



Piloten im Cockpit: „Entweder ich höre auf, oder sie tragen mich irgendwann tot aus der Kanzel“

AIRTEAMIMAGES.COM

LUFTFAHRT

# Gestank alter Socken

Wie schädlich ist die Kabinenluft an Bord von Flugzeugen? Piloten und Bordpersonal klagen über krankmachende Dämpfe, die aus dem Triebwerksöl in die Klimaanlage geraten können. Darin enthalten ist das Nervengift TCP. Die Lufthansa lässt ihr fliegendes Personal untersuchen.

**A**n jenen Tag, als sein Traumberuf zum Alptraum wurde, erinnert sich Andreas Tittelbach genau. Der heute 48-jährige Kapitän saß mit dem Co-Piloten in einem Avroliner der Lufthansa-Tochter CityLine.

Ein übelriechender Gestank begleitete sie schon den ganzen Tag. Auf dem Flug von Katowice zurück nach Frankfurt war „der barbarische Geruch nicht mehr auszuhalten“, erinnert sich der Mann mit der Stoppelfrisur. Ihm dröhnte der Kopf, den Co-Piloten befahl Würgereiz.

In ihrer Verzweiflung flanschten sie sich Sauerstoffmasken auf. „Was dann passierte, hat uns beide geschockt“, so Tittelbach. „Es war, als würde ein Schleier über uns weggezogen.“ Erst jetzt bemerkten die Piloten, wie weit sie bereits von den Gasen in der Luft sediert waren.

Die zwei Flugzeugführer brachten den stinkenden Vogel sicher auf den Boden und übergaben ihn den Technikern. Doch in der Zeit nach jenem schicksalhaften 18. Januar 2002 bemerkte Tittelbach an seinem Körper seltsame Dinge: Ständig war er krank, dauernd erschöpft. Einmal hatte er drei Tage lang Schluckauf.

Dann bekam er plötzlich Herzrhythmusstörungen. Er ließ sich krankschreiben, absolvierte auf Anraten der Ärzte eine Psychotherapie. Noch ein letztes Mal setzte er sich für ein paar Monate hinter den Steuerknüppel. Doch die Beschwerden kehrten wie auch der Geruch immer wieder zurück. „Ich war am Ende“, sagt Tittelbach. „Ich dachte, entweder hör ich auf, oder sie tragen mich irgendwann tot aus der Kanzel.“ Ein Psychiater erlöste ihn schließlich, schrieb eine Diagnose auf:

generalisierte Angststörung. Aber war die Ursache seiner Leiden wirklich in der Psyche zu finden?

Tittelbach ist inzwischen davon überzeugt, den wahren Übeltäter zu kennen: einen Schadstoff mit dem sperrigen Namen Trikresylphosphat, abgekürzt auch TCP. Das Nervengift ist ein Bestandteil des Triebwerksöls. Es steht im Verdacht, etliche Piloten und Stewardessen auf der ganzen Welt krankgemacht zu haben.

Die Betroffenen haben eigens Organisationen gebildet, um Behörden, Fluglinien und Hersteller von den Gefahren der Öldämpfe zu überzeugen. „Aerotoxisches Syndrom“ nennen sie das Krankheitsbild und kämpfen dafür, dass es als Berufskrankheit anerkannt wird. Sie klagen auf Schadensersatz, auch Andreas Tittelbach geht vor Gericht.

Doch die Flugzeughersteller wollen nicht vom TCP im Turbinenöl lassen. Das Organophosphat galt lange als Wunderstoff der Petrochemie. Es ist stabil bei hohen Temperaturen, ein idealer Schmierstoff für Triebwerkswellen. Daran hängen Verdichterschaukeln, die die einströmende Luft in die Brennkammer pressen.

Doch was kaum einer der Passagiere ahnt: Zwischen dem TCP-haltigen Öl und der Luft, die sie in der Kabine atmen, liegt nur eine Dichtung; diese trennt das Lager der Kompressorschaukeln von einer Vorrichtung, die einen Teil der verdichteten Luft in die Kabine abführt. Die sogenannte Zapfluft versorgt an Bord eines jeden der weltweit rund 14 000 modernen Jets die Passagiere mit lebensnotwendigem Sauerstoff (siehe Grafik).

