

# Reisen mit einer stabilen Atemwegs- oder Lungenkrankheit

A. Gillissen<sup>1</sup> und M. Paparoupa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Klinik III Innere Medizin, Kreiskliniken am Steinenberg/Ermstalllinik Reutlingen-Bad Urach, <sup>2</sup>Medizinische Klinik und Poliklinik II, Universitätsklinikum Gießen

## Schlüsselwörter

Atemwegs- und Lungenkrankheiten – Reisen – Flugreisen – Risikoabschätzung

## Key words

pulmonary disease – traveling – air travel – risk management

## Reisen mit einer stabilen Atemwegs- oder Lungenkrankheit

Mit zunehmender Demographie steigt auch die Häufigkeit chronischer Erkrankungen und die eines möglichen medizinischen Reiserisikos. Insbesondere Patienten mit Lungenerkrankungen sind gefährdet und kommen für bestimmte Reiseformen und Ferienzele nicht infrage. Daher ist die vorausschauende Planung schon bei der Buchung wichtig. Dazu gehört, nicht nur die individuell notwendigen Erfordernisse vor der Buchung mit dem Reisebüro und der Transportfirma (z.B. Airline) abzuklären, sondern es sind auch viele Aspekte bei der unmittelbaren Reisevorbereitung zu beachten, zum Beispiel Abschließen einer Reise-, Reiserücktritt- und Rückholversicherung, Absicherung der apparativen (Sauerstofflangzeittherapie, nichtinvasive Beatmung) Versorgung, Mitnahme ausreichender Medikamentenmengen sowie medizinischer Unterlagen am besten in der Landessprache oder zumindest in englischer Sprache. Risikopatienten sollten sich vorab testen lassen, ob die angestrebte Reise und das Reiseziel für die persönliche Fitness und die bestehende chronische Erkrankung zuträglich sind. In dieser Übersicht werden diese Aspekte im Detail besprochen und Empfehlungen ausgesprochen.

## Management of traveling passengers with stable respiratory disease

With increasing people with medical conditions also patients with pulmonary diseases travel more frequently worldwide. Advance planning is therefore essential to ensure the safety of those patients during the travel but also at their destination. Patients and/or their caretaker(s) are advised to book extra services with the airline, the rail or bus company, arrange for the proper insurance coverage, the adequate supply of prescription medicines, proper documentation of their illness(es) and medicines preferably in the language of the holiday destination or at least in English. Patients with pulmonary

diseases requiring supplementary oxygen or non-invasive ventilation should discuss technical aspects in advance with their supplier as well as their travel agency before booking the tickets. Pre-travel testing at the chest physician will help to minimize health problems and ensure physical fitness during the journey particularly when using an airplane. In this review all those aspects will be discussed in detail and recommendations were issued.

## Einleitung

Laut der Erhebungen der *World Tourism Organization* wurde Deutschland 2012 als Reiseweltmeister von China entthront. Ungeachtet dessen gaben die Deutschen 2013 mit 65 Milliarden Euro mehr als jede andere Nation für Reisen aus. In Deutschland stehen für den Urlaub durchschnittlich 28,4 Tage zur Verfügung, was über dem europäischen Durchschnitt liegt. Mehr als 3/4 aller Deutschen reisen regelmäßig im Jahr in den Urlaub, wobei im Mittel jeder hierzulande rund 1,3 Reisen/Jahr unternimmt. Unter dieser großen Zahl von Reisenden befinden sich auch viele mit chronischen Erkrankungen. Im Weißbuch Lunge 2014 wird zum Beispiel aufgrund zahlreicher epidemiologischer Studien eine weltweite COPD-Prävalenz von 1,3 – 13,2% angenommen [1]. In Deutschland muss man je nach Erhebung von einer Prävalenz von 7,7% [2] bzw. 1,9 – 6,7% [3] ausgehen. Die großen Schwankungsbreiten ergeben sich durch die in diesen Erhebungen unterschiedlichen Erkrankungsdefinitionen, die entweder auf Fragebögen, Lungenfunktionsuntersuchungen oder radiologischen Kriterien beruhen.

