

COPD / LUNGENEMPHYSEM

# Endobronchialventile

Die richtige Therapie  
für Sie?





## Endobronchialventile - was ist das?

Endobronchialventile, auch Lungenventile genannt, sind eine fortschrittliche Technologie, die Patient/innen klinisch nachweislich hilft, leichter zu atmen, aktiver zu sein und eine bessere Lebensqualität zu genießen.<sup>1</sup>

Bei Endobronchialventilen handelt es sich um kein weiteres Medikament und keine Operation. Vielmehr ist es ein minimal-invasives Verfahren, bei dem mithilfe eines Bronchoskops winzige Ventile gezielt in einen erkrankten Lungenlappen in der Lunge eingesetzt werden, wenn eingeschlossene Luft Kurzatmigkeit verursacht. Endobronchialventile lassen die eingeschlossene Luft aus dem behandelten Lungenlappen entweichen und verhindern gleichzeitig, dass Luft wieder in diesen Bereich einströmen kann. Dadurch wird eine Lungenüberblähung reduziert. Durch die Reduzierung dieser Lungenüberblähung können sich die gesünderen Teile der Lunge ausdehnen und besser funktionieren, sodass Sie leichter atmen und eine bessere Lebensqualität genießen können.

# Informieren Sie sich über die Behandlung mit Endobronchialventilen

Wenn Sie unter einem schweren Lungenemphysem leiden, einer Form der COPD, kommen Sie möglicherweise für die Behandlung mit Endobronchialventilen infrage.

Es gibt mehrere wichtige Schritte um festzustellen, ob Endobronchialventile Ihnen helfen könnten, leichter zu atmen, leistungsfähiger zu sein und das Leben zu genießen. Der erste Schritt ist, Ihren behandelnden Arzt/Ihre behandelnde Ärztin darauf anzusprechen.



---

## Schritte für die Behandlung mit Endobronchialventilen

1. Einleitendes Beratungsgespräch
2. Klinische Abklärung und Untersuchungen
3. Durchführung der Behandlung
4. Nachsorge nach der Behandlung

# Inhalt

<b>Endobronchialventile - was ist das?</b> .....	<b>2</b>
<b>Behandlungspfad</b> .....	<b>3</b>
<b>Kapitel 1: Was ist COPD/ein Lungenemphysem?</b> .....	<b>5</b>
<b>Kapitel 2: Die Lunge und ihre Funktion</b> .....	<b>7</b>
<b>Kapitel 3: Funktionsweise von Endobronchialventilen</b> .....	<b>9</b>
<b>Kapitel 4: Untersuchungen zur Bestätigung eines schweren Emphysems</b> .....	<b>10</b>
<b>Kapitel 5: Pulmonale Rehabilitation</b> .....	<b>13</b>
<b>Kapitel 6: Ablauf des Behandlungsverfahrens</b> .....	<b>14</b>
<b>Kapitel 7: Was im Anschluss an die Behandlung geschieht</b> .....	<b>16</b>
<b>Kapitel 8: Nutzen und Risiken der Ventile</b> .....	<b>18</b>
<b>Kapitel 9: Häufig gestellte Fragen</b> .....	<b>19</b>
<b>Checkliste für Patient/innen</b> .....	<b>21</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>22</b>

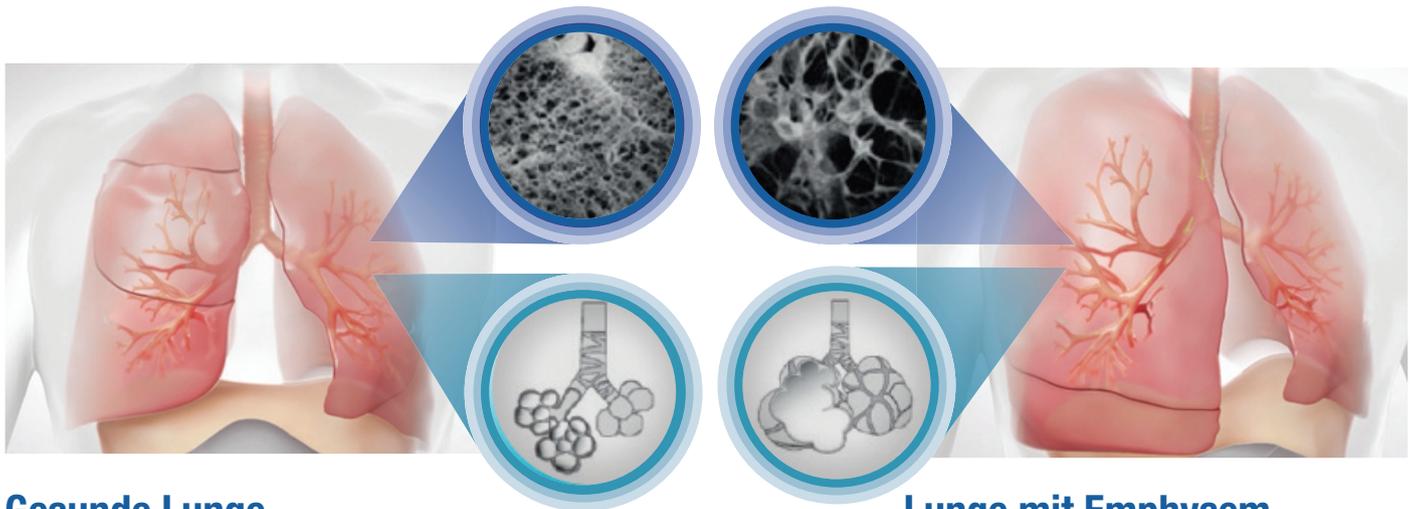
# Kapitel 1: Was ist COPD/ein Lungenemphysem?

**COPD** bedeutet chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (chronic obstructive pulmonary disease). Dabei handelt es sich um eine Erkrankung, bei welcher der Luftstrom in der Lunge ständig eingeschränkt ist. Die Symptome der COPD sind Atembeschwerden, Husten, Schleimbildung und Giemen.

**Das Lungenemphysem** ist eine schwere Form der COPD, bei der die Schädigung der Lunge zur Entstehung großer Lungenbläschen anstelle von kleinen führt. Darin wird die Atemluft eingeschlossen (wie in einem Ballon) und die Lunge bläht sich auf – dies wird **als Lungenüberblähung bezeichnet**.

**Chronische Bronchitis** ist eine Form der COPD, die mit anhaltendem Husten und Schleimbildung einhergeht (bei Patient/innen mit chronischer Bronchitis funktionieren Endobronchialventile nicht).