Doch die Gewinnung der Zapfluft aus den Triebwerken birgt ein Risiko: Die

ganismus reagiert besonders sensibel darauf. Selbst in geringen Mengen zerstört es bestimmte Nervenbahnen.“

Clement Furlong, Biochemiker an der Universität von Washington in Seattle, hat ein neues Nachsverfahren für TCP im Blut entwickelt. Auch er warnt vor möglichen Gesundheitsschäden: „Es ist verrückt, dass Flugzeuge immer noch mit Zapfluft fliegen.“

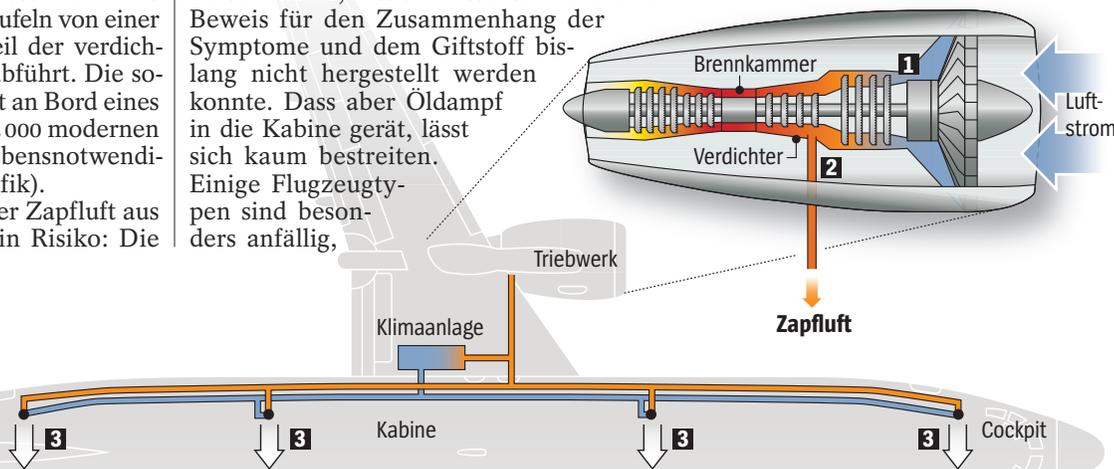
Hersteller, Airlines und Behörden weisen darauf, dass ein wissenschaftlicher Beweis für den Zusammenhang der Symptome und dem Giftstoff bislang nicht hergestellt werden konnte. Dass aber Öldampf in die Kabine gerät, lässt sich kaum bestreiten. Einige Flugzeugtypen sind besonders anfällig,

denfalls geht aus Zahlen der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) hervor, die seit vorigem Jahr solche Ereignisse besonders sorgfältig prüft. Demnach sind allein von einer einzigen deutschen Airline für 2010 über 60 Öldampf-Störfälle gemeldet worden. „Die Dunkelziffer dürfte aber hoch sein“, sagt der zuständige BFU-Mitarbeiter Karsten Severin.

Denn einige Airlines meldeten auffallend wenig Zwischenfälle. Häufig be-

## Luft aus der Düse

Wie das Flugzeuginnere mit Luft versorgt wird



**1** Kalte Luft strömt in das Triebwerk. Im Verdichter wird sie komprimiert und dadurch erhitzt.

**2** Die heiße Luft wird abgezapft und aus dem Verdichter in das Belüftungssystem geleitet.

**3** Dort wird die Zapfluft mit kühlerer Luft aus der Klimaanlage vermischt und in das Cockpit und die Kabinen geleitet.

Dichtungen können durchlässig werden, vor allem bei Start und Landung. Dann gelangen die Ausdünstungen des heißen Öls in die Atemluft. „Genau das ist jener üble, nach alten Socken riechende Gestank, den ich an Bord so häufig einatmen musste“, erklärt Ex-Kapitän Tittelbach.

Doch wie groß sind die Gefahren wirklich? Glaubt man den Beteuerungen der Luftfahrtindustrie, dann sind die Gerüche kaum schlimmer als das, was Mitreisende sonst so ausdünsten. Beim Flugzeughersteller Airbus etwa hält man die Debatte für genauso überflüssig wie das Gerede über die Gefahren der Höhenstrahlung.

Kritiker halten dagegen: TCP sei nicht nur gefährlich für die Gesundheit von Passagieren und Flugpersonal. „Es kann auch die Sinne der Piloten unbemerkt vernebeln und zu Unfällen führen“, warnt Jörg Handweg von der Pilotenvereinigung Cockpit. Er fordert eine unabhängige wissenschaftliche Untersuchung zum Öldampf-Risiko. Mediziner teilen seine Besorgnis. „TCP ist ein Stoff von extremer Toxizität, das ist seit langem bekannt“, sagt Dietrich Henschler. Der emeritierte Pharmakologe aus Würzburg wundert sich darüber, dass die Luftfahrtindustrie das Problem so beharrlich ignoriert.

