

Atemlos nach Corona

Dysfunktionale Atmung bei Long Covid Die Folgen einer Covid-19-Infektion für das respiratorische System sind individuell und vielfältig. Viele Patient*innen scheinen außer Atem: Sie atmen durch den Mund, hyperventilieren und sind schnell aus der Puste. Um die klinischen Zeichen einer dysfunktionalen Atmung zu erkennen, ist eine intensive atemphysiotherapeutische Befundaufnahme elementar. Das häufig anzutreffende Phänomen des vorwiegend thorakal betonten Atemmusters kann durch atemphysiotherapeutische Übungen und Techniken gezielt behandelt werden.

➔ Coronaviren sind keine Neuheit. Bereits im Jahr 2002 wurde das SARS-Virus zum ersten Mal beobachtet. Kaum zwei Jahrzehnte später löste der neuartige Coronavirus Typ 2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2; SARS CoV-2) die Covid-19-Pandemie aus. Das Ausmaß der ersten Pandemie war deutlich geringer. Die Ursache hierfür findet sich u. a. in der Lokalisation des SARS-CoV-2-Virus. Während sich sein Vorgänger SARS-CoV-1 primär in den tieferen Regionen der Lunge ansammelte und die Aerosole nur in die Umgebungsluft gelangten, wenn die Infizierten kräftig husteten, lachten oder niesten, sind die SARS-CoV-2-Viren größtenteils im Bereich des Rachens lokalisiert, sodass sie schon bei einfacher Atmung in die Umgebungsluft gelangen [1, 2].

Restriktives Atemmuster	Dysfunktionale Atmung
→ Reizhusten	→ Mundatmung
→ Minderbelüftung der Lunge	→ vorwiegend thorakale Atembewegung
→ Lungenparenchym-bedingte Restriktionen	→ Hyperventilation
→ dekonditionierte Atemmuskulatur	→ Reizhusten

TAB. 1 Funktionelle Probleme bei Patient*innen mit Long-Covid-Syndrom [20]

➔ Zusatzinfo

Restriktives Atemmuster

Bei den restriktiven Ventilationsstörungen ist die Dehnbarkeit der Lunge und/oder des Thorax vermindert. Das führt zu herabgesetzten Lungenvolumina. Folgende klinische Zeichen weisen auf eine Restriktion im respiratorischen System hin: erhöhte Atemfrequenz, verminderte Atemexkursion, fehlende endexpiratorische Pausen sowie Reizhusten. Beispiele für Erkrankungen und Zustände mit restriktiver Ventilationsstörung sind u. a. Thoraxdeformitäten, Traumata wie z. B. eine Rippserienfraktur, Skoliosen, eine reduzierte Belüftung der Alveolen wie bei der Pneumonie oder eine Behinderung des Gasaustausches wie bspw. beim Lungenödem.

Pathophysiologie ➔ Beide Vertreter der Coronavirinfamilie gelangen über eine Virämie ins Blut der Infizierten und erreichen so zahlreiche Organe, wo sie an den Rezeptoren (👁 GLOSSAR, S. 51) des Angiotensin-Converting-Enzyms 2 (ACE2) andocken und in das Zellinnere eindringen [3, 4]. Vor diesem Hintergrund wird klar, warum die Covid-19-Infektion als Multiorganerkrankung (ICD-10-Code: U07.1) anerkannt ist; am häufigsten betroffen ist jedoch das respiratorische System [5–7]. In der Lunge hat ACE2 die Aufgabe, Entzündungen zu reduzieren und Einlagerungen von Wasser zu verhindern. Bindet das Virus an den entsprechenden Rezeptor, dann fällt die Funktion des ACE2 weg. Je mehr Virus in den Alveolen vorhanden ist, desto weniger geschützt ist die Lunge [3–4].

