

## Besondere Gefahr für Schwangere

# Radioaktiv bestrahlt nach Mallorca und zurück

## Eine ungewöhnliche Arbeitsplatzuntersuchung

*Ein Pilot wollte es genauer wissen und bat um die Arbeitsplatzuntersuchung: hoch oben in der Luft, 11 Kilometer entfernt vom Erdboden, im Ferien-Düsenjet via Mallorca.*

Das Ergebnis überraschte: Elektromagnetische Felder im High-Tech-vollgestopften Cockpit der Boeing 737/300 brachten es auf 200 bis 2000 Nanotesla magnetischer Flussdichte, je nach Körperabstand zu den elektronischen Geräten. Im Schnitt lag die Belastung zwischen 200 und 500 nT. Der Radiowecker auf dem Nachttisch schafft das auch. Das voll-elektrifizierte Luxusauto mit automatisch verstellbaren Fensterhebern und ebenso verstell- und heizbaren Sitzen, mit Klimaanlage und tausend Lämpchen in der Bordelektronik kann's noch stärker. Für einen derart außergewöhnlich elektrifizierten fliegenden Koloss mit hunderten von Instrumenten und Motoren, Bildschirmen und Beleuchtungen und einigen tausend Meter Kabel ist das schon verblüffend wenig.

Die Passagiere hatten es noch besser: auf den Sitzplätzen im Schnitt 100 bis 300 nT. Da macht die Freileitung über dem Dach oft mehr, die in Lampen und Betten integrierten Niedervolttrafos noch mehr, von Fernsehern, Leuchtstoffröhren und elektrischen Fußbodenheizungen ganz zu schweigen. Bei den Passagieren wie im Cockpit die Frequenz von 400 Hertz, typisch für die Stromversorgung in Flugzeugen.

Elektrische Felder fast keine, die Abschirmung also optimal. Nur direkt an den heizbaren Cockpitscheiben ein Wechselfeld von 150 Volt pro Meter. Das schafft jede nicht geerdete Schreibtisch- oder Nachttischlampe, jedes ungeerdete Zuleitungskabel auch.

Trotz massenweise Kunststoff kaum Elektrostatik: im Cockpit keine, im Passagiererraum ein bisschen an den Gepäckablagen. Da kann man nichts gegen haben. Ich wünschte, manch ein Synthetikteppich in den Haushalten und manch ein Bildschirm im Wohn- oder Arbeitsraum würde sich mit Elektrostatik derart zurückhaltend zeigen, wie die hier im Flugzeug.

Hier geht's. Warum da nicht?

Bei soviel Metall erwartet man Magnetfelder: Irrtum, auch hier nur geringe Anomalien. Federkernmatratzen im Schlafgemach, Stahlträger in der Baumasse und Mehrfacharmierungen im Beton warten dagegen meist mit kräftigeren Feldintensitäten auf.

Keine überdurchschnittliche radioaktive Strahlung, auch nicht an den zahlreichen Monitoren. Keine mikrobiologischen Ausrutscher durch Bakterien oder Pilze.

Auch flüchtige toxische Gase wie Formaldehyd oder eine Vielzahl von Lösemitteln glänzten durch Abwesenheit. Sie lagen unter den üblichen Nachweisgrenzen von direktanzeigenden Messverfahren mit Geräten und Prüfröhrchen.

Dafür war der Sauerstoffgehalt aus dem Lot. Reine Einstellsache: Eine Veränderung musste an der Bordtechnik vorgenommen werden, dann ging es besser.

Während des Fluges war die Luft extrem trocken mit Werten zwischen 10 und 20 Prozent relativer Feuchte, das Klima schlecht. Das lässt sich nicht so leicht ändern. Empfindliche Leute sollten sich mit nassen Tüchern und Sprays bei Langzeitflügen schützen.

Tonnenweise Technik und relativ geringe Stressfelder.

Diesmal machte nur die Natur einen Strich durch die Rechnung: Die harte radioaktive Strahlung aus dem Kosmos, auch Höhenstrahlung genannt, schlug zu, viel mehr als bekannt und erwartet.

Am Boden in Düsseldorf errechneten meine im Cockpit installierten Strahlenmessgeräte natürlich normale 90 Nanosievert pro Stunde (nSv/h), die typische radioaktive Umgebungsstrahlung, die uns in dieser Größenordnung überall umgibt, hauptsächlich verursacht durch die Strahlung der Erde.

Nach dem Start kletterte der Wert erst in 3000 Metern Höhe auf 138

nSv/h. Das sind ganz leicht erhöhte Werte, die man auch aus Gebirgslandschaften kennt.

