

Sauerstoff

Das meist benutzte Medikament zur Attackenbekämpfung bei Clusterkopfschmerz ist Sauerstoff. Die Vorteile liegen auf der Hand - Sauerstoff ist sehr gut verträglich und hat so gut wie keine Nebenwirkungen. Auf die Thematik "Sauerstoff" möchte ich hier näher eingehen.

- [Was ist Sauerstoff?](#)
- [Sauerstoff und Clusterkopfschmerz](#)
- [Sauerstoffkonzentrator und Co.](#)
- [Die Sauerstoffflasche incl. Zubehör](#)
- [Welche Sauerstoffmaske?](#)
- [Die richtige Applikation](#)
- [Sauerstoff für unterwegs](#)
- [Sauerstoff im Urlaub](#)
- [Sauerstoff im PKW](#)

Was ist Sauerstoff?

Sauerstoff (O₂) ist elementarer Bestandteil der Atmosphäre und wird in den Körperzellen zur Energiegewinnung verbraucht. Das farb- und geruchlose Gas, das zu 20,9% in unserer Atemluft enthalten ist, findet zur Heilung, Linderung und Verhütung von Krankheiten in der Medizin breite Verwendung.

Der Sauerstoff (O₂) gelangt über die Lungen und in geringen Mengen über die Haut in den Körper. Über die Lungenbläschen wird der eingeatmete Sauerstoff an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin abgegeben, der ihn mit dem Blutstrom in den Arterien bis in die entferntesten Körperregionen transportiert um alle Organe mit Sauerstoff zu versorgen. Die Venen wiederum nehmen das Stoffwechsel-Abgas Kohlendioxyd (CO₂) auf, das beim Verbrennen von Nahrung und Energie im Körper entsteht und über die Lungen durch Ausatmen ausgeschieden wird. Die Zellen des Organismus müssen kontinuierlich über den Kreislauf mit Sauerstoff versorgt werden, da sie keine Sauerstoffreserve besitzen.

Ein erwachsener Mensch verbraucht 110 - 150 ml O₂/min. x 2 m² Körperoberfläche den er in den Lungen aus der Atemluft entnimmt. Zusätzlich werden etwa 225 g O₂ in chemisch gebundener Form mit der Nahrung aufgenommen.

Sauerstoff und Clusterkopfschmerz

Die Sauerstofftherapie bei Clusterkopfschmerz wurde 1999 in das Hilfsmittelverzeichnis der Krankenkassen aufgenommen (Fortschreibung des Hilfsmittelverzeichnisses für Produktgruppe 14, Inhalations- und Atemtherapiegeräte, Nr. 23 a vom 04.02.1999), d.h. die Krankenkassen übernehmen die Kosten für diese Therapie.

Den genauen Wortlaut vom "GKV-Hilfsmittelverzeichnis" kann man hier als [hier](#) als PDF-Datei herunterladen.

Es wird meist empfohlen, bei einer Attacke des Clusterkopfschmerzes ca. 7 Liter/Minute Sauerstoff ca. 15 Minuten lang zu inhalieren (hierauf gehe ich bei "[Die richtige Applikation](#)" noch etwas ausführlicher ein). Am besten geeignet scheint hier eine Sauerstoffflasche in Kombination mit einem Druckminderer (mit einer Sauerstoffregelung von 0-15 Liter/Minute) und einer Sauerstoffmaske. Ein Sauerstoffkonzentrator findet bei dieser Indikation selten Einsatz (Geräte liefern bis max. 6 l/Min. Sauerstoff - dies ist bei der Indikation "Clusterkopfschmerz" meist nicht ausreichend). Welches Sauerstofftherapiegerät zum Einsatz kommt hat der behandelnde Arzt zu entscheiden. Als Clusterpatient muss man auf die Verschreibung der Sauerstoffflasche bestehen.

Die Therapieempfehlung der DMKG zur Verordnung des Sauerstoffs ist [hier](#) zu finden.

Sauerstoffkonzentrator und Co.

