

Zeitschrift: Intercura : eine Publikation des Geriatriischen Dienstes, des Stadtärztlichen Dienstes und der Psychiatrisch-Psychologischen Poliklinik der Stadt Zürich

Herausgeber: Geriatriischer Dienst, Stadtärztlicher Dienst und Psychiatrisch-Psychologische Poliklinik der Stadt Zürich

Band: - (2007-2008)

Heft: 99

Artikel: Sauerstofftherapie - wenn die Luft knapp wird

Autor: Kuster, Daniela

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-789857>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sauerstofftherapie – wenn die Luft knapp wird

Daniela Kuster*

Als Sauerstofflangzeittherapie (engl. long-term oxygen therapy, kurz LOT oder LTOT) wird die mehrstündige, tägliche Zufuhr von Sauerstoff bezeichnet. Sie wird bei Erkrankungen angewandt, bei denen eine chronisch respiratorische Insuffizienz besteht und hat zum Ziel, die Hypoxämie während möglichst vieler Stunden täglich zu beseitigen. Die beste Langzeitwirkung erzielt man mit einer dauernden Sauerstoffzufuhr während 24 Stunden pro Tag, weniger als 15 Stunden täglich bringen indessen nachweislich keine nachhaltige Wirkung [1].

Die Überlebensdauer und die Lebensqualität der betroffenen Patienten können durch die Sauerstofflangzeit-Behandlung signifikant verbessert werden. Anhand zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen konnten bislang mehrere positive Behandlungseffekte nachgewiesen werden [2-7]. So wird die arterielle Hypoxämie beseitigt und damit die daraus resultierende Gewebshypoxie in den lebenswichtigen Organen vermieden. Eine pulmonal-arterielle Hypertonie bildet sich zurück und ein Rechtsherzversagen wird verhindert. Die physische und neuropsychologische Leistungskapazität wird verbessert und es kommt zu weniger Hospitalisationen wegen Exazerbationen der respiratorischen Insuffizienz.

Der nachfolgende Text stützt sich auf die revidierten Richtlinien 2006 für die langfristige Sauerstoffheimtherapie, welche von der entsprechenden Arbeitsgruppe der Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie und der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie erarbeitet und im Juli 2007 publiziert wurden [8].

Ursachen und Klinik

Lungenerkrankungen führen im Allgemeinen zuerst zu respiratorischer Partialinsuffizienz. Solange die Ventilation ausreichend gesteigert

*Daniela Kuster, Dr. med., Projektbegleitung,
Lungenliga Zürich, Wilfriedstrasse 7, 8032 Zürich
www.lungenliga-zh.ch

gert werden kann, bleiben die CO₂-Werte normal oder fallen durch Hyperventilation ab. Bei ventilatorischem Versagen findet sich stets eine respiratorische Globalinsuffizienz mit Hypoxämie und Hyperkapnie. Bei der chronisch respiratorischen Insuffizienz kommt es durch eine pulmonale Vasokonstriktion zum Druckanstieg im arteriellen Schenkel des Lungenkreislaufs. Durch diesen Euler-Liljestrand-Mechanismus kommt es zu einer Verbesserung des Ventilations-Perfusionsverhältnisses zu Lasten eines erhöhten pulmonalarteriellen Druckes. Bei chronischer Hypoxie wird durch Remodelling der pulmonalen arteriellen Gefäße die pulmonale Hypertonie fixiert und führt durch die konsekutive Rechtsherzbelastung zum Cor pulmonale. Die Hypoxämie bewirkt ausserdem über eine Erhöhung der Erythropoetinproduktion in der Niere eine Polyglobulie. Bei einer respiratorischen Globalinsuffizienz kommen zu den Symptomen der Hypoxämie wie Dyspnoe, Zyanose, Tachykardie, motorische Unruhe, Verwirrtheit, Trommelschlegelfinger und Uhrglasnägel zusätzlich diejenigen der Hyperkapnie, nämlich Kopfschmerzen, Schwindel und Schwitzen hinzu.

Zur Indikationsstellung einer LTOT kann jede pulmonale, kardiovaskuläre, muskuläre oder neurologische Erkrankung führen, welche mit einer chronisch respiratorischen Insuffizienz einhergeht. Die folgende Liste stellt nur einen Auszug aus den vielfältigen Ursachen dar, welche zu einer Verschreibung von Sauerstoff als Medikament führen.

- ⇒ Verengung oder Überblähung der Atemwege, bspw. COPD, schweres Asthma bronchiale
- ⇒ pulmonal-arterielle Hypertonie
- ⇒ Lungenfibrosen
- ⇒ kongenitale Lungenkrankheiten mit gestörtem Schleimtransport wie Mukoviszidose oder Kartagener-Syndrom
- ⇒ rezidivierende Lungenembolien
- ⇒ Vaskulitiden, bspw. Churg-Strauss-Syndrom
- ⇒ neuromuskuläre Störungen, bspw. Myasthenia gravis, Poliomyelitis

- ⇒ Störungen der Atemregulation, bspw. Apoplexie, Schädel-Hirn-Trauma
- ⇒ extrapulmonale Obstruktionen, bspw. durch Rippendeformitäten oder Skoliose
- ⇒ St. n. Pneumonektomie
- ⇒ Herzinsuffizienz, insb. bei zyanotischen Vitien
- ⇒ Karzinome

Unter einer Sauerstofflangzeittherapie sind die durch die Hypoxie bedingten anatomischen Veränderungen bis zu einem gewissen Grad reversibel. Durch die verbesserte Oxygenierung sinkt der Druck im kleinen Kreislauf, das rechte Herz wird entlastet, eine Polyglobulie bildet sich zurück.

