

Flugtauglichkeit für Urlaubsreisende

T. Ziegler¹, C. Winkler², H. Schmechel¹

Einleitung Jährlich werden von deutschen Urlaubern über 40 Millionen Reisen in das Ausland unternommen (7). Bei den häufig zurückzulegenden Entfernungen ist das Flugzeug das Transportmittel der ersten Wahl geworden. Die moderne Reisemedizin beinhaltet nicht nur die Prävention reisebedingter Erkrankungen durch Impfungen oder Prophylaxen, sondern muss bereits in der Vorbereitung einer Reise Aussagen zur Flugtauglichkeit des Reisenden treffen können. Der Flugreisende unterliegt zahlreichen physikalischen, biologischen und klimatechnischen Einflüssen, die eine gesundheitliche Belastung hervorrufen können und bei ungenügender Vorbereitung oder unterschätzter Tauglichkeit zu Gesundheitsschäden führen können. Jährlich werden weltweit etwa 1.200 Todesfälle infolge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf Flugreisen registriert (6). Da die Meldungen nur von vergleichsweise wenigen Fluggesellschaften erfolgen, dürfte die Dunkelziffer weit höher liegen.

Gesetzlich oder berufsrechtlich verbindliche Richtlinien für die Beurteilung der Flugtauglichkeit von Passagieren bestehen in Deutschland und Österreich nicht.

Der vorliegende Artikel beleuchtet die physikalischen und biologischen Belastungen beim Fliegen und stellt relative und absolute Kontraindikationen dar, resultierend aus dem medizinischen Befund des Flugreisenden. Anforderungen und Überwachung des beruflich fliegenden Personals werden nicht berührt.

Physikalische Grundlagen Mit dem Einstieg in das Flugzeug begibt sich der Passagier in das Milieu „Flugzeugkabine“ mit besonderen, häufig technisch bedingten Umweltbedingungen (Abb. 1).

Milieu „Flugzeugkabine“

1. Luftdruck
2. Bordklima
 - Luftfeuchtigkeit
 - Lufttemperatur
 - Luftqualität
3. Mobilität
4. Strahlung

Abbildung 1:

Einflüsse des Milieus Bordklima auf den Flugreisenden.

	Höhenmeter	Luftdruck in mm HG	Sauerstoff in mm Hg
Vor dem Start	0	760	150
Flug	2500	570	114

Tabelle 1:

Luftdruck und Sauerstoffdruck vor und während des Fluges.

Richtlinien für Sporttaucher

Tauchtiefe des letzten Tauchganges bis 10 m:
12 Stunden Flugverbot

über 10 m:
24 Stunden Flugverbot

Angaben von Tauchcomputern sollten stets kritisch und mit einer zusätzlichen Sicherheitsspanne gewertet werden!

Abbildung 2:

Sporttauchen und Fliegen.

Luftdruck

Moderne Passagiermaschinen fliegen in einer Höhe von etwa 10.000 m. Auf Grund des niedrigen Luftdruckes, insbesondere des niedrigen Sauerstoffpartialdruckes, wäre ein Überleben des Menschen in dieser Höhe nicht möglich. Um solche Flüge zu ermöglichen, verfügen die Flugzeuge über eine Druckkabine, die einen Kabinendruck, der etwa 2.000 bis 2.500 m Höhenmetern entspricht, erzeugt. Dieser Druckgradient wird beim Starten der Maschine innerhalb weniger Minuten erreicht und stellt für den gesunden Reisenden keine Belastung dar. Der Abfall des Luftdruckes sowie des Sauerstoffdruckes in der Druckkabine findet sich in Tabelle 1.

Die Reduzierung des Sauerstoffdruckes während des Fluges führt beim Gesunden nicht zu einer signifikanten Verminderung der Sauerstoffsättigung im Blut. Im Falle einer vorbestehenden respiratorischen Partialinsuffizienz mit einem pO_2 unter 50 mm Hg vor dem Flug können jedoch kritische Situationen auftreten.