Der medizinische Markt bietet verschiedene Möglichkeiten wie man Sauerstoff verabreichen kann. Hier möchte ich 2 aufzeigen die zur Attackenkupierung **ungeeignet** sind.

- **Sauerstoffkonzentrator**

Viele Clusterbetroffene bekommen einen Sauerstoffkonzentrator von ihrem Arzt verschrieben bzw. von ihrer Krankenkasse zur Verfügung gestellt (hier zur Veranschaulichung ein Gerät der Fa. Mediline). Dieses Gerät ist allerdings in den meisten Fällen zur Attackenkupierung nicht brauchbar, da die produzierte Sauerstoffmenge maximal 6 l/Min. beträgt (siehe vorhergehender Beitrag). Diese Menge ist im Normalfall **nicht** ausreichend um eine Clusterattacke zu bekämpfen. Ich selbst habe über 2 Jahre einen Sauerstoffkonzentrator benutzt und hatte damit auch mäßigen Erfolg. Allerdings weiß ich Heute dass man zur Attackenkupierung eine "Flasche" immer einem Konzentrator vorziehen sollte.

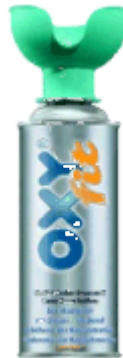


Die Funktionsweise der Konzentratoren ist im Allgemeinen gleich. Die Umgebungsluft wird von einem Kompressor angesaugt und in einem Behälter mit Molekularsieb verdichtet. Die Stickstoffmoleküle aus der Luft (Luft besteht vereinfacht dargestellt aus rund 79% Stickstoff und 21%

Sauerstoff) werden an der Oberfläche des Molekularsiebes gebunden und dadurch von den Sauerstoffmolekülen getrennt. Die Sauerstoffmoleküle passieren das Molekularsieb und im nächsten Schritt wird das Molekularsieb entlüftet, indem mit einem Teil des gewonnenen Sauerstoffs der darin befindliche Stickstoff ausgespült wird.

- **Sauerstoff in Dosen**

Auch in Dosenform wird Sauerstoff vertrieben. Wie so was aussieht? - Hier eine Abbildung...



[Seitenanfang](#)

Die Sauerstoffflasche incl. Zubehör

- **Sauerstoffflasche mit Fahrgestell**

Folgende Abbildung zeigt die Sauerstoffflasche im Flaschen-Fahrgestell.



Da die Sauerstoffflasche mit hohem Druck befüllt wurde (ca. 200 bar), ist diese vor dem Umfallen zu sichern um Beschädigungen des Flaschenventils zu vermeiden. Die einfachste Art ist dieses Fahrgestell. Der Transport der Flasche darf nur mit Schutzkappe erfolgen.

Zur Applikation des Sauerstoffs muß das Flaschenventil langsam, ca. 1 Umdrehung geöffnet werden. Das Schließen der Flasche erfolgt ausschließlich wieder über das Flaschenventil. Das Schließen über den

Druckminderer ist nicht zulässig, da Dieser nicht als Absperrventil dient. Medizinischer Sauerstoff ist - nach dem Einfüllen in die Flasche - innerhalb von 3 Jahren zu verbrauchen. Die Flasche bekommt einen Aufkleber mit dem Verfallsdatum (Monat/Jahr). Danach muss die Flasche erneut befüllt werden.

Einen Beipackzettel von Sauerstoff von der Firma "[Air Liquide](#)" kann man sich [hier](#) als PDF-File downloaden.

Die wichtigsten Hinweise zum Umgang mit Sauerstoff, zusammengestellt von der Firma "[Weinmann \(heute Löwenstein medical\)](#)", kann man [hier](#) als PDF-File herunterladen.

- **Druckminderer**

Zur Entnahme des Sauerstoffs aus der Flasche und zur Einstellung der Sauerstoffmenge wird ein Druckminderer benötigt. Der Anschluß des Druckminderers an die Flasche soll ohne Werkzeug erfolgen.

