

Teilverbot für Laubbläser und -sauger

– die AefU sind mehr als dafür

Stephanie Fuchs, AefU Die Powergebläse dürfen lärmern, abgasen, feinstäuben und Kleintiere zerquetschen. Sie kommen zunehmend, an den unmöglichsten Orten und für überflüssige Arbeiten zum Einsatz. Das muss sich ändern.

Mit bis zu 115 Dezibel steht ein benzinbetriebener Laubbläser einem Presslufthammer in nichts nach. Er geht mit bis zu 300 Stundenkilometern stärker als ein Orkan¹ auf alles los, was da nicht liegen soll. Längst hat er nicht mehr bloss das Laub im Visier. Laubbläser werden zunehmend zweckentfremdet. Der Werkdienst bläst damit Zigarettenstummel unter parkierten Autos hervor, Hauswartungen pusten Schnee von Vorplätzen, Gartenunternehmern und Privatbläsern blasen und saugen den Schnitt von den Hecken. Baufirmen fegen damit ihre Baugerüste blank und Bauern wehen an Steilhängen das Heu zu Walmen.

Das Powergebläse verleitet auch zu immer mehr Arbeiten, die unnötig sind. Die Arbeitersparnis gegenüber Besen und Rechen ist also kein griffiges Argument.

Unbestritten schädlich

Die Abgase der Laubbläser mit Verbrennungsmotor und ihr Lärm treffen als erstes die Anwender:innen. Sie tragen im besten Fall Hörschutz und Schutzmaske. Nicht, so



Laubbläser sind ein Gesundheitsrisiko.

die Passanten und Anwohner:innen. Elektrische Geräte sind zwar leiser und ohne Auspuff. Was bleibt, ist der aufgewirbelte Feinstaub. Er kann «Schmutz, Allergene, Pilzsporen, Schimmelpilzkeime und andere Kleinstpartikel wie Darmbakterien, Parasiten und sogar Viren aus Hunde- und Katzenkot» enthalten, listet der Verein «Lunge Zürich» auf.³ Die Partikel bleiben je nach Wetter tagelang in der Luft. Das kann etwa für Allergiker:innen, lungenkranke und immungeschwächte Menschen problematisch sein. Hinzu kommen Umweltgifte von Baustellen,

Reifen- und Bremsabrieb sowie abgelagerter Dieselmotorschmutz, der hochwirbelt.

Ebenfalls unabhängig von der Antriebsart fegt der starke Luftstrom ganzjährig die Lebensräume und Rückzugsgebiete von Kleintieren weg. Er zerquetscht Würmer, Insekten, Spinnen und Kleinsäuger. Der ausbleibende Nachwuchs fehlt als Nahrung für Vögel, Igel und Eidechsen.

Das sagt das Gesetz – nicht

Kantone und Gemeinden können Laubbläser gestützt auf die Lärmschutzverordnung zu lärmsensiblen Zeiten verbieten. Ansonsten gelten die Vorschriften der Maschinenlärmmittelverordnung (MaLV), die jenen der Europäischen Union (EU) entsprechen.⁴ Doch das hilft nicht: In der MaLV fungieren Laubbläser unter «Geräte und Maschinen ohne Emissionsgrenzwert». Immerhin diskutiert die EU zurzeit, Grenzwerte auch für Laubbläser einzuführen. Die Schweiz dürfte sie anschliessend übernehmen.

Gegen Feinstaub und geschredderte Tiere ist damit noch nichts erreicht. Deshalb fordern die AefU eine nationale Regelung, welche die Nutzung aller Laubbläser beschränkt. Die Stadt Graz (A) zeigt, was geht. Dort ist der Betrieb von Laubbläsern und -saugern seit 2014 auf dem gesamten Stadtgebiet ganzjährig verboten. Und zwar per Luftreinhalteverordnung.⁵

¹ Sturm Lothar hatte 1999 Böen bis zu 230 km/h.

² <https://gruenezuerich.ch/blog/medienmitteilungen/laubblaeser-stoppen-motion-eingereicht>

³ Lunge Zürich, Merkblatt Laubbläser, 2021. <https://www.lunge-zuerich.ch/lunge-luft/luft/aussenluft/laubblaeser>

⁴ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20213353>

⁵ <https://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/11940392/47281260/>

Offener Brief an die Stadt Zürich

Eine Motion vom August 2022 der Stadtzürcher Grünen und der SP verlangt, den Einsatz von Laubbläsern und -saugern mit einer verbindlichen Regelung in der Polizeiverordnung einzuschränken.² Im Frühling 2023 wird der Zürcher Gemeinderat darüber befinden. Unterdessen doppelten die Grünen mit einem offenen Brief nach. Die AefU haben ihn mitunterzeichnet.