In 5000 Metern Höhe lagen über 300 nSv/h vor, und 7000 Meter brachten es schon auf 800.

8000 Meter schafften 1200 und 9000 Meter fast 1500 nSv/h.

Das Finale in voller Flughöhe, 11 Kilometer über dem Boden: kreischende Geigerzähler und an die 2500 nSv/h!

Das waren hohe Werte. Viel höher als für Mitarbeiter in Kernkraftwerken zulässig ist. Vielfliegen treibt das radioaktive Strahlenrisiko also höher als die ermittelten Durchschnittsbelastungen in der Atomindustrie. Super-Gau über den Wolken?

Auf einem Amerikaflug, als ich vom Boeing-Werk in Seattle einen Jungfernflug nach Hamburg begleitete, gab es noch einmal 40-60 % höhere Werte als auf diesem, während eines Fluges nahe des Nordpols bis 100 % mehr.

Der Grund: Je näher man an den Polen fliegt und je höher der Abstand zum Boden, umso mehr radioaktive Strahlung. Das Erdmagnetfeld lenkt diese Strahlung ab und reduziert sie einer Abschirmung ähnlich. Am Nord- und Südpol ist die kosmische Höhenstrahlung deshalb etwa doppelt so hoch wie am Äquator.

Die Pilotengewerkschaft 'Cockpit' klagte und forderte mehr Geld, da es sich um einen besonders gefährlichen Beruf handele. Man wünschte so behandelt zu werden wie alle anderen strahlenexponierten Berufe auch, z.B. Röntgenassistentinnen oder Arbeiter im Kernkraftwerk.

Dazu forderte 'Cockpit' Messgeräte zur Überwachung an Bord, was last not least diagnostisch interessant, aber ohne jede therapeutische Konsequenz wäre.

Die Radioaktivität aus dem All besteht hauptsächlich aus Gam-

mastrahlen und zudem aus schnellen Neutronen. Die beiden Strahlenarten durchdringen den Flugzeugkörper mehr oder minder ungehindert und erreichen so den fliegenden Menschen.

Noch mehr als Gammastrahlung gilt die energiereiche Neutronenstrahlung als biologisch besonders gefährlich, 20fach gefährlicher. Sie kann Zellen zerstören und das Erbgut verändern.

An eine Abschirmung ist nicht zu denken. Nur das tiefere Fliegen, z.B. in 5000 bis 7000 Metern Höhe, wäre eine drastische Reduzierung der Belastung. Hier gäbe es, auch von den Fluggesellschaften, keine technischen Bedenken. Der Nachteil wäre ein höherer Spritverbrauch und längere Flugzeiten, vielleicht auch stärkerer Lärm.

So bleibt alles nur eine Frage der Zeit, ob, wann und wie unsere individuelle Strahlenbelastbarkeit überfordert wird und somit ein Gesundheitsrisiko entsteht. Etwa 150 nSv/h kriegt jeder von uns sowieso jährlich ab. Das liegt an erster Stelle an irdischen, kosmischen, baustoffbedingten und nahrungsabhängigen Strahlungen.

Jetzt kommen all die sich hinzu summierenden Strahler des Alltags, besonders aus Industrie und Medizin. Da fehlt dann noch die Prise Tschernobyl, nur ein paar Röntgenbilder und medizinische Therapien pro Jahr. Dazu einige

Höhenflüge, und das Fass ist voll. Zumindest was amtliche Grenzwerte angeht.

Das Bundesamt für Strahlenschutz und Wissenschaftler der ganzen Welt fordern, jede zusätzliche radioaktive Strahlenbelastung, auch die geringste, prinzipiell zu meiden, wann immer es geht. Jede Art radioaktiver Strahlung, ganz egal ob technisch oder natürlich, ist ein potenzielles Gesundheitsrisiko, kann das Fass überlaufen lassen und Krebs auslösen.

Eine US-Studie errechnete, dass mindestens einer von 100 Flugpassagieren an Krebs stirbt, sofern er in 20 Jahren hundertmal in 11 Kilometern Höhe fliegt.

Die Lufthansa baut vor: Schwangere Stewardessen dürfen nicht mehr fliegen, um Missbildungen bei den Kindern zu vermeiden.

Das US-Transportministerium rät allen schwangeren Frauen, sowohl Flugpersonal als auch Passagieren, zumindest Langstreckenflüge zu unterlassen.

Prof. Ludwig Feinendegen, Direktor an der Nuklearmedizinischen Klinik der Uni Düsseldorf, errechnet: Ein einziger Flug nach Amerika und zurück belastet uns stärker, als es in unseren Breiten die erste hohe Jahresdosis nach Tschernobyl getan hat.

