

S. Klarmann<sup>1</sup> und S. Filipovic<sup>2</sup>

# Atem-Physiotherapie: Atemtrainer – eine unterstützende Maßnahme

*Respiratory-Physiotherapy:  
Respiratory devices – an equipment  
for supporting treatment*

Atemtrainer sind Hilfsmittel zur unterstützenden Therapie von physiotherapeutisch angeleiteter Atemtherapie. Sie finden Verwendung im klinischen Alltag, aber auch in der weiterführenden Heimtherapie. Eine Atemtherapie ist indiziert zur Prophylaxe oder Therapie von pulmonalen Komplikationen. Sie wird von Physiotherapeuten durchgeführt. Je nach Befund und Therapiezielen kann zur Unterstützung und/oder zur Anleitung von Eigenübungen ein Hilfsmittel eingesetzt werden. Die Physiotherapeuten wählen hierzu das für den Patienten am besten geeignete aus und weisen die Patienten darin ein. Erst bei sicherer Durchführung und Überprüfung der Physiotherapeuten kann es den Patienten zur Eigenübung überlassen werden. Es ersetzt keine Atemtherapie, unterstützt diese aber. Es gibt verschiedene Geräte mit unterschiedlicher Zielsetzung. Hier werden gängige Modelle für SMI, PEP, oszillierende PEP und IMT für expiratorische und inspiratorische Atemübungen vorgestellt.

*Schlüsselwörter: Physiotherapie; Atemtrainer; Atemtherapie; pulmonale Komplikationen*



Silke Klarmann  
Physiotherapeutin und Fachleitung der Zentralen Einrichtung Physiotherapie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel. Ihr Schwerpunkt ist die Intensivmedizin. Foto: Privat



Silke Filipovic  
Leitende Physiotherapeutin (derzeit in Elternzeit) des Universitätsklinikums Gießen und Marburg am Standort Marburg. Foto: Privat

Respiratory devices are tools that support the respiratory therapy, performed by physiotherapists. Respiratory devices are used in the clinical setting and also in ambulatory therapy. This is indicated for prophylaxis and/or treatment of pulmonary complications. Depending on the diagnosis and treatment goals, devices can be used to support or educate patients in performing breathing techniques. Physiotherapists select the most beneficial devices for individual patients and instruct them in its use. Only after the safe and adequate use of the device, controlled by a physiotherapist, patients are allowed to exercise with the device on their own. Respiratory devices do not replace the respiratory therapy given by physiotherapists, but can only support it. There are various devices with different targets available. This article introduces common models of respiratory devices of SMI, PEP, oscillated PEP and IMT for expiratory and inspiratory breathing.

*Keywords: physiotherapy; respiratory devices; respiratory therapy; pulmonal complication*

#### Zitierweise:

Klarmann S, Filipovic S: Atem-Physiotherapie: Atemtrainer – eine unterstützende Maßnahme. DIVI 2015;6:16–22  
DOI 10.3238/DIVI.2015.0016–0022

<sup>1</sup> Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Fachleitung Zentrale Physiotherapie

<sup>2</sup> Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg. Leitung Abteilung Physiotherapie (derzeit in Elternzeit)

## Einleitung

Atemtrainer sind gern gesehene Hilfsmittel. In jeder Visite seien sie ein Indiz für die scheinbar durchgeführte Atemtherapie. Wozu dienen sie, wie werden sie eingesetzt und was bedeutet es, diese Atemtrainer auf dem Nachttisch der Patienten stehen zu sehen?

Postoperative pulmonale Komplikationen sind bekannt und Bestandteil des Klinikalltags. Die Lunge ist ein lebenswichtiges Organ und die Atemfunktion versorgt den Körper mit Energie und Sauerstoff. Fehlfunktionen und Minderfunktion schwächen den Allgemeinzustand und führen zu postoperativen Komplikationen.