Der offene Brief fordert:

- Der Einsatz der Geräte ist auf die Laubmonate Oktober bis Dezember zu beschränken.
- Aufklärungsarbeit, wo der Einsatz der Laubbläser auch im Herbst keinen Sinn macht.
- Ein Datum, ab wann Geräte mit Verbrennungsmotoren verboten sein sollen.

Spitäler setzen auf Klimaschutz bei der Narkose

Martin Forter, Geschäftsleiter AefU Noch immer sind klimaschädliche Narkosegase im Einsatz. Bei den beiden problematischsten aber geht der Verbrauch erfreulicherweise zurück. 13 Spitäler und Unikliniken legten OEKOSKOP ihre Zahlen offen.

«Wenn das Narkosegas zum Klimakiller wird», titelte letzten Sommer die Zeitung «Der Bund».¹ Die sogenannten Fluorane, also volatile Anästhetika wie Desfluran, Isofluran und Sevofluran, sind starke Treibhausgase. Ärzt:innen setzen sie bei zahlreichen Operationen ein. Mit dem Ausatmen der Patient:innen gelangen die Gase meist in die Umwelt. Sie sind dort um ein Vielfaches klimaaaktiver als Kohlendioxid (CO₂): Desfluran 2540-fach, Isofluran 510-fach und Sevofluran zwar weniger, aber noch immer 130-fach.

2015 schrieben Klimaforscher:innen der Eidgenössische Materialprüfungs- und For-



Treibhausgase passen nicht zum Gesundheitswesen.

schungsanstalt (Empa), diese drei Narkosegase seien mittlerweile die meistverwendeten Inhalationsanästhetika.² Hinzu kommt Lachgas. Es wirkt 300-mal stärker aufs Klima als CO₂. Zudem zerstört es die Ozonschicht der Stratosphäre, die uns vor ultraviolettem Licht schützt.

Die Klimawirkung der Narkosegase ist relevant: Sie machten 2012 beispielsweise beim englischen National Health Service (NHS) rund 5% seiner CO₂-Emissionen aus. «Das entspricht etwa 50% der in den Gebäuden des NHS durch Heizung und Warmwasser verursachten Emissionen», schreibt das Deutsche Ärzteblatt 2020.³

Fehlende oder versteckte Zahlen?

OEKOSKOP hat 27 Spitäler und Klinikgruppen gebeten, ihren Verbrauch an Narkosegasen offen zu legen. Vier Spitäler haben trotz mehrmaliger Nachfrage nicht reagiert (vgl. Tab. 1). Die Lindenhof-Gruppe in Bern hat sich zwar gemeldet, aber die Beantwortung der Fragen ohne Begründung abgelehnt.

21 Spitäler und eine Klinikgruppe haben die Fragen mehr oder weniger detailliert beantwortet. Neun (41%) unter ihnen waren aber nicht bereit, konkrete Zahlen über ihren Verbrauch an klimaaktiven Anästhesiegasen wie Desfluran, Isofluran und Sevofluran sowie Lachgas zu nennen – oder konnten es nicht. «Die Details sind nur für intern bestimmt», schrieb etwa das Kantonsspital Baselland. Das Kantonsspital Zug teilte mit: «Wir nennen diesbezüglich keine detaillierten Zahlen». Ähnlich äusserten sich die Spitäler Glarus,

Schaffhausen, Schwyz, Solothurn sowie das Spital Nidwalden und das Luzerner Kantonsspital, die beide zur LUKS-Gruppe gehören. Ob diese acht Spitäler die entsprechenden Verbrauchsdaten überhaupt erfassen, blieb offen. Denn nur die Hirslanden-Gruppe, die 17 Kliniken umfasst, teilte transparent mit, sie verfüge nicht über solche Zahlen, wolle sie aber in Zukunft erheben.

«Das Thema «Klimaschädigung» durch inhalative Anästhetika, also Narkosegase, ist bei uns im Alltag angekommen», schreiben die Spitäler Solothurn. Das betonen sinngemäss alle neun Kliniken und Spitalgruppen, die OEKOSKOP keine Verbrauchszahlen überliessen. Sie versicherten auch, künftig weniger oder kein Desfluran mehr einsetzen zu wollen und vermehrt auf Sevofluran respektive intravenöse Anästhetika zu setzen.

