

Z Allg Med
<https://doi.org/10.1007/s44266-024-00185-w>
Angenommen: 15. Februar 2024

© The Author(s) 2024



Klimabewusste Verordnung von Inhalativa – Umsetzung in der hausärztlichen Praxis

Guido Schmiemann¹ · Michael Dörks² · Eric Martin³ · Christian Grah⁴

¹ Fachbereich 11 Human- und Gesundheitswissenschaften, Universität Bremen, Bremen, Deutschland

² Abteilung Ambulante Versorgung und Pharmakoepidemiologie, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland

³ Hubertus-Apotheke, Marktheidenfeld, Deutschland

⁴ Pneumologie und Lungenkrebszentrum, Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe Klinik für Anthroposophische Medizin, Berlin, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Das Gesundheitswesen ist in Deutschland für 5,2 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Die Verordnung von Medikamenten trägt wesentlich dazu bei. Unter den verordneten Arzneimitteln spielen Dosieraerosole (DA) aufgrund der enthaltenen Treibgase eine entscheidende Rolle. Durch einen Wechsel auf Pulverinhalationssysteme (DPI) ist eine deutliche Reduktion der Emissionen möglich.

Ziel der Arbeit: Die S2k-Leitlinie „Klimabewusste Verordnung von Inhalativa“ soll Hilfestellungen bei der Verordnung von inhalativen Arzneimitteln geben, indem sie die vorhandene Evidenz zur Entscheidung zwischen DPI (Pulverinhalatoren) und DA (Dosieraerosolen) zusammenfasst und dabei den Aspekt des Klimaschadens durch Treibmittel explizit aufgreift. Sie richtet sich an alle, die an der Verordnung sowie der Beratung von Betroffenen beteiligt sind.

Material und Methoden: Unter gemeinsamer Federführung von DEGAM (Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin) und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) wurde die S2k-Leitlinie unter Moderation durch die AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) erstellt. Die wesentlichen Inhalte aus der Praxisperspektive werden in dieser Arbeit vorgestellt.

Ergebnisse: DA haben in Deutschland insgesamt einen hohen Anteil an den Verordnungen von Inhalativa. Bei der Verordnung sollten die Aspekte des Klimaschadens berücksichtigt werden. Um die Umsetzung in der Praxis zu erleichtern, wurden mehrere Entscheidungshilfen erstellt.

Schlussfolgerung: Die Bedeutung der Verschreibung einer Arzneimittelgruppe in Bezug auf den Klimawandel wird erstmals im Rahmen einer Leitlinie thematisiert. Ein hoher Umsetzungsgrad der Leitlinienempfehlungen kann durch zukünftige Analysen der Verordnungszahlen erhoben werden. Um die Akzeptanz der Entscheidungshilfen zu prüfen, ist ein geplanter Praxistest erforderlich.

Schlüsselwörter

Klimawandel · Leitlinie · Asthma · COPD · Treibhausgase



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Die Klimakrise stellt die größte Bedrohung für die menschliche Gesundheit dar. Diese von vielen nationalen und internationalen Organisationen wiederholte Feststellung ist von zentraler Bedeutung, wenn es darum geht, die Rolle des Gesundheits-

wesens in Zeiten der globalen Klimakrise zu klären.

Das Gesundheitswesen ist nicht nur gefragt, vor den Folgen der Klimakrise zu warnen (z. B. beim Hitzeschutz), diese abzuschwächen (z. B. Behandlung von Aller-

Infobox 1

An der Leitlinie beteiligte Fachgesellschaften und ihre Vertreter:innen

Federführende Fachgesellschaften

- Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)
 - PD Dr. Guido Schmiemann
- Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)
 - Dr. med. Christian Grah
 - PD Dr. med. Stephan Walterspercher

Beteiligte Fachgesellschaften

- Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker (AMK)
 - Dr. Eric Martin; Dr. Andre Said
- Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)
 - Prof. Dr. Frederik Trinkmann
- Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI)
 - Prof. Dr. med. Eckard Hamelmann
 - Prof. Dr. med. Christian Taube
- Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendmedizin e. V. (DGKJ)
 - Prof. Dr. med. Monika Gappa
- Gesellschaft für Pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA)
 - Dr. Thomas Spindler
 - Dr. Susanne Harner
- Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie e. V. (GPP)
 - Dr. Thomas Lob-Corzilius
 - Prof. Dr. Christine Happle

gien), sondern gleichzeitig gefordert, seinen Anteil an der Klimakrise zu reduzieren.

