

Quelle: Dr. med. Treibel  
www.treibel-bergmed.de

### Grundsätzliches:

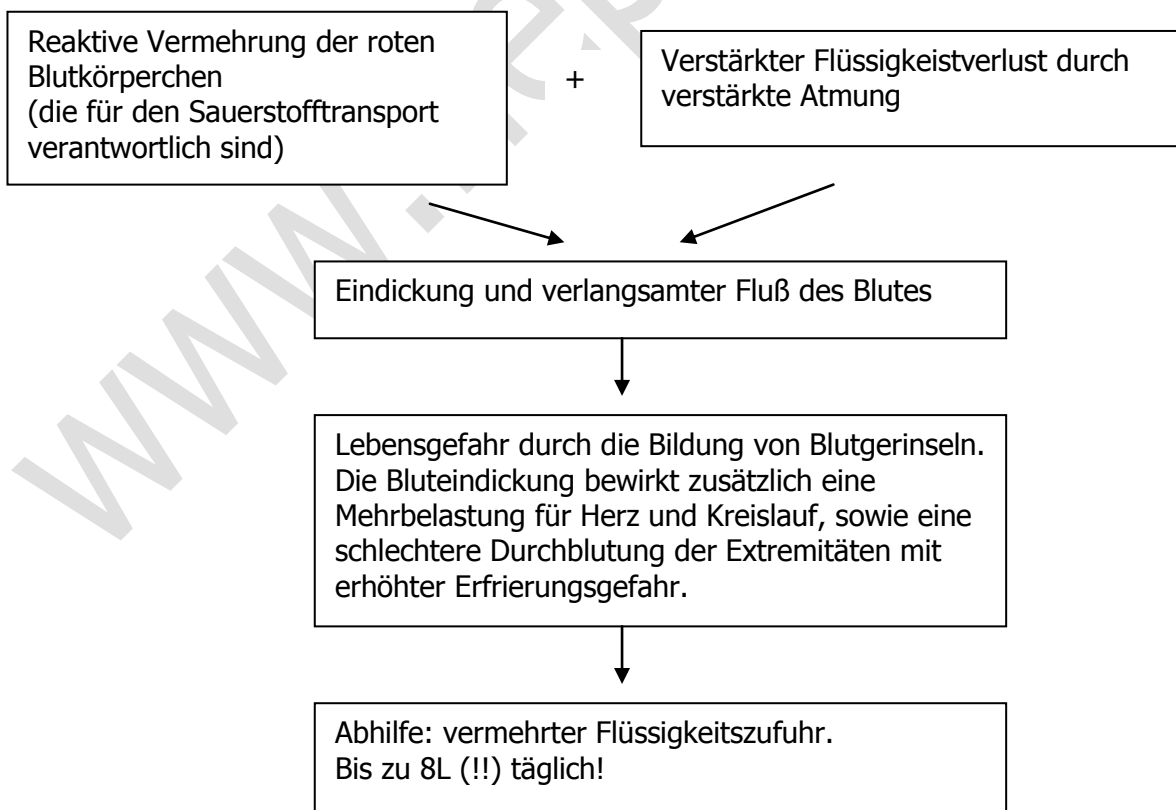
Alle wesentlichen Aspekte der Höhenmedizin beruhen auf der Tatsache, daß mit steigender Höhe der Luftdruck abnimmt. Auf Meereshöhe liegt der Druck im Mittel bei ca. 1013 Millibar. Auf 5.500m Höhe erreicht der Luftdruck nur noch die Hälfte und auf dem Mt. Everest nur noch ein Drittel des Normaldruckes.

Unterhalb 1.500m	→	normalerweise keine Gesundheitsbeeinträchtigung
2.000 – 2.500m	→	normalerweise keine Probleme; Zone für Höhentraining
3.000 – 5.500m	→	nach entsprechender Adaptionszeit nahezu voll leistungsfähig

Oberhalb von 5.500m ist eine vollständige Anpassung nicht mehr möglich. Es kommt zu einem kontinuierlichen Abbau der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit.

### Auswirkungen der Höhe auf den Organismus

Der Sauerstoffmangel macht sich ab ca. 3.000m bemerkbar. Er ruft z.T. sehr komplexe Reaktionen des Körpers hervor. Die normale Anpassung an die Höhe erfolgt durch eine stark erhöhte und vertiefte Atmung. Die Pumpleistung des Herzens erhöht sich. Die Herzfunktion selbst wird durch die Höhe nicht negativ beeinflusst.



