Insektizidvergiftung. All diese Krankheiten wurden jedoch schon zu seinen Lebzeiten ausgeschlossen. Die Fallstudie stellt erstmalig einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von kontaminierter Kabinenluft im Flugzeug und der schwerwiegenden Erkrankung eines Betroffenen her. „Die Schädigungen des Nervensystems standen im Einklang mit durch Organophosphate verursachte Schädigung des Nervengewebes (Neurotoxizität)“, heißt es in der Studie. Die Analysen an den Zellproben Westgates zeigen auch „Verkümmerungen an den Nerven, sowie den Zerfall der Gehirnzellen umgebenden Schutzschicht“. Hinzu kommt, dass diese Vergiftungen „das Nervensystem und das Herzgewebe anfälliger für weitere Schäden gemacht haben.“

Bislang hat die Airline-Branche das Problem und jegliche Verantwortung für die Folgen weit von sich weggeschoben. Es gäbe keine wissenschaftlichen Belege für einen Zusammenhang von in den vergangenen Jahren vermehrt auftretenden Erkrankungen bei Fluggesellschaften und kontaminierter Kabinenluft, hieß es. Die möglicherweise freigesetzten Stoffe seien in ihrer Konzentration zu gering, um beim Menschen ernsthafte Schäden anzurichten, ist die verbreitete Branchenmeinung.

Die bei Messungen im Auftrag von Airlines ermittelten Werte hätten „keine Überschreitung vorliegender arbeitsmedizinischer Grenzwerte“ ergeben, sagt Wolfgang Rosenberger vom Institut für Arbeitsmedizin der medizinischen Hochschule Hannover. Aber ganz unabhängig davon, dass solche Grenzwerte für Flugzeuge mit einer Druckkabine überhaupt nicht gelten, könnte diese Position durch die Obduktionsergebnisse des toten Piloten nun erheblich ins Wanken geraten.



Richard Westgate im Cockpit. Er überließ seinen Körper der Wissenschaft, die das „aerotoxische Syndrom“ erforschen sollte

Richard Westgates Leidensgeschichte beginnt im August 2011, als er die für Piloten vorgeschriebene medizinische Flugdiensttauglichkeit verlor. Ihn plagten merkwürdige Beschwerden, wie Taubheit in Füßen und Händen, die manchmal sogar bis zu den Ellbogen empor kroch. Westgate war in der britischen Luftfahrtszene kein Unbekannter. Neben seiner Leidenschaft für das Fliegen von Verkehrsflugzeugen des Typs Airbus A320 für die British Airways war er mehrfacher Rekordhalter im Paragliten. Er findet sich damit sogar im Guinness-Buch der Rekorde wieder und noch kurz vor seinem Tod erhielt er eine Auszeichnung durch Prinz Andrew.

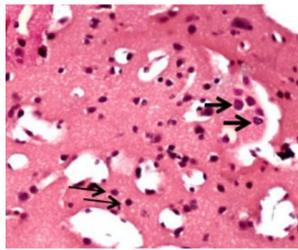
Seine Karriere als Pilot begann 1996. Doch bereits 1999 bemerkte er an sich Zustände von plötzlicher Verwirrung und klagte über Konzentrationsstörungen. 2011 plagten ihn Ängste, dass er seinen nächsten Simulator-Check nicht bestehen würde. „Das ist absolut unüblich für einen hoch qualifizierten Piloten in seinem Alter“, sagt sein Anwalt Frank Cannon, selbst ehemaliger Pilot und Inhaber einer Airline. Cannon hat Westgate das letzte Jahr vor seinem Tod anwaltlich beraten und verwaltet heute seinen Nachlass.

Westgate suchte über 15 spezialisierte Ärzte und Kliniken in Großbritannien auf, doch niemand konnte ihm helfen. Inzwischen hatten sich die Symptome verschlimmert: er beklagte starke, migraineartige Kopfschmerzen, Sehstörungen, Verwirrungszustände, Störungen des Bewegungsapparats bis hin zu Lähmungen an den Beinen. Hinzu kamen ein starkes Engegefühl in der Brust, Schlaf- und Gedächtnisstörungen. Einer der britischen Ärzte wies ihn daraufhin in eine psychiatrische Anstalt ein. Nach vier Wochen verließ Westgate die Einrichtung und reiste nach Holland, um einen weiteren Arzt zu konsultieren, Dr. Mulder.

