

kostenlose Broschüre zum Mitnehmen



Informationen für Betroffene und Interessierte

# Langzeit-Sauerstofftherapie

... fördert die körperliche Belastbarkeit

## Impressum

Herausgeber	COPD - Deutschland e.V. Landwehrstraße 54 47119 Duisburg Telefon 0203 – 7188742 <a href="mailto:verein@copd-deutschland.de">verein@copd-deutschland.de</a> <a href="http://www.copd-deutschland.de">www.copd-deutschland.de</a>
Autor	Jens Lingemann 1. Vorsitzender COPD - Deutschland e.V. Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland <a href="mailto:shg@lungenemphysem-copd.de">shg@lungenemphysem-copd.de</a> <a href="http://www.lungenemphysem-copd.de">www.lungenemphysem-copd.de</a>
Verlag	Redaktion Sabine Habicht Laubeggengasse 10, 88131 Lindau Telefon 08382 – 9110125 <a href="mailto:S.Habicht@Patienten-Bibliothek.de">S.Habicht@Patienten-Bibliothek.de</a> <a href="http://www.Patienten-Bibliothek.de">www.Patienten-Bibliothek.de</a>
Druckerei	Holzer Druck und Medien, Weiler im Allgäu
Auflage	9. überarbeitete Auflage – Stand Oktober 2023
Quellen	Eine Literaturliste (Quellenangaben) kann kostenfrei über den Verlag angefordert werden.

### Bildnachweis

Deckblatt © AnnaStills – AdobeStock, S6 panthesja, Paty Windgrove, Artmann Witte – Fotolia/AdobeStock, S7 Bertold Werkmann, Alexandr Mitiuc, Sebastian Kaulitzki – Fotolia/AdobeStock, S9 Robert Kneschke, frenta, psdseign1 – Fotolia/AdobeStock, S10 Linde Healthcare, Klaus Eppele, Yuri Arcurs – Fotolia/AdobeStock, S11 Linde Healthcare, Yuri Arcurs – Fotolia/AdobeStock, Linde Healthcare, S12 Linde Healthcare, S15 Linde Healthcare, S16 Air-be-c Medizintechnik, S17 Invacare Medizintechnik, S18 Air-be-c Medizintechnik, S19 Air-be-c Medizintechnik, S21 Weinmann Medizintechnik, U4 vera, Angelov, ajr\_images, ANTONIO HUGO - AdobeStock

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
Sauerstoff ist die Grundlage unseres Lebens	6
Wie kann es zu Sauerstoffmangel kommen?	7
Was bewirkt Sauerstoffmangel im Körper?	9
Langzeit-Sauerstofftherapie	10
• Basisinformationen	10
• COPD	11
• Wirkung	12
• Nebenwirkung	12
• Dosierung	13
• Praktische Anwendung	13
• Zubehör	19
• Hygiene	20
• Transport und Lagerung	21
• Darauf sollten Sie achten!	22
• Tipps für den Alltag	23
COPD – Deutschland e.V.	23
Symposium Lunge	24
Austausch von Betroffenen und Angehörigen	25
Patientenratgeber des COPD – Deutschland e.V.	26

## Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

### Sauerstoff ist für uns Menschen lebenswichtig!

Während wir ohne Nahrung mehrere Wochen auskommen und auch auf Wasser einige Tage verzichten können, überleben wir ohne Sauerstoff nur wenige Minuten. Weil der Körper den Sauerstoff nicht speichern kann, ist er auf eine permanente Zufuhr angewiesen.

Immer mehr Menschen leiden unter einer chronischen Erkrankung der Atemwege: Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (chronic obstructive pulmonary disease, abgekürzt COPD), eine chronisch verengende Bronchitis und/oder einem Lungenemphysem, können zu einem Sauerstoffmangel im Körper führen.

Bereits die Erkrankung selbst ist für die Betroffenen schwerwiegend und lebensbeeinträchtigend. Liegt ein bestimmter Grad an Sauerstoffmangel im Blut vor, wird als therapeutische Maßnahme die Langzeit-Sauerstofftherapie angewendet, um den Mangel auszugleichen.

Diese entscheidende Maßnahme wirft zunächst einmal viele Fragen auf:

- Wie muss ich den Sauerstoff dosieren?
- Welche hygienischen Regeln gilt es zu beachten?
- Kann ich mich mit dem Sauerstoffgerät frei bewegen?

Und viele Fragen mehr.

Mit diesem Ratgeber möchten wir Ihnen Basisinformationen zur Langzeit-Sauerstofftherapie vermitteln und darüber hinaus für individuelle und weiterführende Fragen Adressen und Anlaufstellen aufzeigen.

Ihr  
 Jens Lingemann  
 Vorsitzender COPD - Deutschland e.V.  
 Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland

## Sauerstoff ist die Grundlage unseres Lebens

### Luft

Als Luft bezeichnet man das Gasgemisch der Erdatmosphäre. Luft besteht hauptsächlich aus den zwei Gasen Stickstoff (78 %) und Sauerstoff (21 %). Daneben gibt es noch die Komponenten Argon (0,9 %), Kohlenstoffdioxid (0,04 %), Wasserstoff und Wasserdampf in Spuren.

Wir atmen also nicht nur Sauerstoff ein, sondern ein Gasgemisch.

### Die „Entdeckung“ des Sauerstoffs

Schon seit Jahrtausenden beschäftigen sich die Menschen mit der Luft. Das unsichtbare Medium gab Wissenschaftlern und Philosophen viele Rätsel auf. Denn es war klar, dass kein Organismus auf der Erde ohne Luft auskommt – nur was wir da genau einatmen, war nicht bekannt.

### Sauerstoff

Sauerstoff ist ein farb- und geruchloses Gas und das häufigste Element auf der Erde. Sauerstoff ist für alle Verbrennungs- und Korrosionsvorgänge notwendig. Menschen, Tiere und die meisten Pflanzen benötigen Sauerstoff zum Leben.

Der Sauerstoff wird durch Atmung aus der Luft aufgenommen.

### Fotosynthese – der biologische Sauerstoffkreislauf

Der reaktionsfreudige Sauerstoff hält sich auf Dauer nur in Form eines sogenannten Fließgleichgewichtes, da Sauerstoff produzierende Pflanzen immer soviel nachliefern, wie verbraucht wird.

Pflanzen nehmen Kohlendioxid aus der Luft auf und produzieren daraus über einen komplexen chemischen Vorgang Sauerstoff, der freigesetzt wird.

Ein Beispiel zum besseren Verständnis: Bei einer 100-jährigen Buche treten pro Stunde 1,7 Kilogramm Sauerstoff aus den Spaltöffnungen der Blätter. So viel Sauerstoff benötigen 50 Menschen, um eine Stunde zu atmen.

Die Fotosynthese gilt als der wichtigste biologische Vorgang auf der Erde.



## Wie kann es zu Sauerstoffmangel kommen?

Um zu verstehen, wie es zu einem Mangel kommen kann, müssen wir die Vorgänge kennen, die ablaufen, wenn Sauerstoff in unseren Körper gelangt.

