

Schleimlösung bei COPD

Ein wichtiger Aspekt
im Krankheitsmanagement

Univ.-Prof. Dr. Ivan Tancevski
Medizinische Universität Innsbruck



Schleim schützt und reinigt die Atemwege

Binden

Schleim fängt Staub und Keime auf.

Transportieren

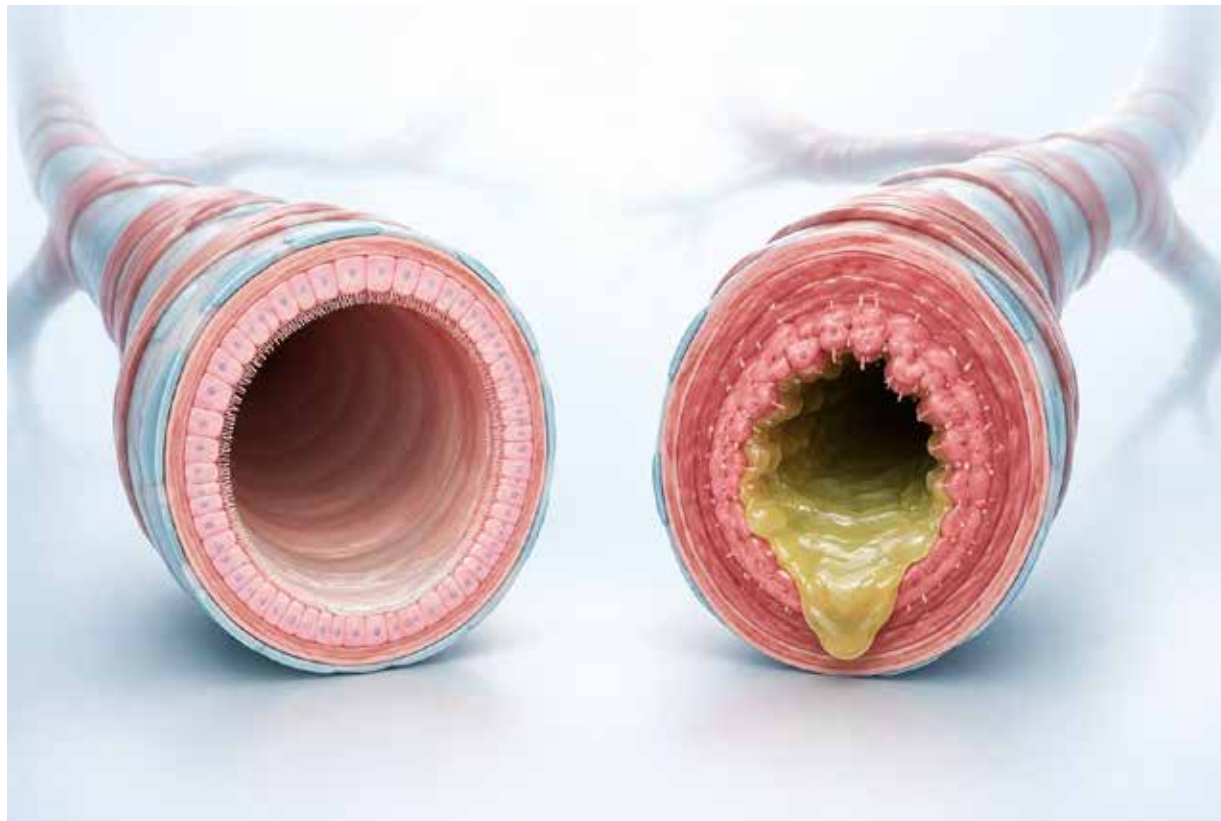
Flimmerhärchen bewegen ihn Richtung Rachen.

Entfernen

Husten kann Schleim aus den Atemwegen lösen.

Bei COPD: mehr Schleim, zäheres Sekret, langsamerer Transport

Bei COPD wird die Selbstreinigung langsamer



Gesunder Atemweg

COPD-Atemweg

Enger

Die Atemwegswand ist verändert.

Mehr Sekret

Schleimdrüsen sind aktiver.