Druckminderer sind mit sogenannten "Handanschlüssen" versehen. Das Anziehen der Mutter von Hand ist für die Dichtigkeit des Anschlusses ausreichend.



Der hier abgebildete Druckminderer ist mit zwei Manometern ausgerüstet. Der Erste gibt Aufschluß über die noch verbleibende Menge in der Flasche. Bei normaler Befüllung steht hier beim Neuanschluss der Flasche die Anzeige auf ca. 200 bar. Zu beachten ist hierbei, dass die Sauerstoffflasche nie bis zum letzten Rest geleert werden sollte. Der Restdruck in der Flasche soll ein Eindringen von Feuchtigkeit oder Umgebungsluft verhindern. Somit kann die Flasche neu befüllt werden ohne das sie zuvor komplett gereinigt werden muss.

Mit dem seitlichen Regelventil läßt sich die Durchflußmenge einstellen die am zweiten Manometer in Liter / Minute abzulesen ist.

Achtung - Armaturen von Sauerstoffflaschen dürfen nie mit Öl oder Fett in Berührung kommen, da aufgrund des ausströmenden Sauerstoffs Explosionsgefahr besteht.

- **Luftbefeuchter**

Die Inhalation von medizinischem Sauerstoff kann, bei längerer

Anwendung, zu einem "kratzen" im Hals führen. Um diesem entgegen zu wirken wird ein Luftbefeuchter oder auch "Luftsprudler" eingesetzt.



Der Luftbefeuchter ist zwischen dem Druckminderer und der Maske eingebaut. Auf dem Gehäuse des Befeuchters sind 2 Markierungen "minimal" und "maximal" angebracht. Er wird mit entmineralisiertem Laborwasser befüllt. Bei der Inhalation des Sauerstoffs "sprudelt" das Gas im Luftbefeuchter und nimmt somit Feuchtigkeit auf. Bei der Inhalation mit einer Hochkonzentrationsmaske sollte der Luftbefeuchter nicht verwendet werden, da sich hier die Feuchtigkeit im Reservoirbeutel sammelt und dieser mit der Zeit der ideale Nährboden für Pilze etc. werden kann.

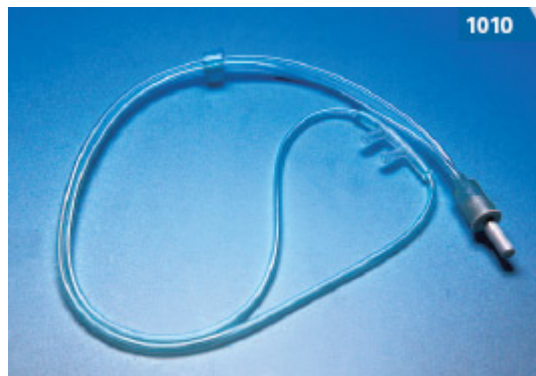
Welche Sauerstoffmaske?

Auf dem medizinischen Markt gibt es jede Menge verschiedener Möglichkeiten den Sauerstoff zu applizieren. Natürlich kann man auch hier einiges falsch machen und die Zulieferer des Sauerstoffs haben meist keine Ahnung auf was es beim Clusterkopfschmerz ankommt.

Zur Bekämpfung der Clusterattacke sollte man möglichst 100%tigen Sauerstoff inhalieren. Dazu sind eng ansitzende Sauerstoffmasken nötig. Auch sollte so wenig wie möglich Umgebungsluft mit eingeatmet werden. Eine Auswahl verschiedener Masken möchte ich hier kurz aufzeigen:

- **Nasenbrille**

Wenn keine weiteren Angaben bei der Anforderung des Sauerstoffs gemacht werden, wird eigentlich immer wieder eine Nasenbrille geliefert.



Die Nasenbrille ist zur Attackenbekämpfung absolut nicht zu gebrauchen. Die Applikation von Sauerstoff bei Clusterattacken darf nur über eine Maske erfolgen - **eine Inhalation über eine Nasenbrille ist wirkungslos.**

Das Bild stammt vom Hersteller "[Octurno Medizintechnik](#)". Die Nasenbrille wird auch von anderen Firmen hergestellt.