### Atemwege

Beim Atmen strömt die Luft durch Mund und Nase in den Körper. Wird durch die Nase eingeatmet, wird die Luft zunächst durch Schleimhäute und sog. Flimmerhärchen gereinigt, angefeuchtet und angewärmt.

Anschließend gelangt die Atemluft über den Rachenraum vorbei an Kehlkopf und Stimmbändern in die Luftröhre. Die Luftröhre verzweigt sich in die beiden Äste der Bronchien, die sich immer weiter verzweigen (Bronchiolen).

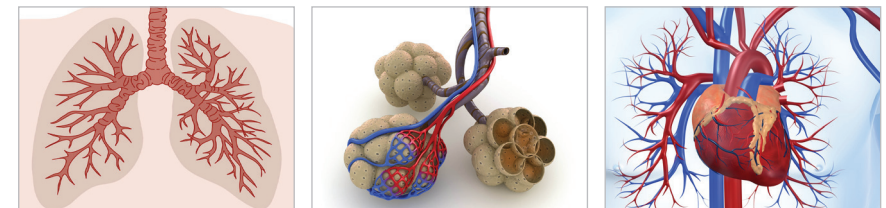
An deren Ende befinden sich die Lungenbläschen (Alveolen). Durch die dünne Membran der Alveolen tritt der Sauerstoff in die Kapillargefäße über. Auf dem umgekehrten Weg wird das Kohlendioxid, das als Abfallprodukt bei Stoffwechselfvorgängen in den Zellen entsteht, aus dem Blut in die Lunge abgegeben und ausgeatmet.

### Der kleine Lungenkreislauf

Der rechte Vorhof nimmt das aus dem Körper stammende sauerstoffarme Blut auf und leitet es in die rechte Herzkammer. Diese pumpt es durch die Lungenarterie in die Lunge. Hier vollziehen sich die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlendioxid. Das sauerstoffangereicherte Blut gelangt über die Lungenvene in den linken Vorhof und die linke Herzkammer. Hier endet der Lungenkreislauf und der Körperkreislauf beginnt.

### Der große Körperkreislauf

Das in der Lunge mit Sauerstoff angereicherte Blut gelangt in den linken Vorhof und von dort in die linke Herzkammer. Durch Kontraktion der Herzkammer (Systole) wird das Blut durch die Aorta in die Arterien gepumpt und in den Körper transportiert. Über die Kapillare erfolgen die Abgabe von Sauerstoff und Nährstoffen und die Aufnahme von Kohlendioxid und Schlackstoffen.



Danach wird das sauerstoffarme Blut in den Venen zum Herzen zurücktransportiert. Wenn das Blut über den rechten Vorhof in die rechte Herzkammer gelangt, endet der große Körperkreislauf.

Das Volumen eines Atemzuges beträgt etwa 10 ml pro kg Körpergewicht, also bei 75 Kg etwa 750 ml. Sauerstoff kann im Körper nicht gespeichert werden und muss daher kontinuierlich zugeführt werden.

### Ursachen für Sauerstoffmangel

Folgende Ursachen können einem Sauerstoffmangel zugrunde liegen:

- Verengung der Atemwege (COPD)
- Überblähung der Lunge (Lungenemphysem)
- Veränderung des Bindegewebes der Lungenbläschen (Lungenfibrose/ Mukoviszidose)
- wiederkehrende Lungenembolien
- angeborene Lungenkrankheiten (z.B. Churg-Strauss-Syndrom, Alpha-1-Antitrypsin-Mangel)
- Hochdruck im Lungenkreislauf (pulmonale Hypertonie)
- Lähmungen der Atemmuskulatur
- Brustkorbeinengung, z.B. durch Verformung der Rippen oder der Wirbelsäule (z.B. bei Scheuermann, Skoliose, Osteoporose)
- operative Teilentfernung der Lunge
- Herzinsuffizienz (Herzschwäche), insbesondere bei Herzfehlern
- Atemstillstand während des Schlafes (Schlafapnoe-Syndrom)
- Erkrankung des Lungengewebes und der Lungenbläschen (Alveolitis/ Exogene allergische Alveolitis)
- Folgeerkrankung der Tuberkulose (Posttuberkulosesyndrom)
- Folgeerkrankung bei Kinderlähmung (Postpoliosyndrom)
- Cor pulmonale (auch als „Lungenherz“ bezeichnet)

Nicht nur Erkrankungen der Atmungsorgane können also zu einem Sauerstoffmangel führen, sondern auch Erkrankungen des Herzens oder des Herz-Kreislauf-Systems.

Lungen- und Herz-Kreislauf-System sind voneinander abhängig.

Wichtigstes Beispiel für die Abhängigkeit von Lunge und Herz ist die krankhafte Vergrößerung und gleichzeitige Pumpschwäche der rechten Herzkammer, das Cor pulmonale, das sich als Folge einer Lungenerkrankung entwickeln kann.

### Was bewirkt Sauerstoffmangel im Körper?

Kann nicht mehr genügend Sauerstoff vom Körper aufgenommen werden, bedeutet dies gleichzeitig, dass zu wenig des notwendigen Sauerstoffs im Blut ist. Dadurch entsteht eine mangelhafte Versorgung der Muskeln und Organe, sodass ihre Funktionen eingeschränkt sind.

Sauerstoffmangel im Blut = Hypoxämie.  
Sauerstoffmangel im Körpergewebe = Hypoxie

### Symptome

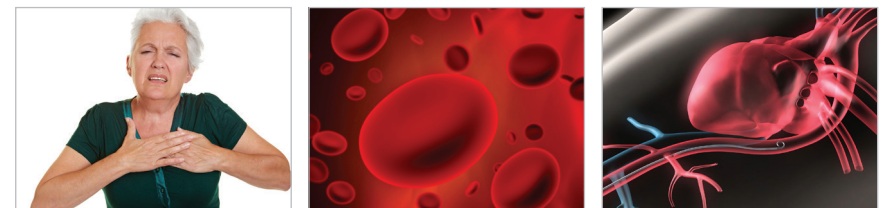
Die ersten Symptome einer unzureichenden Versorgung des Organismus mit Sauerstoff erscheinen zunächst harmlos, sind jedoch auffällig: Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Mattigkeit.

Bei einer schweren Unterversorgung ist die körperliche Leistungsfähigkeit stark eingeschränkt. Schon geringe Belastungen führen zu Atemnot, Schwäche und schneller Erschöpfung und gleichzeitigem Anstieg der Pulsfrequenz.

Als Folge des Sauerstoffmangels kommt es in den Lungenarterien zu einem verhängnisvollen Hochdruck, der zu einer Verdickung der Blutgefäßwände führt. Dadurch wird in den Alveolen der Sauerstofftransport von der Atemluft durch die Gefäßmembran hindurch in das Blut zusätzlich verschlechtert.

Eine weitere Folge des Lungenhochdrucks ist eine Überlastung der Muskulatur der rechten Herzkammer bis hin zu Rechtsherzinsuffizienz. Als Anpassung an den Sauerstoffmangel versucht der Organismus, etwa wie beim Höhentraining, vermehrt rote Blutkörperchen zu bilden.