In Deutschland ist das Gesundheitswesen für 5,2% der CO₂-Emissionen verantwortlich (Durchschnitt der EU: 4,7%; [1]). Innerhalb des Gesundheitswesens machen Medizinprodukte, medizinische Geräte und Arzneimittel sowie damit verbundene Lieferketten und Energieverbrauch mit 71% den größten Anteil aus [1].

Vor diesem Hintergrund forderte der Deutsche Ärztetag 2021, dass das deutsche Gesundheitswesen bis 2030 klimaneutral werden solle.

Emissionen durch Inhalativa

Um diese Forderung umzusetzen, ist zunächst eine Analyse des Fußabdrucks erforderlich.

Im ambulanten Bereich ist die Verordnung von Medikamenten (neben den Emissionen durch Mobilität, Transport und Energie) einer der Hauptverursacher des Fußabdrucks [2]. In der Gruppe der Medika-

mente haben inhalative Arzneimittel, die zur Behandlung chronischer Atemwegserkrankungen wie Asthma bronchiale und COPD eingesetzt werden, den höchsten CO₂-Fußabdruck. Hierbei spielen Dosieraerosole (DA) die entscheidende Rolle [3].

Die Verwendung der früher bei der Formulierung von DA ausschließlich verwendeten Treibmittel vom Typ der Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) wurde 1991 durch die FCKW-Halon-Verbots-Verordnung untersagt und den pharmazeutischen Herstellern der schrittweise Ersatz durch Hydrofluoroalkane (Flurane) als Treibmittel vorgeschrieben. Diese schädigen zwar die atmosphärische Ozonschicht nicht, sind aber starke Treibhausgase. Dadurch haben DA im Vergleich zu DPI ein vielfach höheres Schädigungspotenzial („global warming potential“, GWP) für die Atmosphäre. Bezogen auf CO₂ mit einem GWP von 1 hat das in den meisten DA verwendete Norfluran (HFA-134a) ein GWP von 1530, das ebenfalls eingesetzte Apafuran (HFA-227ea) ein GWP von 3600 [4]. In der Summe führt dies dazu, dass in Großbritannien DA für 3,5% des GWP von Treibhausgasemissionen des gesamten britischen Gesundheitssystems verantwortlich sind [5]. Gleichzeitig stehen mit Pulverinhalationssystemen (DPI) klinisch gleichwertige Alternativen zur Verfügung, die aufgrund ihrer treibmittelunabhängigen, aktiven Aerosolerzeugung einen vielfach kleineren Fußabdruck hinterlassen (10- bis 40-fach geringerer CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu treibgasfreien DA) [3].

Auch die Produktion, Verpackung und der Vertrieb der Medikamente tragen zum gesamten CO₂-Fußabdruck bei. Im Verhältnis zum verwendeten Treibmittel spielen diese Faktoren nur eine untergeordnete Rolle [3].

Historisch und kulturell bedingt unterscheiden sich die Marktanteile der DA von Land zu Land sehr deutlich, von 13% in Schweden bis zu 88% in den USA [3, 6]. Für Deutschland macht der Anteil der DPI nach Daten des Zentralinstituts für die Kassenärztliche Versorgung (ZI) etwa 50% aller verordneten inhalativen Arzneimittel aus [7]. Der Vergleich mit anderen Ländern wie z. B. Schweden, in denen DPI sehr viel häufiger zum Einsatz kommen, macht deutlich,

dass hier ein erhebliches Potenzial für eine Einsparung klimaschädigender Treibmittel besteht.

Im Jahr 2019 wurden in Deutschland durch DA Treibmittel mit einem CO₂-Äquivalent von insgesamt 430.000 t emittiert. In einem Forschungsprojekt wurden die möglichen Effekte verschiedener Szenarien zur Reduktion dieser Emissionen berechnet. Durch eine verpflichtende Umstellung von 80% aller DA auf DPI bis zum Jahr 2030 würden diese Emissionen um 68% reduziert werden. Wenn dagegen jährlich 5% der DA auf DPI umgestellt würden, könnte im gleich Zeitraum noch immer eine Reduktion um 27% erreicht werden [8].