Dieses ist vor allem nach größeren operativen Eingriffen des Thorax, in der Herzchirurgie sowie nach Operationen im Bauchraum der Fall oder auch nach längeren Aufhalten auf der Intensivstation. Das kann zu massiven Einschränkungen der Selbstständigkeit führen und damit zum verlängerten Krankenhausaufenthalt und weitreichenden Folgen mit erhöhten Kosten. Sie sind eine der Haupttodesursachen innerhalb der ersten Woche nach der Operation [1]. Auch nach unproblematischen Eingriffen entwickeln laut Hofer et al. [1] 30–50 % der nichtkardiochirurgischen Patienten eine postoperative Hypoxämie.

Zu den wichtigsten postoperativen pulmonalen Komplikationen gehören das interstitielle und alveoläre Lungenödem, Atelektasen, die postoperative Pneumonie, Hypoventilation und die Aspiration. Die Letalität des akuten respiratorischen Versagens beträgt je nach Schweregrad 10–60 %. Präoperative Optimierung sowie Kenntnis und Durchführung der postoperativen Prophylaxe mit Frühmobilisierung [2] können diese unterstützen und die Komplikationsrate bei postoperativen Patienten verringern.

Atemtherapie ist eine standardisierte Behandlung für alle Patienten mit einer Einschränkung der Mobilität, jedoch wird diese sehr individuell in der Ausführung und an die Problematik des Patienten angepasst. Neben einer vom Therapeuten durchgeführten Atemtherapie wollen wir uns heute in dem ersten Teil mit der Vorstellung von Atemtrainern und ihrem Einsatzgebiet beschäftigen. In einem Folgeartikel soll dann die



**Abbildung 1** Gängige Hilfsmittel ClinoFlo, Coach 2 (hinten v.l.n.r.), Gelomuc, Y-Stück, Mediflo-Duo (vorne v.l. n. r.)

Atemtherapie an sich vorgestellt werden. Was gibt es für Unterschiede, Einsatzgebiete und Anwendungsmöglichkeiten diverser Atemtrainer und was ist zu beachten hinsichtlich Indikationen und Kontraindikationen?

## Befunderhebung

Pulmonale Komplikationen können im Ansatz gestoppt, oder sogar schon präventiv therapiert werden. Gezielte physiotherapeutische Übungen zur Atemtherapie sind hier ein einfaches Mittel der Wahl. Atemtherapie ist eine Therapieform mit der die Lungenproblematik mit manuellen, passiven wie aktiven Atemübungen gezielt therapiert werden kann.

Die Problematik, die eine mechanische oder physiologische Ursache haben kann, wird im physiotherapeutischen Befund festgehalten. Worin besteht die Atemfunktionsstörung? Ist die Diffusion, Ventilation oder Perfusion gestört? Woran liegt das? Ist das zu beeinflussen? Ist die Atem(hilfs)muskulatur beeinträchtigt? Hat die Haltung des Patienten Einfluss auf die Lungenfunktion? Ist die Thoraxmobilität gestört? Wie ist die Atemkapazität und wodurch wird sie reduziert? Liegt eine Obstrukti-

on vor? Was ist die Ursache? Das sind einige beispielhafte Fragen, die sich die Physiotherapeuten stellen.

Ein Befund wird mit Hilfe der Diagnosestellung, Anamnese, funktioneller Untersuchung, Lungenfunktionstest, Röntgenbefunde, Untersuchung der Atemform, Atemrichtung, Atemfrequenz, Atemgeräusche per Auskultation, Einsatz von Atemhilfsmuskulatur, Kraftaufwand der Muskulatur bei Atemzügen, Haltung des Patienten und auch des Allgemeinzustands betrachtet. Richtig eingesetzte Atemtrainer können die physiotherapeutischen Maßnahmen zielorientiert unterstützen, jedoch ersetzen sie nicht die Physiotherapie. Eine weitere wichtige und wirksame Aufgabe ist es, für jeden Patienten ein individuelles und angepasstes Therapieprogramm zu erstellen und physiotherapeutisch zu überwachen. Die Patienten können mit den Atemtrainern die Therapie unterstützen und eigenständig bis zur nächsten physiotherapeutischen Einheit ihre Übung wiederholen.