Dadurch kann es jedoch zu einer Bluteindickung mit Anstieg des Hämatokritwertes (Polyglobulie) kommen, was sich wegen der verschlechterten Fließeigenschaften des Blutes wiederum ungünstig auswirkt – ein Teufelskreis, den es zu durchbrechen gilt.



## Langzeit-Sauerstofftherapie – Basisinformationen

Wichtig ist, zuerst die Ursachen der unzureichenden Sauerstoffversorgung zu identifizieren. Wie im Kapitel Ursachen für Sauerstoffmangel bereits beschrieben, können ganz unterschiedliche Gründe vorliegen. Diese Gründe gilt es zuerst durch eine ausführliche Diagnostik herauszufinden und anschließend zu therapieren.

### Blutgasanalyse

Mittels einer Blutgasanalyse, kurz BGA, einem diagnostischen Verfahren, ist es möglich, Aussagen über die Gasverteilung von Sauerstoff und Kohlendioxid sowie über den pH-Wert und den Säure-Basen-Haushalt im Blut zu erhalten. Hauptaugenmerk sind vor allem die Werte der Sauerstoffsättigung und des Sauerstoffpartialdrucks.

#### Sauerstoffsättigung

Wichtigster Sauerstoffträger im Blut ist der rote Blutfarbstoff Hämoglobin (siehe auch Kapitel Blutkreislauf). Optimal ist es, wenn das Hämoglobin „randvoll“ mit Sauerstoff beladen ist. Bei einer maximalen Beladung spricht man von 100 %iger Sauerstoffsättigung. Der Normbereich liegt zwischen 93 und 96 %.

#### Sauerstoffpartialdruck

Die Höhe der Sauerstoffsättigung ist abhängig vom Druck, den der im Blut enthaltene Sauerstoff ausübt. Diesen Druck nennt man den Sauerstoffpartialdruck.

Ein behandlungsbedürftiger chronischer Sauerstoffmangel im Blut liegt vor, wenn der arterielle Sauerstoffpartialdruck ( $\text{PaO}_2$ ) unter Ruhebedingungen während einer stabilen Krankheitsphase von mindestens drei Wochen zweimal  $\leq 55$  mmHg ( $\leq 7,3$  kPa) lag.

Bei Patienten mit COPD ist die LTOT auch bei  $\text{PaO}_2$  -Werten  $\leq 60$  mmHg ( $\leq 8$  kPa) indiziert, sofern gleichzeitig entweder eine sekundäre Polyglobulie (Hämatokrit  $\geq 55$  %) und/oder ein Cor pulmonale (Lungenherz) mit und ohne Rechtsherzinsuffizienz (und hierdurch bedingte periphere Ödeme) vorliegen.

Quelle: LTOT-Leitlinie 2020



Die Blutgasanalyse kann aus arteriellem Vollblut mittels einer arteriellen Punktion oder auch aus Kapillarblut aus dem Ohrläppchen erfolgen. Eine Messung mit dem Fingerpulsoximeter reicht keinesfalls aus.

Wenn ein Patient auch nach Ausschöpfung aller medikamentösen Möglichkeiten zu wenig Sauerstoff im Blut hat, ist eine Verordnung von Sauerstoff in der Regel angezeigt.

Der behandelnde Arzt wird gemäß der individuellen Situation des Patienten und in Anlehnung an die medizinischen Leitlinien die Notwendigkeit für eine Langzeit-Sauerstofftherapie aufzeigen und mit dem Patienten besprechen.

### COPD

Für Patienten mit COPD, d.h. mit einer chronisch obstruktiven Bronchitis und/oder einem Lungenemphysem, konnte eine Prognoseverbesserung durch die Langzeit-Sauerstofftherapie wissenschaftlich nachgewiesen werden. Bereits eine Studie aus dem Jahr 1980 konnte belegen, dass sich die Lebenserwartung durch die Therapie verdoppelt.

Zwei Grundvoraussetzungen sind für eine erfolgreiche Langzeit-Sauerstofftherapie notwendig:

- eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Ihrem behandelnden Arzt
- eine konsequente Durchführung der Therapie.

Untersuchungen haben ergeben, dass die Langzeit-Sauerstofftherapie mindestens 15 Stunden täglich durchgeführt werden muss, um einen entsprechenden Erfolg zu erzielen. Anzustrebendes Ziel sollte jedoch eine 24-stündige Sauerstofftherapie sein.

Die Langzeit-Sauerstofftherapie ist eine einschneidende Maßnahme, die Auswirkungen auf Ihre gesamte Lebensführung, also für Ihr zukünftiges Leben hat. Dieses setzt Ihre Disziplin und Ausdauer voraus. Die konsequente Therapie wird jedoch Ihre Lebenserwartung und Ihre Lebensqualität eindeutig verbessern.



## Wirkung

Wird eine Langzeit-Sauerstofftherapie konsequent angewendet, wirkt sie sich fast immer positiv aus:

- Steigerung der Lebenserwartung
- Steigerung der Lebensqualität/Lebensfreude
- Steigerung der Leistungsfähigkeit
- Verminderung der Anfälligkeit von Krankheiten

## Nebenwirkung

Im Prinzip ist eine Langzeit-Sauerstofftherapie, auch bei jahrelanger Anwendung, von Nebenwirkungen frei.

Voraussetzung für eine Langzeit-Sauerstofftherapie ohne Nebenwirkungen ist eine strikte Einhaltung der Sauerstoffflussraten, so wie sie vom Arzt vorgegeben wird.

### Sauerstoffflussrate

Die Sauerstoffflussrate ist die Menge an Sauerstoff, die pro Minute bei einer Sauerstofftherapie zugeführt wird. Eine höhere Flussrate sollte ohne ärztliche Rücksprache unbedingt vermieden werden.

Eine zu hohe Sauerstoffdosierung ist gleichzeitig mit einem Anstieg des Kohlendioxid-Partialdrucks verbunden. Ein Anstieg des Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>) führt zunächst zur Benommenheit und kann bei andauernder Dosierung zu der sogenannten CO<sub>2</sub>-Narkose führen, die einen tödlichen Ausgang haben kann.

### Nasenschleimhäute

Bei einem Sauerstofffluss von mehr als 2 Litern pro Minute kann es zu einer Austrocknung der Nasenschleimhäute kommen. Dies kann durch Vorschalten eines Befeuchters (bzw. Perlanfeuchters) und durch Pflege der Nasenschleimhäute mit entsprechenden Salben oder Nasenölen vermieden werden.

Das Leitungswasser für den Perlanfeuchter muss jeden Tag neu abgekocht und neu eingefüllt werden. Abgekochtes Wasser auf Raumtemperatur abkühlen lassen, dann einfüllen



## Dosierung

Die Dosierung der Langzeit-Sauerstofftherapie ist insbesondere abhängig von der Blutgasanalyse – siehe auch Kapitel Basisinformationen.