Es verreisen jährlich viele Patienten mit Atemwegs- und Lungenkrankheiten und

nehmen dafür mitunter lange Auto-, Bahn- und Flugreisen in Kauf. Da die COPD und das Asthma zu den häufigsten Erkrankungen weltweit gehören und die COPD laut Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bis 2020 die dritthäufigste Todesursache global sein wird, die Erkrankungshäufigkeit vieler chronischer Atemwegs- und Lungenerkrankungen mit zunehmendem Alter und wegen der steigenden Alterspyramide zunimmt, wird der Arzt zwangsläufig häufiger mit der Patientenfrage konfrontiert werden, ob und wenn ja unter welchen Bedingungen ein lungenkranker Patient verreisen kann, welche Transportform er auswählen soll, welche Risiken bestehen, welcher Urlaubsort für seine Erkrankung am besten geeignet ist und wie eine Gefährdung bei bestehender pulmonaler Grunderkrankung am besten vermieden werden kann.

### Kontraindikationen für lange Reisen, Höhenreisen oder Flugreisen

Während die allermeisten stabilen Patienten mit Atemwegs- und Lungenerkrankungen gefahrlos verreisen können, sollten andererseits aus einer ganzen Reihe von Gründen längere Reisen bei einer Erkrankungsinstabilität wohl überlegt sein oder besser ganz vermieden werden. Entsprechend der Empfehlung der British Thoracic Society (BTS) sollte in folgenden Situationen zum Beispiel auf Flugreisen ganz verzichtet werden [4]:

- Komplikationen bei früheren Reisen/Flugreisen (z.B. Dyspnoe-Anfall, Angina pectoris Äquivalent, Bewusstseinsminderung, Exazerbation),
- schwere Lungenfunktionseinschränkung (COPD IV mit  $FEV_1 < 30\%$  vom Sollwert) insbesondere bei einer begleitenden respiratorischen Insuffizienz,
- ausgeprägtes Lungenemphysem (Pneumothoraxgefahr bei Flugreisen),
- schwere Comorbiditäten, die eine vorbestehende COPD-bedingte Limitation noch verschlechtern könnten, zum Beispiel
  - eine dekompensierte Herzinsuffizienz,
  - Bronchiektasenerkrankung,
  - Lungenfibrose,

- kürzlich zurückliegender Pneumothorax,
- erhöhtes Lungenembolierisiko,
- Reisen innerhalb 6 Wochen nach Krankenhausentlassung wegen einer COPD-Exazerbation oder anderen schweren respiratorischen Erkrankungen,
- chronisch respiratorische Insuffizienz, die mit einer Langzeitsauerstofftherapie und einer Flussrate von  $> 4$  l/Minute behandelt werden muss,
- akute Erkrankungssituation, zum Beispiel mit Fieber, Hämoptysen, Pneumonie, Pleuraerguss, akuter Infektionskrankheit oder einer akuten Verschlechterung der Comorbiditäten.

### Risikobewertung

Aber auch stabile und optimal therapierte Patienten können instabil werden. Patienten mit einem erhöhten Exazerbationsrisiko sind auf Reisen besonders gefährdet.

Die COPD-Exazerbation ist definiert als eine akute Verschlechterung mit Zunahme respiratorischer Symptome, die über die normalen Tag-für-Tag-Variationen hinausgehen und die eine Eskalation der COPD-Medikamente erfordern. Die Exazerbationsrate und -schwere variieren von Patient zu Patient. Viele Studien wurden zur Risikoabschätzung eines erhöhten Exazerbationsrisikos durchgeführt [5, 6]. Große, bis zu 3 Jahre durchgeführte Langzeitstudien belegen, dass mit zunehmender Lungenfunktionsverschlechterung, definiert über die  $FEV_1$  (1-Sekunden-Kapazität)-Einschränkung, das Risiko eine Exazerbation zu erleiden, wegen einer respiratorischen Insuffizienz hospitalisiert werden zu müssen und auch das Letalitätsrisiko steigt (Tab. 1) [6, 7, 8]. Der beste Prädiktor für die Instabilität einer obstruktiven Atemwegserkrankung sind  $\geq 2$  Exazerbationen/Jahr, die als hierfür besonderes gefährdend angesehen werden [9].

Ferner tragen die bei älteren Patienten häufig vorkommenden Comorbiditäten zur Steigerung des Risikoprofils bei. Dazu zählen insbesondere COPD-Erkrankungen aus dem kardiovaskulären Formenkreis, Muskelerkrankungen/-dysfunktion, das metabolische Syndrom, Osteoporose, Depression und maligne Erkrankungen der Lunge.

Tab. 1. Risikoabschätzung für die genannten Instabilitätsparameter in Abhängigkeit von der FEV<sub>1</sub> (1-Sekunden-Kapazität), basierend auf den Studien TORCH, UPLIFT und ECLIPSE [6, 7, 8].