Weniger Transport

Flimmerhärchen sind geschädigt.

Festsitzender Schleim belastet den Alltag

Husten kostet Kraft

Gespräche und Schlaf können leiden.

Abhusten fällt schwer

Die Brust fühlt sich manchmal voll an.

Beschwerden gehören zusammen

Auch Atemnot und Verschlechterungen sind für die Behandlung wichtig.



Der eigene Normalzustand ist der Vergleich

Ein kurzer Blick auf Veränderungen reicht

Was ist üblich?	Was verändert sich?
Husten und Auswurf	deutlich mehr oder zäher als sonst
Farbe und Geruch	neu auffällig oder eitrig
Atmung und Alltag	mehr Atemnot, weniger Belastbarkeit
Begleitzeichen	Fieber, Schwäche, mehr Bedarfsmedikation

Dauerhaft viel oder wiederholt eitrigem Auswurf: Bronchiektasen abklären lassen.

Die Schleimfarbe ist ein Hinweis



hell / weiß

kann im stabilen Zustand vorkommen



gelb

kann auf stärkere Entzündung hinweisen



grün

beweist allein keine bakterielle Infektion

Gelb oder grün bedeutet nicht automatisch: Antibiotikum.

Schleimlösung hat mehrere Bausteine

1

Reize senken

Rauchstopp
Impfstatus prüfen

2

Inhalieren

Atemwege öffnen
Technik
kontrollieren

3

Trinken

Normale,
individuell
passende Menge

4

Mobilisieren

Bewegung
Atemtechnik

5

Ergänzen

Wirkstoffe gezielt
besprechen

Die Kombination richtet sich nach Ihren Beschwerden.

Die Inhalationstherapie bleibt die Grundlage

Atemwege erweitern

Die verordnete Behandlung
regelmäßig und richtig anwenden.

Technik zeigen lassen

Auch vertraute Geräte
regelmäßig überprüfen.

**Schleimlöser können
diese Behandlung ergänzen.**

Medikamente gemeinsam mit dem Behandlungsteam anpassen.

Rauchstopp und Impfungen

Rauchfrei leben

Weniger Reizung der Atemwege

Flimmerhärchen können sich erholen

Husten kann langfristig nachlassen

Impfstatus prüfen

Influenza und Pneumokokken

COVID-19, RSV, Herpes Zoster

Nach österreichischem Impfplan und persönlicher Situation.

Trinken passend zu Ihrem Bedarf

Regelmäßig kleine Mengen

Wasser oder ungesüßte Getränke

**Eine ärztliche Trinkbegrenzung
gilt auch bei zähem Schleim.**



Bewegung und pneumologische Rehabilitation



Bewegung im Alltag

Vertieft die Atmung
und kann Sekret mobilisieren.

Rehabilitation

Verbindet Training, Schulung
und Atemstrategien.

Hilft bei Atemnot und im Alltag.

Huff: Schleim kontrolliert nach oben bewegen

Gut abgestützt sitzen, Schultern locker

- 1** Einatmen
- 2** Mund wie ein O öffnen
- 3** Kontrolliert ausatmen wie beim Anhauchen eines Spiegels
- 4** Ein bis zwei Huffs, dann Pause



Der aktive Atemzyklus

1 **Ruhig atmen**

20–30 Sekunden



2 **Tiefer atmen**

3–4 langsame Atemzüge



4 **Huff und Husten**

Nur wenn Sekret bereit ist



3 **Wieder beruhigen**

Schultern locker



Wiederholen, solange es angenehm bleibt. Atemphysiotherapie hilft beim Erlernen.

PEP unterstützt das Ausatmen

Ausatmen

Sie atmen gegen einen leichten Widerstand.

Atemwege stützen

Kleine Atemwege können länger offen bleiben.

Sekret bewegen

Oszillierende Geräte erzeugen Schwingungen.

Besonders bei täglichem oder häufigem Auswurf erwägen

Einschulung, Reinigung und spätere Nutzenkontrolle gehören dazu.