- **Standardmaske**

Die "Standardmaske" die vom Sauerstofflieferant ausgeliefert wird sieht ihr in folgender Abbildung:



Die Maske ist nicht optimal, da hier noch Umgebungsluft durch die seitlichen Löcher zusätzlich eingeatmet wird. Ich persönlich habe anfänglich über lange Zeit diese Maske benutzt. Ich kam auch einigermaßen mit der Maske zurecht, da ich mir die Löcher mit Klebeband verschloss.

Das Bild stammt vom Hersteller "[Octurno Medizintechnik](#)". Die Standardmaske wird auch von anderen Firmen hergestellt.

- **Hochkonzentrationsmaske ohne Ventile**

Jetzt kommen die sogenannten "Hochkonzentrationsmasken". Diese haben einen zusätzlichen Reservoirbeutel, der sich beim Ausatmen mit Sauerstoff füllt.



Diese Hochkonzentrationsmaske hat noch einen Nachteil. Die Ausgangsöffnungen haben keine Rückschlagventile, sodass beim Einatmen immer noch Umgebungsluft mit dem Sauerstoff vermischt wird und dadurch die Sauerstoffkonzentration wieder sinkt.

Das Bild stammt vom Hersteller "[Octurno Medizintechnik](#)". Ähnliche Masken gibt es auch von anderen Herstellern.

- **Hochkonzentrationsmaske mit Rückschlagventil**



Diese Maske ist fast optimal zur Sauerstoffinhalation. Am Reservoirbeutel ist ein Einwegventil angebracht. Beim Ausatmen soll somit keine verbrauchte Luft in den Beutel gelangen. Die Ausgangsöffnungen sind mit Rückschlagventilen versehen. Beim Einatmen soll somit keine Umgebungsluft zusätzlich mit dem Sauerstoff vermischt werden. Nachteil bei dieser Maske ist, dass die Ventile nicht 100%tig schließen und dadurch trotzdem noch ein Teil der Ausatemluft in den Reservoirbeutel gelangt. Auch dichtet die Maske nicht vollkommen am Gesicht ab, sodass immer noch ein Teil Aussen- bzw. Rückatemluft eingeatmet wird. Mit qualitativ besseren Ventilen und einer anders konzipierten Maske könnte der Hersteller hier noch bedeutende Verbesserungen erreichen. Allerdings ist der "Wirkungsgrad" bei dieser Applikation im Vergleich zur Standardmaske ungleich höher.

Das Bild stammt vom Hersteller "[Octurno Medizintechnik](#)". Ähnliche Masken gibt es auch von anderen Herstellern.

- **Cluster-Kopfschmerz-Sauerstoff-Hochkonzentrationsmaske**

In der Vergangenheit war es sehr schwer möglich die Hochkonzentrationsmasken über die Hilfsmittelzulieferer zu beziehen, da diese eigentlich fast ausschließlich nur Nasenbrillen bzw. Standardmasken ausliefern. Selbst kaufen konnte man sie nur in größeren Abnahmemengen > 20 Stück.

Im Jahr 2006 haben sich ein paar Leute zusammengesetzt um eine spezielle "Hochkonzentrationsmaske für Clusterkopfschmerzbetroffenen" bauen zu lassen, die für Jedermann "erschwinglich" ist.



Der Vorteil dieser Maske besteht aus den sehr guten Ein- und Auslassventilen, aus dem Reservoirbeutel der 3l Sauerstoff aufnehmen kann und einer Maske die sich an die Gesichtsform anpasst. Nur mit dieser Maske ist eine Applikation von "absolut reinem" Sauerstoff möglich.

Noch ein Vorteil ist dass man Sauerstoff sparen kann, da nur die wirklich benötigte Sauerstoffmenge aufgebraucht wird. Bei richtiger Einstellung des Druckminderers kann kein Sauerstoff durch irgendwelche Löcher entweichen.