Schweregrad (FEV <sub>1</sub> )	Exazerbationen/Jahr	Krankenhausaufenthalte/Jahr	3-Jahres-Letalität
1 (FEV <sub>1</sub> ≥ 80%*)	?	?	?
2 (FEV <sub>1</sub> < 80 – ≥ 50%*)	0,7 – 0,9	0,11 – 0,2	11%
3 (FEV <sub>1</sub> < 50 – ≥ 30%*)	1,1 – 1,3	0,25 – 0,3	15%
4 (FEV <sub>1</sub> < 30%*)	1,2 – 2,0	0,4 – 0,54	24%

\*% vom Sollwert.

Tab. 2. Faktoren, die eine Asthma-Instabilität anzeigen oder die mit dem Risiko einer akuten Verschlechterung (Exazerbation) assoziiert sind. Die Erfüllung eines Risikofaktors reicht für eine Risikosteigerung, auch wenn das Asthma stabil eingestellt erscheint [12].

<b>Klinische Zeichen, die eine unzureichende Asthmaeinstellung anzeigen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asthmasymptome während des Tages (trotz Therapie)</li> <li>– Symptombedingtes nächtliches Erwachen</li> <li>– Notwendigkeit des Gebrauchs eines kurzwirksamen Bronchodilatators &gt; 2 x/Woche</li> <li>– Asthmabedingte physische Limitationen</li> </ul>
<b>Risikofaktoren für eine baldige Asthma-Exazerbation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unkontrollierte Asthmasymptome</li> <li>– Hoher Verbrauch von kurzwirksamen β<sub>2</sub>-Mimetika (&gt; 1 Dosieraerosol/Monat)</li> <li>– Schlechte Patientenmitarbeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit fehlerhafter oder falscher Medikamenteneinnahme (insbesondere von inhalativen Kortikosteroiden)</li> <li>– fortgesetzte Exposition gegenüber z.B. Zigarettenrauch, Stäuben, Chemikalien</li> </ul> </li> <li>– Schlechte Lungenfunktion, insbesondere FEV<sub>1</sub> &lt; 60% vom Sollwert</li> <li>– Krankheitsassoziierte psychische und sozioökonomische Probleme</li> <li>– Fortgesetzte Allergenexposition bei exogen-allergischem Asthma bronchiale</li> <li>– Comobiditäten, z.B. Adipositas, Rhinosinuitiden, Nahrungsmittelallergie</li> <li>– Eosinophilie im Blut und/oder im Sputum</li> <li>– Schwangerschaft</li> <li>– Krankheitsgeschichte: jemals Intubation und Beatmung wegen eines Asthmaanfalls, schwerer krankenhauspflichtiger Asthmaanfall in den letzten 12 Monaten</li> <li>– Fortgeschrittener bzw. schwerer Erkrankungsstatus mit der Notwendigkeit einer dauerhaften systemischen Steroidtherapie, fehlendes Ansprechen auf eine Dauertherapie mit inhalativen Kortikosteroiden.</li> </ul>

Reisende müssen daher neben der Behandlung der Grundkrankheit auch auf die gute Einstellung ihrer anderen Erkrankungen achten, da sie ein zusätzliches Reiserisiko darstellen können.

Ein erhöhtes COPD-Exazerbationsrisiko ist anzunehmen

- bei einer schlechten Lungenfunktion definiert ab einer FEV<sub>1</sub> < 50% vom Sollwert,
- bei Patienten mit einer vermehrten Dyspnoe-Symptomatik und einer dadurch bedingten Einschränkung der physischen Mobilität. Diese ist mittels Fragebögen quantifizierbar, wobei GOLD (global initiative for chronic obstructive pulmonary disease) für zum Beispiel dem CAT (COPD assessment test)-Fragebogen einen cut-off von ≥ 10 Punkten annimmt.

- ab einer jährlichen Exazerbationsrate von ≥ 2 oder ≥ 1 Krankenhausaufenthalte wegen einer COPD-Verschlechterung.

Der schwere Asthmaanfall ist meist durch eine innerhalb von wenigen Minuten, aber auch über Stunden entstehende Atemwegsobstruktion charakterisiert, bei der klinisch eine akut zunehmende Dyspnoe, Husten und Gieren dominieren. Diese Symptome können einzeln oder in Kombination auftreten. Auslöser können bei entsprechender Disposition spezifische Auslöser – wie Allergene – oder unspezifische Auslöser wie zum Beispiel körperliche Anstrengung, Inhalation von Stäuben, Rauche oder auch nur kalte Luft sein.