CF: Abklopfen und Vibration

Zystische Fibrose (CF): Ergänzung zur aktiven Atemtherapie

Abklopfen mit hohler Hand



Finger geschlossen, Handfläche gewölbt.
Rhythmisch aus dem lockeren Handgelenk
über der gewählten Brustkorbregion.

Vibration beim Ausatmen



Hand flach auflegen. Feine Schwingungen
begleiten die langsame Ausatmung.
Anschließend Huffing oder gezieltes Husten.

Auswahl und Kombination individuell durch die CF-Physiotherapie.

CF: Lagerungen zur Sekretmobilisation

Modifizierte Drainage bei zystischer Fibrose, ohne Kopftieflage

Abgestützter Sitz



Aufrecht oder nach vorne geneigt.
Arme und Oberkörper auf
einem Kissen abstützen.

Seitenlage



Kopf, Arm und Knie unterstützen.
Seite und Drehwinkel richten
sich nach der Zielregion.

Bauch- / Vierteldrehung



Bauchlage oder leicht
vorgekehrte Seitenlage.
Mit Kissen stabilisieren.

Lagerung mit tiefen Atemzügen, ruhiger Atmung und Huffing kombinieren.

Hypertone Kochsalz-Inhalation (3-6%) individuell prüfen

Bei COPD *keine Routine*

Die Daten zu hypertonischer Kochsalzlösung sind begrenzt und uneinheitlich.

Ärztlich verordnen
Verträglichkeit prüfen
Nutzen kontrollieren

Bronchienverengung möglich.
Keine selbst gemischten
Lösungen im Vernebler.

GOLD: Zahlen und Buchstaben erklären COPD

1–4: Atemflussbegrenzung

Einsekundenwert FEV₁, in % des Sollwerts

GOLD 1	≥ 80 %
GOLD 2	50–79 %
GOLD 3	30–49 %
GOLD 4	< 30 %

A/B/E: Beschwerden und Verlauf



Wenig Beschwerden

Keine moderate oder schwere Verschlechterung im letzten Jahr



Mehr Beschwerden

Keine moderate oder schwere Verschlechterung im letzten Jahr



Mindestens eine Verschlechterung

Moderat oder schwer, im letzten Jahr

GOLD: Basistherapie und ergänzende Schleimlösung

Üblicher Beginn der Inhalationstherapie

Gruppe	Bronchienerweiternde Behandlung
A	Ein Wirkstoff
B	Zwei langwirksame Wirkprinzipien (LABA + LAMA)
E	Zwei langwirksame Wirkprinzipien (LABA + LAMA) Triple-Therapie erwägen bei Eosinophilen $\geq 300/\mu\text{l}$

ICS = inhalative Kortikosteroide. Bei gleichzeitigem Asthma gehört ICS zur Therapie.

Mukolytika

Mögliche Ergänzung bei ausgewählten Patient:innen

Keine feste Zuordnung
zu GOLD 1–4 oder A/B/E.

Drei Wirkstoffe zur Schleimlösung

N-Acetylcystein

Schleimbindungen
beeinflussen

Carbocistein

Schleimzusammensetzung
regulieren

Erdostein

Nach Umwandlung
im Körper aktiv

Alle drei besitzen auch antioxidative Eigenschaften. Der Nutzen wird klinisch geprüft.

Wann lohnt sich das Gespräch über Schleimlöser?

- 1 Häufig zäher, schwer lösbarer Auswurf
- 2 Chronische Bronchitis
- 3 Wiederholte COPD-Verschlechterungen
- 4 Beschwerden trotz passender Basistherapie

Ziel und Nutzenkontrolle gemeinsam festlegen.



N-Acetylcystein wirkt an zwei Stellen

Im Schleim

Kann Bindungen in Schleimproteinen lösen

Das Sekret kann dadurch weniger zäh werden.