Diagnose

Die Diagnose einer respiratorischen Insuffizienz wird mittels arterieller Blutgasanalyse mit und ohne Sauerstoffzufuhr und einer dosierten Ergometriebelastung mit BGA-Kontrolle gestellt. Damit die Indikation zur Sauerstofflangzeittherapie gegeben ist, muss beim Patienten eine chronisch arterielle Hypoxämie mit einem maximalen $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}/7,3 \text{ kPa}$ bestehen. Eine gleichzeitige Hyperkapnie stellt grundsätzlich keine Kontraindikation für eine Sauerstofftherapie dar, das Risiko einer sauerstoffinduzierten Atemdepression muss allerdings durch sorgfältige Titration des Sauerstoffs ausgeschlossen werden. Bestehen eine sekundäre Polyglobulie und/oder Zeichen des chronischen Cor pulmonale wird der Indikationsgrenzwert auf ein PaO_2 von $55\text{--}60 \text{ mmHg}/7,3\text{--}8,0 \text{ kPa}$ angehoben. Bei Patienten mit vorwiegend belastungsinduzierten Hypoxämien (Grenzwert: $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}/7,3 \text{ kPa}$) kann eine Sauerstofftherapie mit dem Nachweis einer verbesserten Leistungstoleranz unter Sauerstoffatmung indiziert sein [9, 10]. Ebenso stellt die Sauerstofftherapie bei einem zentralen Schlafapnoe-Syndrom (bspw. Cheyne-Stokes-Atmung) mit repetitiven Desaturationen eine Alternative zur nichtinvasiven Beatmung dar [11-13].

Diagnostik und Indikationsstellung

1. Die Indikationsstellung und Verordnung muss zwingend durch einen Facharzt für Pneumologie oder Facharzt für Pädiatrie mit Subtitel Pneumologie erfolgen.
2. Voraussetzung ist das Vorliegen eines chronischen Sauerstoffmangels bei einer chronischen Lungen- bzw. Atemwegerkran-
kung im stabilisierten Zustand [14-18]. Stabil heisst, dass die
medikamentösen und physikalischen Behandlungsmöglichkei-
ten optimal ausgeschöpft sind.
3. Für die Wahl der Geräte führt die Arbeitsgruppe Sauerstoff-
Heimtherapie der schweizerischen Gesellschaft für Pneumolo-
gie eine «Positivliste», mit welcher Qualität und Eignung der
aktuell angebotenen Geräte beurteilt und qualifiziert wird.
4. Vor Beginn der Sauerstofftherapie ist eine medizinische Stand-
ortbestimmung mit den folgenden obligaten Voruntersuchun-
gen zwingend:
 - Lungenfunktionsprüfung mit Bestimmung von Vitalkapazi-
tät und Erstsekundenvolumen.
 - Arterielle Blutgasanalyse in Ruhe bei Zimmerluft und unter
Sauerstoff (Richtwert $\text{PaO}_2 > 65 \text{ mmHg} / 8,7 \text{ kPa}$).
 - Bei Patienten mit Hyperkapnie ($\text{pCO}_2 > 45 \text{ mmHg} / 6,0 \text{ kPa}$)
ist eine weitere arterielle Blutgasanalyse nach mehrstündi-
ger Sauerstofftherapie empfehlenswert, um eine bedrohli-
che Atemdepression zu erkennen.
 - Generell ist auf eine optimale Compliance und Akzep-
tanz zur regelmässigen und täglichen Durchführung
der Sauerstoffheimtherapie zu achten, wozu auch die
Nikotinabstinenz gehört.

Bei mobiler Sauerstofftherapie sind folgende zusätzliche Unter-
suchungen erforderlich:

- Arterielle Blutgasanalyse oder perkutane Oxymetrie unter
angemessener körperlicher Belastung bei Zimmerluft wie
unter Sauerstoff (Titration der O_2 -Dosis bis Normoxie er-

reicht, d.h. $pO_2 > 65$ mmHg/8,7 kPa, oder transkutane Sauerstoffsättigung $> 90\%$).

Bei ausschliesslich, vorwiegend nächtlichen Hypoxämien:

- Polysomnographie oder respiratorische Polygraphie zum Ausschluss eines obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms.
- nächtliche Pulsoxymetrie zur Titration der erforderlichen Sauerstoffdosis, um eine anhaltende Normoxämie während des Schlafs zu erzielen (Sauerstoffsättigung $> 90\%$).

5. Dokumentation der Untersuchungsergebnisse auf einem speziellen Verordnungsformular (erhältlich bei der Lungenliga) als Antrag zur Bewilligung der langfristigen Sauerstofftherapie durch den Krankenversicherer (s. S. 43). Die Kostenübernahme benötigt stets die ausdrückliche Bewilligung des jeweiligen Vertrauensarztes.

Betreuung und Follow-up

In regelmässigen Abständen sollte eine Überprüfung der Indikation, des Therapieeffektes und der Therapieform erfolgen. Dies ist Aufgabe des pneumologischen Fachzentrums. Ebenso wird dem verschreibenden Arzt von der Beraterin der Lungenliga über den Therapieverlauf berichtet. Obligat sind Kontrollen nach jeweils 12 Monaten mit folgendem Untersuchungsprogramm:

- ⇒ Arterielle Blutgasanalyse oder perkutane Oxymetrie bei Zimmerluft und unter adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration)
- ⇒ Lungenfunktionsprüfung mit Bestimmung von Vitalkapazität und Erstsekundenvolumen.
- ⇒ Hämoglobin oder Hämatokrit
- ⇒ Bei mobiler Sauerstofftherapie zusätzlich perkutane Oxymetrie unter körperlicher Belastung bei Zimmerluft und mit adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration)

Bei ausschliesslich nächtlicher Sauerstofftherapie:

- ⇒ Nächtliche Oxymetrie unter adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration)

Jährlich erhält der Verschreiber einen Antrag für die Fortsetzung der langfristigen Sauerstoff-Heimtherapie von der Lungenliga, auf welchem er die Ergebnisse der Kontrolluntersuchung einträgt und der anschliessend von der Lungenliga zuhanden des Krankenversicherers eingereicht wird.

Sauerstoffquellen

Von der Arbeitsgruppe 'Sauerstoff' der schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie wird in Zusammenarbeit mit der Lungenliga Schweiz jährlich eine Zusammenstellung und Evaluation der auf dem Markt erhältlichen Sauerstoffquellen erarbeitet. Bei jedem Patienten ist jedoch die optimale Verabreichung individuell zu besprechen und auf die Bedürfnisse und Wünsche des Benutzers abzustimmen. Die Beratung und Betreuung der Lungenliga hilft gerne bei der Auswahl.