## Behandlungsverfahren

Die Wirkung der Atemtherapie hat weitreichende Felder, sie bietet Hilfe zum Beispiel bei Kurzatmigkeit, Husten und

Sekretansammlungen, die auf Veränderungen der Lungenstruktur oder Atemmechanik beruhen. Diese müssen zielgerichtet trainiert werden. Die Belastbarkeit und die Leistungsfähigkeit werden durch die bessere Sauerstoffversorgung bedeutsam gesteigert. Die richtige und individuelle Atemtherapie hilft, die Atmung und die Atemmechanik nachhaltig zu verbessern. Die Atemtherapie wird von Physiotherapeuten anhand eines erstellten Befundes durchgeführt. Sie bietet ein großes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten, zum Beispiel vertiefende Atmung, Husten- oder Huffingtechniken, Verbesserung des Gewebestands, Thoraxbeweglichkeit, Atemtechniken zur Verhinderung von schmerzhafter Einatmung, über Asthmaschulung bis hin zum Weaning, um nur einige zu nennen. Die Atemtrainer sind eine Unterstützung. Wichtig ist, dass der Patient angehalten wird, sein Atemtraining regelmäßig durchzuführen und mit einem, für ihn geeigneten Atemtrainer zu üben, um die Lungenfunktion und die Lebensqualität zu verbessern.

### Anwendung von Atemtrainern

Grundsätzliche Voraussetzung für die Arbeit mit einem Atemtrainer sind: die Konzentrationsfähigkeit und eine Atemfrequenz unter 25 Atemzügen pro Minute.

Bei der Anwendung eines Atemtrainers ist darauf zu achten, dass der Patient die notwendige Compliance einsetzen muss. Nur ein kooperativer Patient, der den kompletten Mundschluss beherrscht, kann seine Kraft der Atemmuskulatur entsprechend verbessern. Empfehlenswert ist eine aufrechte Ausgangsstellung, z. B. im Sitzen. Diese Position ist zwar nicht bei allen Atemtrainern Voraussetzung, aber sie fördert eine bessere Belüftung und ermöglicht einen effektiveren Hustenstoß.

Atemtrainer gibt es schon viele Jahre. Die Vielfalt hat sich in den letzten Jahrzehnten erheblich gesteigert. Die Kollegen stellen sich oft die Frage, welcher Atemtrainer auszuwählen ist. Viele Kollegen haben jedoch gar keine Wahl; es stehen ihnen nur ein oder zwei Atemtrainer zur Verfügung. Hilfreicher wäre es, gezielt auf die Ansprüche des Patientenklintels einzugehen.

Wir möchten Ihnen unsere Erfahrungen und unsere unterschiedlichen Ansprüche vorstellen und Ihnen damit helfen, für Ihre Klinikansprüche den richtigen Atemtrainer zu finden und ggf. Ihr Repertoire zu ergänzen.

Physiotherapeuten kennen sich mit den Hilfsmitteln gut aus. Sie sind allerdings oft gezwungen sich mit Neuerungen auseinanderzusetzen. Die Wahl zu kosteneffektiven, sinnvollen, sicher einsetzbaren und wirksamen Geräten sollte erprobt und mit diversen beteiligten Vertretern von Verwaltung, Medizinern und Pflegepersonal besprochen und kritisch beleuchtet werden. Hierbei müssen Kosten, Nutzen und Anwenderfreundlichkeit sowie Sicherheit hinterfragt und berücksichtigt werden. Hilfreich wäre es, ein Entscheidungsschema zu erstellen, um eine objektivere Auswahl treffen zu können.

### Atemtrainer

Wir unterscheiden mehrere Kategorien von Atemtrainern und stellen hier vier vor. Die Anwendung bei den Abschnitten 1–4 betrifft nicht-beatmete Patienten. Atemtrainer für beatmete Patienten werden im anschließenden Absatz separat beschrieben. Ohne Berücksichtigung bleiben Hersteller und Preis.