Im Immunsystem

Liefert Bausteine für Glutathion

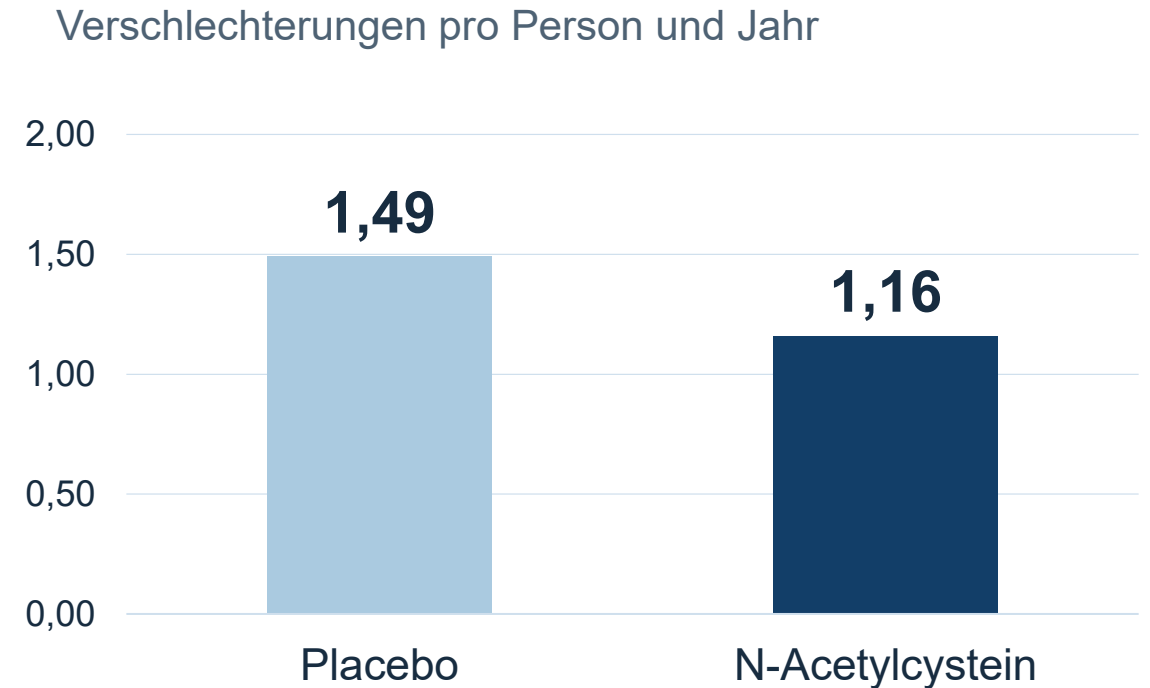
Glutathion gehört zum körpereigenen antioxidativen Schutz.

PANTHEON: weniger Exazerbationen mit NAC

1.006 Menschen mit moderater bis schwerer COPD, 12 Monate

Rund ein Fünftel weniger

Verschlechterungen
im Vergleich zu Placebo



Der Nutzen hängt auch von Patientengruppe und Begleittherapie ab.

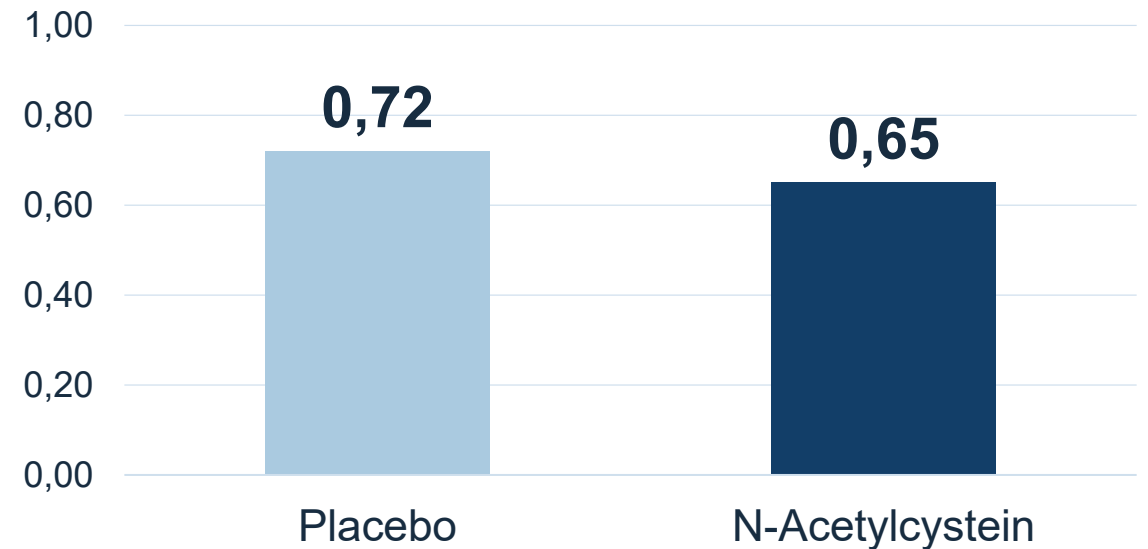
NAC 2024: kein gesicherter Nutzen bei den Hauptzielen