1) Sauerstoffkonzentrator

Der **Sauerstoffkonzentrator** eignet sich vor allem für die Sauerstofftherapie im häuslichen Milieu bei immobilen Patienten für eine kontinuierliche Verabreichung des Sauerstoffs. Die Geräte verfügen über einen Stundenzähler zur Therapiekontrolle. Die Funktionsweise und die Instruktion des Patienten werden von der Lungenliga überwacht, die Serviceleistungen am Gerät erfolgen durch die Lungenliga oder durch den Lieferanten. Für Notfälle erhalten die Patienten zu jedem O₂-Konzentrator eine Back-up-Sauerstoff-Flasche, um allfällige Defekte oder Stromunterbrüche zu überbrücken. Die Kosten für Miete oder Kauf des Konzentrators werden von den Krankenversicherern übernommen, es ist eine jährliche Wiederholungsverordnung durch den Pneumologen notwendig.

Sauerstoff-Flaschen sind geeignet für die sporadische Sauerstofftherapie bei akuter Dyspnoe oder für eine kurzfristige O₂-Therapie. Eine 10-Liter-Druckgas-Flasche reicht bei einem Flow von 2 Litern/min nur etwa 16 Stunden. In Kombination mit einem Sparventil kann die Betriebsdauer verlängert und der Aktionsradius vergrößert werden. Die ursprünglichen Stahlflaschen sind sehr schwer, weshalb



heute vor allem auf Leichtflaschen aus Aluminium oder Verbundwerkstoff (Kohlefaser) zurückgegriffen wird. Die Flaschen sind in Kombination mit einem Sauerstoffkonzentrator ein wirtschaftliches System für Patienten mit kontinuierlicher Sauerstofftherapie zu Hause und mit gelegentlichen ausserhäuslichen Aktivitäten. Die Krankenversicherer übernehmen die Kosten für 5 Flaschenfüllungen pro Monat oder für eine maximale Behandlungsdauer von 1 Monat, danach muss eine spezielle Begründung für die Therapie mittels Druckgassystem erfolgen.

2) Sauerstoff-Flaschen

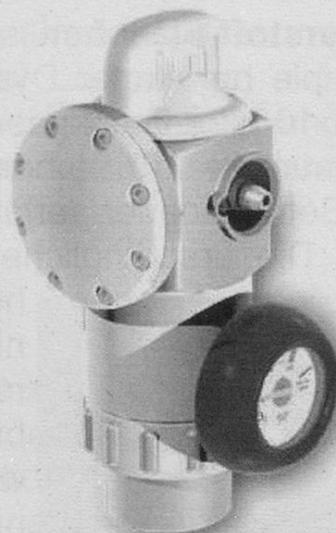
Flüssigsauerstoff eignet sich vor allem für sehr mobile Patienten mit kontinuierlicher Sauerstofftherapie [19-21]. Das System besteht aus einem nachfüllbaren stationären Reservoir (Kapazität zirka 40 Liter), aus welchem der Sauerstoff im häuslichen Milieu verabreicht wird. Hinzu kommt eine kleine portable Einheit (Kapazität 0.3–1.2 Liter) für die mobile Sauerstofftherapie ausserhalb der Wohnung, beliebig durch den Patienten selbst aus dem Reservoir-Tank nachfüllbar. Für die Kostenübernahme durch die Krankenkasse ist der Bedarf nach Mobilität mit regelmässigem, tägli-



3) Flüssigsauerstoff

chem Aufenthalt von mehreren Stunden ausserhalb der Wohnung nachzuweisen.

Mit einem **Sparventil** oder Demand-System kann die Kapazität der Sauerstoffflasche entscheidend verlängert werden. Das Gerät erkennt die Einatemphase des Patienten aufgrund Druckveränderungen an der Sauerstoffbrille. Nur in diesem Moment wird eine Portion Sauerstoff abgegeben, in der Ausatemphase bleibt das Ventil geschlossen.



4) Sparventil

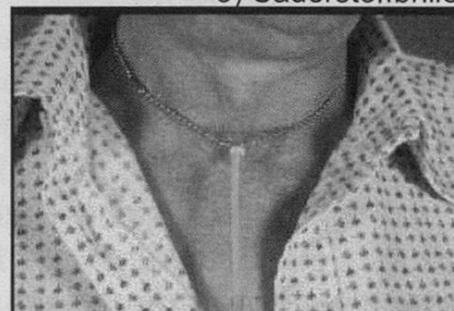
Verabreichung des Sauerstoffs

Zur Verabreichung des Sauerstoffs gibt es ebenfalls verschiedene Systeme. Neben der konventionellen Sauerstoffmaske findet die doppelumige **Sauerstoffbrille** die häufigste Verwendung. Hierbei kommt es jedoch zu einem gewissen Verlust von Sauerstoff nach aussen und die Zufuhr ist bei Mundatmung eventuell ungenügend. Eine unbemerkte Diskonnektion im Schlaf kann vorkommen. Hauptprobleme sind jedoch die Austrocknung und Verletzung der Nasenschleimhaut sowie bei gesellschaftlichen Kontakten eine kosmetische Beeinträchtigung. Eine bessere Akzeptanz und Compliance ist bei einer Sauerstoffzufuhr über das Gestell einer normalen Sehbriille zu erwarten.



5) Sauerstoffbrille

Alternativ steht die Sauerstoffzufuhr über einen **transtrachealen Katheter** (SCOOP) zur Verfügung. Allerdings ist hierfür eine operative Kathetereinlage in einem Fach-



6) Scoop

Zum Heraustrennen:



Selbsthilfezentrum

Offene Tür Zürich

www.offenetuer-zh.ch

Jupiterstr. 42 8032

Zürich

Tel. 043 288 88 88

Mo/Di/Do 13 – 16 Uhr

selbsthilfe@offenetuer-zh.ch

- 1. Gruppen für Betroffene**
- 2. Gruppen für Angehörige**
- 3. Elterngruppen**
- 4. Gruppen im Aufbau**
- 5. Durch Fachstellen geleitete Gruppen**
- 6. Geleitete Gruppen im Aufbau**
- 7. Internetforen**

1. Gruppen für Betroffene

ADS bei Erwachsenen
Aids (HIV-Treff)
AlkoholikerInnen
Allein und Einsam (Treff)
Alleinerziehende (Treff)
Alleinstehende Männer
Alopecia Areata (Kreisrunder Haarausfall)
Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)
Angst – Panik Attacken
Anonyme AlkoholikerInnen (AA)
Anonyme Arbeitssüchtige (AAS)
Anonyme Sex- und Liebessüchtige (SLAA)
AphasikerInnen
Arbeitslose (Treff)
Becker Syndrom
Bisexualität
Bulimie und Anorexie
Burnout
Brustkrebs
Brustoperierte Frauen
Charcot-Marie-Tooth (CMT)
Chronische Schmerzen
Cerebral Gelähmte
Colitis Ulcerosa (chronische Darmerkrankung)
Depressionen (2 Gruppen)
Depressionen bei jungen Menschen (20-40)
Diabetes
EA Emotionale Gesundheit
Epilepsie
Erschöpfungssyndrom (CFS)
Essstörungen