Die Veränderungen des Luftdruckes während des Startens und Landens können zu Schmerzen durch Barotraumen im Mittelohr, den Nasennebenhöhlen und Zahnkavitäten führen. Insbesondere vorbestehende Erkältungskrankheiten mit Schleimhautschwellung können zu gesundheitlichen Problemen nach dem Flug führen.

Für Klein- und Kleinstkinder, die den Druckausgleich des Mittelohres infolge ihres Alters nicht ausführen werden, empfiehlt sich die Gabe von Getränken, um den Schluckakt zu induzieren.

Sporttaucher sollten die Richtlinien des Flugverbotes nach dem Tauchgang beachten, um das Auftreten einer Dekompressionserkrankung zu verhindern (Abb. 2).

Bordklima

Die Außenluft hat in einer Flughöhe von ca. 10.000 m eine Temperatur von -40 bis $-60^\circ C$. Für die Passagiere in der Flugzeugkabine wird diese Luft aufgewärmt und in einer Klimaanlage getrocknet. Dieses hat zur Folge, dass bereits nach 30 min Flugzeit die Luftfeuchtigkeit auf 3-10% (am Erdboden ca. 70% in Europa) abfällt und der Flüssigkeitsverlust auf 90 ml/h (unter Normalbedingungen am Erdboden 40 ml/h) steigt. Für den Kreislaufgesunden ist dieses problemlos zu kompensieren. Bei arteriellen oder venösen Durchblutungsstörungen und einer ungenügenden Flüssigkeitsaufnahme während des Fluges können thromboembolische Ereignisse resultieren. Als Ausgleich für den Flüssigkeitsverlust beim Fliegen werden 100 ml Flüssigkeit pro Flugstunde zur Aufnahme empfohlen.

Insbesondere auf dem Rückflug aus tropischen Klimazonen wirkt der plötzliche Temperatursprung beim Einstieg in die Maschine begünstigend auf das Auftreten reiseassoziiierter fieberhafter Infekte (5, 10).

Die Qualität der Kabinenluft ist seit der Einführung eines weitgehenden Rauchverbotes auf den Flügen deutlich verbessert worden. Die Grenzwerte für CO_2 sowie organische Verbindungen (Azeton, Toluol, Formaldehyd) werden zumeist entsprechend den DIN-Normen eingehalten. Eine biologische Kontamination durch Krankheitserreger ist infolge eines effektiven Air-flow, Filteranlagen und der geringen Luftfeuchte unwahrscheinlich.

Mobilität

Beengtes Sitzen und die fehlende Möglichkeit sich zu bewegen belasten auch gesunde Flugpassagiere auf Langzeitflügen. Studien zur Evaluierung eines erhöhten Thromboserisikos durch das Economy-Class-Syndrom (ECS), SYMINGTON (9) 1977, zeigten keine hämostaseologischen Veränderungen bei Gesunden.

Abbildung 3 zeigt die Risikofaktoren für das Auftreten eines thromboembolischen Ereignisses im Zusammenhang mit einem Flug (2,8).

Risikofaktoren für das Economy-Class-Syndrom

Vorbestehende Venenerkrankungen

Thrombosen in der Anamnese

Adipositas

Lebensalter über 50 Jahre

Thrombophilie

Weibliches Geschlecht

Zur Prävention kann häufig nur eine Risikovermeidung empfohlen werden. Die prophylaktische Gabe von Antikoagulationen ist umstritten und sollte Risikofällen vorbehalten bleiben.

Zu den empfohlenen Maßnahmen zählen:

1. Freihalten des Fußraumes (kein Handgepäck dort abstellen)
2. Regelmäßiges Aufstehen, Fußgymnastik
3. Reichlich Flüssigkeitsaufnahme (kein Alkohol!)
4. Tragen von Kompressionsstrümpfen
5. Vermeidung von Langstreckenflügen
6. Prophylaktische Antikoagulationen, ggf. sc. Heparin (siehe Text)

Strahlung

Für den „Gelegenheitsflieger“ besteht kein Risiko durch die vermehrte Strahlenexposition während des Fluges. Etwa 800 Flugstunden in 10.000 m Höhe sind erforderlich, um eine Strahlenbelastung mit 5 mSv (dieses entspricht etwa der normalen jährlichen Belastung in Europa) hervorzurufen. Untersuchungen beim fliegenden Personal (4) haben keine berufsbedingt erhöhten Raten strahlungsbedingter somatischer oder genetischer Erkrankungen dokumentieren können.

