



**HEALTHCARE INFORMATION**



Sauerstoff-Therapie  
Leitfaden  
für Patienten



## Unsere Luft

Die Luft, die wir atmen, besteht zu knapp 21% aus Sauerstoff und fast 79% aus Stickstoff. Daneben finden sich noch Spuren von anderen Gasen. Entgegen der weitverbreiteten Meinung, dass „frische Luft“ mehr Sauerstoff enthält, gilt der Wert von 21 Prozent immer und überall, egal, ob wir uns im Freien oder in einem geschlossenen Raum aufhalten. Der Sauerstoffgehalt der Luft in einem Zimmer steigt also nicht, wenn wir das Fenster öffnen. Auch spielt es keine Rolle, ob Hoch- oder Niederdruckwetter herrscht.

## Sauerstoff ist Leben

Jede Zelle unseres Körpers, sei es im Gehirn, im Herz, in der Niere, in der Leber oder sonst wo, benötigt, um leben zu können, dauernd eine gewisse Menge Sauerstoff. Da Sauerstoff im Körper nicht gespeichert werden kann, hat die Natur die Steuerung der Atmung wesentlich vom Sauerstoffgehalt des Blutes abhängig gemacht. Wenn wir uns körperlich anstrengen, atmen wir schneller bzw. tiefer, um den von den Muskelzellen verbrauchten Sauerstoff zu ersetzen. In Körperruhe und während des Schlafes atmen wir langsamer bzw. flacher, weil weniger Sauerstoff verbraucht wird.

## Der Sauerstofftransport im menschlichen Körper

Damit der Sauerstoff aus der Luft ins Blut und somit zu den Körperzellen gelangen kann, gibt es in der Lunge ein hochspezialisiertes System von ganz feinen Blutgefäßen, die sich in der Wand der Lungenbläschen befinden und normalerweise nur durch eine dünne Schicht von der Luft in den Lungenbläschen getrennt sind.

Die menschliche Lunge besitzt etwa 300 Millionen dieser Lungenbläschen. Ihre Oberfläche entspricht

zusammengerechnet etwa der Größe eines Tennisplatzes. Wenn der Sauerstoff aus der Luft diese Barriere durchdrungen hat, wird er im Blut zum überwiegenden Teil an einen Eiweißkörper gebunden, der den Namen Hämoglobin trägt und sich in den roten Blutkörperchen, den Erythrozyten, befindet. Das mit Sauerstoff beladene Blut strömt aus der Lunge in den linken Teil des Herzens.

Dieser Abschnitt des Herzens pumpt das Blut mit relativ hohem Druck in die Hauptschlagader und von dort weiter in jene Gefäße, sogenannte Arterien, die die einzelnen Organe versorgen. Diese Arterien verzweigen sich zu einem Netz ganz kleiner Gefäße, die eine ähnlich dünne Grenzschicht zu den Körperzellen aufweisen, wie die Gefäße in den Lungenbläschen. Hier gibt das Blut den Großteil des Sauerstoffs an die Körperzellen ab und nimmt das Abfallprodukt des Zellstoffwechsels, nämlich Kohlendioxid, auf. Diese kleinen Gefäße vereinigen sich im weiteren Verlauf zu immer größeren, die man als Venen bezeichnet.

Über das Venensystem gelangt das sauerstoffarme Blut zum rechten Teil des Herzens, von wo es in die Lunge gepumpt wird, um neuerlich mit Sauerstoff beladen zu werden. Gleichzeitig mit der Sauerstoffaufnahme wird das Kohlendioxid in den Hohlraum der Lungenbläschen abgegeben und dann ausgeatmet.

Wieviel Sauerstoff in der Lunge aufgenommen wird und wie schnell er von der Luft ins Blut gelangt, hängt vom Unterschied zwischen dem Sauerstoffgehalt der Luft und jenem des Blutes ab.

Kommt das Blut sehr sauerstoffarm in der Lunge an, bewegt sich der Sauerstoff schneller von der Luft ins Blut, sodass insgesamt mehr aufgenommen wird. So ist gewährleistet, dass das Blut bei einem gesunden Menschen immer voll mit Sauerstoff beladen die Lunge verläßt.