Die Einstellung der Flussrate erfolgt sowohl in Ruhe, unter Belastung und während der Nacht.

Empfohlen wird eine möglichst lange Anwendungszeit. Die Mindestdauer sollte 15 Stunden pro Tag betragen. Besonders bei körperlicher Bewegung jeglicher Art sollte der Sauerstoff appliziert werden.

## Praktische Anwendung

Noch vor einigen Jahren ließ sich die Langzeit-Sauerstofftherapie nur mittels Gasflaschen oder stationären Konzentratoren realisieren. Inzwischen haben sich die technischen Möglichkeiten erheblich verbessert und es wurden mobile, tragbare bzw. transportable Systeme entwickelt.

Mobilität ist ein wichtiger Aspekt, da Patienten, die körperlich aktiv sind und sich tagsüber mehr bewegen, länger leben und seltener ins Krankenhaus müssen – zudem fühlen sie sich insgesamt wohler.

Diese Erkenntnis ist für viele Krankheitsbilder wissenschaftlich nachgewiesen und sollte daher auch bei der Versorgung mit Sauerstoff berücksichtigt werden. Die verordneten Hilfsmittel müssen dem Patienten erlauben, an den Aktivitäten des täglichen Lebens teilzuhaben.

Dabei kann es dann durchaus passieren, dass die mit guter Absicht verschriebenen Gasflaschen so schwer sind, dass der Erkrankte diese ohne zusätzliche Probleme gar nicht tragen kann. Die erhoffte Bewegungsfreiheit ist so nicht zu erreichen. Es ist also wichtig, die Hilfsmittel auszuwählen, die der Mobilität des Patienten gerecht werden und diese unbegrenzt zulassen.

Ihr behandelnder Lungenfacharzt wird mit Ihnen besprechen, welches Verfahren für Ihre individuelle Situation geeignet erscheint und eine entsprechende ärztliche Verordnung zur Vorlage bei der Krankenkasse ausstellen.

Nachfolgend sind die verschiedenen Versorgungsformen der Langzeit-Sauerstofftherapie aufgeführt:

### Sauerstoff-Sparsysteme/Demandsysteme

Sauerstoff-Demandsysteme, die bei einigen mobilen Geräten bereits integriert sind, bieten im Hinblick auf die Mobilität nochmals eine Optimierung, sie sind jedoch nur für einen Teil der Patienten geeignet. Während des Schlafens sind die meisten Patienten nicht demandfähig – was oftmals eine Mischversorgung notwendig werden lässt.

Bei der herkömmlichen Sauerstoffversorgung geht im sogenannten continuous flow (CF) – der kontinuierlichen Abgabe, auch als Dauerfluss bezeichnet – der größte Teil des Sauerstoffs verloren, da vorrangig Umgebungsluft eingeatmet wird. So kann der Körper nur einen Bruchteil des zusätzlich fließenden Sauerstoffs aufnehmen.

Sauerstoff-Demandsysteme steuern die Sauerstoffzufuhr dagegen elektronisch oder mit Unterdruck durch den Atemrhythmus. Dieses System wird daher auch als Atemzug gesteuert bezeichnet oder englisch demand flow (DF – demand = auf Abruf). Sauerstoff wird nur abgegeben, wenn man einatmet.

Durch ein Demandsystem reicht die Sauerstofffüllung und somit die Reichweite eines mobilen Gerätes länger (etwa 3 x länger als ohne Sparventil).

Allerdings ist nicht jeder Patient in der Lage, den notwendigen Unterdruck auszuüben, um den gewünschten Sauerstoffbolus zu erhalten. Dies ist beispielsweise bei schwer erkrankten Patienten der Fall, die keinen entsprechenden Unterdruck erzeugen können, weil sie z.B. nur schwer oberflächlich atmen oder nur hecheln können. Es besteht die Gefahr einer Unterversorgung, insbesondere unter Belastung.

**Wichtig!** Eine Demandfähigkeit, d.h. ausreichende Sauerstoffsättigung unter Verwendung eines Demandsystems, muss vor Verordnung getestet werden. Die Testung erfolgt in der Regel in einer Lungenklinik oder während eines Rehaufenthaltes, manchmal auch in einer Lungenpraxis. Bedenken Sie auch, dass sich die Demandfähigkeit durch den Verlauf der Erkrankung verändern kann.

## 1. Flüssigsauerstoff

Durch eine Kühlung auf -183 Celsius kann Sauerstoff verflüssigt und in thermoisolierten Tanks gelagert werden. Hierzu wird heute das Verfahren der fraktionierten Destillation benutzt, das durch Carl von Linde entwickelt wurde. Der Vorteil ist, dass Sauerstoff in flüssiger Form Volumen einspart. 1 Liter Flüssigsauerstoff entspricht ca. 860 Litern gasförmigem Sauerstoff.

Das System der Flüssigsauerstoffversorgung setzt sich aus zwei Einheiten zusammen: einem stationären Vorratsbehälter (Tank) und einer kleinen, tragbaren Einheit, dem sogenannten Satelliten. Das mobile Gerät wird vom Patienten selbst am Tank nachgefüllt.

Der Tank wird regelmäßig vom Sauerstofflieferanten befüllt, was eine gewisse Logistik notwendig werden lässt. Abhängig von der verordneten Flussrate reicht ein Tank mit Flüssigsauerstoff je nach Fassungsvermögen etwa ein bis zwei Wochen aus.

Mobile Geräte (Satellit) wiegen je nach Gerätetyp zwischen 1,7 und etwa 9 kg. Die Geräte sind mit Dauerfluss oder eingebauten Sparventilen ausgestattet.

Je nach Größe des Satelliten, der erforderlichen Sauerstoffflussrate und einer möglichen Atemzugsteuerung ergeben sich ganz verschiedene Mobilitätsraten.

Eine Flüssigsauerstoffversorgung ist insbesondere bei Patienten geeignet, welche die Atemzugsteuerung nicht beherrschen und einen hohen O<sub>2</sub>-Bedarf, Flussrate ab 4 Litern pro Minute, aufweisen.



stationär

tragbar



## 2. Konzentrator

Das am meisten verbreitete Hilfsmittel in der Langzeit-Sauerstofftherapie ist der Konzentrator. Carl von Linde beschrieb das Grundprinzip der sogenannten Rektifikation, mit der Sauerstoff aus der Luft abgetrennt und in konzentrierter Form wieder abgegeben werden kann. So erreicht Raumluft, die 21 Prozent Sauerstoff enthält, durch Bindung insbesondere der Stickstoff- und Kohlendioxidmoleküle an eine mineralische Substanz im Konzentrator eine Anreicherung von 90 bis 96 Prozent.

Vorteilhaft am Konzentrator ist, dass dieser rund um die Uhr kontinuierlich Sauerstoff liefert. Nachteilig ist zum einen eine Begrenzung der Flussrate auf 5 Liter, zum anderen muss ein Konzentrator immer mit dem Stromnetz verbunden sein, kann also nur an einem festen Ort eingesetzt werden. Die Mobilität des Patienten wird durch die Länge der Sauerstoffsonde beschränkt, die vom Gerät zur Nase führt.