### *Risiko und gesundheitlicher Verlauf beim Höhenbergsteigen*

Beim Trekking beträgt der Anteil an gesundheitlichen Zwischenfällen etwa 0,1%!

Die Todesfallrate ist mit 0,01% gering (15 Fälle auf 100.000 Personen), wobei tödliche Unfälle viermal häufiger vorkommen als Höhenprobleme.

Die häufigsten Krankheiten, bedingt durch das Trekken in relativ große Höhen (also bis 5.550m) sind:

- Magen – und Darmbeschwerden durch Kost- und Klimaumstellung
- Erkältungskrankheiten und Reizhusten durch die verstärkte Atmung in kalter u. trockener Höhenluft
- Abnahme der Abwehrkräfte. Eine banale Hautverletzung kann u.U. zu einem wirklichen Problem werden.

Das allgemeine Krankheitsrisiko - im Besonderen: Bronchitis, Lungenentzündung, Hämorrhoidenbeschwerden, Bakterien- u. Parasiteninfektion ist erhöht.

### *Vorbereitung zu Hause*

Parameter für ein spezielles Höhenttraining gibt es nicht. Trotzdem ist ein guter Ausdauertrainingzustand wichtig.

Die Leistungsfähigkeit sinkt – auch nach erfolgter Akklimatisation – alle 1.500 Höhenmeter um 10%. Empfehlenswert sind:

- Joggen
- Bergläufe
- Radfahren

Diese Trainingsmethoden erzeugen einen kurzfristigen und umfassenden Sauerstoffmangel im Organismus. Dadurch soll es neben einer Konditionssteigerung auch zu einer Verbesserung der Sauerstoffübertragungssysteme kommen. Zu intensives und verletzungsgefährdendes Training vor der Abreise ist nicht sinnvoll.

### *Impfungen:*

In jedem Falle:

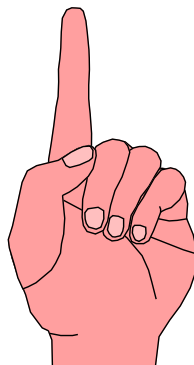
- Tetanus
- Polio

Liegen diese Impfungen länger als 10 Jahre zurück, müssen sie aufgefrischt werden.

- Hepatitis A – als aktiver Impfstoff (Stärkung des allgemeinen Abwehrsystems)

Natürlich müssen alle regelmäßig benötigte Medikamente mit auf die Tour genommen werden.

Zwingend notwendig ist auch ein vorheriger Besuch beim Zahnarzt. Zahnprobleme gibt es durch die Temperatur – und Luftdruckunterschiede immer wieder.



### *Flüssigkeitsbedarf in der Höhe*

Der Wasserhaushalt spielt beim Trekking wie auch beim Höhenbergsteigen eine ganz entscheidende Rolle!!

Normalbedarf des Menschen = 2,5 L /Tag

In sehr großer Höhe steigt der Bedarf auf 5 – 8 L /Tag.

Dies kommt durch das vermehrte Schwitzen und vor allem durch die stark gesteigerte Atemtätigkeit zustande. Beim notwendigen Befeuchten der meist sehr kalten und trockenen Atemluft in großer Höhe verliert der Körper viel Flüssigkeit durch den in der Lunge gebildeten und bei der Ausatmung verlorenen Wasserdampf.

Die tägliche Urinmenge – als einfachste Kontrolle der Flüssigkeitszufuhr – sollte mind. 1 L pro Tag betragen. Normal sind ca. 1,5 L wobei 0,5 L schon als wichtiges Warnzeichen gilt! Umgekehrt gilt vermehrtes Wasserlassen – vor allen Dingen auch Nachts – als Hinweis für eine gute Höhenanpassung.

Zu geringe Mengen von zumeist dunkelgelben Urin weisen auf zu wenig Trinken und gefährliche Austrocknung des Körpers hin.

Die Wasseraufnahme wird gerade in der Höhe nicht vollständig durch das Durstgefühl geregelt. Deshalb muß man unbedingt auch „über den Durst“ trinken. Gleichzeitig muß der Mineralsalzverlust ausgeglichen werden. Bereits sehr geringe Verluste an Körperflüssigkeit bewirken deutliche Leistungseinbußen und erhöhen die Thrombose – und Erfrierungsgefahr.