Reisen mit einem instabilen Asthma, das zu Exazerbationen neigt, ist gefährlich. Gründe für eine erhöhte Exazerbationsneigung sind zum Beispiel eine unzureichende

Therapieeinstellung, eine schlechte Patienten-Mitarbeit mit fehlerhafter Medikamenteneinnahme, ein schwerer Asthmagrad oder bronchopulmonale Infekte. Faktoren, die eine Instabilität des Asthmas anzeigen und mit einem erhöhten Exazerbationsrisiko einhergehen, sind in Tabelle 2 subsummiert.

Des Weiteren sollten Patienten mit infektiösen Lungenerkrankung (z.B. aktive Tuberkulose, Pneumonie), einer aktiven Infektion (anzunehmen bei positiven Entzündungszeichen in der Laborchemie, Fieber), einer akut eingetretenen respiratorischen Insuffizienz oder einer Atemnotsymptomatik von einer Reise Abstand nehmen oder zumindest das Risiko gegenüber dem Nutzen sorgfältig gegeneinander abwägen. Der gleiche Ratschlag gilt für instabile Erkrankungssituationen bei anderen schweren und vor allem auch chronischen Lungenerkrankungen, wie zum Beispiel der zystischen Fibrose (Mukoviszidose), dem Lungenkarzinom, Erkrankungen der Pleura, interstitielle Lungenerkrankungen oder chronische Erkrankung, durch die die Lunge mitbetroffen ist (z.B. Herzerkrankungen oder Erkrankungen aus dem autoimmunologischen Formenkreis) etc.

### Abschätzung der respiratorischen Grenzen

Moderne Passagierflugzeuge haben Druckkabinen mit einem Luftdruck, der während des Fluges einer Höhe von ca. 2.438 m (8.000 Fuß) entspricht. Diese Druckreduktion (gegenüber Normalnull auf Meereshöhe) lässt sich in einem Sauerstoffgehalt der Atemluft von ca. 15,1% übersetzen. In Abhängigkeit vom Alter und der Minutenventilation sinkt bei einem Gesunden bei 2.438 m der  $pO_2$  auf 60 – 70 mmHg bzw. der  $SaO_2$  auf 89 – 94% ab. Ein weiterer Abfall ist zum Beispiel bei physischer Belastung möglich, weswegen für einen pulmonal kompromitierten Patienten auch ein längerer Aufenthalt im Hochgebirge durchaus gefährlich werden kann, da sich eine vorbestehende respiratorische Insuffizienz durch den sinkenden Sauerstoffpartialdruck der Umgebungsluft weiter verschlechtert. Die physiologische Gegenreaktion ist in einer solchen Situation die Hyperventilation und eine Tachykardie, welche der Betroffene durch zunehmende

Dyspnoe und eine physische Limitation bemerkt.

Die BTS empfiehlt, kritische Patienten mit einer respiratorischen Insuffizienz vor einem Flug einem Hypoxietest (normobaric hypoxic challenge test) zu unterziehen, wobei in einer luftdichten Kammer, zum Beispiel in einer Bodyplethsmographiebox, der  $O_2$ -Gehalt mittels Stickstoffeinleitung für 20 Minuten auf 15% gesenkt wird. Sinkt dabei der Patienten- $pO_2$  auf  $< 50$  mmHg, wird während des Fluges eine nasale  $O_2$ -Gabe von ca. 1 – 2 l/Minute empfohlen. Die weniger aufwendige Testung mittels des Gehtests wurde dagegen wegen des schlechten Vorhersagewertes wieder verlassen [4]. Edvardsen und Mitarbeiter [10] testeten den Hypoxietest gegen die Sauerstoffsättigung in Ruhe ( $SaO_2$ ) und  $SaO_2$  während eines 6-Minuten-Gehtests (6MWT). Deren Algorithmus ergab eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 80% für eine im Flugzeug notwendige  $O_2$ -Versorgung. Aus dieser Untersuchung ergaben sich folgende für die Praxis hilfreiche Erkenntnisse:

- Patienten mit einem Ruhe- $SaO_2$  von  $> 95\%$  (oder einem  $pO_2 > 70$  mmHg) und einem 6MWT- $SaO_2$  von  $\geq 84\%$  brauchen keinen zusätzlichen Sauerstoff. Es ist dessen ungeachtet aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen, dass auch solche Patienten im Flug oder bei einer – wenn auch leichten – Belastung (Gehen im Flugzeuggang) nicht doch  $O_2$ -pflichtig werden bzw. sich akut verschlechtern können [9].
- Patienten mit einem Ruhe- $SaO_2$  von  $\leq 95 - 92\%$  (oder einem  $pO_2 < 70$  mmHg) kombiniert mit einem  $SaO_2$ -Abfall auf unter 84% im 6MWT benötigen hingegen auf dem Flug zusätzlichen Sauerstoff, auch wenn dieser in Ruhe leitliniengerecht noch nicht nötig ist. In Grenzfällen ist ein Hypoxietest empfohlen [11]. Alternativ zum 6MWT kann auch eine Ergospirometrie durchgeführt werden. Dabei darf der  $SaO_2$  unter einer 5-minütigen Belastung von bis zu 60 Watt nicht unter 92% abfallen. Ist das nicht der Fall, besteht im Flug eine gegenüber Gesunden erhöhte Gefahr einer respiratorischen, sauerstoffpflichtigen Insuffizienz.



## **Generelle Tipps für die Reisevorbereitung und -durchführung**

Gerade in gesundheitlicher Hinsicht schützt eine sorgfältige Reisevorbereitung vor bösen Überraschungen. Folgende Aspekte sind dabei wichtig und empfohlen:

- Versicherungsschutz: Manche Versicherer schließen schon vorbestehende chronische Erkrankungen aus oder schränken den Versicherungsschutz ein.
  - Sofern nicht über die eigene Krankenversicherung abgedeckt: Abschluss einer Reise-, Reiserücktritts- und Reiserückholversicherung im Paket.
- Organisation über den Reiseveranstalter, die Fluggesellschaft, die Transportgesellschaft, des Hotels bezüglich spezieller Bedürfnisse hinsichtlich der eigenen gesundheitlichen Probleme. Beispiele hierfür sind: Bereitstellung oder Transport eines eigenen Rollstuhls, Abhol- und Transferservice, Berücksichtigung von Besonderheiten von Speisen (Unverträglichkeiten, Nahrungsmittelallergien, Nahrungsmittelschränkungen), Vorhandensein eines Stromanschlusses für Sauerstoffgerät, Sitzplatzreservierung in der Bahn.
- Medizinische Dokumentation 1: Mitnahme eines Arztbriefes oder von medizinischen Bescheinigungen. Der Arzt, eventuell auch der Reiseveranstalter oder die Transportgesellschaft müssen gerade im Notfall über die jüngeren relevanten diagnostischen Maßnahmen (z.B. Koronarangiographie, Operationen), die akut vorliegenden Erkrankungen und den aktuellen Medikamentenplan informiert werden. Angaben, wer im Notfall (per Telefon/Fax/E-Mail) seitens des Reiseveranstalters und von der eigenen Familie zu informieren ist. Je nachdem, welches Land besucht wird, sollten diese Unterlagen in der Landes- oder zumindest in englischer Sprache verfasst sein.
- Medizinische Dokumentation 2: Weiterhin sollten mitgenommen werden (Beispiele): der internationale Impfpass, Herzschrittmacherausweis, Diabetiker ausweis, Patientenverfügung, Röntgen- oder CT (Computertomographie)-Aufnahmen auf CD, sofern bezüglich der vorliegenden Grunderkrankung von Relevanz.
- Medikamente 1: Da am Urlaubsort und insbesondere im Ausland Medikamente unter Umständen nur mühsam beschafft werden oder dort sehr teuer sein können und es sein kann, dass gerade spezielle Medikamente in manchen Ländern vielleicht auch gar nicht verfügbar sind, sollten diese in für die Reisezeit ausreichender Menge mitgenommen werden. Medikamente dürfen bei Flugreisen ins Handgepäck mitgenommen werden, was gerade für den Fernflug wichtig ist.
- Medikamente 2 und Hilfsmittel: Mitnahme der für die Medikamentenapplikation notwendigen Hilfsmittel (z.B. Nadeln, Spritzen). Notfallmedikamente sollten immer in der Tasche mitgetragen werden, zum Beispiel je nach Grunderkrankung ein inhalatives kurzwirksames  $\beta$ 2-Mimetikum, Allergie-Notfallset, Nitro-Spray oder -Kapsel. In die Reiseapotheke gehört je nach Reiseziel zum Beispiel auch ein Medikament zur Abdeckung einer akuten Gastroenteritis, ein Analgetikum, Pflaster, ein Antiseptikum.
- Geräteversorgung: Die Versorgung des chronisch respiratorisch insuffizienten Reisenden ist durch mobile Sauerstoffkonzentratoren und die Mitnahme eines Beatmungsgerätes möglich. Bei Auslandsreisen muss aber der passende Stromadapter mitgenommen werden und das Gerät muss bei der dort vorhandenen Stromspannung problemlos betrieben werden können, um die Versorgung mit Sauerstoff sicherzustellen (s.u.).
- Medizinische Notfallversorgung am Urlaubsort: Via Internet oder über den Reiseveranstalter sollte man sich vorab über die medizinische Notfallversorgung am Urlaubsort erkundigen. Erreichbarkeit des nächsten Arztes/Notarztes/Krankenhauses. Bezahlungsmodalitäten im Falle der Inanspruchnahme einer medizinischen Versorgung vor Ort (z.B. Reisescheck, Kreditkarte, Bargeld). Eine medizinische Behandlung kann im Ausland unter Umständen sehr teuer werden. In entlegenen Orten ist eine solche vielleicht auch gar nicht vorhanden.
- Transportbestimmungen: Die Transportbestimmungen sind je nach Transport-