Oft ersetzbar

Bei den meisten Patient:innen respektive Operationen lassen sich die klimaaktiven Anästhesiegase durch intravenöse Narkosemittel oder mindestens durch das am wenigsten klimaschädliche Narkosegas – also Sevofluran – ersetzen. Das hielt auch das «British Medical Journal» im vergangenen Sommer fest. Dies unter der Voraussetzung, dass ein Austausch klinisch sicher sei.⁴ «Jeder einzelne Anästhesist» könne so «seinen beruflichen Klimaeinfluss» um bis zu 70% senken, so das Deutsche Ärzteblatt 2021.⁵ Es beruft

¹ Der Bund, 28.5.2022.

² EMPA. Reimann Stefan, Vollmer Martin K. et al.: Kontinuierliche Messung von Nicht-CO₂-Treibhausgasen auf dem Jungfraujoch (HALCLIM-5), Schlussbericht, 6.2015, S. 40.

³ «Die klimafreundlichere Narkose», in: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 117, Heft 25, 9.6.2020.

⁴ Sherman Jodi et al.: Inhaled anaesthesia and analgesia contribute to climate change, BMJ 2022;377:o1301, 8.6.2022 <https://doi.org/10.1136/bmj.o1301>

⁵ «Klimaschutz: Nachhaltigkeit in der Anästhesie», in: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 118, Nr. 51-52, 27.12.2021.

sich dabei auf die Empfehlungen des Forums «Nachhaltigkeit in der Anästhesie» der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten (BDA).

Unbekannter Verbrauch

Die Hersteller und Importeure, die auf eine entsprechende Anfrage von OEKOSKOP reagiert haben, geben ihren Absatz an Narkosegasen nicht bekannt. Und der Bund

kennt die Verbrauchsmenge nicht. Wie bei den klimaschädigenden Gasen für Asthmasprays (OEKOSKOP 1/22) erfassen weder das Bundesamt für Umwelt noch für Gesundheit noch Swissmedic, in welchem Umfang diese inhalativen Aästhetika in Schweizer Spitälern und Arztpraxen jährlich zur Anwendung kommen. Auch die Schweizer Gesellschaft für Anästhesiologie und Perioperative Medizin (SSAPM) kann keine Zahlen nennen. Sie messe dem Thema aber

Spital/Klinikgruppe angefragt	Geantwortet	Zahlen gesendet	Keine Zahlen	Keine Antwort
Aarau, Kantonsspital	•	•		
Appenzell Ausserrhodens, Spitalverbund (nur Spital Herisau)	•	•		
Basel-Stadt, Universitätsspital	•	•		
Baselland, Kantonsspital	•		•	
Bern, Inselspital, Universitätsspital	•	•		
Bern, Lindenhofgruppe				•*
Fribourgeois, Hôpital/Freiburger Spital	•	•		
Genève, Hôpitaux Universitaires de (HUG)	•	•		
Glarus, Kantonsspital	•		•	
Graubünden, Kantonsspital	•	•		
Jura, Hôpital du	•	•		
Lausanne, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV)	•	•		
Luzerner Kantonsspital	•		•	
Neuchâtelois, Résau Hospitalier				•
Nidwalden, Spital	•		•	
Obwalden, Kantonsspital	•	•		
Schaffhausen, Spitäler	•		•	
Schwyz, Spital	•		•	
Solothurner Spitäler	•		•	
St. Gallen, Kantonsspital	•	•		
Thurgau, Spital				•
Ticino, Ente Ospedaliero Cantonale				•
Uri, Kantonsspital	•	•		
Wallis, Spital/Valais, Hôpital du				•
Zuger Kantonsspital	•		•	
Zürich, Hirslanden	•		•	
Zürich, Universitätsspital	•	•		
27 Spitäler/Klinikgruppen angefragt = 100%	22	13	9	5
	81%	48%	33%	19%

* Geantwortet, aber Auskunft abgelehnt

Tabelle 1: Reaktionen der 27 Spitäler und Klinikgruppen, die OEKOSKOP für die Umfrage kontaktierte.



Die meistverwendeten inhalativen Anästhetika: Desfluran, Isofluran und Sevofluran. © Alamy

grosse Bedeutung bei. Eine Arbeitsgruppe sei daran, «eine Empfehlung zu Gebrauch/Verzicht volatiler Anästhetika» auszuarbeiten, schreibt der Verband. Einige Spitäler sind beim Ersatz der klimaaktiven Narkosegase hingegen bereits einen Schritt weiter, wie eine OEKOSKOP-Umfrage zeigt.