Fazio-Skapulo-Humerale Muskeldystrophie
Fibromyalgie
Friedreich-Ataxie
Frauengesprächsgruppe
Gegen amtliche und kirchliche Willkür
Gehörlose (Treff)
Hepatitis C
Herzkrankheiten
Hirnverletzte Menschen
Homosexualität / Bisexualität
Kehlkopfloose
Kopfschmerzen
Krebserkrankungen
Legasthenie
Leukämie- und Myelom-Patienten
Lupus Erythematodes
Lyme Borreliose
Männergesprächsgruppen
Melanom
Messie (2 Gruppen)
Methadon- und Drogenkonsumierende
Morbus Crohn
Multiple Sklerose (MS)
Multiples Myelom
Myasthenia Gravis (MG)
Narkolepsie
Narcotics Anonymous (NA)
Neurofibromatose
Neurodermitis
Osteoporose
Overeaters Anonymous (OA)
Parkinson bei jüngeren Menschen
Psychisch krank, Freizeitgruppe
Polyarthritis
Polyneuropathie (2 Gruppen)
Postnatale Depression
Prostata/Hodenkrebs
Psoriasis und Vitiligo
Psychiatrie Erfahrene (Treff)
Restless-Legs-Syndrom
Rollstuhlclub Zürich
Sarkoidose
Schleudertrauma (2 Gruppen)
Schwangerschaftsvergiftung
Silikonimplantate (Treff)
Sklerodermie
Soziale Phobie und andere Ängste
Spinale Muskelatrophie (SMA)
StomaträgerInnen
Stottern
Tinnitus

Transsexuelle und Transvestiten
Trennung/Scheidung (3 Gruppen)
Trichotillomanie
Urostoma
Verwitwete mit Kindern
XL-Gruppe (Treff)
Zivilcourage (Opfer von Vormundschaftsbehörden)
Zöliakie

2. Gruppen für Angehörige

AlkoholikerInnen
AlzheimerpatientInnen
Älterer PartnerInnen
Borderlinern (Treff)
Demenzkranken
Erwachsene Kinder suchtkranker Eltern
Essstörungen
Hirnverletzten
HIV-/Aidskranken
Homosexuellen
Krebspatienten
LangzeitpatientInnen
Partner mit behinderten Frauen
Multiple Sklerose (MS)
Pflegebedürftige Betagte
Querschnittgelähmte
Schizophrenie- und psychisch Kranken (Treff)

3. Elterngruppen

ADS-Kinder
Autistische Kinder
Cerebralgelähmte Kinder
Cystische Fibrose
Duchenne und Becker
Dysmelie
Down-Syndrom
Epilepsiekranke Kinder
Friedreich-Ataxie
Frühgeborene Kinder
Geistigbehinderte Kinder
Herzkranke Kinder
Hörgeschädigte Kinder
Nierenkrank, chronisch
Kinder mit Aids
Kinder mit Essstörung
Missbrauchte Kinder (Mütter)
Pflegeeltern
Rheumakranke Kinder
Speiseröhrenmissbildungen
Spina Bifida / Hydrocephalus
Steinert'sche Dystrophie
Trauer um verstorbene Kinder

Verantwortungsvoll erziehende Väter
Zwillinge und Mehrlinge

4. Gruppen im Aufbau

Asthma
Borderline bei Frauen (Gruppe geschl.)
Chronische Schmerzen
Frauengesprächsgruppe (Frauen in d. Lebensmitte)
Postnatale Depression
Schwerhörige im Erwerbsleben

5. Durch Fachstellen geleitete Gruppen

Angehörige von Drogenabhängigen
Angehörige von Krebspatienten
Angehörige von Querschnittgelähmten
Angehörige von Langzeitpatienten
Bisexuelle Männer
AlkoholikerInnen und/oder deren Angehörige
Diabetes
Erwachsene Kinder psychisch kranker Eltern
Essstörungen
Essstörungen bei Müttern mit Neugeborenen
Frauen, die sexuelle Gewalt erfahren haben
Glücksspielsucht
Herzkrankheiten
Jugendliche u. junge Erwachsene, die Elternteil durch Suizid verloren haben
Kinder, deren Eltern getrennt leben
Krebskrankheiten
Menschen mit geistiger Behinderung (Treff)
Muskelkrankheiten
Mütter und Väter von Cannabis konsumierenden Jugendlichen
Partnerverlust durch Suizid
Schwule Väter
Sektenopfer
Sexueller Missbrauch im Erwachsenenalter
Stellensuchende Fach- und Führungskräfte
Weitere geleitete Gruppen vermitteln wir auf Anfrage

6. Geleitete Gruppen im Aufbau

Kaufsucht

7. Internetforen

Borreliose www.borreliose.ch
Das andere Kind www.dasanderekind.ch
Fibröse Dysplasie www.fibdys.forencity.de
Multiple Sklerose www.multiplesklerose.ch
Schilddrüsenerkrankung www.schilddruesen.ch.vu
Partnerinnen schwuler Männer www.hetera.ch

**Auf Bestellung senden wir Ihnen gerne unsere Gruppenliste oder Flyer
des Selbsthilfezentrums**

Fortsetzung von S. 30

zentrum und durch einen erfahrenen Operateur notwendig [25] und eine regelmässige fachgerechte Pflege muss sichergestellt werden. Ist dies gegeben, hat der SCOOP-Katheter gegenüber der nasalen Applikation folgende Vorteile [22-24]:

- ⇒ Verminderter Sauerstoffverbrauch (zirka 50%)
- ⇒ Verminderte Totraumventilation und Abnahme der Atemarbeit
- ⇒ Verbesserte Effizienz und Sicherheit (keine Diskonnektion, unabhängig von der Mundatmung)
- ⇒ Keine kosmetische Beeinträchtigung und dadurch verbesserte Akzeptanz und Compliance
- ⇒ Wichtig: keine Probleme und Komplikationen durch Läsionen der Nasenschleimhaut

Die transtracheale Sauerstoffzufuhr ist speziell bei mobilen Patienten eine geeignete Applikationsform.