Vor diesem Hintergrund wurde 2022 die S1-Handlungsempfehlung „Klimabewusste Verordnung von Inhalativa“ erstellt. Bereits ein Jahr später erfolgte ein Upgrade auf eine S2k-Leitlinie unter gemeinsamer Federführung mit der Deutschen Gesellschaft für Pulmologie und Beatmungsmedizin (DGP) sowie der Beteiligung weiterer Fachgesellschaften (Pädiatrie, Innere Medizin, Pharmazie). Die Leitlinie soll konkrete Hilfestellungen bei der Verordnung von inhalativen Arzneimitteln geben, indem sie vorhandene Evidenz zur Entscheidung zwischen DPI und DA zusammenfasst und den Aspekt des Klimaschadens durch Treibmittel bei der Auswahl zwischen DPI und DA explizit aufgreift.

Klinische Versorgung

In Deutschland sind etwa 15 Mio. Menschen von Asthma bronchiale oder einer COPD betroffen.

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 1456 Mio. definierte Tagesdosen („defined daily doses“, DDD) von Mitteln zur Behandlung von Asthma und COPD zulasten der gesetzlichen Krankenversicherung verordnet. Der größte Anteil (657,3 Mio. DDD; 45,1%) wurde dabei durch niedergelassene Hausärzt:innen verschrieben, weitere 300,8 Mio. DDD (20,7%) durch hausärztlich tätige Internist:innen und weitere 397,0 Mio. DDD (27,3%) von Pulmolog:innen [9].

Nach den Verordnungsdaten [10] unterscheidet sich der Anteil der DA an den einzelnen Wirkstoffen deutlich. Während Salbutamol als Leitsubstanz der kurzwirk-

| | Gesamtverordnungsvolumen (Mio. DDD) | Anteil Dosieraerosole (%) |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| SABA – Salbutamol | 233,7 | 98,4 |
| SABA – sonstige | 32,8 | 98,4 |
| SABA – Kombinationen | 95,3 | 97,7 |
| LABA-Monotherapie | 73,0 | 13,7–18,1 |
| ICS-Monotherapie | 134,8 | 46,1–49,3 |
| ICS-LABA-Fixkombinationen | 421,9 | 10,8–48,1 |

DDD „defined daily doses“, *SABA* „short-acting beta2-agonist“, *LABA* „long-acting beta2-agonist“, *ICS* inhalatives Kortikosteroid

samen Beta-2-Sympathomimetika (SABA) fast ausschließlich als DA verordnet wird (98,4%), liegt der Anteil der DA bei den langwirksamen Beta-2-Sympathomimetika (LABA) bei unter 20% (13,7–18,1%) und bei der Monotherapie mit inhalativen Kortikosteroiden (ICS) zwischen 46 und 49% (■ Tab. 1). Die Dominanz von DA bei den ausschließlich als Reliever eingesetzten SABA findet ihre Begründung darin, dass man bei akutem Asthma eine relevante Limitation des inspiratorischen Atemflusses unterstellt, bei der die passive Aerosolerzeugung durch Treibmittelexpansion zuverlässiger funktioniert als bei der flussabhängigen, aktiven Aerosolerzeugung durch DPI. Eine schlüssige Evidenz für die generelle Überlegenheit von DA gegenüber DPI fehlt.

Neben dem hohen Anteil an DA bei einzelnen Wirkstoffen sprechen die nationalen Verordnungszahlen auch für eine erhebliche Fehl- und Überversorgung durch Nichteinhalten der Leitlinienempfehlungen. So fällt der im internationalen Vergleich hohe Einsatz kurzwirksamer Medikamente auf, die fast ausschließlich als DA verordnet werden. Nach einem Statement der Nationalen VersorgungsLeitlinie Asthma ist „ein geringer Bedarf an kurzwirkenden Beta-2-Sympathomimetika (SABA) ein wichtiges Ziel und ein Kriterium für den Erfolg der Therapie“, dies wird so operationalisiert, dass bei „mehr als zweimal wöchentlichem Gebrauch von SABA“ eine antientzündliche Therapie empfohlen wird. Anders ausgedrückt gilt ein Asthma als gut kontrolliert, wenn Erwachsene SABA maximal 2-mal/Woche, Kinder und Jugendliche dagegen gar nicht einsetzen müssen [11]. Eine konsequente Umsetzung der Leitlinienempfehlung im Sinne einer Therapiees-

kalation durch Implementierung einer antientzündlichen Langzeittherapie könnte zu einer Reduktion des unverändert hohen SABA-Bedarfs und damit des Fußabdrucks führen. Alternativ oder ergänzend ist auch ein Wechsel zu einer stärkeren Verordnung von Salbutamol als DPI möglich. Nach einer Übersichtsarbeit ist der Effekt auch im Einsatz bei akuten Exazerbationen vergleichbar [12] und könnte die Versorgungsrate von DA weiter reduzieren.