## Sauerstoffmangel

Wird in der Lunge aus irgendeinem Grund zu wenig Sauerstoff aufgenommen, setzt der Körper eine Reihe von Mechanismen in Gang, die vermeiden sollen, dass die Organe mit Sauerstoff unterversorgt werden. Das Herz pumpt das Blut rascher durch die Gefäße, um die Sauerstoffanlieferung an die Organe möglichst hoch zu halten. Die roten Blutkörperchen vermehren sich, damit in derselben Menge Blut mehr Sauerstoff transportiert werden kann. Ein Mehr an roten Blutkörperchen ist aber gleichbedeutend mit dickflüssigerem Blut, das vom Herz schwerer gepumpt werden kann. Daher kann ein Sauerstoffmangel nur für begrenzte Zeit kompensiert werden und führt früher oder später zu einer Sauerstoffunterversorgung der Organe.

Als Ursache für eine verminderte Sauerstoffaufnahme in der Lunge kommt einerseits in Frage, dass die Grenzfläche zwischen Luft und Blut verdickt ist, was bei sogenannten Lungenfibrosen der Fall ist.

Andererseits kann es sein, dass zuwenig Lungenbläschen vorhanden sind, was bei einer chronischen Überblähung der Lungenbläschen, dem sogenannten Emphysem zu finden ist.

Die häufigste Ursache für Sauerstoffmangel ist aber, dass die Luft nicht ungehindert bis zu den Lungenbläschen vordringen kann, weil die Bronchien zu eng sind, wie wir es beim Asthma bronchiale beobachten können. Kommt zu dieser Verengung der Bronchien noch eine Überblähung der Lungenbläschen, so wird der Sauerstoffmangel immer stärker.

Diese Kombination an schädigenden Mechanismen bezeichnet man als chronisch obstruktive Lungenkrankheit oder kurz COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease).

## Die Folgen von Sauerstoffmangel

Enthält ein Lungenbläschen weniger Sauerstoff als normal, so versucht der Körper das Blut an diesem Gebiet vorbeizuschleusen – die zu diesem Lungenbläschen führenden Gefäße werden eng.

Geschieht das in vielen Lungenbläschen, dann steigt der Blutdruck in der Lunge an, weil viele Gefäße eng geworden sind. Der rechte Teil des Herzmuskels ist aber nicht dafür gebaut, gegen hohen Widerstand zu arbeiten, er ist überlastet und pumpt das Blut nicht mehr ausreichend aus dem Venensystem ab. Somit kommt es zu einer Flüssigkeitsansammlung in den Geweben, die Beine schwellen an und irgendwann versagt der Herzmuskel. Dieses Versagen des rechten Herzens ist die häufigste Todesursache bei Atemwegs- und Lungenkrankheiten, die mit einem chronischen Sauerstoffmangel einhergehen.

## Die Sauerstofftherapie

Das Prinzip der Sauerstofftherapie besteht darin, durch Zumischung von reinem Sauerstoff den Sauerstoffgehalt der Einatemluft über die normalerweise zu findenden 21% anzuheben.

Mischt man der Einatemluft direkt an Mund bzw. Nase 1 Liter Sauerstoff pro Minute (Flussrate) zu, so steigt ihr Sauerstoffgehalt auf 24%, bei 2 Litern pro Minute sind es 28%, bei 3 Litern pro Minute 32%.

Parallel mit dem Anstieg des Sauerstoffgehaltes in der Einatemluft steigt auch der Sauerstoffgehalt in den Lungenbläschen. Somit werden die vom Blutstrom umgangenen Lungenbläschen mit zu geringem Sauerstoffgehalt wieder stärker durchblutet, was auf eine Erweiterung der vorher verengten Gefäße zurückgeht. Der Blutdruck im Lungenkreislauf sinkt, das rechte Herz wird entlastet.

Daher leben mit Sauerstoff behandelte Patienten länger. Es ist klar, daß eine Erhöhung des Sauerstoffgehaltes in der Einatemluft die Ursache für den Sauerstoffmangel nicht beseitigt. Daher kommt es bei jeder Unterbrechung der Sauerstofftherapie sofort zu einer neuerlichen Verengung der Gefäße in schlecht belüfteten Lungenabschnitten und der Blutdruck im Lungenkreislauf steigt sofort wieder an. Daraus folgt, dass eine Sauerstofftherapie eine Dauertherapie ist, also so viele Stunden wie möglich pro Tag angewendet werden sollte. Von der Anwendungsdauer pro Tag hängt der lebensverlängernde Effekt der Sauerstofftherapie ab.