1. Incentive Spirometer, sogenannte Sustained Maximal Inspiration-Trainer, SMI-Trainer
2. Positive Expiratory Pressure, PEP-Atemtrainer
3. Oszillierende, expiratorische PEP-Atemtrainer
4. Inspiratorische Muskeltrainer IMT

#### 1. Sustained Maximal Inspiration (SMI) – Geräte (inspiratorisch)

Ziel ist hier eine homogene Lungenbelüftung, gepaart mit der Vergrößerung des Atemzugvolumens. Die angestrebte Inspiration sollte maximal und langsam durch das Gerät erfolgen. Danach findet eine vollständige Ausatmung in den freien Raum statt; es wird nicht in das Gerät ausgeatmet.

Es gibt zwei Typen von SMI-Trainer, der eine arbeitet Flow-orientiert, der andere arbeitet Flow- und Volumen-orientiert [3].



Abbildung 2 ClinoFLO



Abbildung 3 BA-Tube

### Vorstellung und Funktion der SMI-Atemtrainer

Flow-orientierte Geräte sind z.B. Triflo, Triball, ClinoFLO oder das Mediflo. Bei den Flow- und volumenorientierten Geräten, ist die Auswahl mit Coach II, Vol-dyne 5000 und Respiflo 2500 deutlich geringer. Der Kontrollfaktor ist bei allen Atemtrainern vorhanden. Es muss versucht werden, mindestens einen Ball durch die Inspiration lange zu halten, bei den volumen- und floworientierten kommt ein weiterer Kontrollpunkt mit der Volumenanzeige hinzu. Die Atemtrainer können zur prä- und postoperativen Atemtherapie eingesetzt werden. Die Aktivierung erfolgt durch die Inspiration.

### Indikation und Kontraindikationen

Indikation sind alle postoperativen Schonhaltungen, Pneumonien und Atembeeinträchtigungen nach längerer Bettruhe. Kontraindikationen sind nicht bekannt. Vorsicht ist geboten, wenn der Patient einen Pneumothorax hat oder es Verdacht auf eine Lungenarterienembolie gibt sowie alle obstruktiven Lungenerkrankungen.

### Ziele

Behandlungsziel der SMI-Geräte ist es, eine maximale und langsame Inspirati-

on zu erreichen, um die Alveolen weit zu halten und um einen guten Sauerstoffaustausch zu ermöglichen [4]. Die Sekretlösung findet durch die Optimierung der Ventilation statt, wodurch sich der Hustenvorgang verbessert. Der Patient wird durch die Arbeit mit dem Atemtrainer von postoperativen Schmerzen abgelenkt und ermutigt, seine Eigenaktivität beizubehalten. Der Atemtrainer dient als Motivationsunterstützung für den Patienten, damit er seine Übungen kontinuierlich alleine durchführt [5]. Vorhandene Atelektasen können mit den SMI Trainern nicht geöffnet werden; sie können sie lediglich primär verhindern.

### Anwendung

Der Übende muss mit aufgerichtetem Oberkörper das Mundstück fest umschließen und langsam und tief durch das Gerät einatmen; danach DOPPELT solange in den freien Raum wieder ausatmen! Das Atemverhältnis ist immer 1:3 bis 1:4, was eine vollständige Ausatmung OHNE Gerät erfordert. Die Wiederholungshäufigkeit beträgt bei allen Geräten 10 Atemzüge pro Stunde.

## 2. PEP-Atemtrainer (inspiratorisch und/oder expiratorisch)

Bei den PEP-Atemtrainern könnten anstelle eines Hilfsmittels einfache Techniken zum Einsatz kommen: die Lippenbremse, die allen Asthmatikern bekannt ist oder mit Hilfe eines Strohhalmes auszuatmen, um die Ausatmung zu bremsen.

### Vorstellung und Funktion der PEP-Atemtrainer

Durch die Anwendung eines PEP-Geräts wird ein positiver Druck (Positive Expiratory Pressure) erzeugt. Bei der Ausatmung atmet der Patient gegen einen Widerstand aus. Dem Bronchialkollaps wirkt das positive Druckniveau entgegen, welches in der Mundhöhle erzeugt wird. In der Phase des ansteigenden Druckes erweitern sich die Bronchien [5]. Bei abfallendem Druck, verengen sie sich wieder.