Durch die Ausdehnung der erkrankten Lungenbereiche wird Druck auf die gesunden Lungenbereiche und auf das Zwerchfell ausgeübt. Aus diesem Grund haben Sie das Gefühl, keine Luft zu bekommen. (Siehe Abbildung)



## Gesunde Lunge

Gesunde Lungenbläschen sind klein und schließen die eingeatmete Luft nicht ein

## Lunge mit Emphysem

Geschädigte Lungenbläschen sind größer, die eingeatmete Luft kann aus den großen Blasen nicht mehr vollständig entweichen

Endobronchialventile reduzieren die Lungenüberblähung, die mit einem schweren Emphysem verbunden ist, indem sie verhindern, dass die Luft, die Sie einatmen, im beschädigten Teil der Lunge eingeschlossen wird.

## Homogenes vs. heterogenes Lungenemphysem

Patient/innen mit Lungenemphysem werden auf der Grundlage der Verteilung und des Ausmaßes der Schädigung der Lunge in zwei verschiedene Gruppen eingeteilt – homogen und heterogen.

Bei einem homogenen Lungenemphysem ist die Schädigung in der gesamten Lunge einheitlich (d. h. die Krankheit ist überall gleich).  
Bei einem heterogenen Lungenemphysem ist die Schädigung auf bestimmte Bereiche der Lunge konzentriert.

In den Abbildungen unten sehen Sie im Vergleich ein homogenes und ein heterogenes Emphysem. Endobronchialventile haben sich sowohl bei homogenem als auch bei heterogenem Lungenemphysem als wirksam erwiesen.

Dies ist ein Beispiel für **ein homogenes Lungenemphysem**, bei dem die Schädigung in allen Bereichen der Lunge ähnlich ist. Die Farbe ist überall einheitlich.

Dies ist ein Beispiel für ein **heterogenes Lungenemphysem**, bei dem einige Bereiche eine stärkere Schädigung aufweisen als andere. Es fällt auf, dass einige Abschnitte der Lunge dunkler sind.



# Kapitel 2: Die Lunge und ihre Funktion

Ihre Lunge ist ein wichtiges Organ im Körper. Sie sorgt für eine kontinuierliche Versorgung mit Sauerstoff (nützlich) und für die Entfernung von Kohlendioxid (schädlich) aus dem Blut. Der primäre Atemmuskel wird als Zwerchfell bezeichnet und befindet sich direkt unter der Lunge.

## Rechter Lungenflügel (drei Lungenlappen)

Der rechte Lungenflügel besteht aus drei Lungenlappen, die durch Fissuren voneinander getrennt sind.

Rechter Oberlappen

Fissuren

Rechter Mittellappen

Rechter Unterlappen

## Linker Lungenflügel (zwei Lungenlappen)

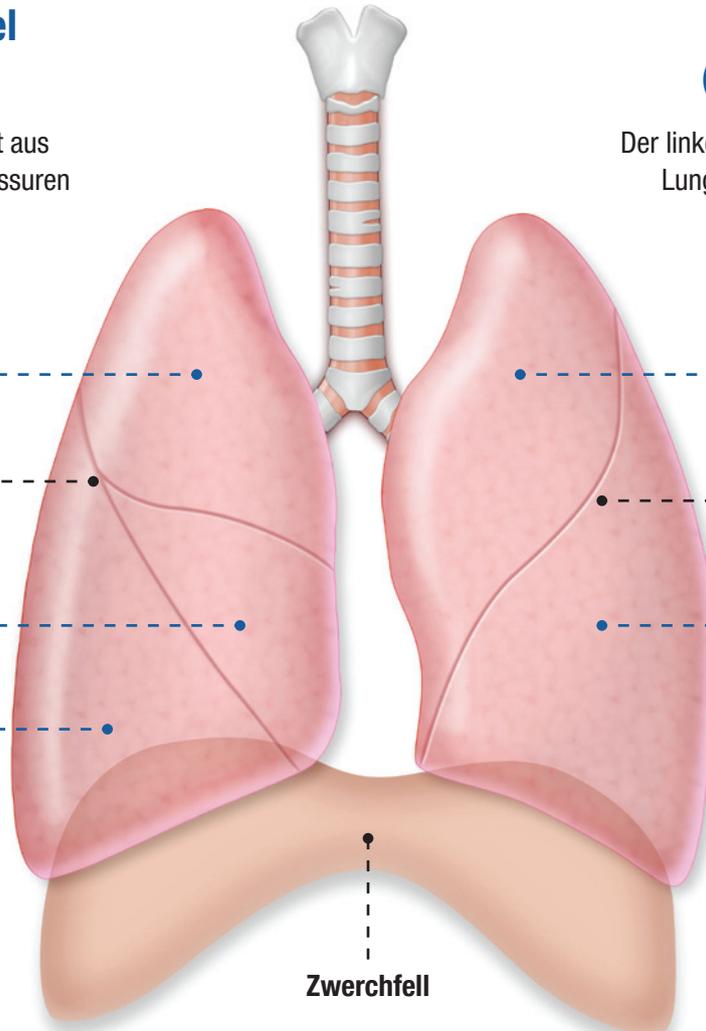
Der linke Lungenflügel besteht aus zwei Lungenlappen, die durch eine Fissur voneinander getrennt sind.

Linker Oberlappen

Fissur

Linker Unterlappen

Zwerchfell



## Was sind Fissuren und warum sind sie wichtig?

**Lungenfissuren** dienen der Abgrenzung der einzelnen Lungenlappen voneinander.

Damit die Endobronchialventile richtig funktionieren, dürfen die Fissuren zwischen den Lungenlappen keine Lücken aufweisen. Eine vollständig geschlossene Fissur verhindert die Kollateralventilation (collateral ventilation, CV) zwischen zwei Lungenlappen.

## Was ist Kollateralventilation?

**Kollateralventilation** tritt auf, wenn die Fissurenstruktur zwischen den Lungenlappen nicht fest ist und Luft von einem Lungenlappen zum anderen gelangen kann. Wenn man sich die Fissur als Wand vorstellt, ist es so, als ob sich in dieser Wand ein Fenster befindet, durch das Luft von einem Lungenlappen zu einem anderen benachbarten Lungenlappen strömen kann.