Grundsätzlich enthalten internationale Leitlinien („British guideline on the management of asthma“, Scottish Intercollegiate Guidelines Network [SIGN] und British Thoracic Society [BTS]) bereits Empfehlungen zu einer klimabewussten Verordnung und haben diesen Aspekt auch in Entscheidungshilfen für Patient:innen aufgenommen [13]. In den Nationalen VersorgungsLeitlinien (NVL Asthma/COPD) gibt es bislang noch keine entsprechenden Empfehlungen. Auch liegen in Deutschland bislang keine systematischen Untersuchungen vor, wie sich eine konsequente Beratung und Schulung zur klimabewussten Verordnung von Inhalativa für Betroffene wie für Verordnende auswirkt. Soziologische Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Umsetzung von Maßnahmen in solchen „Nischen“ komplexere Veränderungen nach sich ziehen, die über die eigentliche Maßnahme weit hinausreicht [14]. In Bezug auf die hausärztliche Beratung kann eine klimabewusste Verordnung von Inhalativa möglicherweise ein Anstoß für die Berücksichtigung des Klimaschadens in anderen diagnostischen oder therapeutischen Entscheidungen sein.

Abschätzung des Füllgrads

Neben dem Fußabdruck durch die enthaltenen Treibmittel gibt es weitere Argumente, die für den primären Einsatz von DPI sprechen. So können Patient:innen den Füllungsgrad der DA in aller Regel nur abschätzen, da in die meisten Präparate kein Zählwerk integriert ist. Dieser Umstand begünstigt einen erhöhten Verbrauch (durch vorzeitige Neuverordnung) und erhöht das Risiko für eine unzureichende Behandlung (durch Nutzung eines weitgehend entleerten DA mit reduzierter Wirkstofffreisetzung) [15, 16]. In einer prospektiven Studie mit pädiatrischen Patienten bestanden hier gravierende Fehleinschätzungen, weil bereits entleerte DA als einsetzbar gewertet wurden. Diese setzten aber zuletzt fast nur noch Treibmittel frei [16]. Eine Schwimmprobe im Wasserbad ist eine sehr unzuverlässige Methode zur Bestimmung des Füllungsgrads, ein Abwiegen der Kartusche deutlich verlässlicher, aber im Alltag mangels publizierter Referenzwerte ebenso wenig praktikabel [17].

DPI hingegen enthalten im Fall der Reservoir- oder Blistersysteme in der Regel ein Zählwerk oder ermöglichen bei den kapselbasierten Systemen eine einfache Restmengenabschätzung. Dies macht die Anwendung ressourcenschonender und erhöht gleichzeitig die Arzneimitteltherapiesicherheit.

Individueller Entscheidungsprozess

Die genannten Aspekte einer geringeren Klimaschädlichkeit und des nachhaltigeren Ressourcenverbrauchs durch bessere Kontrolle des Füllungszustands sprechen für den präferenziellen Einsatz eines DPI. In der S2k-Leitlinie wurden daraus die folgenden Empfehlungen abgeleitet.

„Bei Jugendlichen > 12J/Erwachsenen mit einer obstruktiven Lungenerkrankung soll eine klimabewusste inhalative Therapie (vorzugsweise mit einem DPI) erfolgen. In der Regel gilt dies auch für den bedarfsweisen Einsatz.“

Die Entscheidung für oder gegen ein DA wird nicht nur bei der Neuverordnung, sondern regelmäßig bei erneuter Rezeptierung der einmal verordneten Medikati-