Mit Sauerstoff behandelte Patienten leben nicht nur länger, sondern auch besser – sie müssen seltener zum Arzt und nur halb so oft wie nicht mit Sauerstoff behandelte Patienten ins Spital.

Sauerstoff heilt eine Lungen- bzw. Atemwegserkrankung nicht, sondern vermindert nur ihre Folgen.

## **Sauerstoff ist ein Medikament**

Im Gegensatz zu anderen Medikamenten wird Sauerstoff im Körper nicht gespeichert und muß daher kontinuierlich zugeführt werden. Wenn Sie Sauerstoff nur dann nehmen, wenn Sie akute Atemnot haben, dann wird das zwar im Moment genauso helfen wie z.B. ein bronchienerweiterndes Medikament, das Leben verlängert dies aber nicht.

Sauerstoff ist kein Wundermittel, sondern genauso ein Medikament wie jedes andere. Wird es nicht eingenommen, so kann es nicht wirken. Sauerstoff kann andere Medikamente genausowenig ersetzen, wie andere Medikamente Sauerstoff ersetzen können.

# Sauerstoffquellen

## Die Sauerstoffflasche

Bis vor einigen Jahren stand für die Sauerstofftherapie nur unter Druck in Gasflaschen abgefüllter Sauerstoff zur Verfügung. Eine solche Flasche enthält etwa 3 Kubikmeter Sauerstoff. Für eine genau durchgeführte Sauerstofftherapie mit einer Flussrate von 2 Liter pro Minute reicht das für etwa 1 Tag.

## Der Sauerstoffkonzentrator

Ein Sauerstoffkonzentrator erzeugt aus Raumluft ein Gasgemisch, das zu etwa 90 bis 95% aus Sauerstoff besteht. Um dies zu erreichen, binden diese Geräte den Stickstoff aus der Luft an eine mineralische Substanz. Dazu ist ein mit elektrischem Strom betriebender Kompressor notwendig.

## Flüssigsauerstoff

Bei extrem niedrigen Temperaturen liegt Sauerstoff nicht mehr als Gas, sondern als Flüssigkeit vor. Das spart Volumen, weil 1 Liter flüssiger Sauerstoff 860 Liter gasförmigen Sauerstoff ergibt. Daher reicht ein mit flüssigem Sauerstoff gefüllter Vorratsbehälter mit einem Inhalt von 30 Litern für eine Sauerstofftherapie mit einer Flussrate von 2 Litern pro Minute etwa eine Woche aus. Aus diesem Vorratsbehälter können kleine tragbare Behälter abgefüllt werden, die ein Gewicht von etwa 3 bis 4 kg haben und bei einer Flussrate von 2 Litern pro Minute die Sauerstoffversorgung für mehr als 8 Stunden sicherstellen, bei niedrigerer Flussrate natürlich noch länger.

Damit der Druck in den Sauerstoffbehältern nicht zu groß wird, ist sowohl im Vorratsbehälter als auch im tragbaren Behälter ein Verdampfungsventil eingebaut, welches dauernd eine geringe Menge gasförmigen Sauerstoff in die Umgebung entläßt. Diese sogenannte Spontanverdampfungsrate liegt bei etwas mehr als einem halben Liter flüssigen

Sauerstoffs pro 24 Stunden. Auf den ersten Blick erwecken diese Ventile den Eindruck, dass hier etwas vergeudet wird. In Wahrheit dienen sie aber der Sicherheit, weil so eine Beschädigung des entsprechenden Behälters vermieden wird.

Der Füllungsstatus der beiden Behälter wird bei den meisten Flüssigsauerstoffsystemen elektronisch angezeigt. Diese Anzeige ist sehr exakt, sodass Sie immer genau wissen, wie lange der Sauerstoff in der tragbaren Einheit noch ausreicht und wann Sie eine Nachfüllung des Vorratsbehälters ordern sollten.