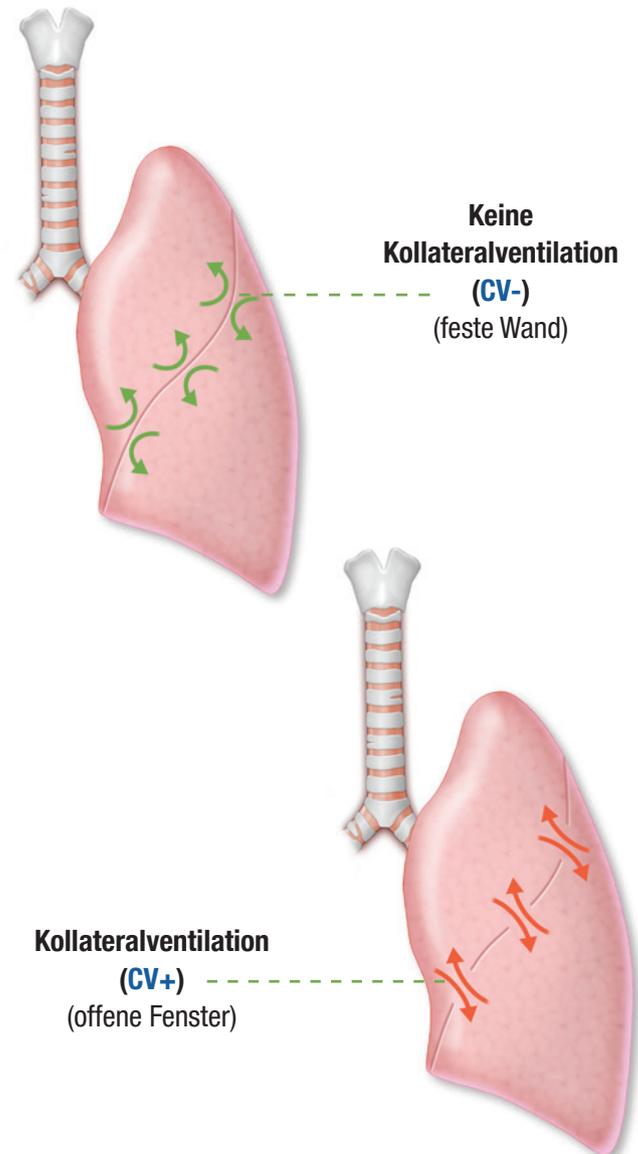
## Warum Endobronchialventile bei Vorliegen einer Kollateralventilation nicht funktionieren

Endobronchialventile lassen eingeschlossene Luft aus den beschädigten, überblähten Teilen der Lunge ausströmen. Es kann keine Luft mehr eindringen und der betroffene Teil der Lunge kann sich nicht wieder aufblähen. Ist eine Kollateralventilation vorhanden, wird es schwierig für die Ventile, eine erneute Überblähung der beschädigten Bereiche erfolgreich zu verhindern, da Luft über die offenen Fissuren weiterhin einströmen kann.

## Untersuchung auf Kollateralventilation

Der Arzt/die Ärztin, der/die Sie behandelt, führt zwei Untersuchungen durch, um zu überprüfen, ob eine Kollateralventilation (CV) vorliegt. Die erste ist eine computergestützte Analyse eines CT-Scans, auf dem Bilder der Lunge zeigen, ob eventuell eine CV vorhanden ist. Am Tag des Verfahrens wird dies mit einem anderen Test erneut überprüft, bevor die Ventile eingesetzt werden. In den folgenden beiden Kapiteln erfahren Sie mehr über diese Untersuchungen.

## Kollateralventilation verstehen:

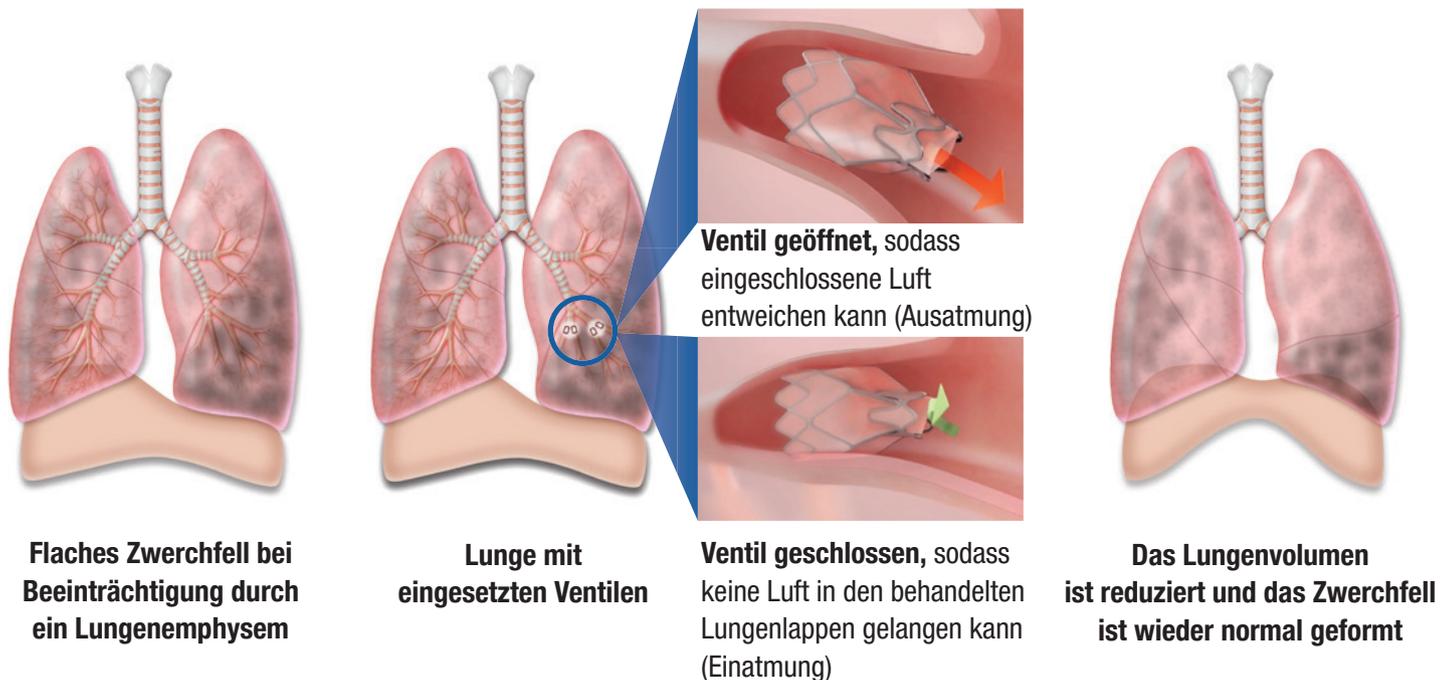


# Kapitel 3: Funktionsweise von Endobronchialventilen

Luft kann durch die in einen Lungenlappen eingesetzten Ventile nur noch in eine Richtung fließen. Die Ventile öffnen sich beim Ausatmen, sodass eingeschlossene Luft aus dem behandelten Lungenlappen entweichen kann. Beim Einatmen schließen sie sich wieder und verhindern so, dass erneut Luft in den Lungenlappen gelangt.

Im Laufe der Zeit entleert sich der behandelte Lungenlappen immer mehr und schrumpft dabei (wie ein Ballon, aus dem Luft entweicht). Dadurch können sich die gesünderen Teile der Lunge ausdehnen, um den durch das Schrumpfen des behandelten Lungenlappens entstandenen Raum zu füllen. Sie können dadurch mehr Luft aufnehmen. Der Druck auf das Zwerchfell wird ebenfalls verringert, sodass es zu seiner normalen Form und Funktion zurückkehren kann.