Seit Juli 2006 benutze ich selbst diese Hochkonzentrationsmaske mit der ich nur die besten Erfahrungen gemacht habe. Ich kann meine Attacken teilweise innerhalb von 4 Minuten kupieren. Außerdem ist die Anzahl der Attacken die ich mit O₂ bekämpfen kann deutlich gestiegen.

Den Luftbefeuchter benutze ich nicht mehr (bzw. ich fülle ihn nicht mehr mit Wasser) um einer "Pilzzucht" im Reservoirbeutel vorzubeugen

Die Maske kann von verschiedenen Firmen bezogen werden - hierzu gehört z. B. die Firma [OxyCare](#). Eine Beschreibung zur Verwendung/Reinigung kann man [hier](#) als PDF-Datei herunterladen.

Ähnliche Masken werden auch von anderen Anbietern vertrieben. Einfach mal nach " Non-Rebreather-Maske" googeln.

Meine letzten Masken habe ich bei "[Device Service Point](#)" gekauft. Aber auch bei "[Amazon](#)" ist diese ab und zu zu einem vernünftigen Preis zu bekommen.

Die richtige Applikation

In verschiedenen Foren schreiben Betroffene das Sauerstoff bei ihren Clusterattacken wirkungslos sei. Wenn man dann nachfragt wurden aber viele Fehler im Bezug auf die richtige Inhalation gemacht. Ich denke, dass bei richtiger Anwendung bedeutend mehr Attacken bekämpft werden könnten.

Wie schon vorher beschrieben ist Sauerstoff bei einer Clusterattacke nur wirksam wenn er über eine dicht sitzende Maske inhaliert wird. Es sollte nur 100%tiger Sauerstoff inhaliert werden und somit möglichst keine zusätzliche Umgebungsluft eingeatmet werden.

Als nächstes spielt der Beginn der Inhalation eine große Rolle. Man sollte die Clusterattacke **sofort** bei Beginn des Anfalls mit O₂ bekämpfen. Die Applikation zu einem späteren Zeitpunkt führt manchmal nicht mehr zum Erfolg.

Der nächste wichtige Punkt ist die Körperhaltung bei der Applikation. Den Sauerstoff im Liegen zu inhalieren wird in den meisten Fällen nicht zum gewünschten Erfolg führen. Die Verabreichung des Sauerstoffs sollte entweder im Stehen, oder im Sitzen, in leicht vornübergebeugter Haltung erfolgen. Wenn man, wie ich, bei einer Clusterattacke den Drang hat herumzulaufen, gibt es Verlängerungen für die Schläuche.

Und nun ganz kurz noch zur Sauerstoffmenge. In verschiedenen ärztlichen Empfehlungen wird eine Durchflußmenge von ca. 7 l/Min. empfohlen. Ich persönlich begann früher mit 12 - 15 l/Min. Im Verlauf der Inhalation drehte ich dann auf 7 - 8 l/Min. herunter.

Mit der Hochkonzentrationsmaske habe ich einen ungefähren Durchlauf von ca. 9 -10 l/Min. Am Anfang halte ich das Auslassventil und die Zufuhr zur Maske mit den Fingern zu und befülle zuerst den Reservoirbeutel.

Wenn bei einer Attacke der Sauerstoff nach 15 - 20 Minuten immer noch keine Wirkung zeigt, ist diese nicht mit Sauerstoff zu kupieren. Eine Inhalation über 30 Minuten ist daher unnötig und kann unter Umständen zu einer Schädigung des Lungengewebes führen. Da ich in einer Clusterepisode ständig sehr stark übermüdet bin ist es schon vorgekommen dass ich, wenn die Schmerzen dann nachliessen, eingeschlafen war. Natürlich ist dann der Sauerstoff munter weiter gelaufen. Um hier eine extrem lange Inhalation zu vermeiden, verwendete ich damals nicht das Gummiband des Maske, sondern drückte mir die Maske mit der Hand auf das Gesicht.

Mit der neuen Maske bin ich bisher noch nicht eingeschlafen. Die Maske ist

bedeutend größer und auch in der Handhabung etwas komplexer.

