

von der Höhenlage optimal behandelt sein. Eine zusätzliche Gabe von Sauerstoff ist u. U. erforderlich. Die Sauerstoffsättigung sollte in Ruhe und unter Belastungsbedingungen nicht unter 90% liegen.

### Über 2.000 m ü.M.

Befindet sich der Urlaubsort in einer Höhenlage über 2000 m Höhe, so ist bei Patienten mit Atemwegs- und Lungenkrankheiten neben der ärztlichen Untersuchung eine Lungenfunktionsprüfung, Blutgasuntersuchung und/oder Messung der Diffusionskapazität erforderlich.

### Unter 2.000 m ü.M.

Hier gilt der wichtige Grundsatz: **Vorsichtig beginnen!**

Wer bei Ankunft am Urlaubsort sofort mit einer gesteigerten körperlichen Aktivität beginnt, wird schnell an seine Grenzen kommen. Der Körper braucht Zeit, sich auf die Höhe einzustellen. Eine „Schnappatmung“ am Anreisetag ist also durchaus normal. Die Anpassungsphase dauert z. B. in Davos auf rund 1.600 m ü.M. etwa zwei bis drei Tage. In dieser Phase sollte man dem Körper die nötige Ruhe und Erholung gönnen.

#### Asthma

Entzündung der Atemwege mit Überempfindlichkeit der Bronchien und wechselnder Atemwegsverengung. Auslöser können Allergene, körperliche Aktivitäten und andere Reize (z. B. Tabakrauch, kalte / trockene Luft, Stäube) sein. Oft wird die Ursache nicht gefunden.

#### Blutplasma

flüssiger, zellfreier Teil des Blutes.

#### COPD

Chronisch obstruktive Bronchitis und Lungenemphysem treten häufig gemeinsam auf. Der englische Begriff für chronisch obstruktive Bronchitis und Lungenemphysem heißt COPD (chronic obstructive pulmonary disease, chronisch obstruktive Lungenerkrankung: dauerhafte, fortschreitende Lungenerkrankung mit Einengung der Atemwege).

#### Diffus

nicht klar abgegrenzt.

#### Diurese

Harnausscheidung durch die Nieren.

#### Emphysem

Beim Lungenemphysem sind die kleinsten Bronchien und die Lungenbläschen dauerhaft erweitert (Überblähung), verbunden mit einer Zerstörung der Lungenstruktur.

#### Hyperventilation

mehr als notwendig gesteigerte, vertiefte Atmung. Es wird zu viel Kohlendioxid abgeatmet.

#### Interstitielle Lungenerkrankung

Gruppe von Lungenerkrankungen, die die Lungenbläschen, die kleinsten Blutgefäße der Lunge und das umgebende Gewebe befällt.

#### Lungenparenchym

Lungengewebe (kleinste Bronchien, Lungenbläschen und benachbarte Strukturen), über das der Gasaustausch stattfindet.

#### µm (Mikrometer)

1µm = 10<sup>-6</sup>m = 1 millionstel Meter = 1 tausendstel Millimeter.

#### Partialdruck

Druck, der in einem Gasgemisch wie z. B. der Luft, einem bestimmten Gas, z. B. dem Sauerstoff, zugeordnet werden kann.

#### ü.M.

Über Meeresspiegel.

### Wo erhalte ich weitere Informationen?



Deutsche Atemwegsliga e. V.

#### Deutsche Atemwegsliga e. V.

Im Prinzenpalais/Burgstr.  
33175 Bad Lippspringe  
Telefon (0 52 52) 93 36 15  
Telefax (0 52 52) 93 36 16  
kontakt@atemwegsliga.de  
www.atemwegsliga.de



DEUTSCHE LUNGENSTIFTUNG E. V.

#### Deutsche Lungenstiftung e. V.

Herrenhäuser Kirchweg 5  
30167 Hannover  
Telefon (05 11) 2 15 51 10  
Telefax (05 11) 2 15 51 13  
lungenstiftung@t-online.de  
www.lungenstiftung.de

URLAUB IM GEBIRGE



Stand: 2011



Deutsche Atemwegsliga e. V.



DEUTSCHE LUNGENSTIFTUNG E. V.