Es gibt Einmalgeräte (z.B. Y-Stück, Mediflo Duo – Expiratorische Einstel-

Gerät	Start ml/sec	Besonderheit	Nachteile
Triflo Tri-Ball	600 ml/sec	Bälle zur Steigerung nutzbar	Hoher Flow Kein Ventil Cave – Fehlerquelle durch rasches Einatmen (3 Bälle) hoch Einwegprodukt
Mediflo Duo	200 ml/sec	Geringer Flow Kontrolle – roter Ball Umstellbar auf Expiration	Hygiene – langer Schlauch Erschwertes Umstecken bei Nutzung beider Funktionen Einwegprodukt
ClinoFlo	100 ml/sec	Geringer Flow visuelle Kontrolle	Einwegprodukt
Coach 2	500 ml/sec	Volumen & Flow orientiert Ventil zur Blockung der Inspiration	Einwegprodukt
Voldyne 5000	250 ml/sec	Volumen & Flow orientiert	Kein Ventil Einwegprodukt
Respiflo 2500	250ml/sec	Volumen & Flow orientiert	Kein Ventil Einwegprodukt

**Tabelle 1** Übersicht der SMI-Geräte

lung). Ein zu empfehlendes Gerät ist die BA-Tube. Es ist ein ausgesprochen kleines Gerät, welches in jede Tasche passt; so hat der Patient es ggf. immer bei sich. Die BA-Tube lässt sich sterilisieren. Die Aktivierung erfolgt durch Inspiration und/oder Expiration.

### Indikation und Kontraindikationen

Indikation sind sämtliche obstruktive Lungenerkrankungen, sowie ein instabiles Bronchialsystem. Kontraindikationen sind der Pneumothorax und die dekompenzierte Herzinsuffizienz.

### Ziele

Es kommt zu einer Verbesserung der alveolären Lungenventilation und zum Offenhalten der frischen Atelektasen. Die mukoziliäre Clearance und der Anstieg des intrabronchialen Drucks tragen zur Kräftigung der Atemmuskulatur bei. Ein positiver Effekt ist die Reduzierung des Gefühls der Atemnot. Der Tracheobronchialkollaps wird ebenfalls vermieden.

### Anwendung

Die Anwendung erfolgt bei möglichst aufgerichtetem Oberkörper. Der Patient erhält den Auftrag, langsam und tief

durch die Nase einzuatmen und eine kurze endexpiratorische Pause einzuhalten, um dann die Expiration gegen Widerstand durchs Gerät durchzuführen. Der Einsatz dieser PEP-Geräte eignet sich besonders gut nach oder bei Belastung. Die Wiederholungsempfehlung der Geräte ist unterschiedlich. Während das Y-Stück und Mediflo-Duo mit 10 bis 15 Atemzügen pro Stunde geübt werden sollten, kann die BA-Tube mehrmals täglich für 5 bis 10 Minuten mit Pausen geübt werden.

## 3. Oszillierende PEP-Atemtrainer (expiratorisch)

### Vorstellung und Funktion der oszillierenden PEP-Atemtrainer

Bei diesen Geräten wirkt ein oszillierender positiver Druck in den Atemwegen und schützt so vor einem bronchialen Kollaps [5]. Das Sekret wird zusätzlich durch die Vibration leichter gelöst. Die Luft gelangt hinter das Sekret, das dadurch effektiver abtransportiert werden kann (Aktivierung durch Expiration).

