

Klimabewusste Verordnung von inhalativen Arzneimitteln

Hintergrund

Der Klimawandel ist laut Weltgesundheitsorganisation die größte Gesundheitsbedrohung der Menschheit und seine Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Bevölkerung sind auch in Deutschland deutlich spürbar und werden zunehmen (1). Mit dem Thema Klimawandel müsse man sich gemeinsam befassen, und um die Dringlichkeit zu betonen, solle die Weltgesundheitsorganisation einen globalen Gesundheitsnotfall ausrufen. Dies ist die zentrale Aussage eines im Oktober 2023 gemeinsam in über 200 medizinischen Fachzeitschriften veröffentlichten Leitartikels (2).

In einer gemeinsamen Erklärung des Bundesministeriums für Gesundheit, der Spitzenorganisationen im Gesundheitswesen sowie der Länder und kommunalen Spitzenverbände, dem sogenannten „Klimapakt Gesundheit“, wurde betont, dass Klimaschutz zugleich Gesundheitsschutz darstelle und sich viele Maßnahmen des Klimaschutzes unmittelbar positiv auf die Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger auswirken würden (1). Lebensweltbezogene Aktivitäten zur Gesundheitsförderung und Prävention tragen dazu bei, den mit dem Klimawandel einhergehenden gesundheitlichen Risiken frühzeitig entgegenzuwirken.

Das Gesundheitswesen kann einerseits dazu beitragen, die gesundheitlichen Folgen der Klimakrise abzuschwächen, trägt aber gleichzeitig erheblich zum Klimawandel bei (1). Bereits der 125. Deutsche Ärztetag 2021 hatte sich dafür ausgesprochen, dass das deutsche Gesundheitswesen bis 2030 klimaneutral werden solle (3). An alle Entscheidungsträger im Gesundheitswesen wurde appelliert, dieses Ziel „zielstrebig, konsequent und zeitnah in Angriff zu nehmen“. Insbesondere die Verringerung der CO₂-Emissionen der Krankenhäuser und Arztpraxen sei ein wesentlicher Faktor für das Erreichen des Ziels der Klimaneutralität des Gesundheitswesens.

In Deutschland ist das Gesundheitswesen für ungefähr 5 % der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich (4). Diese Emissionen werden neben der Bereitstellung von Energie, Wärme und dem Transport zu einem großen Teil auch durch Arzneimittel verursacht. Im ambulanten Bereich sind diese Verordnungen etwa für die Hälfte der Emissionen verantwortlich. Im Gegensatz zu den meisten Wirkstoffen ist für die Gruppe der inhalativen Arzneimittel ebenso wie für Narkosegase eine detaillierte Analyse ihres Impacts auf die CO₂-Bilanz möglich. Die Bedeutung dieser Arzneimittel sowie die Konsequenzen für die Verordnung und den Einsatz sollen im Folgenden dargestellt werden.

Chronische Atemwegserkrankungen und zu ihrer Behandlung eingesetzte Darreichungsformen

Insbesondere chronische Erkrankungen der Atemwege wie Asthma bronchiale werden durch den Klimawandel und dessen Ursachen begünstigt (5–7). Bereits heute gehören sie zu den häufigen Erkrankungen mit einer hohen Prävalenz (8, 9). Zu ihrer Therapie werden unterschiedliche Arten von inhalativen Arzneimitteln eingesetzt, die in unterschiedlicher Ausprägung zum Klimawandel beitragen.

Bei den inhalativen Arzneimitteln wird im Wesentlichen zwischen Dosieraerosolen und Pulverinhalatoren unterschieden. Pulverinhalatoren (= dry powder inhaler, DPI) enthalten den Wirkstoff in Pulverform. Die Freisetzung und Verteilung des Wirkstoffs erfolgen durch

Dörks, M.

Schmiemann, G.