Beachtenswert sind neben den physikalischen Einflussfaktoren durch Flughöhe und Technik auch biologisch/psychologische Aspekte und deren Bewältigung (Abb. 4).

Langzeitflüge überwinden häufig mehrere Zeitzonen. Ein gestörter Schlaf-Wach-Rhythmus ist die Folge. Untersuchungen des Melatonin-Spiegels, einem sensiblen Hell/Dunkel Parameter zeigen, dass bei Zeitverschiebungen über 4 Stunden erst nach einer Woche eine Normalisierung des physiologischen Profils eingetreten ist. Ähnliches konnte für die physiologischen täglichen Temperaturschwankungen reproduziert werden. Über mehrere Tage sind IL1 und IL2 sowie TNF-Spiegel gestört. Neopterin und T-Zell-Apoptose nehmen zu, das zelluläre Immunsystem kann für mehrere Tage supprimiert sein (3, 7). Neuere Untersuchungen zeigten jedoch, dass diese Veränderungen auch bei Nord-Süd-Flügen, die ja keine Zeitzonen überqueren, zu beobachten sind. Die Ursachen sind bisher unbekannt.

Zur Bewältigung der biologischen Auswirkungen der Zeitverschiebung wird körperliche Schonung in den ersten Tagen nach dem Flug empfohlen. Als Richtwert für die Kompensation kann pro 2 Stunden Zeitverschiebung ein Ruhetag angegeben werden.

Die Angst vor dem Fliegen ist weit verbreitet. Etwa ein Drittel aller Reisenden leidet in irgendeiner Form an Flugangst. Befragungen ergaben ein Verhältnis Frauen : Männer von 3:2. Die „Verlässlichkeit“ dieser Angabe bleibt offen.

Zur Bewältigung stehen Entspannungsverfahren sowie von manchen Fluggesellschaften angebotene Seminare mit kognitiver Auseinandersetzung zur Verfügung.

Mitunter ist es auch die Kinetose, die die Freude am Fliegen trübt. Unter Reisekrankheit im engeren Sinne versteht man einen körperlichen Zustand mit Nausea, Vomitus und Vigilanzminderung, bedingt durch kinetische Reizung und opto-vestibuläre Informationsdiskordanz. Zur Bewältigung empfehlenswert ist zunächst die richtige Sitzplatzwahl (über den Tragflächen), leichte Kost vor und während des Fluges sowie gegebenenfalls eine medikamentöse Beeinflussung mit Scopolamin (Pflaster), Dimenhydrinat oder Meclozin.

Flugtauglichkeit

Ein Mindestmaß an körperlicher Belastbarkeit ist für das Fliegen mit Linienmaschinen unbedingte Voraussetzung. STONEHILL formulierte: „Wer die Gangway hinauflaufen kann, ist flugtauglich“. Diese bereits 30 Jahre alte Feststellung enthält viele Aspekte, die es bei der Beurteilung der Flugtauglichkeit zu beachten gilt.

Abbildung 3:

Risikofaktoren für thromboembolische Ereignisse beim Fliegen.

Biologische und psychische Einflussfaktoren beim Fliegen

- Kompensation der Zeitverschiebung
- Flugangst
- Reisekrankheit (Kinetose)

Abbildung 4

Orientierend lassen sich folgende absolute Kontraindikationen sowie Risikofaktoren für Flugreisen definieren (1):

Kontraindikation für Flugreisen (regulärer Linienflug)

- Pneumothorax
- Großbullöses Lungenemphysem
- Schwere Obstruktion der Atemwege (COPD)
- Mit Sauerstoff nicht ausgleichbare Hypoxie
- Manifeste kardiale Dekompensation
- Aktive Psychosen

Risikofaktoren für Flugreisen (regulärer Linienflug)

- Interstitielle Lungenerkrankungen
- Pneumonie
- Mediastinalemphysem
- Lungenemphysem
- Floride Tuberkulose
- Pulmonale Hypertonie
- Schlafapnoe-Syndrom
- Myokardinfarkt in den letzten 6 Monaten
- Apoplektischer Insult in den letzten 3 Monaten
- Schwangerschaft ab dem 6. Monat
- Risikoschwangerschaften
- Otitis media / Pansinusitis

Die genannten Kontraindikationen und Risikofaktoren berühren bewusst den medizinischen Rettungsflug oder Sondereinsatz nicht.