968 Menschen mit leichter bis mittelschwerer COPD, 24 Monate

**Alle Verschlechterungen:
kein statistisch
gesicherter Unterschied**

Auch keine Verbesserung
der Lungenfunktion

Alle Verschlechterungen pro Person und Jahr



Sekundäres Ergebnis: weniger mittelschwere/schwere Ereignisse (–24 %).

Carbocistein reguliert die Schleimzusammensetzung

Zusammensetzung

Das Verhältnis von Schleim-Bestandteilen kann sich verändern.

Fließeigenschaften

Das Sekret soll sich leichter bewegen lassen.

Transport

Abhusten kann erleichtert werden.

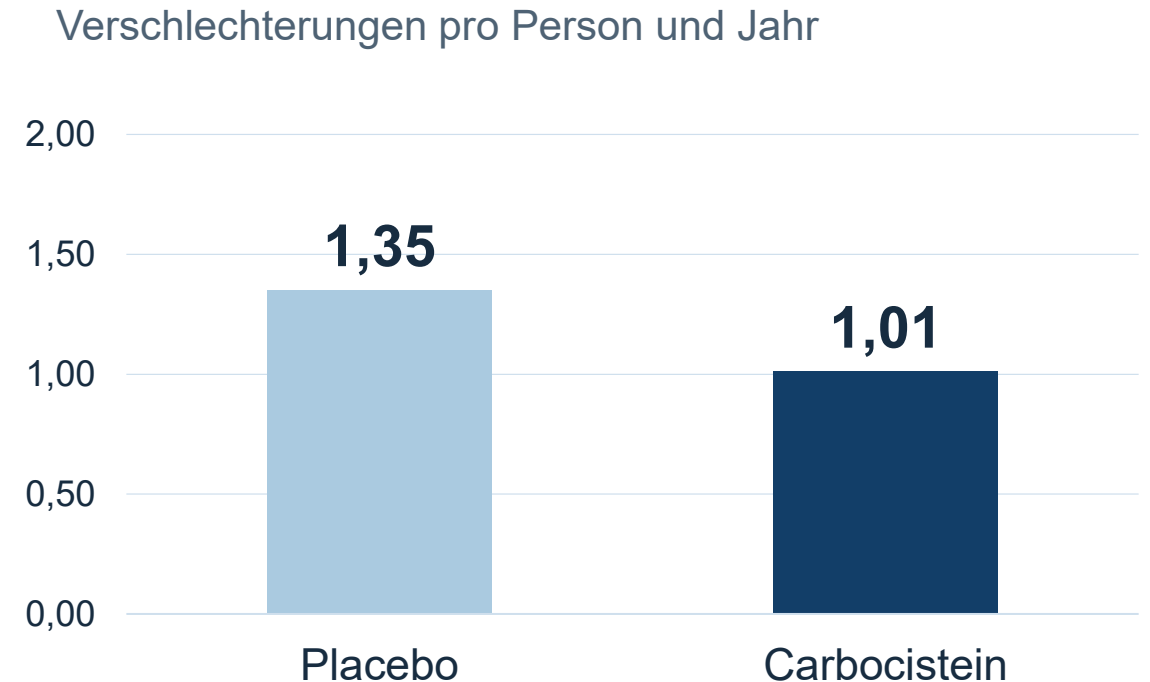
Zusätzliche antioxidative Effekte. Viele Mechanismen stammen aus Laborstudien.