## Endobronchialventile reduzieren die Lungenüberblähung



# Kapitel 4: Untersuchungen zur Bestätigung eines schweren Lungenemphysems

Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird eine Reihe von Untersuchungen und Tests durchführen, um zu bestätigen, dass bei Ihnen ein schweres Emphysem mit Überblähung (Hyperinflation) vorliegt. Dabei wird auch beurteilt ob Endobronchialventile Ihnen helfen können. Mit einigen dieser Untersuchungen und Tests sind Sie vielleicht bereits vertraut, mit anderen nicht.

In der Tabelle finden Sie Informationen zu den einzelnen Untersuchungen und ihrem jeweiligen Zweck. Die Durchführung aller erforderlichen Untersuchungen kann je nach Verfügbarkeit zwischen 1 und 8 Wochen dauern.

Die unten angegebenen Werte sind Richtwerte. Die endgültige klinische Entscheidung darüber, ob Sie ein/e geeignete/r Kandidat/in für dieses Verfahren sind, wird von Ihrem behandelnden Arzt/Ihrer behandelnden Ärztin getroffen.

TESTS	WOZU DIENT DIE UNTERSUCHUNG/DER TEST	TYPISCHE WERTE FÜR DIE EIGNUNG FÜR ENDOBRONCHIALVENTILE
<b>Spirometrie</b>	Zur Messung der Lungenfunktion; die Werte werden dann mit Normwerten auf Basis Ihrer Körpergröße, Ihres Geschlechts und Ihres Alters verglichen	$FEV_1 = 15\% \text{ bis } 45\% \text{ des Sollwerts}$
<b>Bodyplethysmographie (Lungenvolumen)</b>	Zur Feststellung, wie viel Luft aufgrund des Emphysems in der Lunge eingeschlossen ist	Residualvolumen $\geq 175\%$ des Sollwerts bei heterogenem Emphysem Residualvolumen $\geq 200\%$ des Sollwerts bei homogenem Emphysem Totale Lungkapazität $> 100\%$ des Sollwerts
<b>Hochauflösende CT-Aufnahme</b>	Zur Bestimmung der Schwere der Erkrankung und des Luftvolumens der einzelnen Lungenlappen Dient auch der Beurteilung der Anatomie der Fissuren, welche die Lungenlappen voneinander trennen (hinsichtlich Kollateralventilation)	Hoher Schweregrad des Emphysems in einem Teil (heterogen) oder der gesamten Lunge (homogen). Die typischen Werte sind abhängig von der verwendeten Bewertungsskala. Die Fissuren der Lungenlappen, in die Endobronchialventile eingesetzt werden können müssen mindestens zu 80% intakt sein, damit eine weitere Evaluierung sinnvoll ist.

TESTS	WOZU DIENT DIE UNTERSUCHUNG/DER TEST	TYPISCHE WERTE FÜR DIE EIGNUNG FÜR ENDOBRONCHIALVENTILE
<b>Perfusionsscan (V/Q-Szintigraphie)</b>	Zur Feststellung, welche Teile der Lunge am besten durchblutet und belüftet sind und damit einen hohen Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid ermöglichen.	Zielbereiche der Lunge haben eine eingeschränkte Funktion und eine geringe Durchblutung
<b>6-Minuten-Gehtest</b>	Zur Messung, wie stark das Emphysem die körperliche Belastbarkeit beeinträchtigt	100 bis 500 Meter (heterogenes Emphysem) 150 bis 500 Meter (homogenes Emphysem)
<b>Arterielle Blutgasanalyse (ABG)</b>	Zur Messung der Menge an Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut	$\text{PaCO}_2 < 50 \text{ mmHg}$ $\text{PaO}_2 > 45 \text{ mmHg}$
<b>Echokardiogramm</b>	Zur Messung der Herz- und Lungenfunktion	Linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) $> 45 \%$ sPAP $< 45 \text{ mm}$



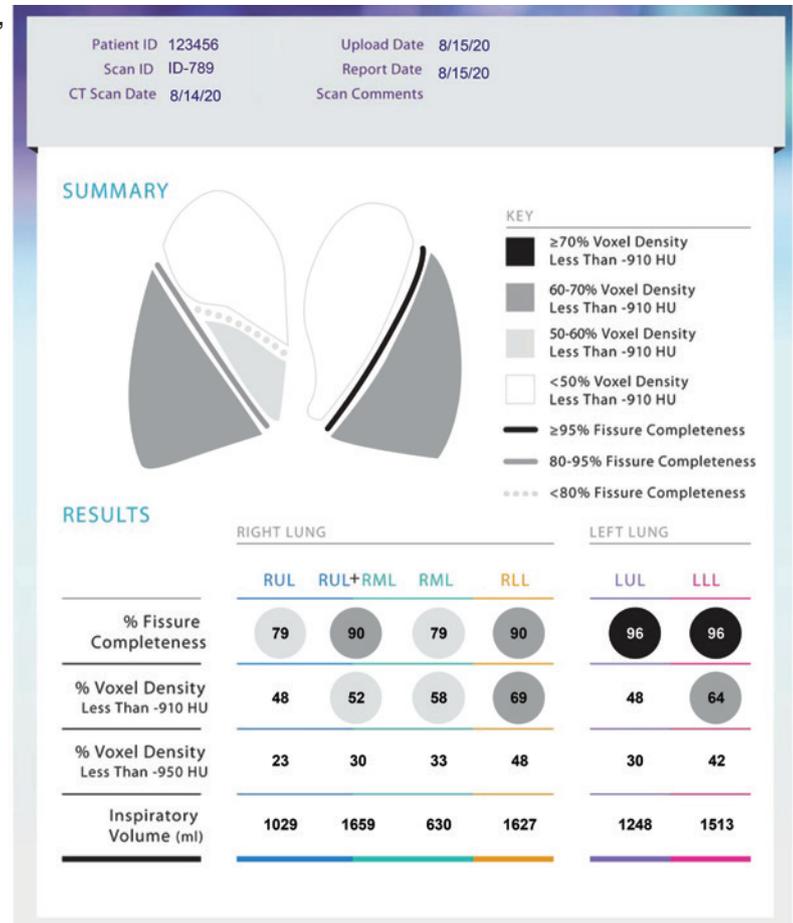
# Diagnostische Tests zur Bestätigung, ob Endobronchialventile Ihnen helfen können

**Hochauflösende Computertomographie(HRCT)-Aufnahme** – Hierbei handelt es sich um ein spezielles Röntgenverfahren, bei dem Schicht für Schicht sehr dünne Bilder Ihrer Lunge aufgenommen werden, um ein computergeneriertes 3D-Bild zu erstellen, das von Ihrem Arzt/Ihrer Ärztin zur Beurteilung des Zustands Ihrer Lunge verwendet wird. Es kann sein, dass bei Ihnen schon früher einmal eine CT-Aufnahme erstellt worden ist. Wenn die Anzahl der Bilder dieser vorherigen Aufnahme jedoch nicht ausreicht, muss eventuell noch eine CT-Aufnahme bei Ihnen durchgeführt werden.

Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird Ihre HRCT-Aufnahme einsenden, damit sie mit einer speziellen Software ausgewertet werden kann. Danach erhält er/sie einen Bericht mit wichtigen Informationen über Ihre Lungenerkrankung, insbesondere über folgende Punkte:

- das Ausmaß der emphysebedingten Schädigung in jedem einzelnen Lungenlappen,
- ob Ihre Fissuren vollständig oder nicht vollständig sind, und wenn sie nicht vollständig sind, in welchem Maß,
- wie viel Luft sich in jedem Lungenlappen befindet.

Diese Aufnahme hilft festzustellen, ob Sie ein/e gute/r Kandidat/in für Endobronchialventile sind, und wenn ja, welcher Teil der Lunge behandelt werden kann. Sie hilft Ihrem Arzt/Ihrer Ärztin auch dabei, andere Erkrankungen festzustellen.



# Kapitel 5: Pulmonale Rehabilitation – Vor und nach dem Verfahren

Die pulmonale Rehabilitation (PR) bzw. Lungenrehabilitation ist ein unter Anleitung durchgeführtes Programm, um Patient/innen mit Lungenerkrankungen durch Informationsvermittlung und Übungen zu helfen, mit dem Ziel, das Atmen zu erleichtern und Alltagsaktivitäten besser zu bewältigen.



## Diese Programme werden auf Sie persönlich abgestimmt.

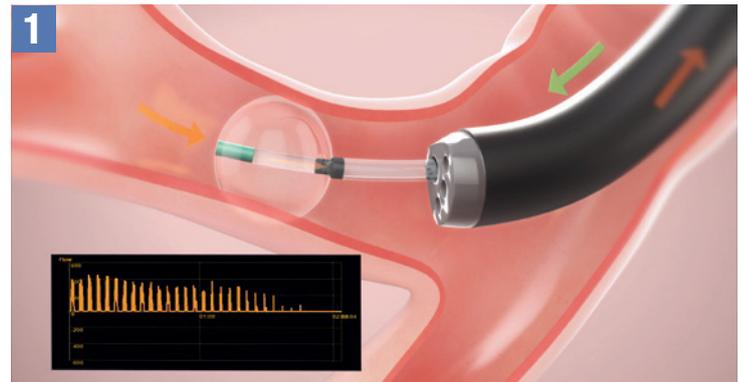
- Die Programme dauern meist ungefähr 6 bis 8 Wochen. Sie umfassen:
  - Atemübungen
  - Schulungen für Patient/innen und ihre Familie
  - Allgemeine Bewegungsübungen
  - Veränderung von Lebensgewohnheiten
  - Ernährungsberatung
  - Psychosoziale Unterstützung
  - Kräftigungsübungen
- Eine Lungenrehabilitation wird für alle Patient/innen mit Endobronchialventilen sowohl vor als auch nach der Behandlung empfohlen, um das Ergebnis zu verbessern.
- Die Überweisung zur Lungenrehabilitation erhalten Sie in der Regel von Ihrem Hausarzt/Ihrer Hausärztin, oder dem Team, das Ihre Atemwegserkrankung behandelt. Sie helfen Ihnen auch dabei, Programme zu finden, um Ihre Lungenrehabilitation abzuschließen.

# Kapitel 6: Ablauf des Behandlungsverfahrens

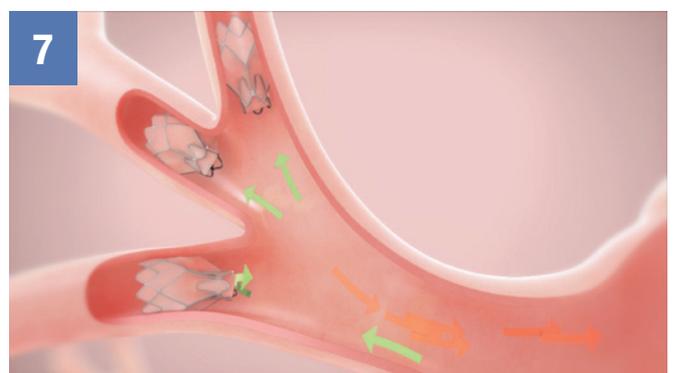
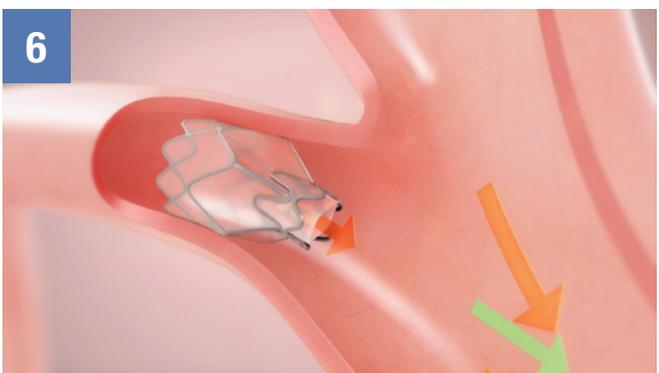
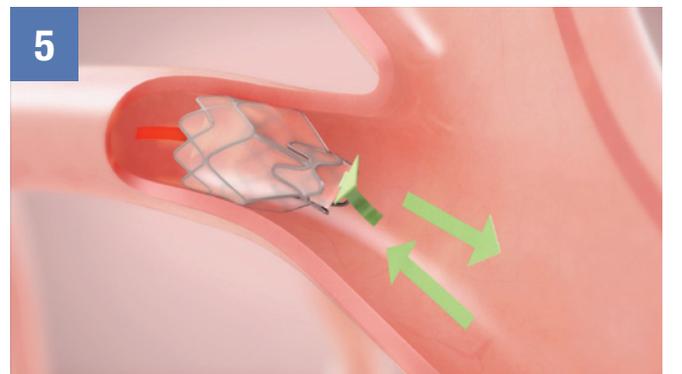
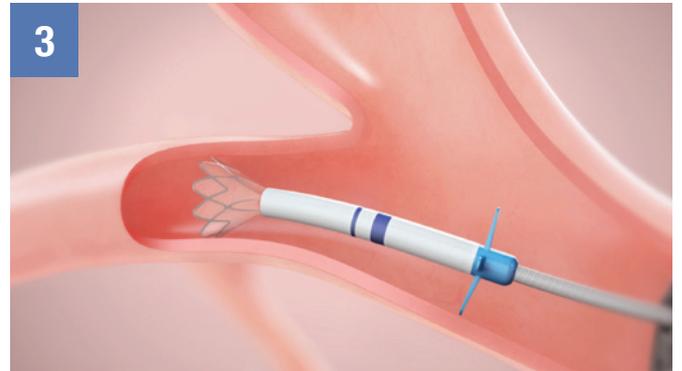
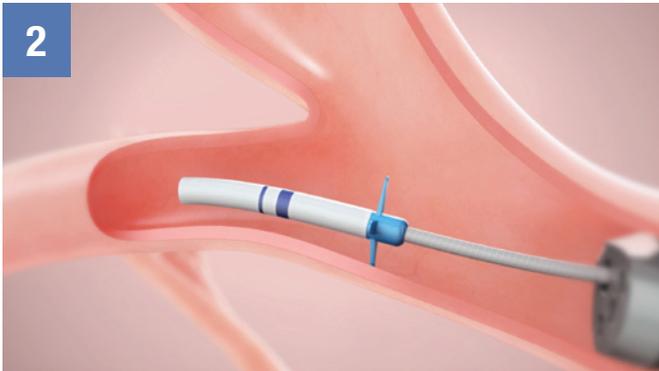
## Am Tag der Behandlung:

- Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird Ihnen Medikamente zur Beruhigung/Narkose geben.
- Ein langer, biegsamer Schlauch mit einer Kamera, ein sogenanntes Bronchoskop, wird durch Ihren Mund oder Ihre Nase in die Lunge eingeführt, damit der Arzt/die Ärztin sich Ihre Atemwege ansehen kann.
- Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird einen Ballon an einem Katheter verwenden, der durch das Bronchoskop eingeführt wird, um die Ventilplatzierung zu simulieren und zu überprüfen, ob bei Ihnen eine Kollateralventilation vorhanden ist. **Schritt 1.**
- Wenn Sie **wenig oder keine** Kollateralventilation haben, wird Ihr Arzt/Ihre Ärztin die Ventile mithilfe des Bronchoskops einsetzen. Die Anzahl der Ventile hängt von der Form und Größe der Atemwege in Ihrer Lunge ab. **Schritt 2–7** (siehe Seite 15).
- Für diese Behandlung sind keine Schnitte erforderlich, und das gesamte Verfahren dauert etwa 60 Minuten.
- Sie werden während des Aufwachens, und bis Sie sich erholt haben, sorgfältig überwacht.

**HINWEIS:** Wenn der Test bestätigt, dass Sie eine Kollateralventilation haben, werden **keine** Ventile eingesetzt, da sie Ihnen für Ihre Atmung keinen Vorteil bringen. Weitere Informationen über Kollateralventilation finden Sie auf Seite 8.



## Platzierung von Endobronchialventilen



# Kapitel 7: Was im Anschluss an die Behandlung geschieht

Nachdem Ihre Ventile eingesetzt wurden, werden Sie von Ihrem Arzt/Ihrer Ärztin und dem medizinischen Team engmaschig überwacht.

## Direkt nach der Behandlung

Sie bleiben mindestens drei (3) Nächte im Krankenhaus, damit das medizinische Team Sie auf Nebenwirkungen überwachen kann.

Eine Nebenwirkung, die bei bis zu einem Drittel der Verfahren auftreten kann, **ist ein Pneumothorax**. Dabei handelt es sich um einen Riss in der Lunge, der dazu führt, dass Luft aus Ihrer Lunge in Ihren Brustraum gelangt.

Dies wird normalerweise behandelt, indem ein kleiner Schlauch in die Brust eingeführt wird, damit die Luft entweichen kann. Es kann einige Stunden bis zu einigen Tagen dauern, bis das Entweichen von Luft wieder aufhört und der Schlauch entfernt werden kann. Sie müssen in einem solchen Fall möglicherweise bis zu einer Woche oder länger im Krankenhaus bleiben, damit das Gewebe verheilen kann.

*Patient/innen, die einen Pneumothorax hatten, erzielten den gleichen langfristigen Nutzen der Endobronchialventile wie Patient/innen, die keinen Pneumothorax hatten.\**

## Entlassung aus dem Krankenhaus

Zum Zeitpunkt der Entlassung aus dem Krankenhaus wird Ihnen Ihr Arzt/Ihre Ärztin oder das medizinische Team erklären, was zu tun ist, wenn Sie bestimmte Symptome bemerken, wie z. B.:

- Plötzliche Kurzatmigkeit
- Plötzlicher scharfer Schmerz im Brustkorb
- Schnelle Atmung oder Husten
- Schneller Herzschlag
- Plötzlicher Schwindel

*Wenn bei Ihnen eines der oben beschriebenen Symptome auftritt, wenn Sie Blut husten oder Blut in Ihrem Sputum ist oder wenn Sie andere Symptome haben, die nicht mit Ihrer Atmung zusammenhängen, sollten Sie Ihren Arzt/Ihre Ärztin anrufen oder die nächstgelegene Notaufnahme aufsuchen.*

\*Criner G. et al. Am J Respir Crit Care Med. 2018; 198 (9): 1151–1164\_online Supplement.

Ihr Arzt/Ihre Ärztin verordnet Ihnen nach dem Eingriff gegebenenfalls Antibiotika oder kortisonhaltige Medikamente.

Sie erhalten eine Patienteninformationskarte (Patientenausweis) im Brieffaschenformat, aus der hervorgeht, dass Sie ein oder mehrere Ventile in Ihrer Lunge implantiert haben, und auf der die Kontaktinformationen Ihres Arztes/Ihrer Ärztin vermerkt sind. Tragen Sie diesen Ausweis immer bei sich und zeigen Sie ihn jeder Fachperson, die Sie medizinisch versorgt, einschließlich des medizinischen Personals in einer Notaufnahme, bzw. jeder Fachperson,

die eine MRT-Untersuchung durchführen möchte. Patient/innen mit Endobronchialventilen können sich ohne Risiko einer MRT-Untersuchung unterziehen, wenn die Anweisungen auf dem Patientenausweis befolgt werden.

**Patient/innen mit Endobronchialventilen können Metalldetektoren oder Röntgengeräte an Flughäfen oder anderen Einrichtungen, in denen Sicherheitskontrollen für den Zutritt durchgeführt werden, sicher passieren.**

*Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird Termine für Nachuntersuchungen in der Praxis einplanen, nachdem sich Ihre Atemwege von der Behandlung erholt haben.*

***Sie werden weiterhin die Medikamente anwenden, die Ihnen Ihr Arzt/Ihre Ärztin für Ihr schweres Emphysem verordnet hat.***



# Kapitel 8: Nutzen und Risiken der Ventile

In klinischen Studien wurden mit Endobronchialventilen behandelte Patient/innen mit Patient/innen verglichen, die die medizinische Standardbehandlung (COPD-Medikamente plus Lungenrehabilitation und Sauerstoff, falls erforderlich) erhalten hatten.

## Bei mit Endobronchialventilen behandelten Patient/innen wurde Folgendes festgestellt:<sup>1</sup>

- Sie atmeten leichter und hatten eine bessere Lungenfunktion.
- Sie waren körperlich aktiver und konnten längere Strecken zurücklegen.
- Sie konnten mehr Alltagsaktivitäten, wie Gehen, Baden, Gartenarbeit, ausführen.
- Sie hatten eine bessere Lebensqualität und mehr Energie.
- Sie fühlten sich beim Verlassen des Hauses sicherer.