### Indikation und Kontraindikationen

Oszillierende Atemtrainer sind z.B. RC-Cornet, VRP1 Desitin (Varioresistance

Gerät	Wirkungsgrad	Besonderheit	Nachteile
Y-Stück	Visuell, Farbaufsatz Weiß sehr leicht Gelb leicht Grün mittel Rot schwer	Preisgünstig Einfaches Handling Inspiration und Expiration Akustische Kontrolle	Keine genauen Angaben zur ml/sec Einwegprodukt Keine sichtbare Kontrolle
BA-Tube	Numerische Angabe 0 bis 7 (stark bis schwach)	Äußerst handliches Gerät Mit 14 g sehr leicht 10 cm lang Einfaches Handling Autoclavierbar bis 134° Hilfsmittel Nummer 14.24.08.0009	Widerstandsskala sehr klein Keine genauen Angaben zur ml/sec
Mediflo Duo	200 ml/sec	Umstellbar auf Expiration Geringer Flow Visuelle Kontrolle	Hygiene – langer Schlauch Erschwertes Umstecken bei Nutzung bei der Funktionen Einwegprodukt

**Tabelle 2** Übersicht der PEP-Geräte

Gerät	Wirkungsgrad	Besonderheit	Nachteile
RC Cornet®	Max. positiver Druck von 50 cmH <sub>2</sub> O	Für jede Ausgangsstellung Sterilisierbar Widerstand regulierbar Manometer-PEP Druck einstellbar und überprüfbar Hilfsmittel Nummer 14.24.08.0004	Geräusch etwas störend Zusätzlich Schlauch, Trocknungsspatel und Einführungsstab notwendig
VRP1®-Flutter oder Gelomuc	5–35 cmH <sub>2</sub> O	Sterilisierbar Hilfsmittel Nummer 14.24.08.0002 (VRP1®) Hilfsmittel Nummer 14.24.08.0007 (Gelomuc)	Widerstand schlecht regulierbar Gelomuc nicht sterilisierbar
Acapella® choice	0 – 30 Hz	Für jede Ausgangsstellung Autoclavierbar Widerstand & Frequenz der Druckwellen regulierbar Hilfsmittel Nummer 14.24.08.0006	Zu reinigen als Ein-Patienten-Produkt
Acapella® DH	0 – 15 Hz 15–30 Hz Blau bzw grün	Für jede Ausgangsstellung Widerstand regulierbar Farbe zeigt Stärke des Widerstands	Kostenfaktor Einwegprodukt

**Tabelle 3** Übersicht der oszillierenden PEP-Geräte

Pressure), Gelomuc und diverse Acapella. Sie dienen der Sekretmobilisation. Im Handel werden diverse Geräte angeboten, die alle ihren Zweck erfüllen. Indikationen sind COPD, Asthma bronchiale, Lungenemphysem, Cystische Fibrose, chronische Bronchitis und sehr zähes Sekret. Kontraindikationen sind eine akute Thrombose, der Pneumothorax und die dekompensierte Herzinsuffizienz.

#### Ziele

Die expiratorische Lungenfunktion verbessert sich und dadurch auch die Blutgaswerte. Durch die Oszillation löst sich das Sekret einfacher von der Bronchialwand und der Tonus der Bronchialmuskulatur sinkt. Es kommt zur besseren mukoziliären Clearance [6].

**Abbildung 4** Acapella**Abbildung 5** Y-Stück

Alle Fotos: Silke Klarmann

#### Anwendung

Die Durchführung erfolgt mit aufgerichteten Oberkörper; allerdings gibt es einige Ausnahmen, wer mit dem RC Cornet oder der Acapella choice übt, muss nicht zwingend eine aufrechte Körperposition haben [5]. Der Patient wird aufgefordert, langsam und tief durch die Nase einzuatmen, eine kleine Atempause einzuhalten und durch den Atemtrainer gegen einen individuell eingestellten Widerstand auszuatmen. Beim Hustenstoß muss das Gerät abgesetzt werden. Die Wiederholungszahl beträgt 3 bis 5 Atemzüge bei täglich 3 bis 5 Wiederholungen am Tag.

#### 4. Inspiratorische IMT-Muskeltrainer

##### Vorstellung und Funktion der IMT-Atemtrainer

Inspiratorische Atemtrainer stärken die Atemmuskulatur. Durch eine verstärkte Atmung können die Patienten deutlich tiefer einatmen und das Blut wird dadurch sauerstoffreicher.