### Tipp

- Konzentrator nicht im Freien oder in feuchten Räumen benutzen, Luftfeuchtigkeit kann zu Geräteschäden führen.
- Platzierung des Gerätes auf einem schalldämmenden Untergrund (Geräusche durch Kompressor).

### stationär

Bei einem Konzentrator wird mittels eines Kompressors fortlaufend Sauerstoff aus der Umgebungsluft gefiltert – wie eingangs beschrieben. Dies bietet den Vorteil, dass keine Nachfüllungen wie bei gasförmigem oder flüssigem Sauerstoff notwendig sind. Zum Betrieb benötigen Konzentratoren allerdings Strom (220 Volt Wechselstrom) und verursachen eine gewisse Geräuschkulisse.

In der Vergangenheit wurden Sauerstoffkonzentratoren aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichtes (8 kg oder mehr) überwiegend stationär zu Hause genutzt. Inzwischen kommen aber auch mobile/transportable Konzentratoren zum Einsatz.



### mobil

Mobile Konzentratoren sind ortsveränderlich einsetzbare Geräte. Sie können eine Versorgung z.B. während einer Zug- oder Autofahrt, einer Flugreise, wie auch am Aufenthaltsort sicherstellen. Die notwendige Stromversorgung kann mittels einer Gleichstromquelle (12 Volt) z.B. über den Zigarettenanzünder im Auto, über das Bordnetz in Bus und Bahn oder über die reguläre Steckdose (220 Volt) erfolgen.



Standardmäßig werden Konzentratoren jedoch netzunabhängig mit Akkus betrieben. Sogar während der Akku im Gerät lädt, können Konzentratoren betrieben werden.

Der Transport des Gerätes erfolgt mittels einer Schultertasche, einem Rucksack oder einem Rollwagen (Caddy). Mobile Konzentratoren haben ein Gewicht von 1,3 kg bis 8,6 kg.

Die Reichweite bei einer Akkunutzung hängt sehr stark vom Gerätetyp, von der eingestellten Flussrate und den eingebauten Akkus ab.

### Hinweise zur Stromversorgung

Die anfallenden Stromkosten des Konzentrators werden ebenfalls von den Krankenkassen erstattet. Der Anspruch basiert auf dem §33 Abs.1 s1 SGB5, der auch die Versorgung mit der zum Betrieb des Hilfsmittels erforderlichen Energie umfasst.

Ein gewisses Handicap bedeuten die unterschiedlichen Regelungen zur Stromkostenerstattung. Manche Krankenkassen stellen eigene Formulare für die Erstattung zur Verfügung, bei anderen Kassen reicht ein formloser Antrag. Achten Sie darauf, dass der Betrag gemäß individuellem Verbrauch erstattet wird und nicht gemäß Pauschale.

Wir möchten Ihnen jedoch unbedingt empfehlen, die Stromkostenerstattung im Vorfeld mit Ihrer Kasse abzuklären – insbesondere was die Abrechnungsform (monatliche Pauschale/Abrechnung durch den Einsatz eines Zwischenzählers) betrifft.

## Gasdruckflaschen

Für die mobile Versorgung kann der Patient, der zu Hause einen stationären Konzentrator hat, tragbare Sauerstoffflaschen nutzen. In den Flaschen wird der gasförmige Sauerstoff unter hohem Druck gelagert.

Kleine Sauerstoffflaschen können ein Volumen von 0,8 bis 2 Litern Sauerstoff aufnehmen. 1 Liter Sauerstoff in einer Flasche mit einem Druck von 200 bar entspricht 200 Litern Sauerstoff bei normalem Luftdruck. Je nach Material schwankt das Gewicht der gefüllten Flaschen zwischen 2 und 5 kg. Für den Transport kommen Rucksäcke oder Caddies zum Einsatz.

Die Kapazität einer Flasche ist in Abhängigkeit der Flussrate begrenzt. Bei einer Dosierung von 2 Litern pro Minute reicht sie beispielsweise für ca. 3 Stunden. Durch Einsatz eines Demandsystems kann die Nutzungsdauer um das Dreifache verlängert werden. Bleiben wir bei dem aufgezeigten Beispiel von 2 Litern pro Minute, würde die Nutzungsdauer hier somit ca. 9 Stunden betragen.

Leere Gasdruckflaschen werden durch gefüllte vom Hersteller ersetzt.

Allerdings gibt es auch spezielle Druckgasflaschen, die zu Hause mit dem vorhandenen Konzentrator nachgefüllt werden können. Diese sogenannten Homefill-Systeme sind aufgrund ihrer Größe jedoch für einen mobilen Einsatz – außer mit dem Auto – eher nicht geeignet.

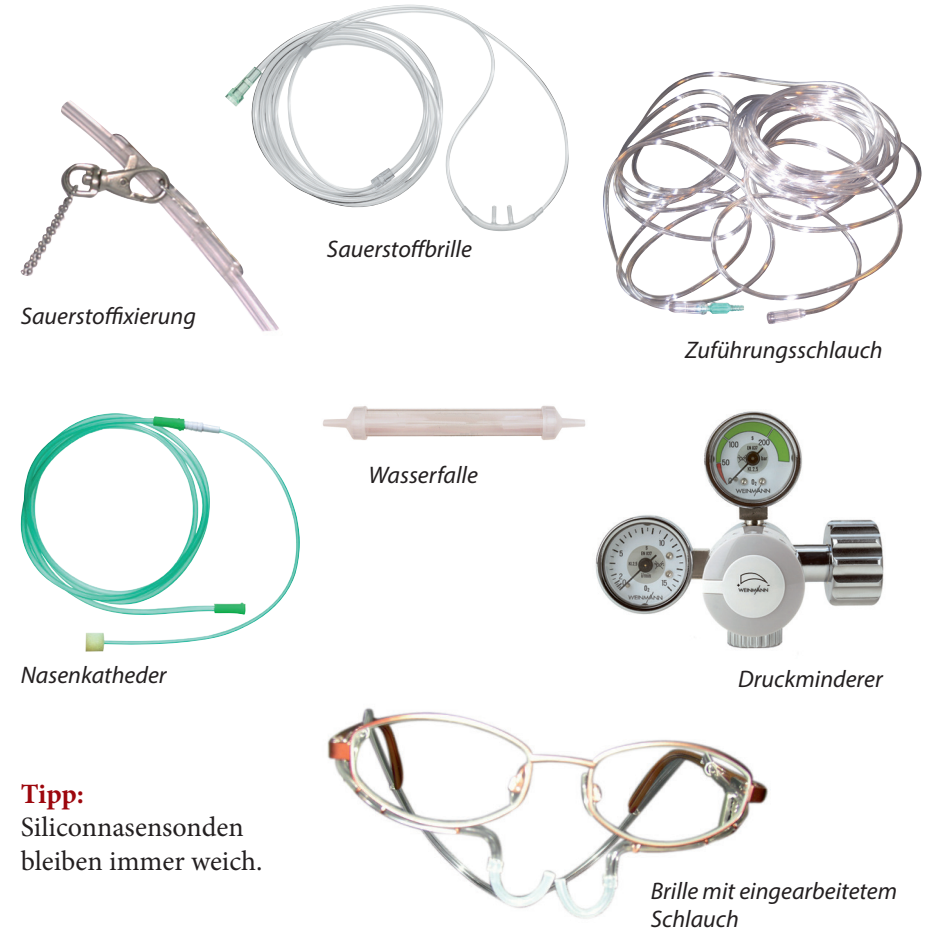


## Zubehör

Als Verbindung zwischen der Sauerstoffquelle und dem Patienten wird in der Regel ein aus PVC, Kraton oder Silicon gefertigter dünner Schlauch verwendet, eine so genannte Nasensonde.