Dienstleistungen der Lungenliga

Für die erfolgreiche Sauerstofflangzeittherapie hat sich eine enge Zusammenarbeit und ergänzende Arbeitsteilung zwischen den verordnenden Ärzten und der Lungenliga bewährt. Die Beraterinnen der Lungenliga sind diplomierte Pflegefachfrauen mit dem eidgenössischen Fachausweis zur Beraterin für Atemwegserkrankungen und Tuberkulose. Sie übernehmen dabei vorwiegend organisatorische und beratende Aufgaben, während die Hausärzte und Pneumologen für die medizinischen Belange und Verordnungen zuständig sind.

Ist bei einem Patienten neu eine Langzeitsauerstofftherapie indiziert, füllt der Zuweiser das entsprechende Verordnungsformular aus und sendet dieses an die Lungenliga. Hausärzte benutzen hierfür das Verordnungsformular 4 (kurzfristige Sauerstofftherapie; s. S. 44). Eine solch kurzfristige Sauerstofftherapie wird vor allem in terminalen Situationen indiziert sein und kann zusammen mit der kompetenten Betreuung durch die Lungenliga einen wertvollen Beitrag im Bereich der Palliative Care darstellen. Eine kontinuierliche O₂-Langzeittherapie (Formular 2; s. S. 43) kann nur von einem Pneumologen verordnet werden.

Die Lungenliga übernimmt die weitere Organisation und Betreuung der LTOT. Damit die Übernahme der Leistungen durch den Krankenversicherer gemäss Vertrag mit der Santésuisse jedoch gewährleistet ist, muss der zugehörige Verordnungspunkt E auf dem Formular 4 angekreuzt sein. Für jegliche Fragen zu den Abläufen, zur geeigneten Verabreichungsform des Sauerstoffs oder für andere Unklarheiten steht die Lungenliga jederzeit gerne zur Verfügung.

Nun nimmt die Lungenliga Kontakt mit dem Patienten auf, informiert ihn über das Ziel der Zusammenarbeit, die Form der Sauerstoffapplikation und das weitere Vorgehen. Die verordnete Sauerstoffquelle wird von der Lungenliga organisiert und sobald diese beim Patienten zur Verfügung steht, wird er mit seinen Angehörigen bei einem Heimbesuch instruiert. Hierzu gehört, dass die Beraterin das jeweilige Gerät in Betrieb nimmt und den Flow gemäss Arztverordnung richtig einstellt. Das Handling mit der jeweiligen Sauerstoffquelle und allen Zubehöerteilen wird eingeübt. Ebenso wichtig ist die Information des Patienten über das Ziel der Behandlung, das Klären allfälliger praktischer Fragen und den sicheren Umgang mit der Sauerstoffquelle.

Nach ungefähr einer Woche erfolgt die erste Überprüfung der Therapie durch die zuständige Beraterin. Bei diesem Hausbesuch werden neu aufgetretene Fragen geklärt, Ratschläge erteilt und die Funktionsweise des Gerätes nochmals überprüft. Zur Förderung der Compliance wird der Sauerstoffverbrauch in verschiedenen Alltagssituationen und unter Belastungen mittels Pulsoxymetrie getestet. Dies fördert das Verständnis des Patienten für seine Therapie und gibt Sicherheit im Umgang mit dem neuen Medikament. Die Nachbetreuung erfolgt nach 3 Monaten, einem halben Jahr und danach halbjährlich, wobei die Patienten von der Lungenliga kontaktiert und individuell in ihrer Therapie begleitet werden. Bei Bedarf können so auch psychosoziale Betreuungen, Haushalthilfen oder andere Hilfsmittel organisiert werden. Es erfolgt jeweils eine kurze Rückmeldung an den Hausarzt oder an den Pneumologen.

Je nach Sauerstoffsystem werden die Patienten unterschiedlich mit Nachschub versorgt. Flüssigsauerstoff wird in regelmässigen Abstän-

den direkt vom Lieferanten zu Hause nachgefüllt. Ebenso erfolgt die Versorgung mit Druckgasflaschen. Der Lieferant meldet der Lungenliga lediglich, wenn die Höchstmenge von 5 Füllungen pro Monat überschritten wurde. Die Konzentratoren werden von Betreuerinnen der Lungenliga überprüft und bei Bedarf gewartet. Sowohl die Sauerstofflieferanten als auch die Lungenliga verfügen über einen Bereitschaftsdienst, welcher von den Patienten in Notfällen jederzeit in Anspruch genommen werden kann.

Sobald eine Wiederholungsverordnung fällig wird, erhält der verordnende Arzt von der Lungenliga ein entsprechend vorbereitetes Formular, auf welchem er die fehlenden Daten ergänzt und es an die Lungenliga zurücksendet. Danach wird die Verordnung beim Krankenversicherer eingereicht, die Leistungsabrechnung der Lungenliga erfolgt direkt über die Santésuisse.

Die Abgabe von Sauerstoffquellen durch die Lungenliga Zürich hat in den letzten 6 Jahren stetig zugenommen. Die Verabreichung mittels Sauerstoffkonzentrator bleibt in etwa konstant, die Verordnung von Flüssigsauerstoffsystemen wird hingegen immer beliebter.

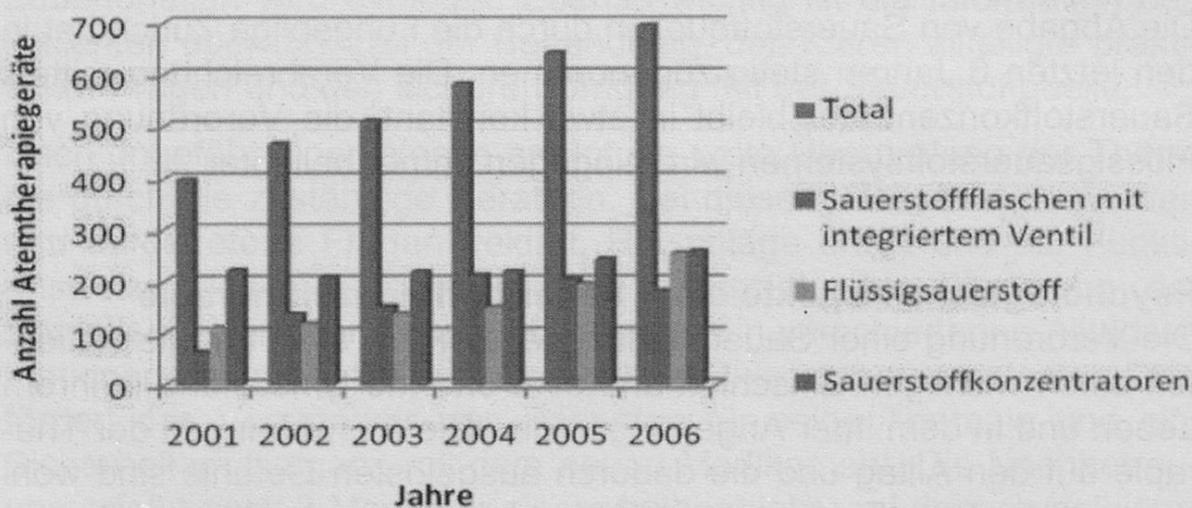
Psychologische Aspekte einer Sauerstofflangzeittherapie