##### Indikation und Kontraindikation

Indikationen eines IMT sind das Weaningversagen aufgrund von inspiratori-

scher Muskelschwäche [7], das Asthma bronchiale, die Cystische Fibrose, die COPD, neuromuskuläre Erkrankungen, sowie das chronische Herzversagen. Diese Geräte können selbstverständlich prä- und postoperativ eingesetzt werden. Kontraindikationen sind der akute Asthmaanfall oder exacerbierte COPD.

### Ziele

Die inspiratorische Lungenfunktion wird deutlich verbessert, sowohl in der Stärkung der Muskelkraft, der Muskelkoordination und der Ausdauer der Atemmuskulatur [5]. Die Leistungsfähigkeit wird verbessert und die Lebensqualität gesteigert. Die Sekretolyse setzt ein; das Sekret wird entsprechend gut mobilisiert und kann leichter abgehustet werden. Patienten spüren eine deutliche Abnahme der Dyspnoe. Vorsicht ist bei den inspiratorischen Atemgeräten geboten, wenn die Atempausen nicht entsprechend eingehalten werden, da es dann nicht selten zur Hyperventilation kommen kann.

### Anwendung

Bei der Anwendung inspiratorischer Atemtrainer muss eine aufrechte Position eingenommen werden, die Nasenklemme verhindert die Nasenatmung, es muss durch das Mundstück eingeatmet werden. Die Wiederholungsempfehlung für das Y-Stück beträgt 10 bis 15 Atemzüge pro Stunde, der Treshold einmal täglich für 15 Minuten.

### Hilfsmittel für beatmete und nicht-beatmete Patienten

Ein weiteres Feld sind Atemtherapiegeräte für beatmete Patienten, die in unterstützenden Modi oder bei tracheotomierten Patienten zum Einsatz kommen könnten. Hier gibt es einige Atemtherapiegeräte, wie das EzPAP, das mit einer Unterstützung durch positiven Atemwegsdruck zur Verhinderung von Atelektasen, zur Kräftigung der Muskulatur und zur Vergrößerung des Volumens, sowie Unterstützung des Weanings bei respiratorischer Insuffizienz beiträgt. Die Funktion kann durch Zwischenschaltung einer Inhalation erweitert werden. Die Größe des Gerätes ist ca. 10x3cm, es kann über ein T-Stück in

Gerät	Wirkungsgrad	Besonderheit	Nachteile
Y-Stück – Stenosenkappen müssen auf den Inspirations-Schenkel	Visuell, Farbaufsatz Weiß sehr leicht Gelb leicht Grün mittel Rot schwer	Einfaches Handling Auch als PEP-Gerät einsetzbar akustische Kontrolle	Keine genauen Angaben zur ml/sec Einwegprodukt Keine sichtbare Kontrolle
Threshold IMT & Nasenklemme	9 – 41 cm WS	Konstanter Druck, egal wie schnell oder langsam eingeatmet wird Sauerstoffanschluss möglich Extra Einstellung des Widerstands	Einwegprodukt Nach JEDER Anwendung reinigen

**Tabelle 4** Übersicht der IMT-Geräte

der Spontanatmungsphase an ein Tracheostoma angesetzt werden. Bei nicht beatmeten oder nicht invasiv-beatmeten Patienten kann es per Mundstück oder CPAP-Maske verwendet werden. Der Anschluss erfolgt dann über einen Sauerstoff- oder Air-Anschluss bei einer Starteinstellung von 5 Litern pro Minute. Diese Einstellung ergibt den Widerstand. Bei der Inspiration erfolgt ein unterstützender vervierfachender Flow durch einen Coandereffekt.

Das Lungenvolumen wird bei einem geringen Kraftaufwand der Inspiration vergrößert. Bei der Expiration wird diese gebremst und es entsteht ein positiver endexpiratorischer Druck (PEEP). Somit werden Atelektasen verhindert, das Volumen vergrößert und die Kraft der Atemhilfsmuskulatur gesteigert. Für frisch extubierte Patienten sei per EzPAP die Reintubationsrate verringert, gemessen an der Oxygenierung [8]. Das Gerät ist ein Ein-Patientenprodukt aus Kunststoff. Die Anwendung erfolgt beim kooperierenden Patienten per Mundstück über 10 Atemzüge, wiederholend mit Pausen über 10 Minuten. Beim nicht kooperativen Patienten erfolgt die Anwendung per Maske oder Tracheostomaanschluss über 10 Minuten für jeweils dreimal am Tag.