Die Beurteilung der Flugtauglichkeit obliegt zumeist dem Hausarzt oder in seltenen Fällen dem Reisemediziner. In Deutschland steht zur Beratung in Problemfällen der Flugmedizinische Dienst der Lufthansa zur Verfügung.

Die Beurteilung der Flugtauglichkeit sollte Teil der reisemedizinischen Beratung sein und kann bereits im Vorfeld der Reise gesundheitliche Risiken eines Langstreckenfluges erkennen und gegebenenfalls zur Therapieeinleitung führen.

Zusammenfassung

Der zunehmende Fernreisetourismus und die damit verbundenen Langstreckenflüge können für den unvorbereiteten Reisenden gesundheitliche Belastungen verursachen. In der reisemedizinischen Beratung hat die Beurteilung der Flugtauglichkeit einen festen Platz. Physikalische und biologisch-psychologische Einflüsse beim Fliegen erfordern gesundheitliche Mindestvoraussetzungen des Flugreisenden. Kardiorespiratorische und psychische Erkrankungen können Kontraindikationen für einen Linienflug darstellen. Bei der Beurteilung polymorbider Patienten empfiehlt sich die Hinzuziehung des Reise- oder Flugmediziners.

Schlüsselwörter

Flugmedizin, Urlaubsreise, gesundheitliche Voraussetzungen.

Summary *Health precautions for air travelling*

Increasing abroad travelling and long distance flights may result in health damage for not prepared traveller. Examination of ability for flying is important in travel medicine. Physical and biological-physiological impacts while air travelling require minimal individual health precautions. Some cardiopulmonary and psychic disorders are contraindications for flying by commercial aircraft. Examination of multimorbid patients in case of necessary flight should be done by an airways health service.

Key words

Aerospace-medicine, holiday-trip, health precautions.

Literatur

1. ASHKAN, K., NASIM, A., DENNIS, M. J. S., SAYERS, R. D. (1998):
Acute arterial thrombosis after long-haul flight.
J. R. Soc. Med. 91, 324.
2. BAGSHAW, M. (1999):
Pregnancy and in-flight cosmic radiation.
Aviat. Space Environ. Med. 70, 533.
3. CRIGLINGTON, A. J., COMM, B. (1998):
Do professionals get jet lag?
Aviat. Space Environ. Med. 69, 810.
4. IRVINE, D., DAVIES, D. M. (1999):
British Airways flightdeck mortality study, 1950-1992.
Aviat. Space Environ. Med. 70, 548-555.
5. JOY, M. (1999):
Cardiological aspects of aviation safety.
Eur. Heart J. 20, 481-483.
6. KOZARSKY, P. E. (1998):
Prevention of common travel ailments.
Infect. Dis. Clin. North. Am. 12; 305-324.
7. LOWDEN, A., AKERSTEDT, T. (1999):
Eastward long distance flights, sleep and wake patterns in air crews in Connection with a two-day layover.
J. Sleep. Res. 8, 15-24.
8. ODENHEIMER, G. (1999):
Function, flying, and the Age-60 rule.
J. Am. Geriatr. Soc. 47, 910-911.
9. SYMINGTON, (1977):
Medical hasards of the air travel.
Br. Med. J. 2, 1153.
10. ZIEGLER, T. (1999):
In Infektiologie: aktuelle Aspekte; Jahrbuch 1999. Fieber nach Tropenrückkehr, Janata, O., Reisinger, E.,
Wien: Österr. Verl. Ges. 231-239.

Korrespondenzadresse Dr. med. T. Ziegler
FA für Innere Medizin
Sophien- und Hufeland Klinikum Weimar

PF 2017
D-99401 Weimar · Deutschland