Das Immunsystem versucht mit allen Mitteln, das Virus aus dem Körper zu verbannen, und sondert hierzu aggressive Stoffe ab. Diese beeinflussen nicht nur das Virus selbst, sondern auch die Blut-Luft-Schranke, also das Endothel der Alveolen und Kapillaren. Die Membran wird undicht, sodass Flüssigkeit aus den Blutgefäßen in die Alveolen und das Lungengewebe eindringt. Die Folge ist ein Lungenödem. Zudem häufen sich die toten Blutzellen und geronnenen „Zellschrott“ in den Alveolen an und kleiden diese aus. Dadurch wird die Alveolarwand dicker, was wiederum die Diffusion erschwert. Gleichzeitig befällt SARS-CoV-2 die Pneumozyten (👁 GLOSSAR, S. 51) und reduziert somit die Bildung von Surfactant (👁 GLOSSAR, S. 51). Die Funktionen des Surfactants sind vielfältig. So verhindert die oberflächenaktive Substanz u. a. die Bildung von Atelektasen (👁 GLOSSAR, S. 51). Fällt diese Funktion weg und wirkt zusätzlich der Druck des Lungenödems auf die Alveolen, kommt es zur Entstehung von Atelektasen [8–11].

Fatale Folgen ➔ Die angeführten pathophysiologischen Ursachen führen zu einer Diffusionsstörung in der Lunge. Diese äußert sich anfangs in einer Reduktion des Sauerstoffpartialdruckes (pO_2) und – als Folge der Insuffizienz der Atempumpe – in einer Steigerung des Kohlenstoffdioxidpartialdruckes (pCO_2). Bei schweren Infektionsverläufen kann es zu einem sogenannten „CARDS“ (Covid-19-assoziiertes Lungenversagen) kommen.



1

AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [ref]



2

AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [ref]



3

AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [ref]



ABB. 1 Bei der dosierten Lippenbremse wird die Luft durch die locker aufeinanderliegenden Lippen unter Bildung eines Luftpolders zwischen Lippen und Zahnreihen ausgeatmet.

ABB. 2 Nach nasaler Inspiration soll die Luft entspannt durch den Strohhalm ausströmen.

ABB. 3 Um das Atemzugvolumen aus dem inspiratorischen Reservevolumen in die Atemmittellage zu bringen, eignet sich ein manueller Schub des Brustbeins nach kaudal.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Aus einer akuten Corona-Infektion heraus kann sich das Long-Covid-Syndrom entwickeln. Beim Long-Covid-Syndrom dauern die Beschwerden länger als vier Wochen an oder neue Beschwerden kommen hinzu, die keiner anderen Ursache zugeordnet werden können [5]. Die weltweite Prävalenz liegt laut WHO bei 10 bis 20% [12]. Die häufigsten Symptome von Long Covid sind u. a. Fatigue und Kopfschmerzen; häufig berichtet wird aber auch von Husten, Hyperventilation und Atemnot v. a. unter Belastung [13–16].

Aus Sicht der Atemphysiotherapie können betroffene Patient*innen in mehrere Gruppen unterteilt werden, für die sich wiederum die Auswahl der passenden Behandlungsziele und Maßnahmen ableiten lassen (☞ TAB. 1, S. 48): Vor allem nach schweren Verläufen mit Pneumonie und Lungeninfiltraten zeigen Patient*innen ein restriktives Atemmuster (☞ ZUSATZINFO, S. 48). Andere Patient*innen können unter einer dysfunktionalen Atemstörung leiden. Es gibt Hinweise darauf, dass dysfunktionale Atemstörungen v. a. nach milden Erkrankungsverläufen auftreten [17]. Im atemphysiotherapeutischen Befund zeigen sich die Betroffenen mit Mundatmung, Hyperventilation, vorwiegend thorakaler Atemexkursion begleitet von häufigem Seufzen und Gähnen sowie Dyspnoe unter Belastung [17–19]. Die angeführten Auffälligkeiten können unabhängig voneinander oder in Kombination auftreten. Der Ausprägungsgrad kann sehr unterschiedlich sein.

Im Folgenden wird die dysfunktionale Atmung – als eine mögliche respiratorische Auswirkung einer Covid-19-Infektion – atemphysiotherapeutisch beleuchtet. Hierzu wird das Phänomen des vorwiegend thorakal betonten Atemmusters herausgegriffen und praktische Handlungsempfehlungen werden dargestellt.