Den Piloten treibt nur noch ein Gedanke: er will wieder gesund werden und zurück ins Cockpit. Doch seinen Gesundheitszustand vergleicht Dr. Mulder mit einer „Achterbahnfahrt“. „Unsere Untersuchungen ergaben, dass Westgate zu einer Gruppe von Menschen gehört, welche die Giftstoffe aus der kontaminierten Kabinenluft so gut wie

## Wenn Luft tötet

Ein Pilot starb, weil Schadstoffe in der Kabine sein Nervensystem schwer schädigten



Gerichtsmediziner Van de Goot untersucht Gehirnzellen von Richard Westgate. Die Aufnahme oben zeigt den Zerfall ihrer Schutzschicht



nicht abbauen können.“ Auch Abou-Donia meint, dass die genetische Veranlagung eine große Rolle bei der Verarbeitung der Giftstoffe spielt. „Manche Menschen können diese Substanzen nicht oder nur unvollständig abbauen und sind daher anfälliger für Schädigungen des Gehirns und des Nervensystems.“, erklärt er der „Welt“. Abou-Donia schätzt, dass etwa zwanzig Prozent aller Menschen Probleme haben dürften, Organophosphat-haltige Giftstoffcocktails abzubauen.

Nach den Ergebnissen eines noch experimentellen DNA-Tests gehörte Westgate einer Gruppe von rund drei Prozent, welche diese Giftstoffe überhaupt nicht abbauen können. Im Herbst 2012 fasst der Pilot einen folgenschweren Entschluss: er bittet seinen Anwalt Frank Cannon dafür Sorge zu tragen, dass sein Körper für den Fall seines Todes der Wissenschaft zur Erforschung des „aerotoxischen Syndroms“ und seiner Ursachen zur Verfügung gestellt wird. Einige Wochen später, in den frühen Morgenstunden des 12. Dezember 2012 wird er von einer Hotelangestellte leblos in seinem Bett gefunden. Anwalt Frank Cannon bereitet nun den Prozess vor, der „Richard Westgate zu seinen Lebzeiten verwehrt blieb“. Nach britischem Recht muss in einem öffentlichen Gerichtsverfahren die offizielle Todesursache geklärt werden. Cannon ist zuversichtlich, denn „Westgates Fall ist kein isolierter Einzelfall. Wir arbeiten bereits an einem weiteren Todesfall eines Besatzungsmitglieds und erste Analysen zeigen das gleiche Muster im peripheren sowie im Zentralnervensystem“, sagt er.

Pilotenvertreter in Deutschland sehen nun ihre Vermutungen bestätigt. Sie haben die Westgate-Untersuchungen bereits lange verfolgt und die Studie ausgewertet. „Diese erschreckenden Ergebnisse zeigen: Nervengifte gehören nicht in die Flugzeugkabine“, sagt Jörg Handweg, Sprecher der Pilotenvereinigung Cockpit (VC). Bereits seit acht Jahren beschäftigen ähnliche Fälle den Pilotenverband. „Die Beschwerdebilder unserer Mitglieder sind teilweise deckungsgleich mit den in der Studie aufgeführten Beschwerden“, erklärt Handweg in einer schriftlichen Stellungnahme.

Der US-Flugzeugbauer Boeing geht bereits technisch andere Wege in der Atemluft-Versorgung. Bei seinem Dreamliner, der Boeing 787, wird die Luft für die Kabine mittlerweile wieder am Rumpf und nicht mehr an den Triebwerken abgenommen. Allerdings will man andere Typen der Boeing-Produktpalette auch weiterhin mit der herkömmlichen Zapfluft produzieren, so das Unternehmen. Konkurrent Airbus sieht bislang keinen Handlungsbedarf. Dabei hat bereits auf der Pariser Luftfahrtmesse 2013 die Firma Liebherr ein vielversprechendes neues Kabinenluft-System vorgestellt, das ebenfalls ohne Zapflufttechnik funktioniert.