PEACE: weniger Exazerbationen mit Carbocistein

709 Menschen mit COPD, 12 Monate

**Etwa ein
Viertel weniger**

Verschlechterungen
im Vergleich zu Placebo



Die damalige Begleittherapie begrenzt die Übertragbarkeit auf heute.

Erdostein wird im Körper aktiviert

Erdostein

Umwandlung im Körper



Aktiver Metabolit

Schleimlösende Wirkung

Die aktive Form kann Bindungen in Schleimproteinen beeinflussen.

Antioxidative Wirkung

Einflüsse auf oxidativen Stress werden beschrieben.

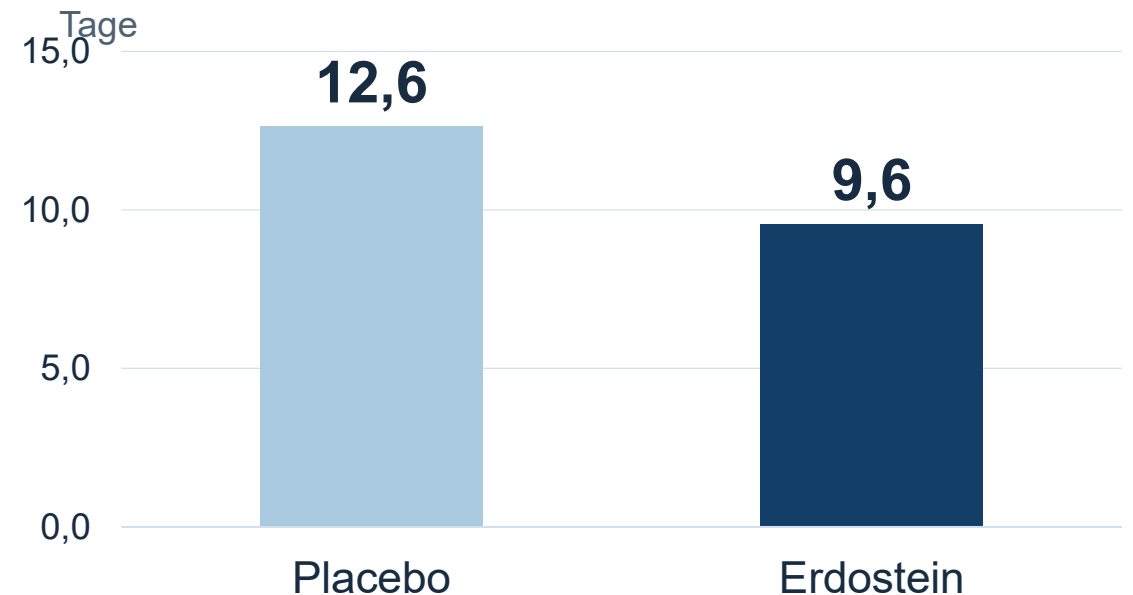
RESTORE: Exazerbationen waren kürzer

445 Menschen in der Auswertung, GOLD II–III, 12 Monate

Rund 3 Tage kürzer

Außerdem rund ein Fünftel weniger **Exazerbationen**, vor allem leichte Ereignisse.

Durchschnittliche Dauer einer Verschlechterung



Kein gesicherter Vorteil bei der Rate mittelschwerer oder schwerer Ereignisse.

Die vier Kernstudien im Überblick

Studie	Population und Dauer	Studienprotokoll	Hauptergebnis
PANTHEON NAC	1.006 randomisiert GOLD II–III, 12 Monate	600 mg zweimal täglich	1,16 vs. 1,49 Ereignisse/Jahr RR 0,78 (0,67–0,90)
Zhou 2024 NAC	968 randomisiert GOLD I–II, 24 Monate	600 mg zweimal täglich	0,65 vs. 0,72/Jahr, p=0,10 FEV ₁ nicht verbessert
PEACE Carbocistein	709 randomisiert 12 Monate	1.500 mg täglich	1,01 vs. 1,35 Ereignisse/Jahr RR 0,75 (0,62–0,92)
RESTORE Erdostein	445 in ITT, GOLD II–III FEV ₁ 30–70 %, 12 Monate	300 mg zweimal täglich	Gesamtrate –19,4 % Dauer –24,6 %