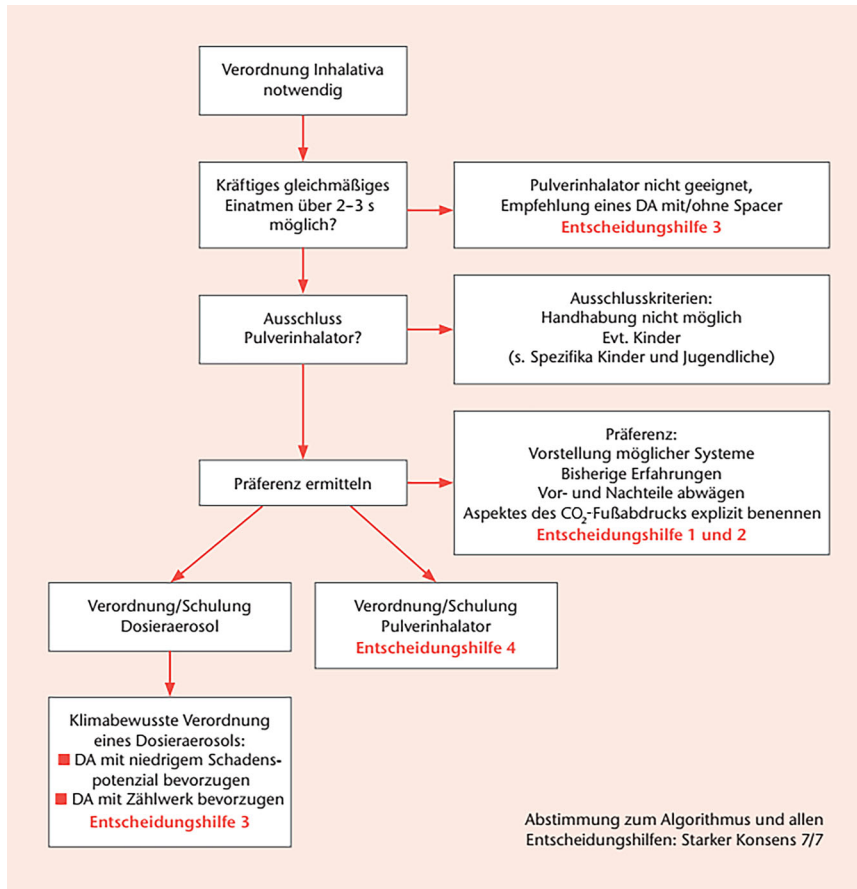


Abb. 1 Algorithmus zur Verordnung eines inhalativen Arzneimittels. DA Dosieraerosol. Die Entscheidungshilfen sind Bestandteil der Leitlinie [18]

on getroffen. Die Leitlinien enthält einen Algorithmus (Abb. 1), der die Entscheidungswege verdeutlichen und dadurch den Verschreibungsprozess unterstützen soll.

Nach der NVL Asthma soll sich die individuelle Auswahl der Inhalationsdevices an den motorischen und kognitiven Fähigkeiten des Patienten orientieren [11]. Neben den Fertigkeiten und individuellen Voraussetzungen (ausreichend tiefes Einatmen, Limitation des inspiratorischen Atemflusses) sind auch die individuellen Präferenzen und das Zurechtkommen mit dem jeweiligen Device, nicht zuletzt auch bei geriatrischen Patientinnen und Patienten, entscheidend. Eine qualifizierte Erstinstruktion (Erläutern, Demonstrieren, Üben unter Aufsicht) und Monitoring sind unverzichtbar, um die patientenindividuelle Eignung eines gemeinsam ausgewählten Devices zu überprüfen.

Wesentliche Vorteile von DA sind die geringeren Anforderungen an den

inspiratorischen Atemzug (prinzipiell geeignet bei Patienten mit inspiratorischer Flusslimitation) sowie die Kombinationsmöglichkeit mit einer Inhalationshilfe (Vorschaltkammer, Spacer). Durch Letztere kann die Koordination von Sprühstoßauslösung und der gleichzeitigen langsamen Einatmung erleichtert werden. Die Anwendung einer Inhalationshilfe wird daher insbesondere für Säuglinge und Kleinkinder und für Patienten mit durch Schulung nicht korrigierbaren Koordinationsproblemen empfohlen. Ab Schulkindalter kommen bei Patienten mit Koordinationsproblemen auch DPI in Betracht, sofern der inspiratorische Atemfluss ausreicht. Koordinationsprobleme spielen hier nur eine sehr untergeordnete Rolle, weil für die aktive Aerosolerzeugung lediglich kräftig an dem Mundstück gesaugt werden muss. In Leitlinien werden teilweise konkrete Altersangaben in Bezug auf die Anwendung bestimmter Devices gemacht. So empfiehlt die NVL Asthma, bei Kindern unter

5 Jahren ein DA mit Spacer einzusetzen [11]. Da die motorischen und kognitiven Kompetenzen im Kindesalter sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können, ist allerdings immer eine Orientierung an den tatsächlichen Fähigkeiten zu empfehlen. Für Kinder wie für Erwachsene gilt, dass die Betroffenen nachweislich mit dem verordneten Device zurechtkommen müssen.