## Was sollten Patienten mit Atemwegs- und Lungenkrankheiten beachten?

Mit zunehmender Höhe nimmt der atmosphärische Druck in der Umgebung ab, der anteilige Sauerstoffdruck, der sogenannte Sauerstoffpartialdruck sinkt ebenfalls. Finden wir auf Meereshöhe noch einen Sauerstoffpartialdruck von ca. 20 kPa (150 mmHg), so sinkt dieser in einer Höhe von 2.500 m auf 15kPa (= 113 mmHg). Das ist für Gesunde kein Problem, für Kranke hat es Konsequenzen.

## Klima in Hochlagen (über 1.600 m ü.M.)

Ein großer Vorteil von Hochlagen ist sicherlich der verminderter Allergengehalt der Luft. Auch der Feinstaubgehalt ist geringer als auf Meereshöhe. Dies gilt sowohl für feine Partikel mit einem Teilchendurchmesser unter 10 µm (PM/particulate matter 10) als auch für die allerfeinste Partikelfraktion PM 2,5 (Teilchendurchmesser unter 2,5 µm). Die Luftfeuchtigkeit ist in der Höhe niedriger. Hausstaubmilben und Schimmelpilze gedeihen im Hochgebirge nicht, die Bepflanzung ist karger, die Anzahl der Arten und dadurch die Pollenbelastung sind in Höhenlagen geringer. Andererseits, und dies kann negative Auswirkungen vor allem auf die Haut haben, ist der UV-Anteil des Lichts größer.

## Was passiert im Körper?

### Blut

Zu Beginn des Höhengaufenthalts verliert der Körper über die Nieren Wasser: sogenannte „Höhendiurese“, nach einigen Tagen normalisiert sich der Wassergehalt. Um den niedrigeren Sauerstoff Partialdruck „auszugleichen“ führt ein längerer Höhengaufenthalt zur Zunahme der Zahl roter Blutkörperchen, welche den Sauerstoff im Körper transportieren. Dies steigert zwar die Leistungsfähigkeit, birgt aber auch Gefahren, da die gesteigerte Anzahl roter Blutkörperchen das Blut eindickt. Dies ist relevant für Höhengaufenthalte über 2.000 Meter. Die Bildung zusätzlicher roter Blutkörperchen (die Anpassung an die Höhe, auch Akklimatisation genannt) braucht Zeit, deshalb wird selbst für gesunde nicht höhengadaptierte Personen empfohlen, nur allmählich in extreme Höhen aufzusteigen. In den Anden in Südamerika, in Tibet usw. gibt es Städte über 4.000 m Höhe, die man nur in drei bis vier Tagen mit Übernachtungen in Zwischenhöhen besuchen sollte.

### Herz-Kreislauf

Die Herzfrequenz in Ruhe und bei geringen Belastungen steigt bei einem Höhengaufenthalt an. Die maximal erreichbare Herzfrequenz kann etwas reduziert sein. Eine wesentliche

strukturelle Veränderung am Herz oder an den Gefäßen findet man auf mittlerer Höhe bei kurzem Aufenthalt (bis zu zwei - drei Wochen) nicht.

### Atmung

Unsere Lunge hat bei der Anpassung an die Höhe eine wichtige Funktion. Da die Luft „dünn“ (sauerstoffärmer) ist, muss pro Minute mehr Luft ein- bzw. ausgeatmet werden. Das führt zu einer sogenannten Hyperventilation, es wird vermehrt Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) abgeatmet, so dass dadurch in Höhen über 3.000 m Schwindel auftreten kann. Darum ist zu empfehlen, in den ersten Tagen starke Belastungen zu vermeiden. Nach einigen Tagen ist auch dieser Mechanismus bei Gesunden wieder angepasst.

### Muskulatur und Stoffwechsel

Hier spielt der Eintritt von Sauerstoff aus dem Blut in das Muskelgewebe eine bedeutende Rolle. Sauerstoff wird nicht aktiv transportiert sondern „fließt“ in den Muskel. Der Vorgang heißt Diffusion. Entscheidend ist der Unterschied des Sauerstoffpartialdruckes zwischen Blut und Muskel. Je größer der Druckunterschied, desto besser wird der Muskel versorgt. Durch den niedrigeren Sauerstoffpartialdruck in der eingeatmeten Luft fällt in den Hochlagen der Sauerstoffpartialdruck im Blut aber ab. Dadurch ist dieser Druckunterschied zwischen Blut und Muskel deutlich geringer als auf Meereshöhe, die Muskeln werden schlechter mit Sauerstoff versorgt und sind deshalb weniger leistungsfähig.