- mittel und bereistem Land zum Teil sehr unterschiedlich und im Ausland vielleicht nur in der Landessprache verfasst. Für das Reisen mit einer chronischen Erkrankung sind insbesondere die Handgepäckregelungen bei Flugreisen und Einreisebestimmungen bei landesgrenzenüberschreitenden Reisen wichtig.
- Weitere Tipps: Gerade bei langen Bus- und Flugreisen ist eine ausreichende Hydratation wichtig. Embolieprophylaxe durch Sitzgymnastik und sonstige Bewegung, Tragen von Thrombosestrümpfe oder s.c. Applikation von niedermolekularem Heparin. Vorsicht mit Alkohol und Sedativa. Vermeidung von für Lungenkranke eventuell gefährlichen Sportarten wie zum Beispiel Tauchen bei Lungenemphysem- oder Asthmakranken bzw. nach stattgehabtem Pneumothorax, Höhenexposition bei respiratorischer Insuffizienz. Vermeiden von Reisen in entlegene Gegenden mit einer schlechten oder unzureichenden medizinischen Versorgung.

## **Respiratorische Insuffizienz**

Die Versorgung mit Sauerstoff während der Reise und am Urlaubsort ist möglich. Es stehen für die mobile Sauerstoffversorgung zur Verfügung:

- Transportable, mittels Batterie und/oder Stromanschluss (auch 12 Volt, z.B. im Auto/Bahn/Bus) betriebene Sauerstoffkonzentratoren. Sie wiegen 4,5 – 9 kg bzw. 0,8 – 3,9 kg und werden mittels einer Tragehilfe oder eines Rollwagens transportiert. Allerdings ist die Sauerstoffflussrate auf maximal 3 – 4 l/Minute begrenzt. Die Betriebsdauer via Akku ist stark von der O<sub>2</sub>-Flussrate, vom Gerät und dem eingebauten Akku-Typ abhängig. Vor Reisebeginn sollten die Grenzen des Gerätes getestet werden.
- Flüssigsauerstoff: Der Sauerstoff befindet sich in flüssiger Form in einem Tank, der in der portablen Form zwischen 1,5 – 4 kg wiegt. In Abhängigkeit von der abgegebenen Sauerstoffmenge und der Anwendung eines Demand-Systems beträgt die O<sub>2</sub>-Flussdauer maximal 20 Stunden. Auch hier sollten vor Reisebeginn die tatsächliche Flussdauer ausge-

testet, das Datenblatt überprüft oder der Hersteller kontaktiert werden. Diese portablen Tanks sind mit einem stationären Flüssigkeitstank kompatibel und werden verordnet, wenn hohe Sauerstoffflüsse ( $\geq 4$  l/Minute) zur ausreichenden Oxygenierung notwendig sind. Atemzuggetriggerte, sogenannte Demand-Systeme, die nur eine Sauerstoffabgabe bei Inspiration gewährleisten, schränken den Sauerstoffverbrauch ein.

- Gasdruckflaschen: In diesen wird Sauerstoff unter hohem Druck gespeichert, weswegen die transportable O<sub>2</sub>-Menge geringer ist als in den Flüssigsauerstoffsystemen. Transportable Gasdruckflaschen fassen lediglich 0,3 – 2 Liter O<sub>2</sub> und wiegen zwischen 2 kg und 5 kg. Die Flussdauer ist wiederum in Abhängigkeit von der Flussrate auf maximal 6 Stunden begrenzt. Atemzuggetriggerte, sogenannte Demand-Systeme schränken auch hier den O<sub>2</sub>-Verbrauch ein.