Literatur

- 1 Bundesministerium für Gesundheit. Klimapakt Gesundheit: Gemeinsam für Klimaanpassung und Klimaschutz im Gesundheitswesen eintreten. Berlin; Dezember 2022. Verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/G/Gesundheit/Erklaerung_Klimapakt_Gesundheit_A4_barrierefrei.pdf.
- 2 Abbasi K, Ali P, Barbour V, Benfield T, Bibbins-Domingo K, Hancocks S et al. Time to treat the climate and nature crisis as one indivisible global health emergency. *BMJ* 2023; 383:2355. doi: 10.1136/bmj.p2355.
- 3 Bundesärztekammer. Ärztetag für Klimaneutralität des Gesundheitswesens bis 2030. Berlin; 2.11.2021. Verfügbar unter: <https://www.bundesaeztekammer.de/presse/aktuelles/detail/aerztetag-fuer-klimaneutralitaet-des-gesundheitswesens-bis-2030>.
- 4 Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K. Health care's climate footprint. September 2019. Available from: https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf.
- 5 D'Amato G, Vitale C, Martino A de, Viegi G, Lanza M, Molino A et al. Effects on asthma and respiratory allergy of Climate change and air pollution. *Multidiscip Respir Med* 2015; 10:39. doi: 10.1186/s40248-015-0036-x.
- 6 Bonomo S, Marchetti P, Fasola S, Vesentini R, Marcon A, Ferrante G et al. Asthma incidence can be influenced by climate change in Italy: findings from the GEIRD study-a climatological and epidemiological assessment. *Sci Rep* 2023; 13(1):19047. doi: 10.1038/s41598-023-46423-2.
- 7 Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A. Climate change: challenges and opportunities for global health. *JAMA* 2014; 312(15):1565–80. doi: 10.1001/jama.2014.13186.
- 8 Song P, Adeloje D, Salim H, Dos Santos JP, Campbell H, Sheikh A et al. Global, regional, and national prevalence of asthma in 2019: a systematic analysis and modelling study. *J Glob Health* 2022; 12:4052. doi: 10.7189/jogh.12.04052.
- 9 Steppuhn H, Kuhnert R, Scheidt-Nave C. 12-month prevalence of asthma among adults in Germany. *J Health Monit* 2017; 2(3):34–42. doi: 10.17886/RKI-GBE-2017-064.

den Atemzug der Patientin oder des Patienten. Dabei ist ein ausreichend kräftiger Atemzug erforderlich, um eine wirksame Therapie zu gewährleisten. Im Gegensatz dazu nutzen Dosieraerosole (DA) ein Treibmittel, um den Wirkstoff in tiefe Lungenabschnitte zu transportieren. Die vormals eingesetzten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) wurden aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Ozonschicht als Treibmittel weitestgehend verboten und seit dem Jahr 1989 durch Hydrofluoroalkane (Flurane) als Treibmittel ersetzt. Diese schädigen zwar die Ozonschicht nicht direkt, stellen aber ihrerseits starke Treibhausgase dar. Dadurch haben DA im Vergleich zu DPI ein vielfach höheres Schädigungspotenzial für die Atmosphäre (global warming potential, GWP). Während CO₂ ein GWP von 1 hat, hat das in den meisten DA verwendete Norfluran (HFA 134a) ein GWP von 1530, das ebenfalls eingesetzte Apropoluron (HFA-227ea) ein GWP von 3600 (10). In einem Positionspapier der Canadian Thoracic Society aus dem Oktober 2023 unterstreicht diese, dass DA unter allen inhalativen Darreichungsformen für die größte Emission an Treibhausgasen verantwortlich sind (11). In Großbritannien liegt der Anteil von DA bei 70 % aller abgegebenen inhalativen Arzneiformen, während dieser Anteil in Skandinavien zwischen 10 % und 30 % liegt (12). In Deutschland wurden im Jahr 2020 laut Daten des Zentralinstitutes für die Kassenärztliche Versorgung (ZI) 48 % aller inhalativen Arzneimittel in Form eines DA verordnet. Davon entfielen 46,3 % auf das insbesondere in der akuten Behandlung eingesetzte kurzwirksame Salbutamol (13).