Mögliche Komplikationen der Behandlung mit einem Endobronchialventil sind u. a. Pneumothorax, Verschlechterung der COPD-Symptome, Lungenentzündung, Dyspnoe und in seltenen Fällen Tod.



# Kapitel 9: Häufig gestellte Fragen (FAQ)

## Allgemeine Fragen:

### Werden Endobronchialventile häufig eingesetzt?

In den vergangenen 10 Jahren sind weltweit mehr als 25.000 Patient/innen mit Endobronchialventilen behandelt worden.

### Muss ich nach dem Eingriff weiterhin meine üblichen Medikamente einnehmen?

Ja, Sie werden weiterhin die Medikamente einnehmen, die Ihnen Ihr Arzt/Ihre Ärztin für Ihre Erkrankung verordnet hat.

### Brauche ich nach dem Eingriff weiterhin zusätzlichen Sauerstoff?

In der LIBERATE<sup>1</sup>-Studie konnten nach 12 Monaten mehr Patient/innen mit Endobronchialventilen, die Sauerstoffzufuhr senken als dies bei unbehandelten Patient/innen der Fall war (15,7 % bzw. 6,9 %). Gleichzeitig berichtete eine höhere Zahl der unbehandelten Patient/innen von einer verstärkten Sauerstoffanwendung.

### Woraus bestehen Endobronchialventile?

Die Ventile bestehen aus **Nitinol** (Nickel-Titan) und Silikon. Bei Patient/innen mit bekannten Allergien gegen Nitinol und Silikon sind die Ventile kontraindiziert.

### Wer ist für die Behandlung mit Endobronchialventilen nicht geeignet?

Patient/innen, auf die Folgendes zutrifft:

- Es kann keine Bronchoskopie durchgeführt werden.
- Es liegt eine aktive Lungeninfektion vor.
- Es liegt eine Allergie gegen Nitinol, Nickel, Titan oder Silikon vor.
- Es handelt sich um eine/n aktive/n Raucher/in.
- Es ist eine Luftblase (Bulla) vorhanden, die größer als 1/3 der Größe der Lunge ist.

### Bei Patient/innen, auf die Folgendes zutrifft, funktionieren Endobronchialventile wahrscheinlich nicht:

- Es sind Passagen oder Kanäle in der Lunge vorhanden, die die normalen Luftwege umgehen (Kollateralventilation).
- Es liegt eine chronische Bronchitis vor.
- Es liegt eine idiopathische Lungenfibrose (IPF) oder eine Lungenvernarbung vor.
- Es treten aktive unkontrollierte Krankheitsschübe auf (Exazerbationen).

### Vor der Durchführung der Behandlung mit Endobronchialventilen sollten die Patient/innen ihre Ärzte über Folgendes informieren:

- Bei ihnen wurde eine Lungentransplantation, eine chirurgische Lungenvolumenreduktion oder eine andere große Operation an der Lunge durchgeführt.
- Sie leiden unter einer Herzerkrankung oder hatten vor kurzem einen Herzinfarkt.

## Allgemeine Fragen:

### **Gibt es eine Altersgrenze?**

Die Behandlung ist für erwachsene Patient/innen (ab 18 Jahre) bestimmt. Ein/e in Bezug auf das Ventil geschulte/r Arzt/Ärztin stellt fest, ob Sie geeignet sind, aber es gibt keine strikte Altersobergrenze.

### **Wann werde ich einen Nutzen der Therapie bemerken?**

Für die meisten Patient/innen sind die Verbesserungen schon früh nach dem Einsetzen der Ventile spürbar, aber bei manchen Patient/innen scheint es länger zu dauern, bis der Nutzen bemerkbar wird. Jede/r Patient/in ist anders. Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird jedoch Nachuntersuchungstermine nach ca. 45 Tagen, sechs Monaten und einem Jahr nach der Behandlung vereinbaren, um Ihren Fortschritt zu überwachen. Wenn bei den Nachuntersuchungen festgestellt wird, dass Sie keine Verbesserungen bemerken, wird eventuell die Lage der Endobronchialventile überprüft. Eventuell haben Sie die

Möglichkeit, sich einer weiteren Bronchoskopie zum Austausch oder zur zusätzlichen Platzierung eines oder mehrerer Ventile zu unterziehen, um Ihren Status zu verbessern.

### **Wie hoch sind die Erfolgsquoten?**

Die sorgfältig durchgeführten klinischen Studien zur Behandlung mit Endobronchialventilen zeigen, dass bei mehr als 75 % der Behandelten eine bedeutsame Verbesserung in Bezug auf die Lungenfunktion, körperliche Leistungsfähigkeit und/oder Lebensqualität eintritt.<sup>1</sup> Wie bei jedem Medizinprodukt können die individuellen Ergebnisse der Therapie mit Endobronchialventilen bei Patient/innen variieren.

### **Können die Ventile wieder entfernt werden?**

Die Endobronchialventile sind so konstruiert, dass sie dauerhaft im Körper verbleiben können. Bei Bedarf können sie jedoch entfernt oder ersetzt werden.



# Checkliste für Patient/innen

## Allgemeine Informationen:

Behandlungszentrum: \_\_\_\_\_

Telefonnummer: \_\_\_\_\_

Erster Termin: \_\_\_\_\_

Arzt/Ärztin: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

## Durchzuführende Tests:

(Ihr Arzt/Ihre Ärztin wird die bei Ihnen erforderlichen Tests festlegen, da eventuell nicht alle notwendig sind):

- Lungenfunktionstest (Pulmonary Function Tests, PFTs) \_\_\_\_\_
  - Spirometrie \_\_\_\_\_
  - Bodyplethysmographie (Lungenvolumen) \_\_\_\_\_
  - Diffusionskapazität der Lunge für Kohlenmonoxid (DLCO) \_\_\_\_\_
- Arterielle Blutgasanalyse (ABG) \_\_\_\_\_
- 6-Minuten-Gehtest (6MWD) \_\_\_\_\_
- HRCT-Aufnahme \_\_\_\_\_
- VQ-Szintigraphie (Lungenperfusions-/ventilationsszintigraphie sofern von Ihrem Arzt/von Ihrer Ärztin empfohlen) \_\_\_\_\_
- Echokardiogramm (Echo) \_\_\_\_\_
- Impfstatus überprüfen (Grippe und Pneumokokken) \_\_\_\_\_
- Sonstige \_\_\_\_\_

## Lungenrehabilitation:

Startdatum: \_\_\_\_\_

Enddatum: \_\_\_\_\_

## Informationen zum Verfahren

Behandlungstermin: \_\_\_\_\_

## Nachsorgetermine:

- Termin vereinbaren \_\_\_\_\_

# Glossar

**Arterielle Blutgasanalyse (ABG)** – Diagnoseverfahren zur Messung des Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalts im arteriellen Blut.