Der Patient sollte vor Reiseantritt seinen Sauerstoff- oder Sauerstoffgeräthändler ansprechen, ob seine Geräte zum Beispiel mit an Bord eines Flugzeuges/Busses/Schiffes genommen werden dürfen, wie lange der Sauerstofffluss gewährleistet ist (reichen Akkuleistung/Sauerstoffvorrat für die Reisezeit aus) und welche Möglichkeiten seitens seiner Firma inklusive deren Partner hinsichtlich der Absicherung der Sauerstoffversorgung am Urlaubsort bestehen. Vor der Buchung einer geplanten Flugreise sollte man wegen der Sauerstoffversorgung am Flughafen und im Flugzeug den Reiseveranstalter bzw. die Fluglinie befragen. Eventuell müssen hierfür spezielle Formulare (z.B. MEDIF (Medical fitness for air travel form) <http://www.iata.org/>) ausgefüllt und das Sicherheitsdatenblatt des mitzunehmenden Gerätes vorgezeigt werden. Ein Sauerstoffgerät kann eventuell auch von der Fluglinie gegen eine Gebühr gemietet werden. Flüssigsauerstoff ist an Bord nicht erlaubt. Da die Regelungen von Fluggesellschaft zu Fluggesellschaft sehr unterschiedlich sind, sollte man sich vor der Buchung unbedingt diesbezüglich bei der Fluggesellschaft erkundigen. Ein Überblick bietet die European Lung Foundation: [www.europeanlung.org/de/](http://www.europeanlung.org/de/)

lungenkrankheiten-and-information/flugreisen/datenbank-zu-flugreisen.

## Auswahl des Reiseziels

Für einen lungenkranken Patienten ergeben sich bezüglich der Auswahl des Reiseziels und der am Urlaubsort geplanten Aktivitäten krankheitsbedingt Grenzen. Eine vorausschauende krankheitsspezifische Auswahl des Transportmittels, des Reiseziels und der dort geplanten Aktivitäten sind daher genauso wichtig wie die Auswahl des Urlaubsorts. Für chronisch Kranke verbieten sich je nach Erkrankungszustand zum Beispiel Reisen in weit entfernte Gegenden ohne ärztliche Versorgung und mit schlechter Transportinfrastruktur. Mit zunehmender Höhe sinkt der Sauerstoffpartialdruck der Umgebungsluft, was eine schon vorbestehende Dyspnoe-Symptomatik infolge einer respiratorischen Insuffizienz verstärkt. Patienten mit einem SaO<sub>2</sub> von 90 – 92% können ab einer Höhe von 1.000 m sauerstoffpflichtig werden. Bekannt ist zum Beispiel bei der COPD eine Zunahme der Beschwerden bei feucht-kalten Witterungslagen, wohingegen ein Asthma durch die Inhalation von kalter Luft, insbesondere bei physischer Anstrengung (z.B. Skilaufen, Langlauf bei sehr kalter Umgebungsluft), exazerbieren kann.

## Nichtinvasive Beatmung

Es werden zwei wichtige nichtinvasive Beatmungsformen unterschieden:

- a. CPAP (continuous positive airway pressure) und
- b. BiPAP (biphasic positive airway pressure).

Sie werden eingesetzt beim Schlafapnoesyndrom oder bei einer Erschöpfung der Atemmuskelpumpe mit respiratorischer Insuffizienz. Patienten, die nur nachts nicht-invasiv beatmet werden, können unter Berücksichtigung der oben ausgeführten Aspekte durchaus verreisen. Heute sind die Ventilatoren klein, leicht und gut transportierbar. Da sie mit Strom betrieben werden, ist für Reisen ins Ausland unbedingt auf die Mitnahme des richtigen Stromadapters zu achten und darauf, dass das Gerät mit der am Urlaubsort vor-

handenen Stromspannung betrieben werden kann. Dies gilt natürlich auch für die oben genannten Sauerstoffkonzentratoren.

## Information für Patienten

Medizinische Fachgesellschaften und Patientenselbsthilfegruppen publizierten Tipps für Reisende mit chronischen Lungenkrankheiten, die kostenfrei verfügbar sind, zum Beispiel:

- Deutsche Atemwegsliga: Flyer „Tipps für Flugreisen“ ([www.atemwegsliga.de](http://www.atemwegsliga.de)).
- COPD-Deutschland e.V. sowie die Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland: Patienteninformationsheft „COPD und Reisen“ ([www.lungenemphysem-copd.de](http://www.lungenemphysem-copd.de)).