### *Ernährungs- und Verdauungsprobleme*

Verdauungsprobleme und Durchfälle werden meist durch die Kostumstellung hervorgerufen – weniger durch Infektion!

Prophylaktische Maßnahmen sind wichtig!

- Routinemäßige Wasserdesinfektion
- Kein ungeschältes Obst
- Keine Salate
- Kein ungekochtes Gemüse
- Kein Eis
- Keine ungekochte Milch

Als 1. Maßnahme wenns denn doch passiert gilt = Nahrungspause bis zur Beschwerdefreiheit!

Eine erhöhte Zufuhr von Flüssigkeit und Mineralsalzen ist jedoch gleichzeitig notwendig.

(Schwarzer Tee oder Elektrolytgetränke; z.B. Elotrans)

Wenn alles nichts hilft, müssen Medikamente genommen werden um den konditionsvermindernden Durchfall zu stoppen (z.B. Imodium).

Der Proviant am Berg / beim Trekken sollte möglichst kohlenhydratreich sein!

- Brot
- Müsli
- Reis
- Mehlprodukte
- Obst
- Zucker

Da man am Berg / beim Trekken mit vollen Energiedepots leistungsfähiger wird und die Glykogenverbrennung für die körperliche Leistung in der Höhe am ökonomischsten ist, hat eine erhöhte Kohlehydratzufuhr (60-80% der Gesamtkalorienmenge) einen vorbereitenden positiven Effekt vor längeren Belastungen. Bei hoher Ausdauerbelastung über mehrere Tage müssen Kohlenhydrate auch in der Ruhezeit vermehrt zugeführt werden, da sonst die Energiereserven nicht mehr ergänzt werden können.

Multivitamin-tabletten sind bei stark erhöhter körperlicher Aktivität und verminderter Frischverpflegung sinnvoll. Vitamin C (Ascorbinsäure) steigert die Widerstandskraft gegen Infektionen und soll ebenso wie Vitamin E einen positiven Effekt in der Höhe haben.

Allgemein ist der Appetit in der Höhe ein gutes Leistungs- und Akklimatisationsbarometer!

#### *Praktische Tipps in der Höhe*

Die Umstellung durch eine größere Ost-West Zeitverschiebung dauert ca. 1 Woche und sollte bei der Zeitplanung mit berücksichtigt werden, denn während dieser Zeit ist die Leistungsfähigkeit herabgesetzt.

Die Höhenanpassung = Adaption selbst muß langsam und in Stufen erfolgen.

Aus Sicherheitsgründen sollten beim anfänglichen Aufstieg über 3.000m die jeweiligen Übernachtungsplätze (=Schlafhöhen) durchschnittlich nicht um mehr als 300 – 400m pro Tag gesteigert werden und möglichst unter der maximalen Tageshöhe liegen.

Nach 8 – 10 Tagen Trekking mit mittelschwerem Gepäck und Auf- und Abstiegen sollte die Akklimatisation ausreichend sein für Paßübergänge zwischen 5.000 – 6.000m.

#### *Ruhepuls*

Eine einfache und wertvolle Orientierung der Höhenanpassung gibt der Ruhepuls. Der Ausgangswert wie zu Hause am Morgen (vor dem Aufstehen!!) gemessen (Normalwert ca. 60 Schläge / Min.)

Unterwegs erfolgt eine tägliche Pulskontrolle. Die gemessenen Werte sollten aufgeschrieben werden.

Eine gute Akklimatisation ist erreicht wenn:

Der morgentliche Puls nur geringfügig über dem zuhause gemessenen Normalwert liegt.

Ist der Ruhepuls dagegen um mehr als 20 – 30 Schläge erhöht, sollte auf keinen Fall weiter

aufgestiegen werden. Es ist mind. 1 Ruhetag einzulegen. Normalisiert sich der Puls kann weiter

aufgestiegen werden. Ändert sich der Pulswert auch nach dem (den) Ruhetage(n) nicht, musst sofort abgestiegen werden.

Beim Höhenbergsteigen und beim Trekking in größere Höhe gelten 3 einfache – aber goldene Regeln:

***Don `t go to high to fast!***

***Go high enough to get acclimatised!***

***Don `t stay to high to long!***

***Und: die goldenste aller Regeln:***

***Wer schneller geht als ein Ochs – ist ein Ochs!***

### Probleme bei der Höhenanpassung

Sie werden hervorgerufen durch die Doppelbelastung von körperlicher Tätigkeit mit mehr Sauerstoffbedarf und großer Höhe mit weniger Sauerstoffangebot.