Henschler ist nicht irgendwer. Es waren seine Studien, die in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts erstmals das neurotoxische Potential von TCP nachgewiesen haben. Henschler: „Der menschliche Or-

ganismus reagiert besonders sensibel darauf. Selbst in geringen Mengen zerstört es bestimmte Nervenbahnen.“

Bei einem A319 der Germanwings etwa trat im Sommer 2009 Ölgeruch aus der Klimaanlage. Ein Flugbegleiter soll nach der Arbeit an seinem Auto beinahe kollabiert sein, schildern Zeugen. Germanwings gibt an, der Kurzstreckenjet sei umgehend untersucht worden, Mängel habe man nicht gefunden. Piloten widersprechen; die Maschine sei noch zwei Wochen stinkend weitergeflogen.

Im vorigen Jahr erwischte es sogar den riesigen Prestigeflieger von Airbus, den A380. Auf einem Flug der Lufthansa am 14. September 2010 von Frankfurt nach Tokio strömte der unangenehme Geruch aus der Lüftung. Beherzt schalteten die Piloten die Zapfluft-Versorgung jedes der vier Triebwerke ab, eine nach der anderen. So identifizierten sie das fehlerhafte Aggregat. „Wir haben das Triebwerk anschließend ausgetauscht“, bestätigt Lufthansa-Sprecher Michael Lamberty.

Dramatische Szenen gab es in den USA an Bord einer Boeing 767 der US Airways. Nach der Landung im Januar vergangenen Jahres in Charlotte (North Carolina) mussten die beiden Piloten sowie 13 Passagiere und Besatzungsmitglieder auf Tragen aus dem Flieger geholt werden.

Nach neuen, noch unveröffentlichten Erkenntnissen kommen Öldämpfe in der Kabine häufiger vor als bekannt. Das je-

kommt Severin aber direkt von den Piloten eine Meldung: „Die misstrauen ihrem Arbeitgeber offensichtlich.“ Bei der BFU in Braunschweig geht man deshalb von einem Störfall pro Tag aus.

Viel Interesse an der Erforschung des TCP-Problems hat die Luftfahrtindustrie nicht. Dabei gibt es eine Reihe von Indizien, die zu größter Vorsicht Anlass geben. Schon 1930 bewies TCP, welches Potential es als Nervengift besitzt: In der Prohibitionszeit erlitten mehr als 20 000 Amerikaner Lähmungen, nachdem sie ein mit TCP verunreinigtes Alkoholgemisch getrunken hatten.

Toxikologen machten sich früh daran, die Wirkungsweise dieses Stoffs zu entschlüsseln. Durch Umwandlungsprozesse im Körper entstehen chemische Verbindungen, die in die Kommunikation der Nervenzellen eingreifen und dazu führen können, dass sie absterben. Weil die Abkömmlinge des TCP in so grundlegende zelluläre Prozesse eingreifen, seien auch die Symptome zunächst sehr diffus, erläutert Biochemiker Furlong: Kopfschmerzen, Übelkeit bis hin zum Erbrechen, Konzentrationsstörungen, Schwindel. Im weiteren Verlauf einer TCP-Vergiftung leidet das zentrale Nervensystem.

Auffällig ist, wie unterschiedlich die Menschen auf das Nervengift reagieren. „Genetische Unterschiede können dafür verantwortlich sein“, sagt Furlong, „es kann aber auch eine Rolle spielen, wie

# Der SPIEGEL auf dem iPad™ – die neue Art zu lesen

Jetzt testen:  
11 Ausgaben für  
nur € 29,-!



## Früher lesen:

Samstags schon ab 22 Uhr auf iPad, iPhone®, iPod® und PC.

## Mehr sehen:

Nutzen Sie Videos, Fotostrecken und interaktive Grafiken.

## Mehr hören:

Lauschen Sie Interviews, neuen Songs oder historischen Tondokumenten.

## Mehr wissen:

Lesen Sie am Ende des Artikels weiter auf den Themenseiten. Lassen Sie sich vom Reporter erklären, wie er recherchiert hat.

## Jetzt exklusiv in der neuen Ausgabe:

- „Lippenbekenntnisse“ – SPIEGEL-TV-Film über das Erbe der sexuellen Revolte
- „Endstation Vorstadt“ – Video über Berlins neues Ghetto, das Kosmos-Viertel
- „Luxus Fernost“ – Video über Chinas Superreiche

Alle Angebote: [www.spiegel.de/ipad](http://www.spiegel.de/ipad)



Apple, the Apple logo and iPhone are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc.

## Technik

häufig ein Mensch mit dem Stoff bereits in Berührung gekommen ist.“

Furlong überrascht es daher wenig, dass nur manche Piloten und Stewardsen über Beschwerden klagen, viele andere aber nicht – was von der Industrie indes als Indiz gewertet wird, dass das Aerotoxische Syndrom ins Reich der eingebildeten Krankheiten gehört.