### Welche Patienten können/dürfen/sollten Urlaub im Gebirge machen?

Für den Höhengaufenthalt von Patienten mit Atemwegs- oder Lungenerkrankungen ist der verminderte Sauerstoffpartialdruck in der Außenluft von entscheidender Bedeutung. Dies gilt auch für Flugreisen, da der Druck in der Kabine ungefähr einer Höhenbelastung von 2.400 m ü.M. entspricht.

### Bevor atemwegserkrankte Patienten einen Urlaub im Gebirge planen, sollten folgende Fragen geklärt werden:

- 1.) Wie hoch liegt der Urlaubsort?
- 2.) Welche maximale Höhe wird erreicht?
- 3.) Welche maximale Belastung ist zu erwarten?
- 4.) Welche Möglichkeiten einer eventuell notwendigen Therapie gibt es vor Ort?
- 5.) Ist ein Notabstieg möglich?

### Vor Antritt der Reise sollte

- die Erkrankung stabil,
- der Patient medikamentös optimal "eingestellt" sein,
- der Patient über mögliche Notfallmaßnahmen informiert sein.

Wichtig ist, genügend Zeit für die Anpassung an die Höhe einzuplanen (langsame Akklimatisation). Im Einzelfall ist zu prüfen, ob Sauerstoff mitgeführt werden sollte.

## Hinweise zu einzelnen Krankheitsbildern

### Asthma bronchiale

Der Höhengaufenthalt ist für den allergischen Asthmapatienten im allgemeinen günstig und empfehlenswert. Oft geht es den Betroffenen in der Höhe besser, weil die Allergenbelastung geringer und die Luft sauberer, (feinstaubärmer) ist. Mit zunehmender Höhe - ab 1.600 m ü.M. - nehmen Temperatur und Feuchtigkeit ab, so dass in diesen Höhenlagen keine Hausstaubmilben mehr vorkommen. Die Konzentration von Schimmelpilzen ist in der Hochgebirgsluft erheblich niedriger als im Flachland. Die Minderung der Überempfindlichkeit der Bronchien in Höhenlagen ist wissenschaftlich belegt. Aktuelle Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass nicht nur der Pollengehalt im Hochgebirge niedriger ist, sondern die Pollen auch weniger aggressive Allergene enthalten. Empfehlenswert ist die regelmäßige Messung des Peakflow und die Dokumentation in einem Asthma-Tagebuch, um eine evtl. Verschlechterung der Erkrankung rechtzeitig zu erkennen.

### COPD, diffuse Lungenparenchymerkrankungen (Fibrose, Sarkoidose), Mukoviszidose, pulmonale Hypertonie (Lungenhochdruck).

Alle diese Erkrankungen beeinträchtigen den Gasaustausch und führen - je nach Schweregrad - zu einer Erniedrigung der Sauerstoffsättigung im Blut. Manche Betroffene benötigen deshalb eine Langzeit-Sauerstofftherapie mit kontinuierlicher Gabe von Sauerstoff über mindestens 16, oft 24 Stunden pro Tag. Diesen Patienten ist von Höhengaufenthalt über 600 m unbedingt abzuraten, da in der Höhenluft der Sauerstoffpartialdruck niedriger ist als zu Hause und deshalb bedeutend weniger Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft zur Verfügung steht. Patienten mit mäßig erniedrigter Sauerstoffsättigung, z. B. 90 bis 92% benötigen in der Regel zu Hause keinen Sauerstoff. Sie können ohne Gefahr in Höhen unter 600 m Urlaub machen und dort auch sportlich aktiv werden. Ab 1000 m allerdings wären sie durch die dünnere, sauerstoffärmere Bergluft für die gesamte Dauer ihres Aufenthaltes sauerstoffpflichtig. Dies gilt erst recht, wenn sie körperlich aktiv wären, was ja erwünscht ist. Aufenthalte in Höhenlagen bei den genannten Erkrankungen sind also nur bei normalem Sauerstoffpartialdruck im Blut möglich.

## Wo liegen die Grenzen?

Wie bereits beschrieben, muss man sich individuell über die Höhengtauglichkeit beraten und gegeben falls untersuchen lassen. In jedem Fall muss die Erkrankung auch unabhängig