Schädigungspotenzial von Dosieraerosolen

Welche Möglichkeiten gibt es, das hohe Schädigungspotenzial von Dosieraerosolen zu vermindern? Auf der einen Seite könnte die Entwicklung von Treibmitteln mit einem niedrigeren klimaschädigenden Potenzial den Klimaschutz fördern. Entsprechende Wirkstoffe werden aktuell entwickelt – allerdings ist unklar, ob und wann diese in den Handel gelangen (14). Auf der anderen Seite ließe sich gegebenenfalls die Anzahl der verordneten DA reduzieren. Der internationale Vergleich zeigt, dass niedrigere Verordnungsraten von Dosieraerosolen zugunsten von DPI möglich sind. Aus klinischen Gesichtspunkten gibt es, von wenigen Ausnahmen abgesehen, für einen Großteil der Patientinnen und Patienten keinen relevanten Unterschied zwischen DA und DPI. Natürlich muss die individuelle Perspektive und die Kompetenz im Umgang bei einem Wechsel der Darreichungsform berücksichtigt werden. Für Nutzerinnen und Nutzer, die sowohl mit einem DA, aber auch mit einem DPI zurechtkommen würden, empfiehlt es sich somit unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes ein DPI zu verwenden.

In internationalen Leitlinien wie der „British guideline on the management of asthma“ der Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) und der British Thoracic Society (BTS) sind derartige Empfehlungen bereits aufgenommen worden (12). Das National Institute for Health and Care Excellence (NICE) veröffentlichte im Jahr 2022 zudem eine an Patientinnen und Patienten gerichtete Entscheidungshilfe für einen potenziellen Wechsel von einem DA zu einem DPI (15). Die relevanten deutschsprachigen Leitlinien (NVL Asthma, NVL COPD, S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patientinnen und Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD)) enthalten hierzu bislang noch keine Handlungsempfehlungen.

10 The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks and Climate Sensitivity. In: Masson-Delmotte V, Hrsg. Climate change 2021: The physical science basis: Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press; 2023. S. 923–1054.

11 Gupta S, Couillard S, Digby G, Tse SM, Green S, Acheron R et al. Canadian Thoracic Society Position Statement on Climate Change and Choice of Inhalers for Patients with Respiratory Disease. Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine 2023; 7(5): 232–9. doi: 10.1080/24745332.2023.2254283.

12 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). British guideline on the management of asthma. SIGN 158; Juli 2019. Verfügbar unter: <https://www.sign.ac.uk/media/1773/sign158-updated.pdf>.

13 Zentralinstitut kassenärztliche Versorgung in Deutschland. Verordnungsdaten Inhalativa. 2020. Verfügbar unter: <https://www.zi.de>.

14 Moll D. Klimafreundliche Inhalatoren – eine Übersicht. Deutsche Apotheker Zeitung online. Stuttgart; 4.11.2022. Verfügbar unter: <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2022/11/04/klimafreundliche-inhalatoren-eine-uebersicht>.

15 National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Asthma inhalers and climate change: What is this decision aid about? September 2022. Verfügbar unter: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80/resources/inhalers-for-asthma-patient-decision-aid-pdf-6727144573>.

Erste Leitlinie mit Fokus Klimaschutz in Deutschland

Im März 2022 wurde die S1-Handlungsempfehlung „Klimabewusste Verordnung von inhalativen Arzneimitteln“ der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) veröffentlicht (16). Damit ist sie die erste Leitlinie, die explizit die Bedeutung der Verschreibung einer Arzneimittelgruppe in Bezug auf den Klimawandel thematisiert. Derzeit wird das Upgrade auf eine S2K-Leitlinie umgesetzt. Diese Handlungsempfehlung richtet sich nicht nur an Ärztinnen und Ärzte, sondern explizit auch an andere Gesundheitsfachberufe. Die Leitlinie soll konkrete Hilfestellungen bei der Verordnung von inhalativen Arzneimitteln geben, indem sie vorhandene Evidenz zur Entscheidung zwischen DPI und DA zusammenfasst und Aspekte des Klimaschadens durch Treibmittel bei der Auswahl zwischen DPI und DA explizit aufgreift. Im Einklang mit der britischen Leitlinie des SIGN und der BTS wird empfohlen, bei gleicher Wirksamkeit Inhalativa mit einem niedrigen GWP einzusetzen und wenn die Verwendung eines DA angezeigt ist, ein Präparat, welches Norfluran statt Apafluran als Treibmittel beinhaltet, einzusetzen. Eine der Leitlinie angelehnte Implementierungshilfe gibt Informationen über die Verfügbarkeit von Wirkstoffen und Wirkstoffkombinationen in Form eines DPI (<https://bit.ly/3Qs0mhh>).