Klimabewusste Beratung

Zusätzlich schlägt die Leitlinie in diesem Entscheidungsprozess vor, den Aspekt des CO₂-Fußabdrucks explizit zu benennen. Zur Unterstützung dieser Beratung sind Entscheidungshilfen erstellt worden, die den möglichen Einspareffekt einer Umstellung von DA auf DPI pro Jahr anschaulich darstellen sollen (Abb. 2).

Die in der Entscheidungshilfe genannten Einsparmöglichkeiten stellen maximal mögliche Reduktionen im CO₂-Fußabdruck dar, die durch den Wechsel auf eine Therapie mit DPI erzielt werden können. Je nach eingesetzter Therapie und notwendiger Dosierung kann die Reduktion des CO₂-Fußabdrucks auch geringer ausfallen. So führt beispielsweise der Ersatz einer Monotherapie eines inhalativen Steroids zu einer Einsparung von etwa 110 kg CO₂-Äquivalent [19].

Entsorgung

Auch nach vollständiger Freisetzung der deklarierten Anzahl an Einzeldosen sind Dosieraerosolkartuschen nie vollständig leer, sondern enthalten noch geringe Restmengen des Treibmittels bzw. der Wirkstoffe. Formal gehören damit auch entleerte Dosieraerosole zu den Problemabfällen, die einer geregelten Entsorgung bedürfen. Die Entsorgung von Arzneimittelabfällen ist aber von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich geregelt, ein einheitliches Konzept fehlt. Da der Restmüll überwiegend verbrannt wird, dürfen Medikamente – von wenigen Ausnahmen (z.B. Zystostatika) abgesehen – mit dem Hausmüll entsorgt werden. Eine früher implementierte Rücknahmepflicht für Altarzneimittel gibt es ebenso wenig wie getrennte Entsorgungswege für Druckgaspatronen. Der Entsorgungspro-

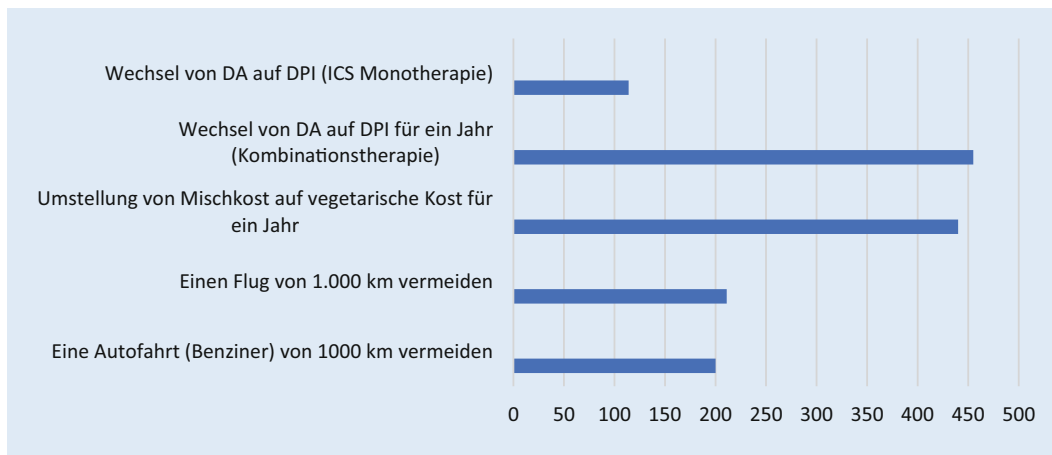


Abb. 2 ◀ CO₂-Fußabdruck/Einsparmöglichkeit des CO₂-Verbrauchs in kg CO₂ pro Jahr. *DA* Dosieraerosol, *DPI* Pulverinhalationssystem, *ICS* inhalative Kortikosteroide. (Nach [18])

zess und darauf zielende Empfehlungen sind üblicherweise kein Kernthema einer Leitlinie. Dennoch wurde dieses Thema in der Leitlinie aufgegriffen und mit einer Forderung nach einem Entsorgungskonzept für Druckgaspatronen thematisiert.