Eigentlich dürften die gefährlichen Dämpfe gar nicht in der Kabinenluft vorkommen. Zumindest nicht, wenn man der Zulassungsvorschrift für Verkehrsflugzeuge CS 25.831 der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) folgt. Dort heißt es: „Die Cockpit- und Kabinenluft muss frei von gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Konzentrationen von Gasen und Dämpfen sein.“ Aber für den Vorsitzenden der Gewerkschaft der Flugbegleiter UFO, Nicoloe Baublies, deckt sich hier die Vorschrift nicht mit der Realität. „Wohl kaum ein Flugzeug mit Zapflufttechnologie kann diese Anforderungen heute erfüllen.“

Die EASA selbst hat bislang an keinem dieser Treffen teilgenommen. Noch Anfang Juli erklärte ihr Direktor Patrick Ky gegenüber der ARD, dass „in Bezug auf die Kabinenluft-Qualität das Fliegen absolut sicher für Passagiere und Besatzungen sei.“ Ky unterstreicht die Statistik der EASA: „Die Vorfälle mit Kabinenluft machen nur 0,3 Prozent aller Sicherheitsprobleme aus, die uns jährlich gemeldet werden. Alles Vorfälle mit schlechter Luft, ohne Auswirkungen auf die Gesundheit der Besatzungen, sind unserer Ansicht nach daher ein sehr, sehr unwesentliches Phänomen für die Luftfahrt.“

Der Experte Abou-Donia kann diese Haltung nicht nachvollziehen. „Es gibt für mich keinen Zweifel, dass auch Passagiere diesen Stoffen ausgesetzt werden und erkranken. Das Problem ist, dass sie ihre Erkrankung nicht unbedingt in Zusammenhang mit einem Vorfall an Bord eines Flugzeuges bringen können. Inhalation ist die effektivste Form der Aufnahme solcher Stoffe, wobei sie auch über die Haut aufgenommen werden können. Aber sobald Sie etwas einatmen, bildet sich innerhalb von Sekunden ein Stoffwechselprodukt und das wandert direkt ins Gehirn.“

Sorgen macht sich der US-Wissenschaftler um Risikogruppen, wie zum Beispiel Schwangere: „Vielen Studien belegen, dass Organophosphate einen Fötus schädigen.“ Auch Säuglinge, Kleinkinder und Kinder seien stärker von diesen Chemikalien betroffen als Erwachsene. Die Airlines sind noch nicht einmal verpflichtet, ihre Passagiere über Öldampf-Vorfälle an Bord und deren mögliche Folgen zu informieren. Eine Lobby haben die Passagiere bei dieser Diskussion bisher nicht.

## Airbus will mit einem Segelflieger an die Grenze zum Weltraum vorstoßen

Nur mit Hilfe des Windes soll 2016 eine Zwei-Mann-Besatzung in 27 Kilometer Höhe aufsteigen: Es wäre ein neuer Weltrekord

GERHARD HEGMANN

Der aktuelle Höhenweltrekord für Segelflugzeuge beträgt 15.460 Meter. Aufgestellt im August 2006 im sogenannten Perlan Project. In einem umgebauten deutschen Segelflugzeug stieg der ein Jahr später tödlich verunglückte Fluggpionier und Abenteurer Steve Fossett mit seinem Co-Piloten Einar Enevoldson auf eine Flughöhe, die von den meisten Passagierflugzeugen nicht erreicht wird. Die Zwei-Mann-Crew trug bei dem Rekordflug in den südamerikanischen Anden spezielle Druckanzüge, um zu überleben. Sie merkten bei dem Flug – es geht noch höher. Damit war das Perlan II Project geboren. Nach einigen Start- und Finanzierungsschwierigkeiten bei dem Projekt ist jetzt der europäische Luftfahrtkonzern Airbus Group als Sponsor und Unterstützer eingestiegen. Damit gilt das Vorhaben als finanziell abgesichert.

Mit einem vom US-Unternehmen Windware Performance gebauten Segel-

flugzeug mit Druckkabine will Perlan-Project-Chef und Pilot Enevoldson mit einem Partner nunmehr eine Höhe erreichen, in der noch nie ein bemanntes Segelflugzeug flog.

Nach ersten Tests im nächsten Jahr soll im Herbst 2016 der Rekordversuch starten. Das Segelflugzeug mit 25 Meter Spannweite soll auf die unglaubliche Höhe von 27 Kilometer steigen. Luftfahrttechniker nennen diese Region oft „Ignorosphäre“, weil kein Flugzeug oder Satellit auf Dauer in dieser Höhe fliegen kann. Wissenschaftlich ist es die Stratosphäre als zweite Schicht der Erdatmosphäre. Dort gibt es besondere und wenig erforschte Windströmungen, wie den Jetstream und Polarwirbel.