Prof. Horst Kuni vom Radiologiezentrum der Uni in Marburg

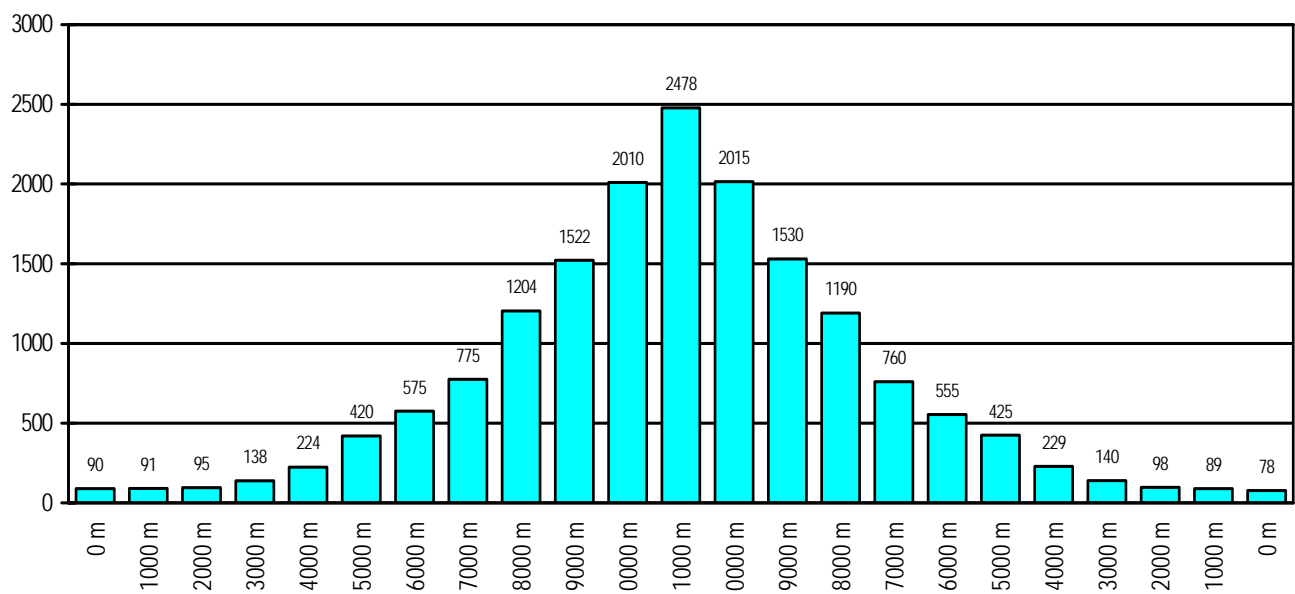
mahnt mit Blick auf die radioaktiven Risiken des Flugpersonals: "Es ist mit erhöhten Krebsrisiken zu rechnen." Und weiter: "Die Krebsgefahr durch recht niedrige Strahlungsdosen wird heute weit höher eingeschätzt als noch vor wenigen Jahren." Kuni schätzt das Risiko der Flieger an Krebs zu erkranken 22-mal so hoch ein wie das in anderen Berufen.

Absurd, aber wahr: Es gibt kein einziges Gesetz gegen diese natürliche Strahlenbelastung beim Fliegen. Die offiziellen Grenzwerte gelten nur für künstlich erzeugte Radioaktivität.

Ein weiteres Strahlenrisiko ist die radioaktive Fracht, die in letzter Zeit immer häufiger in Flugzeugen transportiert wird. Hierbei geht es besonders um medizinisches Material.

Keine erfreulichen Aussichten für Piloten, Stewardessen und Flugpersonal. Ebenso wenig für Vielflieger. Am allerwenigsten für werdende Mamis. Für Schwangere ist das Risiko deshalb besonders groß, da alle Zellen des Ungeborenen in höchster Aktivität sind, die Zellteilungsrate sehr hoch ist und die Gefahr einer Schädigung entsprechend.

Da wundert es, dass die moderne Concorde noch weiter aufsteigt: Sie fliegt 18 Kilometer hoch, serienmäßig mit eingebautem Geigerzähler an Bord.



Start in Düsseldorf: 90 nSv/h ..... Volle Flughöhe 11 km: 2478 nSv/h ..... Landung in Mallorca: 78 nSv/h

Messung der natürlichen radioaktiven Gammastrahlung auf dem Flug mit einer Boeing 737 von Düsseldorf nach Mallorca im Mai 1989. Die harte kosmische Strahlung steigt mit jedem Meter. Das Maximum: fast 2500 nSv/h. Auf dem Flug von Seattle/USA nach Hamburg lagen die Messwerte noch einmal 40-60 % höher.