Implementierung der Leitlinie

Für die Implementierung der Leitlinie sind unterschiedliche Aspekte von Bedeutung. Eine Grundvoraussetzung sind ansprechende Informationsmaterialien wie eine Kurzfassung der Leitlinie, Informationen für Patient:innen und Unterstützungsangebote, um die Inhalte der Leitlinie in der Praxis umsetzen zu können. Durch einen hausärztlichen Kollegen wurde eine Übersichtstabelle entwickelt, in der alle relevanten Wirkstoffe sowie ihre Verfügbarkeit als Dosieraerosol bzw. Pulverinhalator enthalten ist. Zusätzlich werden darin Angaben zu den aktuellen Preisen gemacht, und es wird darüber informiert, ob ein Zählwerk vorhanden ist (<https://bit.ly/3Qs0mhh>).

Idealerweise könnte eine Implementierung auf Praxisebene darin bestehen, bei der Verordnung jedes Wiederholungsrezepts zu prüfen, ob ggf. eine Umstellung auf ein DPI möglich ist.

Dass eine Veränderung auf Praxisebene möglich ist, konnte in einer pulmonologischen Praxismgemeinschaft gezeigt werden. Innerhalb eines Jahres konnte der Anteil der DPI an den verordneten Packungen von 49,2% auf 77,8% gesteigert werden [19].

Im Rahmen von Rabattverträgen erfolgt in der Apotheke häufig ein Austausch

von Medikamenten. Nach der Arzneimittel-Richtlinie sind inhalative Darreichungsformen nicht in der Liste der austauschbaren Arzneimitteln enthalten [20], damit ist der Austausch eines DPI zugunsten eines DA oder umgekehrt in der Apotheke nicht zulässig. In Zweifelsfällen empfiehlt die NVL Asthma in diesen Fällen, dass die Apothekerin/der Apotheker hier pharmazeutische Bedenken geltend machen sollen. Alternativ kann der Austausch auch durch das Setzen des „Aut-idem-Kreuzes“ vermieden werden.

In einem geplanten Praxistest sollen die Akzeptanz und mögliche Barrieren der Umsetzbarkeit der Leitlinie in hausärztlichen Praxen erhoben werden.

Fazit für die Praxis

- Im Gegensatz zu Pulverinhalatoren tragen Dosieraerosole durch die enthaltenen Treibmittel wesentlich zum Klimawandel bei.
- Für die meisten Betroffenen ist eine Umstellung von Dosieraerosolen auf Pulverinhalatoren möglich.
- Sowohl bei der Rezeptierung von Inhalativa als auch im Rahmen der Beratung zum DMP Asthma/COPD können Betroffene informiert und ihre Bereitschaft zur Umstellung aktiv vom Praxisteam ermittelt werden.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Guido Schmiemann
 Fachbereich 11 Human- und Gesundheitswissenschaften, Universität Bremen
 Grazer Str. 4, 28359 Bremen, Deutschland
 schmiemann@uni-bremen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Grah hat Vortragshonorare von AstraZeneca, Takeda, Novartis, Chiesi erhalten. G. Schmiemann, M. Dörks und E. Martin geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K (2019) Health cares climate footprint. <https://noharm-uscanada.org/ClimateFootprintReport>. Zugegriffen: 5. Jan. 2024
2. Nicolet J, Mueller Y, Paruta P, Boucher J, Senn N (2022) What is the carbon footprint of primary care practices? A retrospective life-cycle analysis in Switzerland. *Environ Health* 21(1):1–10