Dieses Verbindungsstück muss immer frei durchgängig sein. Achten Sie darauf, dass der Schlauch nie abgeknickt oder defekt ist. Vorhandenes Kondenswasser muss unbedingt beseitigt oder im Vorfeld durch den Einsatz einer Wasserfalle verhindert werden.

Nachfolgend zeigen wir Ihnen verschiedenes Sauerstoffzubehör, das je nach individuellen Anforderungen eingesetzt werden kann:



**Tipp:**  
Siliconnasensonden  
bleiben immer weich.

## Befeuchtungssystem

Bei einem Sauerstofffluss von mehr als 2 Litern pro Minute kann es zu einer Austrocknung der Nasenschleimhäute kommen. Abhilfe kann hier in manchen Fällen ein Befeuchtungssystem schaffen.

Bei allen Sauerstoffquellen kann der freigesetzte Sauerstoff durch einen Behälter mit sterilem Wasser geleitet werden, bevor er in die Nasenbrille gelangt.

Die Wasseranreicherung bei der Langzeit-Sauerstofftherapie erfolgt am günstigsten durch ein geschlossenes Sterilwassersystem, da hier keine Keime und Bakterien eindringen können.

Bei Verwendung von abgekochtem Wasser sollte dieses aus hygienischen Erfordernissen täglich erneuert werden. Destilliertes Wasser aus Bau- und Drogeriemärkten ist zur Befeuchtung von Sauerstoff keinesfalls zu empfehlen, da es zusätzliche, eventuell gesundheitsgefährdende Inhaltsstoffe enthalten kann.

Einige der Sauerstofflieferanten bieten Ihren Kunden Sterilwasser kostenfrei im Rahmen der Versorgung an.

## Hygiene

Folgende Hygienemaßnahmen sollten beachtet werden:

- Nasenbrillen und Schläuche aus den Werkstoffen PVC und Kraton sollten regelmäßig in Abhängigkeit zum Grad der Verschmutzung ausgetauscht werden. Bei Nasenbrillen empfiehlt sich ein Turnus von 14 Tagen.
- Silikonschläuche sollten alle 14 Tage ausgekocht werden.
- Nasenkatheter sind täglich zu erneuern.
- Abgekochtes Wasser im Befeuchter ist täglich zu erneuern, der Behälter täglich zu reinigen (siehe auch Befeuchtungssystem).
- Sterilwasserbehälter sind regelmäßig zu reinigen und das Wasser zu wechseln.
- Gehäuse und Armaturen sind mit einfacher Wischdesinfektion zu reinigen.
- Luftfilter am Konzentrator sind einmal in der Woche zu reinigen.

Beachten Sie unbedingt die Informationen und Hinweise Ihres Sauerstoffversorgers!

## Transport und Lagerung

### Transport

National gilt für die Beförderung gefährlicher Güter die GGVSEB (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn, Binnenschiff). Für Privatpersonen besteht keine Einschränkung im Fall von Sauerstoff, die Regularien von max. 450 Liter gelten nur für Handwerker.

Folgende Bestimmungen müssen unbedingt eingehalten werden:

- Die Gasflasche ist vor der Beförderung so zu sichern, dass ein Umfallen und Verrutschen während des Transportes nicht möglich ist (z.B. mit Spanngurten).
- Die Gasflasche darf nicht über längere Zeit im Fahrzeug aufbewahrt werden (auch nicht im leeren Zustand), sondern muss nach dem Transport sofort aus dem Fahrzeug entfernt werden. – Anders verhält es sich mit speziellen Flüssiggastanks (Autotanks), die im Auto verbleiben können – achten Sie hierbei auf eine gute Entlüftung vor dem Einschalten der Zündung.
- Gebrauchs-, Transport- und Sicherheitshinweise erhalten Sie auch von Ihrem jeweiligen Sauerstofflieferanten.
- Informieren Sie Ihre KFZ-Haftpflichtversicherung über das Mitführen des ärztlich verordneten und medizinisch dringend benötigten Gerätes und weisen Sie darauf hin, dass Sie davon ausgehen, dass ein eventuelles Risiko aus dem Betrieb des Gerätes durch die bestehende Versicherung abgedeckt ist. (Übrigens: denken Sie auch an eine entsprechende Information Ihrer Hausratsversicherung.)
- Flüssigsauerstoffsysteme sollten immer aufrecht transportiert werden.
- Parken Sie das Fahrzeug möglichst nicht in praller Sonne.

### Lagerung

Mögliche Gefahren einer Sauerstofftherapie ergeben sich daraus, dass Sauerstoff verbrennungsfördernd wirkt. Daher ist der Kontakt mit Feuer unbedingt zu vermeiden.

Zwar ist das Bersten von Heimsauerstoffquellen bisher nicht bekannt, doch gab es immer wieder Fälle lokaler Brandverletzungen bei Patienten, die während der Sauerstoffanwendung Zigaretten geraucht haben.



### Unbedingt beachten:

- Öle und Fette in Verbindung mit Sauerstoff neigen zur Explosion! Vermeiden Sie also jeden direkten Kontakt der Sauerstoffflasche mit Öl und Fett.
- Rauchen und offenes Feuer in Nähe der Sauerstoffbehälter sind streng verboten

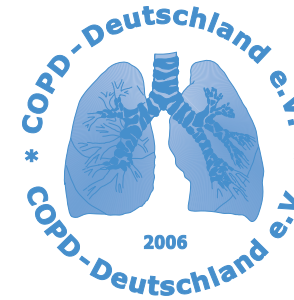
## Darauf sollten Sie achten!

Um die Therapie erfolgreich durchführen zu können, ist die Einhaltung einiger Grundsätze notwendig:

- Unbedingt die vom Arzt vorgeschriebene Sauerstoffzufuhr und Sauerstoffdosierung einhalten!
- Unterbrechen Sie die Behandlung niemals in Eigenregie, weil sich die Sauerstoffsättigung direkt nachteilig verändern wird.
- 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 auszuführen. Andernfalls ist die Belastung für das Herz enorm!
- Regelmäßige Kontrolluntersuchungen durchführen!
- Nicht in der Therapiedisziplin nachlassen!
- Unbedingt medikamentöse Grundbehandlung beibehalten!
- Dass Sie nicht rauchen – ist eigentlich selbstverständlich!
- Familie in die Verantwortung und in das Behandlungsprogramm einbeziehen!