GOLD 2026: Einordnung der Mukolytika

Mögliche Ergänzung bei ausgewählten Menschen mit COPD

Wirkstoff / Datenlage	Aussage in GOLD 2026
NAC und Carbocistein	Ohne ICS: regelmäßige Einnahme kann Exazerbationen reduzieren und den Gesundheitsstatus geringfügig verbessern.
NAC: Langzeitstudie 2024	Milde bis moderate COPD, 600 mg zweimal täglich: keine signifikante Senkung aller Exazerbationen, kein FEV ₁ -Gewinn.
Erdostein	Kann vor allem leichte Exazerbationen vermindern, unabhängig von einer begleitenden ICS-Therapie.

Die optimale Zielgruppe ist wegen unterschiedlicher Studien noch nicht präzise definiert.

Im Durchschnitt kleiner Nutzen. Keine feste Zuordnung zu GOLD 1–4 oder A/B/E.

ICS = inhalative Kortikosteroide. FEV₁ = Einsekundenkapazität.

GOLD Report 2026, S. 152 und 156. Eigene vereinfachte Darstellung.

Wirkstoffe mit einem klaren Ziel anwenden

Ziel Was soll sich verbessern?

Dauer Wann kontrollieren wir den Nutzen?

Verträglichkeit Welche Beschwerden treten neu auf?

Begleiterkrankungen und alle Medikamente angeben.

Magen-Darm-Beschwerden, Kopfschmerz und allergische Reaktionen sind möglich.

Ihr persönlicher Plan

1

Beobachten

Den eigenen Normalzustand kennen und auf Veränderungen reagieren.

2

Mobilisieren

Inhalation, Bewegung und Atemtechnik in den Alltag einbauen.

3

Besprechen

Wirkstoffe gezielt ergänzen und den Nutzen gemeinsam überprüfen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Zeit für Ihre Fragen

Österreichische Lungenunion

Literatur: Leitlinie und Kernstudien

GOLD Report 2026

Strategie, A/B/E, Mukolytika und Schleimhypersekretion

ÖLU COPD-Bände 10 und 11 (2026)

Behandlung und persönlicher Aktionsplan, bereitgestellte Manuskripte

Poole P et al. Cochrane Database Syst Rev 2019;CD001287

Mukolytika bei chronischer Bronchitis / COPD

Zheng JP et al. Lancet Respir Med 2014;2:187–194

PANTHEON, N-Acetylcystein

Zhou Y et al. Nat Commun 2024;15:8468

N-Acetylcystein bei leichter bis mittelschwerer COPD

Zheng JP et al. Lancet 2008;371:2013–2018

PEACE, Carbocistein

Dal Negro RW et al. Eur Respir J 2017;50:1700711

RESTORE, Erdosteine

Literatur: ergänzende Evidenz

Rogliani P et al. Respir Res 2019;20:104

Indirekte Vergleiche

Cazzola M et al. Drugs 2020;80:1799–1809

Erdostein, Wirkmechanismen

Calverley PMA et al. Int J COPD 2022;17:1909–1920

RESTORE-Nachanalyse; Erratum: 17:2451–2452

Zatloukal J et al. Lung 2025;203:61

Beobachtungsstudie

Papi A et al. Respir Med 2020;175:106190

Delphi-Konsens

Santus P et al. Pathogens 2025;14:388

Zellkultur, kein klinischer antiviraler Nachweis

Decramer M, Janssens W. Eur Respir Rev 2010;19:134–140

Mukolytika und PEACE-Einordnung

Osadnik CR et al. Cochrane Database Syst Rev 2012;CD008328

Atemwegsreinigung bei COPD

CF: Atemphysiotherapie

Cystic Fibrosis Foundation
Chest Physical Therapy
Klopfen, Vibration und Lagerungen

Cystic Fibrosis Trust 2026
Physiotherapy Guidelines, 5. Auflage
Abschnitt 6.8, S. 61–62

CFF Clinical Care Guidelines
Individuelle Auswahl der
Atemwegsreinigung