### Schlussfolgerung

Hilfsmittel zur Atemtherapie werden in jeder Klinik an Patienten eingesetzt. Die Auswahl eines solchen Atemtrainers va-

riert jedoch je nach Behandlungszweck. Werden Atemtrainer gezielt eingesetzt, können Kosten und Nutzen in ein ökonomisches Verhältnis gesetzt werden.

Sicherlich nicht nur am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein haben die Therapeuten die Möglichkeit, sich mit dem Arzt zu besprechen und gemeinsam abzuwägen, welcher Atemtrainer der richtige ist. Dank guter Absprachen hat beispielsweise das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, die Möglichkeit, auf ein gut abgestimmtes Repertoire zurückzugreifen. Dies ist von Klinik zu Klinik unterschiedlich und abhängig auch von der Einkaufsentscheidung der Krankenhausverwaltung. Die Wirtschaftlichkeit spielt eine bedeutende Rolle. Wichtig wäre die Absprache zwischen geschultem Personal, den Einkäufern und Physiotherapeuten und Pflegepersonal. Ein Entscheidungsschema zum Einsatz der richtigen Hilfsmittel ist hier empfehlenswert und eine Optimierung der Einsatzgebiete in Kooperation mit der Industrie wünschenswert.

Empfehlenswert wäre für die Anwendung die standardisierte Ausgabe durch Physiotherapeuten, da Atemtherapiegeräte Hilfsmittel zur unterstützenden Therapie sind. Liegt eine Verordnung für Atemtherapie vor, hat der Physiotherapeut die Möglichkeit, ein geeignetes Hilfsmittel auszuwählen ohne eine weitere Rücksprache mit dem behandelnden Arzt zu treffen. Das erleichtert den Arbeitsablauf und gilt für die Autorin als empfehlenswert. **DIVI**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt im Sinne des ICMJE besteht.

**Zitierweise:**

Klarmann S, Filipovic S: Atem-Physiotherapie: Atemtrainer – eine unterstützende Maßnahme. DIVI 2015;6:16–22  
**DOI** 10.3238/DIVI.2015.0016–0022

**Korrespondenzadressen**

Silke Klarmann  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein  
Physiotherapie und Physikalische Therapie  
Campus Kiel  
Arnold-Heller Straße 3  
24105 Kiel  
Silke.Klarmann@uksh.de

Silke Filipovic, BSc  
Universitätsklinikum Gießen und  
Marburg, Standort Marburg.  
Leitung Abteilung Physiotherapie  
(derzeit in Elternzeit)  
silke.filipovic@gmail.com

**Literatur**

1. Hofer S, Plachky J, Fantl R, Schmidt J, Bardenheuer HJ, Weigand MA: Postoperative pulmonale Komplikationen. *Anaesthesist* 2006;4:473–484
2. Stiller K: Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. *Chest* 2013;144:825–47
3. Gärtner U, Roth GR: Physiotherapie in der Intensivmedizin. München: Pflaum, 2000:87–115
4. Rothaug O, Kaltwasser A: Atemtherapeutische Maßnahmen beim spontanatmenden Intensivpatienten. *intensiv* 2007;15:4–13
5. Rutte R, Sturm S: Atemtherapie. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003:216–222
6. Hüter-Becker A, Dölken M: Physiotherapie in der Inneren Medizin. Stuttgart: Thieme, 2004:57–73
7. Müller S: Die Rolle der Physiotherapie beim Weaningprozess. *DIVI* 2010;1:82–86
8. Rieg AD, Stoppe C, Rossaint R, Coburn M, Hein M, Schälte G: EzPAP® zur Therapie der postoperativen Hypoxämie im Aufwachraum. Erfahrungen mit dem neuen Kompaktsystem zum „end-expiratory positive airway pressure“. *Anaesthesist* 2012;61:867–74.