## Interessenkonflikte

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

## Literatur

- [1] Gillissen A, Lommatzsch M, Prenzler A, et al. Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD). In: Gillissen A, Welte T (Hrsg). Weißbuch Lunge 2014. Die Lunge und ihre Erkrankungen: Zur Lage und Zukunft der Pneumologie in Deutschland. 1. Auflage. Herne: Frischtexte Verlag; 2014. p. 47-57.
- [2] Geldmacher H, Biller H, Herbst A, Urbanski K, Allison M, Buist AS, Hohlfeld JM, Welte T. Die Prävalenz der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. Ergebnisse der BOLD-Studie. Dtsch Med Wochenschr. 2008; 133: 2609-2614. [CrossRef PubMed](#)
- [3] Gläser S, Schäper C, Obst A, Ittermann T, Völzke H, Felix SB, Vogelmeier C, Dörr M, Ewert R, Koch B. Impact of different definitions of airflow limitation on the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in the general population. Respiration. 2010; 80: 292-300. [CrossRef PubMed](#)
- [4] Ahmedzai S, Balfour-Lynn IM, Bewick T, Buchdahl R, Coker RK, Cummin AR, Gradwell DP, Howard L, Innes JA, Johnson AO, Lim E, Lim WS, McKinlay KP, Partridge MR, Popplestone M, Pozniak A, Robson A, Shovlin CL, Shrikrishna D, Simonds A, et al; British Thoracic Society Standards of Care Committee. Managing passengers with stable respiratory disease planning air travel: British Thoracic Society recommendations. Thorax. 2011; 66 (Suppl 1): i1-i30. [CrossRef PubMed](#)
- [5] Agusti A, Edwards LD, Celli B, Macnee W, Calverley PM, Müllerova H, Lomas DA, Wouters E, Bakke P, Rennard S, Crim C, Miller BE, Cox-

- son HO, Yates JC, Tal-Singer R, Vestbo J; ECLIPSE Investigators. Characteristics, stability and outcomes of the 2011 GOLD COPD groups in the ECLIPSE cohort. *Eur Respir J*. 2013; 42: 636-646. [CrossRef PubMed](#)
- [6] Hurst JR, Vestbo J, Anzueto A, Locantore N, Müllerova H, Tal-Singer R, Miller B, Lomas DA, Agusti A, Macnee W, Calverley P, Rennard S, Wouters EF, Wedzicha JA; Evaluation of COPD Longitudinally to Identify Predictive Surrogate Endpoints (ECLIPSE) Investigators. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2010; 363: 1128-1138. [CrossRef PubMed](#)
- [7] Tashkin DP, Celli B, Kesten S, Lystig T, Mehra S, Decramer M. Long-term efficacy of tiotropium in relation to smoking status in the UPLIFT trial. *Eur Respir J*. 2010; 35: 287-294. [CrossRef PubMed](#)
- [8] Celli BR, Thomas NE, Anderson JA, et al. Effect of pharmacotherapy on rate of decline of lung function in COPD: results from the TORCH study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008; 178: 332-338. [CrossRef PubMed](#)
- [9] Committee GE. Global initiative for chronic obstructive lung disease. [www.goldcopd.com](http://www.goldcopd.com) 2017.
- [10] Edvardsen A, Akerø A, Christensen CC, Ryg M, Skjongsberg OH. Air travel and chronic obstructive pulmonary disease: a new algorithm for pre-flight evaluation. *Thorax*. 2012; 67: 964-969. [CrossRef PubMed](#)
- [11] Nicholson TT, Sznajder JI. Fitness to fly in patients with lung disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014; 11: 1614-1622. [CrossRef PubMed](#)
- [12] Committee GEaS. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention: National Institutes of Health, World Health Organization; 2017.



Prof. Dr. A. Gillissen  
Medizinische Klinik III  
Innere Medizin/Pneumologie  
Kreiskliniken Reutlingen/  
Ermstallklinik  
Stuttgarter Straße 100  
72574 Bad Urach  
[gillissen\\_a@klin-rt.de](mailto:gillissen_a@klin-rt.de)



Maria Paparoupa  
Klinik für Pneumologie,  
Internistische Intensivmedizin,  
Infektiologie, Gastroenterologie,  
Nephrologie  
UKGM  
Standort Gießen  
Klinikstraße 33  
35392 Gießen  
[maria.paparoupa@yahoo.com](mailto:maria.paparoupa@yahoo.com)