In diese Region soll das Segelflugzeug vorstoßen. Ein gefährliches Vorhaben angesichts Temperaturen von knapp minus 50 Grad Celsius, einer extrem dünnen Atmosphäre von etwa zwei Prozent

der Luftdichte wie an der Erdoberfläche und hohen Windgeschwindigkeiten.

Das Segelflugzeug muss sehr schnell fliegen – mit etwa 500 Kilometern pro Stunde – um bei dem geringen Luftdruck einen Auftrieb zu erreichen. Genutzt



Dieser Segelflieger soll auf 27.000 Meter steigen

werden soll der so genannte „Wellensegelflug“. Dazu sind Aufwinde in große Höhen notwendig, die an der dem Wind abgeneigten Seite von Bergketten entstehen. Experten verweisen auf besondere meteorologische Voraussetzungen, da-

mit der Rekordversuch in den Anden klappt. Nach Ansicht von Airbus Group-Chef Thomas Enders passt das privatwissenschaftliche Perlan II Project ideal zum Konzern und dessen Kernwerten mit der Förderung von Innovation und der Suche nach den Grenzen des Machbaren beim Fliegen.

Wie hoch die finanzielle Förderung ist, wollte ein Airbus-Sprecher nicht verraten. In Unterlagen von Perlan II ist von einem Vier-Millionen-Dollar-Projekt die Rede. Für Airbus dürfte sich das Engagement allein durch die Öffentlichkeitswirkung rechnen. Die Ausgaben dürften erheblich günstiger ausfallen, als die Sponsorentätigkeit des Getränkeherstellers Red Bull zur Finanzierung des Rekordfallschirmsprungs von Felix Baumgartner im Oktober 2012. Der Österreicher ließ sich in einer Druckkapsel von einem Heliumballon auf knapp 39 Kilometer Höhe bringen und raste dann gut 36 Kilometer im

freien Fall zur Erde, bevor er seinen Fallschirm auslöste.

Unterdessen hat der große Flugzeugabsatz hat dem Luftfahrt- und Rüstungskonzern Airbus Group einen überraschend starken Gewinnssprung beschert. Im zweiten Quartal ließ das gute Geschäft mit Passagier- und Frachtflugzeugen die wechselhafte Entwicklung bei Hubschraubern, Rüstung und Raumfahrt fast vergessen. Trotz Stornierungen stimmt die Auftragslage Vorstandschef Tom Enders zuversichtlich. Im ersten Halbjahr habe der Konzern bereits mehr Flugzeugbestellungen hereingeholt als für das gesamte Jahr geplant, sagte der Manager. Im zweiten Quartal lief es für den europäischen Rivalen des US-Flugzeugbauers Boeing besser als erwartet. Unter dem Strich verdiente die Airbus Group 696 Millionen Euro und damit rund 31 Prozent mehr als ein Jahr zuvor. Der Umsatz kletterte um sieben Prozent auf 14,55 Milliarden Euro.

Vorstandschef Enders sieht den Konzern bei der Neuentwicklung und Mo-

derisierung seiner Flugzeugmodelle auf Kurs. So soll das erste Exemplar des Großraumjets A350 wie geplant Ende 2014 ausgeliefert werden. Die Modernisierung des 20 Jahre alten Langstreckenjets A330 sieht Enders trotz Entwicklungskosten von ein bis zwei Milliarden Euro bereits als Gewinnbringer: Alleine die 127 Vorbestellungen, die Airbus seit der Vorstellung des A330neo genannten Jets vor gut zwei Wochen hereingeholt hat, brähten das Programm über die Gewinnschwelle.

Schwieriger sieht es beim Verkauf des doppelstöckigen Flaggsschiffs A380 aus. Zwar hat Airbus noch Bestellungen für 38 Exemplare des Jets. Doch seit zwei Jahren konnte das Unternehmen keine Fluggesellschaft mehr als Neukundin für das Modell begeistern. Zudem platzte die Bestellung der japanischen Fluglinie SkyMark, die sechs A380 geordert hatte. Von 2015 an will Airbus mit dem größten Passagierjet der Welt Geld verdienen. Jährlich sollen weiterhin 30 Maschinen des Typs fertiggestellt werden.