Die Verordnung einer Sauerstofflangzeittherapie stellt für alle Patienten einen wichtigen Einschnitt und eine enorme Umstellung in ihrem Leben und in dem ihrer Angehörigen dar. Die Auswirkungen der Therapie auf den Alltag und die dadurch ausgelösten Gefühle sind wohl sehr ambivalent. Einerseits profitieren die Patienten körperlich und auch seelisch von einer verbesserten Leistungsfähigkeit, andererseits sind sie mit physischen und vor allem psychischen Nebenwirkungen der Behandlung konfrontiert.

Die Sauerstofftherapie macht Aktivitäten wieder möglich, welche vorher undenkbar waren und gibt den Patienten ein gutes Stück Lebensqualität zurück. Es ist wichtig, dass sich die Patienten trotz Sauerstofftherapie auf die Strasse wagen, dass sie aus der häuslichen Iso-

Statistik Atemtherapiegeräte Lungenliga Zürich 2001 - 2006

Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total	398	466	511	582	642	694
Sauerstoffflaschen mit integriertem Ventil	64	138	153	212	204	181
Flüssigsauerstoff	112	119	139	151	195	255
Sauerstoffkonzentratoren	222	209	219	219	243	258



lation und der Isolation ihrer Krankheit herauskommen und ihr Leben aktiv gestalten. Jede körperliche Aktivität wirkt sich günstig auf die Grundkrankheit aus und verbessert die Lebenserwartung und die Lebensqualität. Die Lungenliga engagiert sich in diesem Bereich mit dem Gesundheitspass für Patienten mit schweren Lungenerkrankungen und einer LTOT, um sie aus der Spirale der Inaktivität herauszuholen. So bestehen zum Beispiel die Kurse ‚Atmen und Bewegen‘ aus leichtem Training mit ausgebildeten Atemtherapeutinnen. Für die Patienten ist der Kurs nicht nur eine Möglichkeit zur körperlichen Betätigung, sie schätzen vor allem den regelmässigen sozialen Kontakt in ihrer Trainingsgruppe, welche häufig über Jahre besteht. Im Rahmen der ambulanten pulmonalen Rehabilitation und der Folgebetreuung bieten ausgewählte Fitnesszentren in der Stadt Zürich auch spezielle Trainings für Lungenkranke mit entsprechend geschulten Physiotherapeuten an. Diese Möglichkeit wird allerdings noch nicht sehr häufig genutzt.

Lässt es der Gesundheitszustand zu, ist mit einer Sauerstofftherapie durchaus ein sehr aktives Leben möglich. Die Flüssigsauerstoffgeräte ermöglichen eine relativ gute Mobilität und auch eine gewisse Flexibilität. Um den LTOT-Patienten die Unabhängigkeit noch zu erhöhen, hat die Lungenliga gemeinsam mit LOX, PanGas, der SBB und der SHG ein Sauerstoff-Tankstellensystem realisiert. Reisende Sauerstoffpatienten haben an sieben verschiedenen Standorten in der Schweiz Gelegenheit, ihr tragbares System aufzufüllen.

Mit den aktuellen Flüssigsauerstoffsystemen mit Sparventil sind sogar Flugreisen kein Problem mehr, sie erfordern jedoch gewisse Vorbereitungen. Die Lungenliga hilft ihren aktiven Patienten regelmässig, die Sauerstoffversorgung am Urlaubsort und im Flugzeug zu organisieren und hat mit der internationalen Vernetzung ihrer Lieferanten gute Erfahrungen gemacht.

Trotz der Dauertherapie bleiben jedoch Leistungseinbussen in allen Lebenslagen bestehen. Neben den körperlichen Einschränkungen bedeutet die LTOT auch psychisch eine neue Auseinandersetzung mit der zugrundeliegenden Erkrankung und der Lebenserwartung.

Eine vorher vielleicht verleugnete und stillgeschwiegene Krankheit wird plötzlich real und in den Vordergrund gerückt. Der Patient wird rein körperlich durch die Nasenbrille oder den SCOOP-Katheter dauernd an sein Leiden erinnert und er wird durch die Abhängigkeit vom Sauerstoff unflexibler als seine Umgebung. Das Leiden wird für die Aussenstehenden plötzlich durch die Apparaturen sichtbar und die Patienten fühlen sich angestarrt und diskriminiert. Im Extremfall dreht sich alles nur noch um den Sauerstoff und der Sauerstoff bestimmt das Leben der Patienten. Oftmals wird der Beginn einer LTOT auch als letzte Station vor dem Tod verstanden. Die Sauerstoffbrille kennt man nur von Spitalaufenthalt, und sie stellt oft eine neue Stufe auf dem Weg zum Ende dar. Es ist wichtig, den Patienten und seinen Angehörigen diese Angst zu nehmen, damit sie die Sauerstofftherapie als Chance zu mehr Lebensqualität sehen können, als Schritt zurück in eine gewisse Normalität.