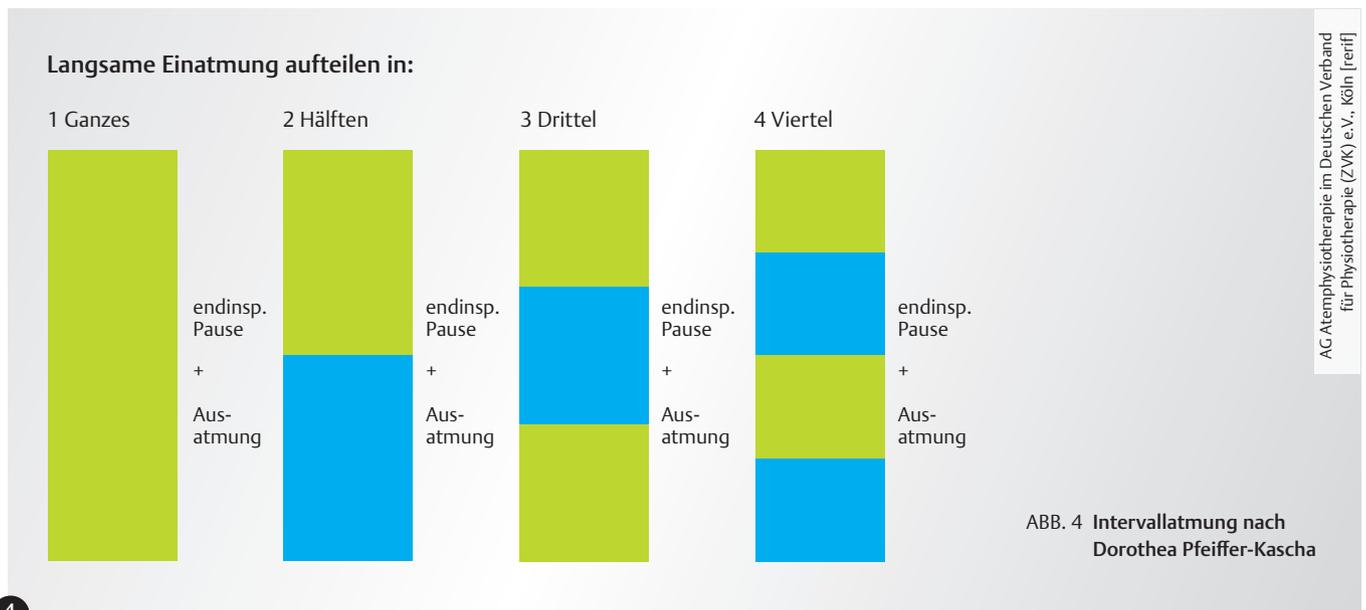
Thorakal betontes Atemmuster → Eine dysfunktionale Atmung ist definitionsgemäß gekennzeichnet durch Abweichungen vom physiologischen biomechanischen Atemmuster mit der Folge von

rekurrierend oder chronisch auftretenden respiratorischen und nicht respiratorischen Symptomen [21]. Ein überwiegend thorakal betontes Atemmuster kann eine Ursache für eine Belastungsdyspnoe und damit eine respiratorisch bedingte Belastungsintoleranz sein. Bei der Inspektion des Atemmusters zeigen sich folgende klinische Zeichen:

- vorwiegend thorakale Atemexkursionen
- geringe oder fehlende abdominale Atemexkursionen
- Thorax am Ende der Expiration in Inspirationsstellung
- Belastungsdyspnoe kurz nach Belastungsbeginn
- häufige Kombination mit Mundatmung
- parasternale Schmerzen
- thorakales Brennen

Ist die Atemhilfsmuskulatur des oberen Thorax dauerhaft aktiv, zeigt sich der Brustkorb auch am Ende der Expiration in Inspirationsstellung – das heißt, es wird unvollständig ausgeatmet. In einigen Fällen berichten die Betroffenen über Schmerzen in der parasternalen Muskulatur. Zeigt sich außerdem eine nur geringe oder gar keine abdominale Atemexkursion, kann bei körperlicher Belastung die Ventilation der Lunge nicht über die Steigerung des Atemzugvolumens, sondern nur über die Anhebung der Atemfrequenz sichergestellt werden. Diese ineffiziente Atemmuskelaktivität führt unter körperlicher Anstrengung schnell zu einer subjektiv empfundenen Dyspnoe und damit zu einer respiratorisch bedingten Belastungsintoleranz.