## Tipps für den Alltag

- Notieren Sie sich die Notrufnummer des 24-Stunden-Bereitschaftsdienstes des Lieferanten.
- Besprechen Sie mit Ihrem Facharzt Notsituationen, für den Fall, dass ein Gerät ausfällt. Planen Sie mit dem Arzt und dem Sauerstofflieferanten eine Notversorgung.
- Reisen mit einer mobilen Sauerstoffversorgung sind möglich – benötigen jedoch eine ausreichende Planung. Setzen Sie sich rechtzeitig mit Ihrem Reiseveranstalter in Verbindung und erfragen Sie welche Unterlagen – ins besondere bei Flug- und Schiffsreisen – erforderlich sind.
- Bei Flugreisen sind mit der betreffenden Fluggesellschaft die Sauerstoffversorgung im Flugzeug und die Transportbestimmungen von Sauerstoffflaschen und Geräten zu klären. Beachten Sie, dass jede Fluggesellschaft ihre eigenen Richtlinien und Bestimmungen hat.
- Einen Tank mit Flüssigsauerstoff kann man sich in Deutschland oder im europäischen Ausland an seinen Urlaubsort liefern lassen. Dies gilt mit der Lieferfirma (Lieferzeit) und der Krankenkasse (Eigenanteil) abzustimmen. Beachten Sie unbedingt, dass es unterschiedliche Normgrößen der Flaschenventile gibt, die einen entsprechenden Adapter benötigen.



## COPD - Deutschland e.V.

Der Verein will Hilfe zur Selbsthilfe leisten, denn Selbsthilfe ist ein unentbehrlicher Teil der Gesundheitsversorgung.

Der Verein ist daher immer bestrebt, die Betroffenen aktiv bei der Verbesserung ihrer Lebensqualität zu unterstützen.

### Er will weiter:

- Hilfe für Atemwegskranke leisten
- gesundheitsförderliche Umfeldler schaffen
- gesundheitsbezogene Projekte unterstützen
- die Hilfe zur Selbsthilfe im Allgemeinen fördern
- Selbstbestimmung und Eigenkompetenz des Einzelnen stärken
- die Kooperation zwischen Betroffenen, Ärzten und Fachärzten, Krankenhäusern und Rehakliniken fördern

Der Verein führt das Symposium - Lunge durch, welches durch fachmedizinische Beteiligung ein breites Spektrum der neuesten Erkenntnisse über chronische Atemwegserkrankungen in der Öffentlichkeit verbreitet.

Des Weiteren ist der Verein Herausgeber zahlreicher Patientenratgeber und einer umfangreichen Mediathek.

### COPD - Deutschland e.V.

[www.copd-deutschland.de](http://www.copd-deutschland.de)  
[verein@copd-deutschland.de](mailto:verein@copd-deutschland.de)

## Symposium Lunge

Das Symposium ist seit dem Jahr 2007 eine jährlich stattfindende Veranstaltung, die von Patienten für Patienten durchgeführt wird. Die Initiative dazu kam von Jens Lingemann, der als Betroffener gemeinsam mit seiner Frau Heike für die Organisation und Durchführung der Symposien verantwortlich ist.

Anfang September 2007 fand in Hattingen/NRW das erste Symposium Lunge statt. Die Veranstaltung stand unter dem Motto

„COPD und Lungenemphysem – Krankheit und Herausforderung“.

Etwa 1.300 Besucher waren aus dem gesamten Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland nach Hattingen gekommen.

Bei den Folgeveranstaltungen in den Jahren 2008 – 2019 kamen teilweise mehr als 2.800 Besucher zum Symposium.

Diese Frequentierung macht deutlich, wie wichtig eine kompetente Vertretung der von Atemwegserkrankungen Betroffenen ist und zukünftig sein wird, da die Anzahl dieser Patienten (laut Prognosen der WHO) auch weiterhin zunehmen wird.

Das Symposium Lunge wurde einschließlich des Jahres 2019 in Form von Präsenzveranstaltungen in Hattingen/NRW durchgeführt.

Seit 2021 wurden die Symposien aufgrund der Corona Situation in Form von virtuellen Veranstaltungen im Internet angeboten.

Veranstalter ist der COPD - Deutschland e.V.

Das Veranstaltungsprogramm sowie alle weiteren Informationen, sowohl zu den zurückliegenden als auch künftig stattfindenden Symposien Lunge, können Sie den Webseiten des COPD – Deutschland e.V. entnehmen.

### Symposium Lunge

Organisationsbüro: Heike und Jens Lingemann

Telefon: 02324 – 999959

[www.copd-deutschland.de](http://www.copd-deutschland.de)

[symposium-org@copd-deutschland.de](mailto:symposium-org@copd-deutschland.de)

## Austausch für Betroffene und Angehörige

Insofern Sie mehr über Ihre Erkrankungen, die damit einhergehenden Einschränkungen sowie den Umgang damit erfahren bzw. Fragen stellen oder sich mit anderen Betroffenen über Ihre Probleme, Ängste und Sorgen austauschen wollen, bietet Ihnen die Homepage der Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland ein kostenloses Forum und einen kostenlosen Newsletter an.

Ziel ist es, Betroffenen und deren Angehörigen die Möglichkeit zu bieten, den Wissensstand um die Erkrankung und alle optional zur Verfügung stehenden Therapieformen zu verbessern.

Außerdem erhalten Sie auf der Homepage fortlaufend Informationen zu den Themen: COPD, Lungenemphysem, Alpha-1-Antitrypsinmangel, Lungenfibrose, Bronchiektasen, bronchoskopische Lungenvolumenreduktion, Langzeit-Sauerstofftherapie, Nicht-invasive Beatmung, Lungensport etc..

Darüber hinaus können Sie ein breites Spektrum an Informationen, z.B. zur Diagnostik, Therapieoptionen, Operationsverfahren, dem Thema COPD und Psyche, zwei Lexika zur Erläuterung von Fachbegriffen und medizinischen Abkürzungen und vieles mehr abrufen.