## **Grundregeln für die Sauerstofftherapie**

- Wenden Sie die Behandlung mindestens 16 Stunden pro Tag an, d.h. auf alle Fälle während des Schlafes und solange wie möglich tagsüber.
- Unterbrechen Sie die Behandlung nie länger als zwei Stunden, weil sonst der Blutdruck im Lungenkreislauf sofort wieder ansteigt.
- Wenn Ihnen Ihr Arzt Sauerstoff bei körperlicher Belastung verordnet hat, dann ist es besonders wichtig, körperliche Anstrengungen – und seien sie noch so gering – nur bei gleichzeitiger Zufuhr von Sauerstoff ausführen. Andernfalls ist die Belastung für das Herz enorm.
- Dass Sie nicht rauchen und Ihre Medikamente regelmäßig einnehmen sollten, ist eigentlich selbstverständlich.

## **Die Nasensonde**

Als Verbindung zwischen der Sauerstoffquelle und dem Patienten wird in der Regel ein aus Plastik gefertigter dünner Schlauch verwendet, eine sogenannte Nasensonde. Dieses Verbindungsstück muß immer frei durchgängig sein – Sie müssen also

darauf achten, daß dieser Schlauch nicht abgeknickt oder durch Kondenswasser verlegt ist.

Leider lassen sich diese Nasensonden nicht so reinigen, daß die sich in ihrem Inneren mit der Zeit anhäufenden Keime tatsächlich entfernt werden können. Daher sollten Sie die Nasensonde zumindest ein Mal pro Woche durch eine neue ersetzen.

## **Das Befeuchtungssystem**

Bei allen Sauerstoffquellen kann der freigesetzte Sauerstoff durch einen Behälter mit sterilem Wasser geleitet werden bevor er in die Nasensonde gelangt. Die dadurch erzielbare Anfeuchtung ist sehr gering, sodaß es bei den meisten Patienten keinen objektiven Unterschied macht, ob sie ein derartiges Befeuchtungssystem verwenden oder nicht.

Sollte Ihnen Ihr Arzt ein solches System verordnet haben, so ist auf strengste Hygiene zu achten – in diesem Wassergefaß fühlen sich Bakterien und andere Krankheitserreger besonders wohl.

Verwenden Sie daher am besten die in der Apotheke erhältlichen Fertig-Sterilwasserbehälter.

Falls Ihr Befeuchtungssystem ein händisches Nachfüllen überhaupt zulässt, beachten Sie genau die Reinigungsvorschriften des Herstellers und verwenden Sie nur destilliertes Wasser und auf gar keinen Fall Leitungswasser.

## **Sicherheit**

Mögliche Gefahren einer Sauerstofftherapie ergeben sich daraus, daß Sauerstoff verbrennungsfördernd wirkt. Daher ist ein Kontakt mit Feuer unbedingt zu vermeiden. Zwar ist das Bersten von Heimsauerstoffquellen bisher nicht vorgekommen, doch gab es immer wieder Fälle lokaler Brandverletzungen bei Patienten, die während der Sauerstoffanwendung Zigaretten rauchten. Flüssigsauerstoffsysteme immer aufrecht lagern und transportieren.






Optimale Sauerstoffversorgung bei maximaler Lebensqualität – das ist der Grundsatz von Air Liquide Homecare.

Ob zu Hause oder unterwegs: Air Liquide ist Ihr verlässlicher Partner in der Sauerstoffversorgung.

Rund um die Uhr sind wir für Sie da! Auch außerhalb der Geschäftszeiten stehen wir Ihnen gerne mit Rat und Tat zur Verfügung:

- Bestellung
- Informationen
- Anwenderproblemlösungen
- 24-Stunden-Notversorgung

 0810-242 144

*Bitte verwenden Sie diese Produkte nur für den von Air Liquide vorgesebenen Gebrauch und nur, wenn Sie die Anwendung beherrschen und die Sicherheitstechnischen Richtlinien bzw. Sicherheitsvorkehrungen beachten. Sollten Unsicherheiten bei der Anwendung des Produktes bestehen, verlangen Sie vor Gebrauch weitere spezielle Air Liquide Produktinformationen oder sprechen Sie mit Ihrem Air Liquide Spezialisten.*



AIR LIQUIDE AUSTRIA GmbH  
2320 Schwechat, Sendnergasse 30  
[www.airliquide.at](http://www.airliquide.at) · [www.medgase.at](http://www.medgase.at)