**Ballonkatheter** – Ein Instrument, das zur Überprüfung auf Kollateralventilation verwendet wird. Ein kleiner Ballon, der an einem Katheter befestigt ist, wird durch ein Bronchoskop in die Lunge eingeführt, um einen Atemweg in einem Teil der Lunge vorübergehend zu schließen und zu überprüfen, ob Luft aufgrund von Kollateralventilation in den verschlossenen Lungenlappen gelangt.

**Behandlung mit einem Endobronchialventil** – Dieses Verfahren ist minimal-invasiv und erfordert keine Schnitte. Ein Arzt/eine Ärztin verwendet ein Bronchoskop, um einen langen, biegsamen Katheter in die Lunge einzuführen und winzige Ventile in den Atemwegen zu platzieren. Sobald die Ventile eingesetzt sind, kann eingeschlossene Luft aus der Lunge entweichen. Die Ventile verhindern auch, dass erneut Luft in den behandelten Teil der Lunge gelangt. Dadurch fällt der behandelte Lungenlappen zusammen und schafft Platz für die gesünderen Teile der Lunge, die sich dadurch ausdehnen und mehr Luft aufnehmen können.

**Bodyplethysmographie (Lungenvolumen)** – Ein Test zur Messung des Lungenvolumens. Die totale Lungkapazität (TLC) gibt an, wie viel Luft sich nach tiefem Einatmen in der Lunge befindet. Das Residualvolumen (RV) beschreibt wie viel Luft in der Lungen verbleibt, wenn so stark wie möglich ausgeatmet wurde. Die Messung erfolgt in einer geschlossenen Kabine, auch „Body-Box“ genannt.

**Bronchoskop** – Ein flexibles Instrument mit einer Kamera, das über die Nase oder den Mund in die Lunge eingeführt wird.

**Chronische Bronchitis** – Eine Form der COPD, bei der die Lunge viel Schleim bildet, der einen über lange Zeit bestehenden Husten verursacht. Endobronchialventile können nicht zur Behandlung von chronischer Bronchitis verwendet werden.

**COPD** – Eine chronisch-entzündliche Lungenerkrankung, die eine Behinderung des Luftstroms aus der Lunge verursacht. Zu den Symptomen gehören Atembeschwerden, Husten, Schleimproduktion (Sputum) und Giemen (Pfeifen). Das Lungenemphysem ist eine Form der COPD.

**Diffusionskapazität der Lunge für Kohlenmonoxid (DLCO)** – Ein Indikator dafür, wie gut die Lunge Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft in den Blutkreislauf abgeben kann.

**Echokardiogramm (Echo)** – Eine Untersuchung, bei der Schallwellen verwendet werden, um Bilder des Herzens zu erstellen. Sie gibt dem Arzt/der Ärztin Auskunft darüber, ob der Zustand des Herzens stabil genug für eine Bronchoskopie ist.

**Fissuren** – Strukturen, die die Lungenlappen voneinander trennen.

**Homogenes und heterogenes Emphysem** – Diese Begriffe werden verwendet, um das Ausmaß der Schädigung in der Lunge zu beschreiben. Ein heterogenes Emphysem liegt vor, wenn einige Bereiche der Lunge stärker geschädigt sind als andere. Bei einem homogenen Emphysem ist die Schädigung gleichmäßig über die Lunge verteilt.

# Glossar

**HRCT- bzw. CT-Aufnahme** – Spezielles Röntgenverfahren, das viele Röntgenbilder mit Hilfe eines Computers kombiniert, um Schichtbilder der Lunge zu erzeugen, die es dem Arzt/der Ärztin ermöglichen, den Zustand der Lunge zu beurteilen.

**Kollateralventilation (collateral ventilation, CV)** – Wenn Luft, wie durch ein offenes Fenster, von einem Lungenlappen in den nächsten gelangt, spricht man von Kollateralventilation. Sie könnten CV+ sein, was bedeutet, dass Luft zwischen den Lungenlappen strömt, oder CV-, was bedeutet, dass dies nicht der Fall ist. Personen, die CV+ sind, kommen für eine Behandlung mit Endobronchialventilen nicht infrage. Ihr Arzt/Ihre Ärztin kann am Tag des Verfahrens einen Test durchführen, um festzustellen, ob Sie CV+ oder CV- sind.

**Lungenbläschen (Alveolen)** – Winzige Luftkammern in der Lunge, die Sauerstoff an den Blutkreislauf abgeben und das Kohlendioxid entfernen. Emphysepatienten weisen eine Schädigung der Lungenbläschen auf.

**Lungenemphysem** – Eine Lungenerkrankung, die Kurzatmigkeit verursacht. Bei Menschen mit einem Emphysem sind die Lungenbläschen (Alveolen) geschädigt. Mit der Zeit werden die Innenwände der Lungenbläschen schwächer und reißen. Dadurch entstehen größere Lufträume anstelle vieler kleiner.

**Lungenfunktionstest (Pulmonary Function Tests, PFTs)** – Tests zur Überprüfung der Atmung die messen, wie gut die Luft in die Lunge hinein und wieder heraus strömt und wie gut Sauerstoff in den Blutkreislauf gelangt.

**Lungenlappen** – Die Lunge ist in fünf separate Lungenlappen unterteilt, drei im rechten und zwei im linken Lungenflügel.

**Lungenrehabilitation (pulmonale Rehabilitation)** – Ein Programm mit Informationsvermittlung und körperlichem Training, um Sie hinsichtlich des Zustands Ihrer Lunge und Ihrer Erkrankung zu sensibilisieren. Es werden auch Übungen zur Verbesserung der Atmung durchgeführt. Wenn Sie Ihre Lunge und Ihre Muskeln trainieren, können Sie aktiver sein. Sie können bereits vor Ihrem Verfahren an einer Lungenrehabilitation teilnehmen, um Ihre Lunge so gesund wie möglich zu machen. Ein solches Programm wird aber auch nach Ihrem Verfahren empfohlen, um Ihre Lunge wieder aufzubauen und Ihre allgemeine Atmung zu verbessern.

**Lungenüberblähung** – Luft wird in der Lunge eingeschlossen, sodass sich diese zu stark ausdehnt. Dadurch wird Druck auf gesunde Teile der Lunge und das Zwerchfell ausgeübt und es entsteht Kurzatmigkeit.

**Minimal-invasives Verfahren** – Jedes Verfahren, das wenig oder keine Schnitte erfordert. Die Behandlung mit Endobronchialventilen erfolgt ohne Schnitte, da die Ventile mithilfe eines durch Nase oder Mund eingeführten Bronchoskops in die Lunge eingesetzt werden.

**Nitinol** – Nitinol ist eine Metalllegierung aus Nickel und Titan.