In der Adaptions- (=Anpassungs-) phase treten bei fast allen Trekkern während der ersten Tage:

- Leichte Kopfschmerzen
- Schlaf- und Appetitstörungen
- Atemlosigkeit bei Belastung

auf, die jedoch nach wenigen Tagen wieder verschwinden.

### Eine gute Kondition ist kein Schutz vor der Höhenkrankheit!

In der Höhe haben Bergsteiger und Trekker nachts oft eine unregelmäßige Atmung mit längeren Pausen. Weiterhin treten gelegentlich Weichteilödeme, d.h. Schwellungen durch Wasseransammlung im Gewebe auf, meistens im Augen- und Gesichtsbereich oder an den Händen bzw. Füßen. Auch kann es über 5.000m zu kleinen Netzhautblutungen des Auges kommen. Falls keine weiteren Höhensymptome bestehen, bilden sich diese Veränderungen in allen drei Fällen von alleine zurück. In Verbindung mit anderen Beschwerden können sie jedoch auch ein erster Warnhinweis für eine Höhenerkrankung sein.

### Symptome der Höhenkrankheit – AMS = Acute Mountain Sickness

Starke Kopfschmerzen, die sich auch durch Tabletten nicht in den Griff bekommen lassen

Pulsbeschleunigung in Ruhe (mehr als 20 Schläge über dem Normalwert)

Kurzatmigkeit

Appetitlosigkeit

Schlaflosigkeit

Übelkeit

Erbrechen

Schwindel

Konzentrationschwierigkeiten

Koordinierungsstörungen

Es hilft nur noch ein rascher – wenn nicht anders möglich – auch ein passiver Abstieg.

### Höhenlungenödem

Diese Erkrankung entsteht durch den verminderten Luftdruck in der Lunge. Gleichzeitig ist jedoch der Widerstand der Lungenblutgefäße bei ungleicher Gefäßverengung sowie der Störung der Kapillarmembranen – erhöht. Dadurch sammelt sich Wasser in den Lungenbläschen welches die Luft verdrängt. Man hat „weniger Platz zum atmen“ (weil dort wo die Luft hin soll das Wasser ist); „man ertrinkt im eigenen Saft“.

Über 4.00m weist das Lungenödem eine Häufigkeit von 1 – 3% auf.

Warnzeichen:

Atemnot

Husten

Erschöpfung

primär

Blaue Lippen

Blaue Fingernägel

Brodelnde Atmung

Rasselnder Husten

Blutig – schleimiger Auswurf

sekundär

### *Hirnödem*

Diese Erkrankung tritt meist erst oberhalb von 5.000m auf – ist also seltener aber dennoch gefährlicher als das Lungenödem. Das Nervengewebe reagiert sehr empfindlich auf den Sauerstoffmangel. Durch eine veränderte Durchblutung und Wasserverteilung kommt es zu einer allmählichen Schwellung und Drucksteigerung im Gehirn. Die Folgen sind: Koordinationsstörungen, wie z.B. Gang – und Gleichgewichtsschwankungen. Einfache Tests um solche Warnsymptome schnell festzustellen sind z.B. das Treffen der Nase mit einem Finger bei geschlossenen Augen, längeres Stehen mit vorgestreckten Armen oder Gehen im Zehen – Fersen Gang.

Weitere Symptome sind Doppelsehen und psychische Veränderungen wie Halluzinationen oder Apathie bis hin zur Bewusstlosigkeit.

Hier kann nur noch ein schneller Abstieg, Zusatzsauerstoff und hohe Cortisongaben (durch einen Arzt!!) helfen.

Soweit die Zusammenfassung!

Quelle: Dr. med. Treibel  
[www.treibel-bergmed.de](http://www.treibel-bergmed.de)

Eine gute, weiterführende Seite ist: [www.bewegungsfelder.de](http://www.bewegungsfelder.de)

**SAVE TREKKING!**

Gregor Stratmann  
[www.nepalwelt.de](http://www.nepalwelt.de)  
[www.facebook.com/nepalwelt](https://www.facebook.com/nepalwelt)