3. Janson C, Henderson R, Löfdahl M, Hedberg M, Sharma R, Wilkinson AJK (2020) Carbon footprint impact of the choice of inhalers for asthma and COPD. *Thorax* 75(1):82–84
4. Forster P et al (2021) The Earth's energy budget, climate feedbacks, and climate sensitivity. *Climate change 2021: the physical science basis contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, S923–1054
5. Environmental Audit Committee—House of Commons (2018) UK progress on reducing F-gas emissions. https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmenvaud/469/46905.htm#_idTextAnchor015. Zugegriffen: 21. Jan. 2024
6. Pritchard JN (2020) p) the climate is changing for metered-dose inhalers and action is needed. *Drug Des Devel Ther* 14:3043–3055
7. Zentralinstitut Kassenärztliche Versorgung in Deutschland (2020) Verordnungsdaten Inhalativa. <https://www.zi.de>
8. Pernigotti D et al (2021) Reducing carbon footprint of inhalers: analysis of climate and clinical implications of different scenarios in five European countries. *BMJ Open Respir Res* 8(1):e1071
9. Wissenschaftliche Institut der AOK (2023) Der GKV-Arzneimittelmarkt: Klassifikation, Methodik und Ergebnisse 2023. https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Forschung_Projekte/Arzneimittel/wido_arz_gkv_arzneimittelmarkt_klassifikation_methodik_ergebnisse_2023.pdf. Zugegriffen: 5. Jan. 2024
10. Ludwig WD, Mühlbauer B, Seifert R (2022) Arzneiverordnungs-Report 2022. <https://link.springer.com/10.1007/978-3-662-66303-5>. Zugegriffen: 5. März 2023
11. Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2020) Nationale VersorgungsLeitlinie Asthma. <https://www.leitlinien.de/themen/asthma>. Zugegriffen: 12. Jan. 2023 (Langfassung, 4. Auflage)
12. Selroos O (2014) Dry-powder inhalers in acute asthma. *Ther Deliv* 5(1):69–81
13. National Institute for Health and Care Excellence (2022) Asthma inhalers and climate change. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80/resources/inhalers-for-asthma-patient-decision-aid-pdf-6727144573>. Zugegriffen: 5. Jan. 2024
14. Geels FW, Schot J (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. *Res Policy* 36(3):399–417
15. Hasegawa K, Brenner BE, Clark S, Camargo CA (2014) Emergency department visits for acute asthma by adults who ran out of their inhaled medications. *Allergy Asthma Proc* 35(3):42–50
16. Fullwood I et al (2022) Do you know when the inhaler is empty? *Arch Dis Child* 107:902–905
17. Rubin BK, Durotoye L (2004) How do patients determine that their metered-dose inhaler is empty? *Chest* 126(4):1134–1137
18. Schmiemann G, Dörks M, Grah C S2k Leitlinie Klimabewusste Verordnung von Inhalativa. <https://www.awmf.org/service/awmf-aktuell/klimabewusste-verordnung-von-inhalativa>. Zugegriffen: 12. Jan. 2024
19. Bickhardt J, Czupalla C, Bader U (2022) Reduktion klimaschädlicher Treibhausgase durch Auswahl der Inhalatoren in der Therapie von Patienten mit Asthma und COPD. *Pneumologie* 76(5):321–329
20. Gemeinsamer Bundesausschuss Anlage VII zum Abschnitt M der Arzneimittel-Richtlinie – Regelungen zur Austauschbarkeit von Arzneimitteln

Climate-conscious prescription of inhalants—implementation in general practice

Background: The healthcare sector is responsible for 5.2% of CO₂ emissions in Germany. The prescribing of medicines is a significant contributor. Among the prescribed medicines, metered dose inhalers (MDIs) play a decisive role due to the propellant gases they contain. A relevant reduction in emissions is possible by switching to dry powder inhalation systems (DPI).

Aim: The guideline “Climate-conscious prescribing of inhalants” is intended to provide assistance in the prescribing of inhaled medicines by summarising the available evidence on the decision between DPI and MDI and explicitly addressing the aspect of climate damage caused by propellants. It addresses everyone involved in prescribing and counselling those affected.

Materials and methods: The S2k guideline was drawn up under the joint leadership of DEGAM (German College of General Practitioners and Family Physicians) and the German Society for Pneumology and Respiratory Medicine (DGP) under moderation of the AWMF (Association of the Scientific Medical Societies in Germany). The main contents from a practical perspective are presented in this paper.

Results: Overall, MDIs account for a high proportion of inhaler prescriptions in Germany. The aspects of climate damage should be considered when prescribing MDIs. In order to facilitate implementation in practice, several decision aids were developed.

Conclusion: The guideline is the first to address the importance of prescribing a group of medicines in relation to climate change. The degree of implementation of the guideline recommendations can be determined by future analyses of prescription data. A planned practical test is required to check the acceptance of the decision aids.

Keywords

Climate change · Guideline · Asthma · Chronic obstructive pulmonary disease · Greenhouse gas emissions

(aut idem). https://www.g-ba.de/downloads/83-691-813/AM-RL-VII_Aut-idem_2023-08-15.pdf. Zugegriffen: 12. Jan. 2024

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.