Für welche Patientinnen und Patienten kommt ein Wechsel infrage?

Im Rahmen eines „shared decision making“ sollte die Auswahl des Inhalativums die Indikation, das Nutzen-Risiko-Verhältnis in Bezug auf zu erwartende Wirksamkeit und potenzielle Nebenwirkungen, die Präferenz der Patientin oder des Patienten, die Anwendungstechnik unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Patientin oder des Patienten, die Therapiekosten und den Einfluss des Inhalationssystems auf die Umwelt mit berücksichtigen (11). Zentrales Element der Handlungsempfehlung der DEGAM ist nicht die Auswahl des Wirkstoffes, sondern die Frage, bei welchen Patientinnen und Patienten der Einsatz eines DPI beziehungsweise ein Wechsel von einem DA zu einem DPI möglich und sinnvoll sein kann. Die Handlungsempfehlung formuliert deutlich, dass der Wechsel zu einem DPI nicht für jede Patientin und jeden Patienten infrage kommt. Aufgrund des forcierten Inspirationsmanövers ist eine Anwendung von DPI nicht für alle Altersgruppen möglich. Häufig wird eine Altersgrenze < 5 Jahre genannt (11, 16, 17). Darüber hinaus werden DPI für geriatrische Patientinnen und Patienten sowie für solche mit akuter Exazerbation nicht empfohlen. Die Verwendung eines Spacers ist im Gegensatz zu einem DA mit einem DPI nicht möglich. Um eine adäquate Therapie gewährleisten zu können, muss darüber hinaus sichergestellt sein, dass die Patientin oder der Patient die Handhabung eines DPI beherrscht und eine gute Therapie-Adhärenz sichergestellt ist. Von diesen Faktoren abgesehen ist eine Umstellung auf klimafreundlichere DPI für die meisten Betroffenen sehr gut möglich.

Eine Umstellung auf klimafreundlichere DPI führte in einer randomisierten Studie zu einer substanziellen Verringerung des Treibhausgasausstoßes ohne nachteilige Auswirkungen auf die Asthmakontrolle (18). Die Autoren eines systematischen Reviews berichteten ebenfalls keine klinisch relevanten Unterschiede zwischen DA und anderen inhalativen Arzneimitteln (19). In einer pulmologischen Praxismgemeinschaft in Dresden konnte der Anteil der DPI innerhalb eines Jahres von 49 % auf 78 % gesteigert werden. Auf Praxisebene führt dies zu einer Einsparung von 35.000–40.000 kg CO₂ (20). Auch auf individueller

16 Schmiemann G, Dörks M. Klimabewusste Verordnung von inhalativen Arzneimitteln. DEGAM; März 2022. Verfügbar unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/053-059_S1_Klimabewusste-Verordnung-von-Inhalativa_2022-06.pdf.

17 Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. Nationale VersorgungsLeitlinie Asthma – Langfassung. 4. Auflage; Version 1; AWMF-Register-Nr.: nvl-002; 2020. Verfügbar unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/nvl-002_S3_Asthma_2020-09.pdf. doi: 10.6101/AZQ/000469.

18 Woodcock A, Rees J, Leather D, Frith L, Lofdahl M, Moore A et al. Change from MDI to DPI in asthma: effects on climate emissions and disease control. *Eur Respir J* 2021; 58(Suppl 65): PA3400.

19 Ram FS, Wright J, Brocklebank D, White JE. Systematic review of clinical effectiveness of pressurised metered dose inhalers versus other hand held inhaler devices for delivering beta (2) agonists bronchodilators in asthma. *BMJ* 2001; 323(7318):901–5. doi: 10.1136/bmj.323.7318.901.

20 Bickhardt J, Czupalla C, Bader U. Reduktion klimaschädlicher Treibhausgase durch Auswahl der Inhalatoren in der Therapie von Patienten mit Asthma und COPD. *Pneumologie* 2022; 76(5):321–9. doi: 10.1055/a-1771-5292.