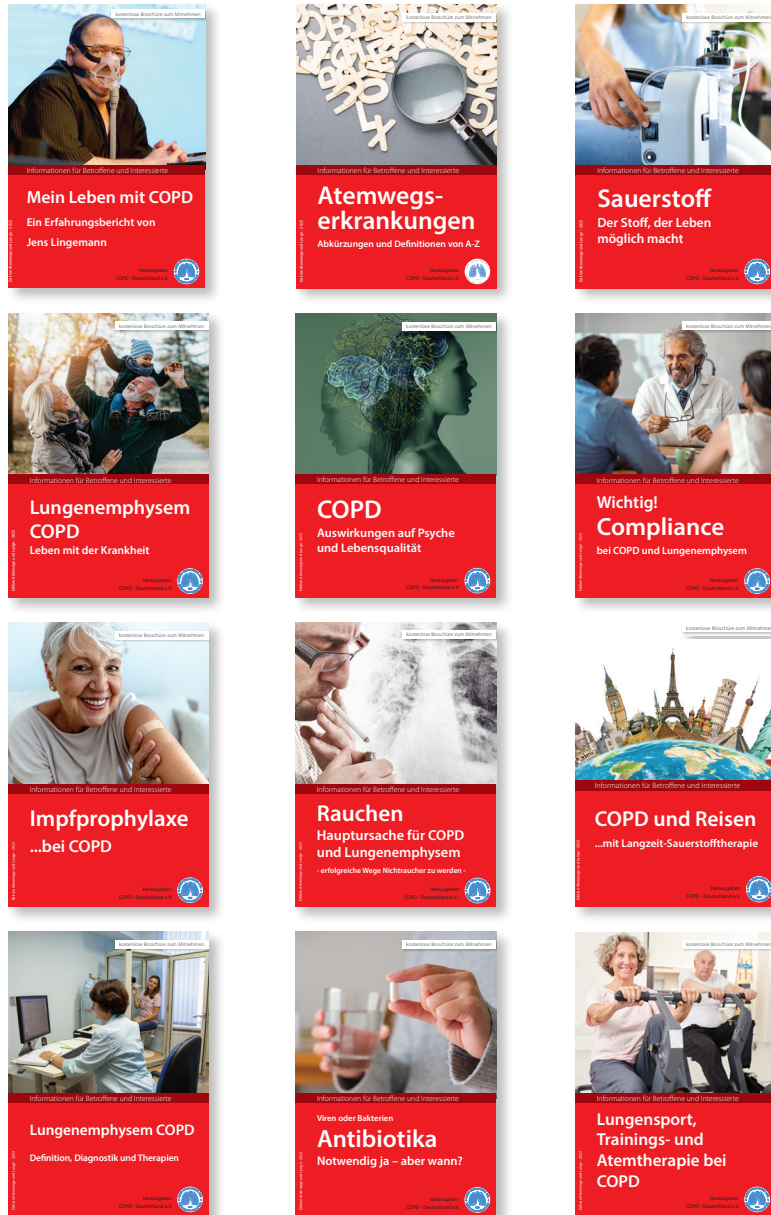
Zudem können Sie kostenlos viele Fachzeitschriften online lesen.

Homepage der Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland: [www.lungenemphysem-copd.de](http://www.lungenemphysem-copd.de)

Grundsätzlich gilt: Je mehr Wissen über die eigene chronische Erkrankung vorhanden ist, umso besser kann man erlernen - MIT - der Erkrankung zu leben.

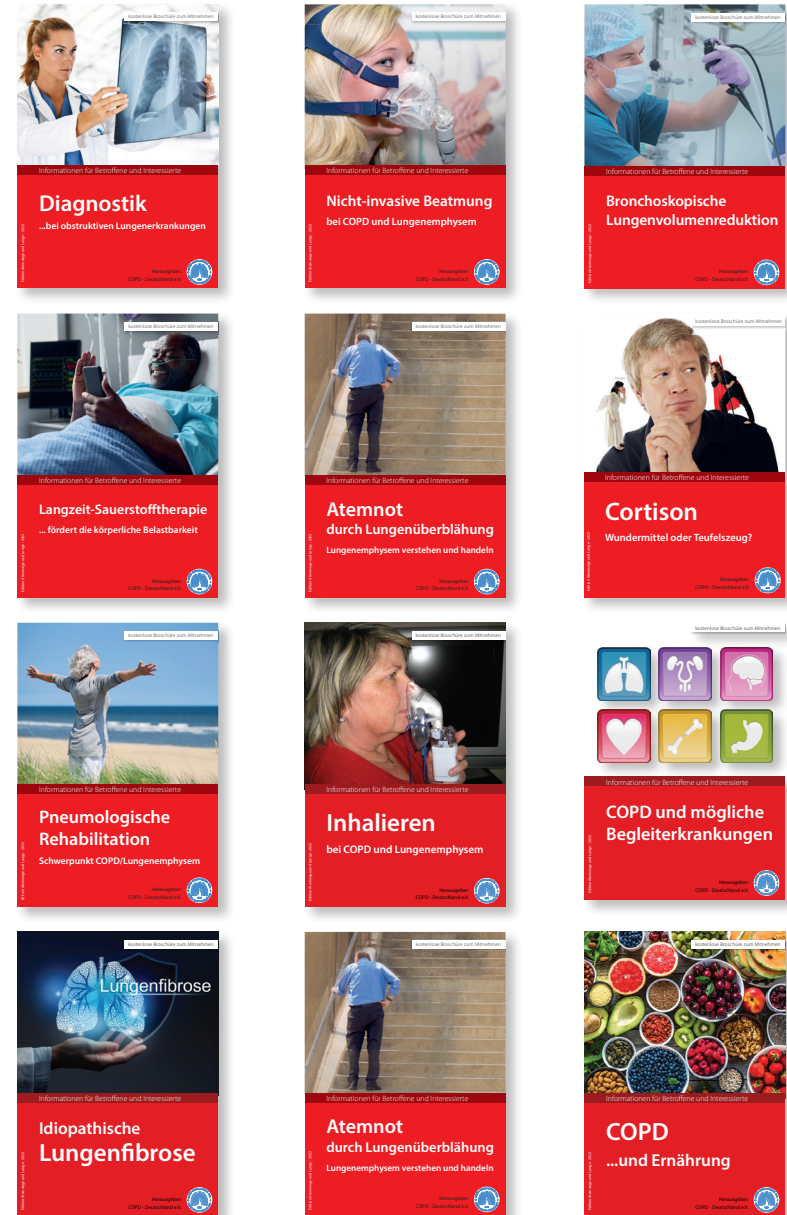
Jens Lingemann

## Patientenratgeber des COPD - Deutschland e.V.



Nähere Informationen und weitere Ratgeber finden Sie auf unserer Homepage:  
[www.copd-deutschland.de](http://www.copd-deutschland.de)

## Patientenratgeber des COPD - Deutschland e.V.



Nähere Informationen und weitere Ratgeber finden Sie auf unserer Homepage:  
[www.copd-deutschland.de](http://www.copd-deutschland.de)



# Langzeit-Sauerstofftherapie

## ... fördert die körperliche Belastbarkeit

Während wir ohne Nahrung mehrere Wochen auskommen und auch auf Wasser einige Tage verzichten können, überleben wir ohne Sauerstoff nur wenige Minuten. Weil der Körper den Sauerstoff nicht speichern kann, ist er auf eine permanente Zufuhr angewiesen.

Immer mehr Menschen leiden unter chronischen Erkrankungen der Atemwege, wie z.B. der COPD und/oder dem Lungenemphysem, die zu einem Sauerstoffmangel im Körper führen können.

Mit diesem Patientenratgeber möchten wir Ihnen Basisinformationen zur Langzeit-Sauerstofftherapie vermitteln.

Dieser Ratgeber kann ein Gespräch mit Ihrem Arzt keinesfalls ersetzen, vielmehr dient der Ratgeber der ergänzenden Information.