Wenn all diese Punkte berücksichtigt werden sollten die Attacken mit O₂ kupiert werden können. Bei mir liegt die prozentuale Anzahl der kupierten Clusteranfälle mit Sauerstoff bei ca. 95%. Allerdings habe ich auch festgestellt, dass Sauerstoff nach dem Genuß von Alkohol bei mir fast keine Wirkung mehr zeigt.

Sauerstoff für unterwegs

Wenn ich an meinem Arbeitsplatz bin, oder Abends mal weggehen möchte kann ich natürlich keine 10l-Sauerstoffflasche gebrauchen. Für diese Zwecke dient mir eine 2l-Flasche. Dieser "transportable Sauerstoff" wird in verschiedenen Ausführungen angeboten. Hier ist die Abbildung einer Variante der Firma ["Weinmann \(heute Löwenstein medical\)"](#)



Auch bei der 2l-Flasche muß der Druckminderer bis 15 l/Min. einstellbar sein. Ein Luftbefeuchter ist in den tagbaren Ausführungen nicht dabei. Der Nachteil der 2l-Flasche ist natürlich die geringe Menge des darin enthaltenen Sauerstoffs. Mit einem Gesamtinhalt von ca. 400 Litern (2l * 200 bar) hat man die Flasche, bei einem Verbrauch von 12 l/Min, nach ca. 33 Minuten komplett geleert. Das entspricht in etwa der Kupierung von 2 - 3 Attacken. Allerdings habe ich selbst am Tag sehr wenige Attacken und die tragbare Variante ist für mich eine prima Alternative - außerdem beruhigt es die Psyche ungemein.

Sauerstoff im Urlaub

Cluster und Urlaub geht das überhaupt? Natürlich geht das - man sollte vor Reiseantritt allerdings ein paar wichtige Vorbereitungen treffen.

Zu allererst sollte man sich unbedingt rechtzeitig vor Reiseantritt mit dem Reiseveranstalter in Verbindung setzen. Bei Flugreisen außerdem mit der Fluggesellschaft, um die Sauerstoffversorgung im Flugzeug und die Transportbestimmungen von Sauerstoffflaschen und Geräten zu klären. Leider gibt es keine einheitlichen Richtlinien, jede Fluggesellschaft hat eigene Bestimmungen und Vorgaben.

Wie einige der Fluggesellschaften mit dem Thema "Sauerstoff auf Reisen" umgehen, kann man auf der Seite der "[European Lung Foundation](#)" nachlesen. Hier ist eine Datenbank (allerdings nur Englischsprachig) der wichtigsten Airlines hinterlegt.

Für die Füllung der Sauerstoffflaschen im Ausland ist für viele Länder ein spezieller Fülladapter notwendig, da die Flaschengewinde weltweit unterschiedlich sind. Auch hier sollte man sich rechtzeitig vor Reisebeginn mit seinem Fachhändler am Wohnort in Verbindung setzen, um den Fülladapter zu erhalten. Vielleicht muß man ja seine eigene Flasche gar nicht mitnehmen und kann am Urlaubsort direkt versorgt werden.

Sauerstoff im PKW

Darf ich meine Sauerstoffflasche in meinem privaten PKW transportieren? Für den Transport von Sauerstoff-Flaschen gelten grundsätzlich die Richtlinien GGVS (Gefahrgutverordnung Straße). Diese Vorschriften gelten jedoch nicht für den privaten Gebrauch, d. h. für die Patienten, die z.B. während der Autofahrt Sauerstoff inhalieren. Der private Gebrauch ist gemäß GGVS, Anlage A/B RNr. 2009 ausdrücklich erlaubt.

Natürlich darf der Transport von Sauerstoffflaschen nur im gesicherten Zustand mit aufgesetzter Schutzkappe erfolgen.

Sicherheitshinweise für den Transport von Gasbehältern mit Kraftfahrzeugen von der Firma "[Linde Gas AG](#)" kann man [hier](#) als PDF-File herunterladen.