Die Behandlung erfordert eine gute Compliance und ist abhängig von einer gewissen Akzeptanz des Patienten für seine Krankheit. Je ausführlicher er auch über die Notwendigkeit einer möglichst langzeitigen Sauerstoffapplikation und die richtige Handhabung seiner Geräte informiert ist, desto sorgfältiger wird er mit sich und seiner Therapie umgehen. Für viele Patienten sind der Erfahrungsaustausch und die Kommunikation mit Mitbetroffenen wichtig. Dies kann in persönlichen Beratungsgesprächen mit Fachpersonen geschehen, die gerade Sauerstoffneulingen viele Tipps und Tricks liefern können. Die Lungenliga Zürich organisiert regional regelmässige Treffen für Menschen mit Dauersauerstofftherapie, sogenannte Erfa-Treffen (Erfahrungsaustausch). In diesen Gruppen können die Patienten und ihre Angehörigen Erfahrungen austauschen, sie werden von den Beraterinnen über die neuesten Geräte oder Behandlungsmethoden informiert und erhalten interessante, medizinische Informationen über aktuelle Themen. Im Internet gibt es bereits einige Selbsthilfegruppen, welche sich speziell den Patienten mit einer Dauersauerstofftherapie annehmen. Praktische Probleme können in Foren ausgetauscht werden, intime Fragen gestellt und Betroffene und Angehörige bekommen Hilfe von Menschen, die täglich erleben, was es heisst,

LTOT-Patient zu sein. Einen Einblick in den Alltag von Sauerstoffpatienten gibt auch die aktuelle Gönnerbroschüre der Lungenliga Zürich. Unter dem Titel ‚Ausser Atem – Leben mit COPD‘ ist Ende letzten Jahres eine Sammlung eindrücklicher Gespräche mit Betroffenen entstanden, welche die Schwierigkeiten und Ängste, aber auch die Hoffnungen und Wünsche der Patienten beschreiben, denen die Luft knapp geworden ist. Die Broschüre kann bei der Lungenliga Zürich kostenlos bestellt werden.

Literatur

- 1 Stark RD, Finnegan P, Bischof JM. Daily requirement of oxygen to reverse pulmonary hypertension in patients with chronic bronchitis. *Br Med J* 1972;3:724–8.
- 2 Nocturnal Oxygen Trial Therapy Group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: a clinical trial. *Ann Intern Med* 1980;93:391–8.
- 3 British Medical Research Council. Long-term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Lancet* 1981;1:681–6.
- 4 Keller R, Ragaz A, Monard D. Die Sauerstoff-Heimtherapie bei chronischer respiratorischer Insuffizienz. *Schweiz Med Wochenschr* 1985;115:334–41.
- 5 Cooper CB, Waterhouse J, Howard P. Twelve year clinical study of patients with hypoxic cor pulmonale given long term domiciliary oxygen therapy. *Thorax* 1987;42:105–10.
- 6 Ringbaek TJ, Viskum K, Lange P. Does long-term oxygen therapy reduce hospitalisation in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease? *Eur Respir J* 2002;20:38–42.
- 7 Janssens JP, Rochat T, Frey JG. Health-related quality of life in patients under long-term oxygen therapy: a home-based descriptive study. *Respir Med* 1997;91(10):592–602.
- 8 Arbeitsgruppe langfristige Sauerstoffheimtherapie der Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie und der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie. – Revidierte Richtlinien 2006 für die langfristige Sauerstoffheimtherapie. *Schweiz. Med. Forum* 2007;7:87–90.
- 9 Mitlehner W, Kerb W. Exercise hypoxemia and the effects of increased inspiratory oxygen concentration in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 1994;61:255–62.
- 10 Ambrosino N, Strambi S. New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2004;24:313–22.
- 11 Franklin KA, Eriksson P, Sahlin C, Lundgren R. Reversal of central sleep apnea with oxygen. *Chest* 1997;111:163–9.

- 12 Javaheri S, Ahmed M, Parker TJ. Effects of nasal 5.665 pt on sleep-related disordered breathing in ambulatory patients with stable heart failure. *Sleep* 1999;22:1101–6.
- 13 Brack Th. Cheyne-Stokes respiration in patients with congestive heart failure. *Swiss Med Wkly* 2003;133:505–610.
- 14 Schweizerische Gesellschaft für Pneumologie. – Richtlinien für die langfristige Sauerstoff-Heimtherapie bei Patienten mit chronischer Ateminsuffizienz. *Schweiz Med Wochenschr* 1997;127:871–5.
- 15 Matthys H, Keller R, Zwick H, Barthlen G. Recommendations and guidelines for long-term oxygen therapy (LTOT) of the International Respiratory Care Club (IRCC). *Monaldi Arch Chest Dis* 1998;53:1,107–9.
- 16 Deutsche Gesellschaft für Pneumologie. Leitlinien zur Langzeit-Sauerstofftherapie. *Pneumologie* 2001;55:454–64.
- 17 Verordnung von Sauerstofflangzeittherapie: Richtlinien der Österreichischen Gesellschaft für Lungenerkrankungen und Tuberkulose. *Atemw.-Lungenkrkh* 2001;27:66–73.
- 18 Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004;23:932–46.
- 19 Donner CF, Braghiroli A. When is liquid oxygen really needed? *Monaldi Arch Chest Dis* 1996;51:72–3.
- 20 Kampelmacher MJ, Bornelisse PB, Alsbach GPJ, van Kesteren RG, Melissant CF, Douze JMC, Lammers JWJ. Accuracy of oxygen delivery by liquid oxygen canisters. *Eur Respir J* 1998;12:204–7.
- 21 Andersson A, Ström K, Brodin H, Alton M, Boman G, Jakobsson P, Lindberg A, Uddenfeldt M, Walter H, Levin L-A. Domiciliary liquid oxygen versus concentrator treatment in chronic hypoxaemia: a cost-utility analysis. *Eur Respir J* 1998;12:1284–9.
- 22 Russi EW, Anderhub HP, Bloch K, Speich R. Erfahrung mit der transtrachealen Langzeit-Sauerstofftherapie. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1990;79:850–3.
- 23 Karrer W. Die transtracheale Sauerstoff-Langzeittherapie. *Schweiz Rundschau Med Prax* 1991;80:766–8.
- 24 Kampelmacher MH, Deenstra M, van Kesteren RG. Transtracheal oxygen therapy: an effective and safe alternative to nasal oxygen administration. *Eur Respir J* 1997;10:828–33.
- 25 Rai SR, Mehta AC, Meeker DP, Stoller JK. Transtracheal oxygen therapy – does practice make perfect? *Journal of Bronchology* 1994;1:205–12.