Problembewusstsein schaffen → Um bei den Betroffenen das physiologische Atemmuster – mit abdominal betonten Atemexkursionen in Ruhe und unter moderater körperlicher Belastung – wiederherzustellen, empfiehlt es sich, bei den Patient*innen zunächst ein Problemverständnis für das veränderte Atemmuster zu entwickeln. Die Edukation sollte Informationen zur natürlichen Atmung, zur



Funktionsweise des Zwerchfells und zur Verbesserung der eigenen Atemwahrnehmung beinhalten. Sehr wichtig ist es zu vermitteln, dass das Atemmuster beeinflussbar ist und sich wieder verändern kann. Zur Orientierung: Das physiologische Atemmuster eines Erwachsenen in Ruhe ist gekennzeichnet durch eine Atemfrequenz von 12 bis 16 Atemzügen pro Minute, den Atemweg über die Nase, eine vorwiegend abdominal betonte Atmung, einem Verhältnis von Inspiration zu Expiration von 1:1,2 bis 1:1,5 sowie einer kurzen endexpiratorischen Pause.

Atemmittellage → Im nächsten Schritt sollte der Thorax aus seiner unphysiologischen Inspirationsstellung auf ein physiologisches Niveau und das Atemzugvolumen aus dem inspiratorischen Reservevolumen in die Atemmittellage (👁️ GLOSSAR) gebracht werden. Für die Therapie eignen sich Ausatemtechniken wie die dosierte Lippenbremse (👁️ ABB. 1, S. 49) oder die Ausatmung durch ein Strohhalmstück zur Verlängerung der Expiration (👁️ ABB. 2, S. 49). Zum Absenken des Thorax ist die Kombination mit einem manuellen Sternal Schub in kaudale Richtung durch die Therapierenden möglich (👁️ ABB. 3, S. 49).

Dehnung und Detonisierung → Im Anschluss werden die unwillkürliche Ansteuerung des Zwerchfells und damit die abdominale Atemexkursion wieder verbessert. Als Ausgangsstellung eignen sich Positionen, in

ABB. 5 Für die Rückendrehdehnlage liegt der Patient zunächst in Seitenlage. Das untere Bein wird gestreckt, das obere ist angewinkelt und liegt seitlich über dem unteren Bein. Der untere Arm berührt das obere Knie, der obere Arm wird seitlich nach hinten oben abgelegt. Die Schulter dabei zum Boden absinken lassen.

ABB. 6 Ausgangsstellung der C-Lage ist die Rückenlage mit gestreckten Beinen. Der Arm der zur dehnenden Seite wird nach oben gestreckt und neben dem Kopf abgelegt. Anschließend werden Beine und Thorax weg von der zu dehnenden Seite bewegt.



AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reif]

AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reif]

📌 Hintergrundwissen

Glossar

Rezeptoren

Rezeptoren sind Proteine, die Moleküle binden können und damit verschiedene Signalprozesse im Zellinneren auslösen oder Moleküle in die Zelle transportieren.

Pneumozyten

Pneumozyten sind spezialisierte Zellen des Lungengewebes, welche die Alveolen (Lungenbläschen) auskleiden. Man unterscheidet Typ-I- und Typ-II-Pneumozyten. Pneumozyten vom Typ I sind für den Gasaustausch verantwortlich. Typ-II-Pneumozyten bilden das Surfactant.

Surfactant

Surfactant ist eine auf die Oberfläche des alveolären Epithels sezernierte, oberflächenaktive Substanz. Sie setzt sich hauptsächlich aus Lipiden, Proteinen, Glykosaminoglykanen und Ca^{2+} -Ionen zusammen. Surfactant reguliert die Oberflächenspannung und hält so

die Alveolen in der Expiration geöffnet. In der Inspiration ermöglicht das Surfactant die Entfaltung der Alveolen.

Atelektase

Unter einer Atelektase versteht man einen nicht ventilerten Lungenabschnitt. In diesen Bereichen findet kein Gasaustausch statt.

Atemhilfsmuskulatur

Unter physiologischen Bedingungen findet die Atmung in Ruhe ohne Einsatz der Atemhilfsmuskulatur statt. Zur Atemhilfsmuskulatur zählen einige Muskeln der Hals- und Brustmuskulatur sowie die Bauchmuskulatur. Sie können die Inspiration oder die Expiration unterstützen.

Atemmittellage

Die Atemmittellage beschreibt die Situation von Lunge und Thorax nach einer physiologischen Ruheausatmung.



AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reirif]

7

ABB. 7 Zur Detonisierung der Bauchdecke wird flächig eine Hautfalte gegriffen und über mehrere Atemzüge gehalten.



AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reirif]

8

ABB. 8 Beim Ziehharmonikagriff liegt der Patient in Seitenlage. Eine Hand des Therapeuten fasst dessen Becken, die andere die Schulter. Bei der Einatmung wird der Thorax durch das Entfernen von Schultergürtel und Becken erweitert und bei der Ausatmung wieder verkleinert.



AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reirif]

9

ABB. 9 Ein leichter manueller Widerstand des Therapierenden auf dem Bauch des Patienten erleichtert die aktive Ansteuerung des Zwerchfells.



AG Atemphysiotherapie im Deutschen Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V., Köln [reirif]

10

ABB. 10 Zur Verstärkung der Bauchatmung eignet sich das bewusste Atmen gegen einen leichten Widerstand wie bspw. eine Gewichtsmanschette.

denen – z. B. durch die Blockierung der Kostovertebralgelenke – das Anheben des Brustkorbs in der Einatmung gebremst und dadurch die abdominale Atembewegung unwillkürlich begünstigt wird. Dazu empfehlen sich bspw. therapeutische Körperstellungen wie die Rückendrehdehnlage (☞ ABB. 5, S. 51) oder die C-Lage (☞ ABB. 6, S. 51). Ein weiterer Effekt dieser therapeutischen Körperstellungen ist die Dehnung myofaszialer Strukturen der Bauchdecke und der Flanken, die zur Verbesserung der abdominalen Atembewegung beitragen können. Dieser Effekt kann durch detonisierende manuelle Gewebetechniken unterstützt werden (☞ ABB. 7 UND 8).

Zwerchfell als Motor der Atmung → Abschließend wird die aktive, willkürliche Ansteuerung des Zwerchfells verbessert. Dazu empfiehlt es sich zunächst, die Atemlenkung in Richtung Bauch aus der Rückenlage mit angestellten Beinen zu schulen. Diese Atemtechnik kann ein taktiler Reiz durch die Hand der Therapierenden oder der Patient*innen zusätzlich unterstützen. Um die Ventilationssteigerung bei abdominaler Atembewegung zu üben, empfiehlt sich die Technik der Intervallatmung nach Dorothea Pfeiffer-Kascha (☞ ABB. 4, S. 50). Hierzu wird die Inspiration durch die Nase vertieft und das Atemzugvolumen in aufeinanderfolgenden Atemzügen in zwei, drei und vier gleich große Teile unterteilt. Am Ende der Einatmung folgt eine endinspiratorische Pause, um einer Überatmung vorzubeugen. Die Ausatmung erfolgt langsam und vollständig durch die Nase, mit der dosierten Lippenbremse oder durch ein Strohhalmstück.

Zur Ergänzung der aktiven Ansteuerung des Zwerchfells können am Bauch Führungswiderstände durch leichte manuelle Widerstände oder bspw. durch Gewichtsmanschetten oder Sandsäcke eingesetzt werden (☞ ABB. 9 UND 10). Die vorwiegend abdominale Atembewegung soll in den Alltag integriert werden und nach dem Erlernen in der Ruheatmung auch in vertikalen Positionen und unter moderater körperlicher Belastung beibehalten werden.

Anja Kornblum-Hautkappe und Nadine Tröller

📖 **Literaturverzeichnis**

www.thieme-connect.de/products/physiopraxis > „Ausgabe 1/23“

✍️ **Autorinnen**



Anja Kornblum-Hautkappe ist Physiotherapeutin und Lehrkraft an der Schule für Physiotherapie der Universitätsmedizin Essen. Ihr Arbeitsschwerpunkt liegt in der Inneren Medizin und der Pädiatrie. Sie ist Referentin für verschiedene atemphysiotherapeutische Themen in der AG Atemphysiotherapie im ZVK (Physio Deutschland).

Nadine Tröller ist Physiotherapeutin (BSc, MSc) und Lehrkraft an der Schule für Physiotherapie des UKGM, Standort Gießen. Ihr Arbeitsschwerpunkt liegt in der Inneren Medizin. Sie ist Referentin für verschiedene atemphysiotherapeutische Themen in der AG Atemphysiotherapie im ZVK (Physio Deutschland).