Airbus führt zudem an, dass sich TCP in verschiedene Isomere aufteile. Die giftigsten Ableger, sogenannte Ortho-Isomere, seien aber nur noch zu maximal 0,2 Prozent im TCP enthalten. „Das Risiko einer Vergiftung mit TCP in der Flugzeugkabine ist nach unserer Einschätzung keine realistische Gefahr“, sagt Andreas Bezold, Experte für Kabinenluft bei Airbus. „Das zeigt die Analyse von wissenschaftlichen Veröffentlichungen.“

Andere Fachleute sind da weniger sicher. Toxikologe Henschler urteilt: „Es gibt für diesen Stoff keinen sinnvollen Grenzwert, für den wir mit Sicherheit Gesundheitsschäden ausschließen können.“

Der kanadische Biochemiker Christiaan van Netten hat viele hundert Berichte von Öldampf-Vorfällen aus den Neunzigern mit den Symptomen verglichen, über die das Kabinenpersonal berichtete. Seine Studie, die unlängst bei der National Academy of

Science in den USA erschienen ist, stellt zumindest einen epidemiologischen Zusammenhang fest. „Der Stoff ist in der Luft, und er ist schädlich. Wir können das nicht ignorieren“, warnt van Netten.

Klarheit, wie viele Giftstoffe bei Öldampf-Ereignissen tatsächlich in die Kabine gelangen, könnten nur konkrete Messungen bringen. Bis jetzt haben die Airlines lediglich im normalen Betrieb gemessen, ohne Befund. Doch welche Schadstoffbelastung herrscht während eines Öldampf-Falls? „Die Mühe, das herauszufinden, hat sich die Industrie bislang nicht gemacht“, kritisiert van Netten.

Flugzeughersteller und Airlines entgegen, dies sei zu aufwendig; man könne nicht pausenlos Messgeräte mitfliegen lassen, um auf einen solchen Zwischenfall zu warten. Immerhin plant die Lufthansa derzeit eine Simulation. In einem Testflugzeug wollen die Techniker heißes Öl in die Zapfluft-Anlage gelangen lassen.

Außerdem hält die Lufthansa ihr fliegendes Personal neuerdings an, nach einem Öldampf-Zwischenfall eine Urinprobe beim Flugarzt abzugeben. Die Proben gehen an das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Uni Bochum. Dort

werden Toxikologen die tiefgefrorenen Reagenzien auf Abbauprodukte von TCP untersuchen.

Die Ergebnisse aus Bochum werden mit Spannung erwartet. Denn für die Branche steht viel auf dem Spiel. Die Öldampf-Fälle könnten im schlimmsten Fall zum Entzug der Betriebserlaubnis führen. So steht in den Regularien für den Flugbetrieb, dass die Kabinenluft im Normalfall keine gefährliche Konzentration von Schadstoffen enthalten darf. Die entscheidende Frage: Sind die Ölschwaden eher Regel als Ausnahme?

Airlines und Hersteller argumentieren, es handle sich stets um ein technisches Versagen. Mechaniker jedoch geben offen zu: Trotz penibler Wartung können sie nicht verhindern, dass die Öldichtungen gelegentlich lecken.



Öldampf-Unfall\*: Mit der Trage aus dem Cockpit

So berichtet ein Flugzeugtechniker, der lange Jahre den anfälligen Avroliner gewartet hat, gegenüber dem SPIEGEL: „Die Dichtungen sind noch längst nicht abgenutzt, vollkommen im Rahmen der Normen – und dennoch halten sie nicht immer dicht.“ Es gebe kein Verfahren, eine Abnutzung vorher zu erkennen, so der Mechaniker. „Die Hersteller nehmen Öldampf-Vorfälle in Kauf.“

Technisch ließe sich die TCP-Gefahr auf zweierlei Weise bannen: Entweder das Nervengift verschwindet aus dem Öl – oder aber die Kabinenluft wird künftig nicht mehr am Triebwerk abgezapft.

Der französische Schmierstoffhersteller Nyco hat nach eigener Aussage einen weniger bedenklichen Ersatzstoff für das TCP gefunden. Doch bislang haben sich wohl weder Airline noch Hersteller gefunden, das Produkt zu testen.

Boeing hat derweil sein neues Flugzeugmodell 787 mit einer Klimaanlage ausgestattet, in der eigene elektrische Kompressoren die Kabine mit Luft versorgen. Offiziell soll mit diesem Verzicht auf Zapfluft Sprit gespart werden.

In einer Stellungnahme für das britische House of Lords begründet Boeing die neue Architektur der Belüftung ganz anders: Sie „eliminiert das Risiko, dass Abbauprodukte von Triebwerksöl“ in die Kabine gelangen. GERALD TRAUFFETTER

\* Abtransport eines Crewmitglieds einer Boeing 767 der US Airways im Januar 2010 in Charlotte, North Carolina.