**Verordnung für kontinuierliche
O₂-Langzeittherapie**

Erstverordnung
 Wiederholungsverordnung

2

Gemäss Richtlinien Schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie SGP

A) Allgemeine Angaben (bitte vollständig ausfüllen)

Name / Vorname:	Geschlecht:
Adresse:	Geburtsdatum:
PLZ / Ort: Kt.	AHV-Nummer:
Telefon:	Invalidenversicherung:
Beruf:	KK-Mitglied-Nr:
Krankenkasse:	Sektion:

B) Hauptdiagnose (bitte Code aus folgender Liste verwenden)

00 Obstruktive Lungenkrankheiten 01 Chronische Bronchitis, Emphysem 02 Asthma	40 Vaskulär bedingte Erkrankungen (pulmonale Hypertension)
10 Restriktive Lungenkrankheiten (Fibrose, Pneumokoniose, Silikose, post Tbc)	50 Kardiale Krankheiten (Cor pulmonale, kardiale Missbildung, Herzinsuffizienz)
20 Respiratorische Schlafstörungen (OSA, CSA sowie gemischte Formen)	60 Andere Lungenkrankheiten (Krebs, CF, alveoläre Hypoventilation, Bronchodyslasie)
30 Neuromuskuläre Erkrankungen	90 Andere:

C) Obligatorische Untersuchungen

Lungenfunktion (in % Sollwert)	VK:	_____ %	FEV1:	_____ %
	Labor (in g %) <input type="checkbox"/> in mmHg <input type="checkbox"/> in kPa	Hämoglobin:	_____ %	Hämokrit:
Arterielle Blutgase: (klinisch stabile Verhältnisse)	Datum:	PaO ₂ :	PacO ₂ :	SaO ₂ %:
(1) in Ruhe (ohne O ₂)		_____	_____	_____
(2) in Ruhe (nach > 30 Minuten O ₂)		_____	_____	_____
(3) unter standardisierter Belastung (ohne O ₂)		_____	_____	_____
(4) unter standardisierter Belastung (mit O ₂)		_____	_____	_____
* (3) und (4) obligatorisch für Flüssiggas-System				

D) Verordnung Therapie-System

Dauer: _____ Std./Tag	Sauerstoff-Konzentrator	(bitte aus Liste auswählen)
	O ₂ -Dosis Ruhe _____ L/Min.	O ₂ -Dosis Belastung _____ L/Min.
Mobilität _____ Std./Tag (ausserhalb der Wohnung)	Mobil mit: _____ Sparventil: _____	Begründung Sparventil bei Flüssig:
Verabreichung _____	Bemerkung: _____	Bemerkung:

E) Anordnung für Beratung & Betreuung

Beratung & Betreuung (gültig für 1 Jahr) Ja

(Vorortkontrollen mit Arztbericht)

F) Verordnender Pneumologe

Verordnender Pneumologe Unterschrift + Stempel (inkl. Konkordats-Nr.):

Datum Entlassung:

Datum Verordnung:

Pneumologe für Nachkontrollen:

Ausgefüllte Verordnung bitte faxen an:

Lungenliga Zürich, Beratungsstelle Zürich, Wilfriedstrasse 7 8032 Zürich Fax: 044/268 20 20
Lungenliga Zürich, Beratungsstelle Winterthur, Rudolfstrasse 19, 8400 Winterthur Fax: 052/212 17 78

Verordnung für kurzfristige O₂-Therapie

Für eine kontinuierliche Sauerstoff-Langzeittherapie ist das Formular Nr. 2 zu verwenden
Gemäss Richtlinien der Schweiz. Gesellschaft für Pneumologie SGP und der Limitationen MiGeL
(Mittel- und Gegenstände-Liste)

A) ALLGEMEINE ANGABEN (bitte vollständig ausfüllen)

Name / Vorname:	Geschlecht: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
Adresse:	Geburtsdatum:
PLZ / Ort: Kanton:	ID-Nummer:
Telefon:	Invalidenversicherung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Beruf:	KK-Mitglied-Nr:
Krankenkasse:	Sektion:

B) HAUPTDIAGNOSE Code: | (bitte Code aus untenstehender Liste verwenden)

0 Obstruktive Lungenkrankheiten	40 Vaskulär bedingte Erkrankungen (pulmonale Hypertension)
01 chronische Bronchitis, Emphysem	50 Kardiale Krankheiten
02 Asthma	(Cor pulmonale, kardiale Missbildung, Herzinsuffizienz)
10 Restriktive Lungenkrankheiten	60 Andere Krankheiten
(Lungenfibrose, Pneumokoniose, Silikose, Post Tbc, postoperativ etc.)	(Krebs, CF, alveoläre Hypoventilation, Bronchodysplasie)
20 Respiratorische Schlafstörungen	90 Andere:
30 Neuromuskuläre Erkrankungen	

C) VERORDNUNG KURZFRISTIGE O₂-THERAPIE

- Druckgas (max. 1 Monat, wenn länger, bitte unter D) begründen)
- Flüssiggas-System (max. 3 Monate, wenn länger, bitte Formular Nr. 2 verwenden) *)
- Konzentrator (max. 3 Monate, wenn länger, bitte Formular Nr. 2 verwenden) *)
- *) Limitationen s. Rückseite

Dauer: Std./Tag O₂-Dosis: L/Min.

Verabreichung:

O₂-Brille anderes:

Behandlungsbeginn:

Fortsetzung Formular 4

D) **BEGRÜNDUNG ZU DRUCKGASSYSTEM**, falls die O₂-Therapie länger als 1 Monat durchgeführt werden muss:

E) **Anordnung für Beratung und Betreuung:** ja (gültig für 1 Jahr) nein
(gemäss Vertrag LLS/Santésuisse vom 1. Januar 2000)
In 10 Monaten wird automatisch durch die Lungenliga eine Aufforderung zur Verlängerung der Anordnung versandt.

F) ZUSTÄNDIGE ÄRZTE/ÄRZTINNEN

1 **Verordnender Arzt:** Unterschrift

Datum der Verordnung: + Stempel
inkl. Konkordats-Nr.:

2 **Hausarzt:**

Erstverordnung **Wiederholungsverordnung**

Ausgefüllte Verordnung bitte faxen an:

Lungenliga Zürich, Beratungsstelle Zürich, Wilfriedstrasse 7 8032 Zürich Fax: 044/268 20 20

Lungenliga Zürich, Beratungsstelle Winterthur, Rudolfstrasse 19, 8400 Winterthur Fax: 052/212 17 78