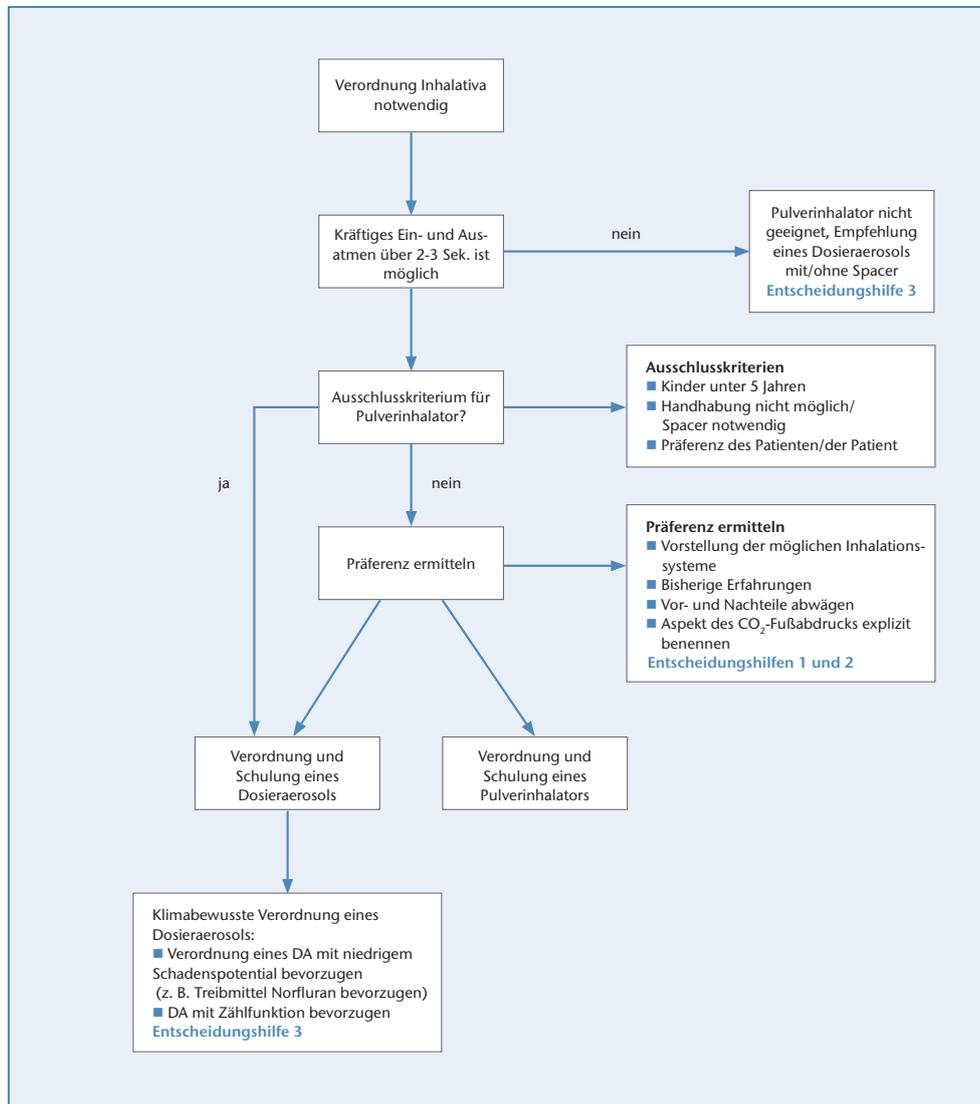


Abbildung 1: Algorithmus zur klimabewussten Verordnung von inhalativen Arzneimitteln (16)

Ebene kann ein DPI gegenüber einem DA Vorteile bieten. So ist beispielsweise eine Synchronisation von Atemzug und Auslösen des Sprühstoßes, was für viele Patientinnen und Patienten eine Herausforderung darstellt, nicht erforderlich. Auch das oftmals integrierte Zählwerk, welches viele DA nicht bieten, informiert die Patientin oder den Patienten über die Anzahl der verbliebenen Dosen (bzw. verbrauchten Dosen). Kommt für Patientinnen und Patienten nach sämtlichen Abwägungen nur ein DA infrage, sollte wenn möglich auf ein Präparat ohne das Treibmittel Apafluran zurückgegriffen werden. Schlussendlich sollten bei der Auswahl der Darreichungsform patientenrelevante Faktoren im Vordergrund stehen, um einen Therapieerfolg und die Patientensicherheit nicht zu gefährden. Im Rahmen des gemeinsamen Aufklärungsgesprächs sollte den Patientinnen und Patienten in diesem Zusammenhang nicht zuletzt aus ethischen Gesichtspunkten auch das Argument des Klimaschutzes nahe gebracht werden (21, 22). Weiterhin ist darauf zu achten, dass nach erfolgter Abwägung und anschließender Verordnung eines DA keinesfalls eine Art von „blaming culture“ entsteht.

21 Coverdale J. Green inhaler prescribing and the ethical obligations of physicians. *J Med Ethics* 2023; 49(2):99. doi: 10.1136/jme-2022-108848.

22 Parker J. Barriers to green inhaler prescribing: ethical issues in environmentally sustainable clinical practice. *J Med Ethics* 2023; 49(2):92–8. doi: 10.1136/jme-2022-108388.

Schnittstelle Praxis – Apotheke

Aufgrund der großen Bedeutung für die Adhärenz ist ein Wechsel auf unterschiedliche Präparate nach der Verordnung zu vermeiden. Gerade im Rahmen von Rabattverträgen kann ein Austausch in der Apotheke erforderlich sein. Dieser sollte jedoch möglichst vermieden werden. Nach Empfehlung der NVL Asthma sollten in diesen Fällen durch die Apothekerin oder den Apotheker pharmazeutische Bedenken geltend gemacht und die bekannten Präparate weiter ausgegeben werden. Alternativ kann bei der Verordnung der Austausch auch durch das Setzen des „Aut-idem-Kreuzes“ vermieden werden. In Anlage VII zum Abschnitt M der Arzneimittel-Richtlinie zu Regelungen zur Austauschbarkeit von Arzneimitteln des Gemeinsamen Bundesausschusses ist in Teil A auch ein möglicher Austausch von Darreichungsformen enthalten (23). Inhalative Darreichungsformen sind hier allerdings nicht aufgeführt, damit ist der Austausch eines DPI zugunsten eines DA oder umgekehrt in der Apotheke nicht zulässig.

Fazit

Klimabewusstes Handeln im Gesundheitssektor kann einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen, zum Klima- und Umweltschutz und damit zum Schutz der Gesundheit leisten. Bei der Umsetzung von klimabewussten Empfehlungen ist aber auch eindringlich sicherzustellen, dass die zum Zwecke des Klimaschutzes vorgenommenen Anpassungen die Einhaltung der medizinischen Standards zum Wohle der Patientinnen und Patienten nicht beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund gibt die Leitlinie „Klimabewusste Verordnung von Inhalativa“ eine Hilfestellung, um eine Veränderung des Ordnungsverhaltens von inhalativen Arzneimitteln zu ermöglichen und dadurch den CO₂-Fußabdruck des Gesundheitswesens zu reduzieren. Eine Implementierung der neuen Leitlinie in Arztpraxen, beispielsweise in Form von Schulungen, würde zum einen deren Sichtbarkeit erhöhen und zum anderen den praktischen Impact vergrößern.

Interessenkonflikte

Die Autoren geben an, keine Interessenkonflikte zu haben.

23 Gemeinsamer Bundesausschuss. Anlage VII zum Abschnitt M der Arzneimittel-Richtlinie: Regelungen zur Austauschbarkeit von Arzneimitteln (aut idem). Berlin; 15.8.2023. Verfügbar unter: https://www.g-ba.de/downloads/83-691-813/AM-RL-VII_Aut-idem_2023-08-15.pdf.

Dr. rer. nat. Michael Dörks, Oldenburg
michael.doerks@uni-oldenburg.de

PD Dr. med. Guido Schmiemann, MPH, Bremen