13 von 27 Spitälern legen Zahlen offen

OEKOSKOP hat 27 Spitäler und Klinikgruppen um Angaben zu ihrem jährlichen Verbrauch an Narkosegasen gebeten. Gut die Hälfte der Befragten wollten keine Daten herausgeben (vgl. Kasten). 13 der 27 Kliniken (48%) hingegen liessen uns Zahlen zukommen, auch die fünf Universitätsspitäler in Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich (vgl. Tab. 1 und Kasten). Einige der 13 Klini-

ken konnten die Zahlen aus dem Stehgreif liefern, andere bemühten sich intensiv, diese extra zu beschaffen. Bei den Angaben handelt es sich teils um Verbrauchsmengen, teils um Einkaufsmengen. Anhand des verfügbaren Datenmaterials lässt sich die Entwicklung bei der Verbrauchsmenge von Desfluran, Isofluran, Sevofluran in den letzten drei Jahren aufzeigen, nicht aber beim Lachgas.

Viel weniger Desfluran

Die 13 Kliniken werden ihren Verbrauch des extrem klimaaktiven Desfluran bis Ende 2022⁶ gegenüber 2020 um voraussichtlich rund 75% gesenkt haben, von knapp 1000 auf ca. 250 Kilo (vgl. Tab 2). Bei den acht Kantonsspitalern betrug das Minus insgesamt rund 45 Prozent, bei den fünf Unikliniken sogar rund 90%.

2020 verzichtete einzig das Kantonsspital St. Gallen ganz auf Desfluran für Anästhesien. Bis Mitte 2022 setzten schon acht der 13 Spitäler das klimaproblematischste Narkosegas nicht länger ein. Nur die Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG) sowie die Kantonsspitäler Aarau, Fribourg, Jura und Obwalden verwenden es noch⁷. Doch auch sie – ausser das Kantonsspital Obwalden – erklären ausdrücklich, nächstens aus Desfluran auszusteigen.

Wenige Spitäler mit Isofluran

Nur drei der 13 Spitäler, die OEKOSKOP Zahlen zur Verfügung stellten, arbeiteten 2020 noch mit dem starken Treibhausgas Isofluran. Die Menge ging bei den drei Spitalern von rund 180 Kilogramm im Jahr 2020 auf voraussichtlich 140 Kilo bis Ende 2022 zurück. Das entspricht einer Abnahme von rund 20%.

Heute kauft auch die Inselgruppe in Bern kein Isofluran mehr ein. Somit verbleiben zwei Kliniken: Etwa 60% des für 2022 kalkulierten Isofluranverbrauchs kommt im Kantonsspital Aarau zum Einsatz, der Rest in den HUG.

Verbrauch an Sevofluran nimmt leicht zu

Unter den volatilen Anästhetika verwenden die 13 Kliniken am häufigsten Sevofluran. Es ist deutlich weniger klimaaktiv als Desfluran und auch Isofluran. Der Gesamtverbrauch dürfte von 2020 bis 2022 leicht zunehmen, von rund 3500 auf 3700 Kilo (+ 5%). Bei den Universitätsspitalern stieg er um ca. 10%. Hingegen senkten ihn die acht Kantonsspitäler gesamthaft von rund 700 Kilo im Jahr 2020 auf voraussichtlich 600 Kilo Ende 2022. Ein Minus von rund 15%.

Positive Bilanz

Die Bilanz der 13 Kliniken ist erfreulich (vgl. Tab. 2 u. 3). Sie verwenden bei Narkosen im Durchschnitt viel weniger des extrem klimawirksamen Desfluran und des stark

klimaaktiven Isofluran. Und zugleich haben diese Spitäler nicht viel mehr des am wenigsten klimarelevanten Sevofluran eingesetzt. Scheinbar ist ein Ersatz durch intravenöse Anästhetika in vielen Fällen möglich. «Die Verbrauchsabnahme von Desfluran in der Schweiz entspricht in etwa dem globalen Verlauf», sagt Martin Vollmer, Klimaforscher an der Empa. «Die weltweiten Emissionen, die sich aus den Hintergrundmessungen auf dem Jungfraujoch und an anderen Stationen auf der Welt berechnen, waren in den letzten Jahren konstant oder sogar rückläufig.»

⁶ Wir haben die Mengen der ersten Jahreshälfte 2022 aufs ganze Jahr hochgerechnet.
⁷ Das Kantonsspital Aarau verzichtet seit Frühjahr auf Desfluran.

Jahr	Verbrauch in kg	Veränderung gegenüber 2020
Desfluran		
2020	995	-
2021	620	-38%
2022*	253	-75%
Isofluran		
2020	179	-
2021	182	+2%
2022*	142	-21%
Sevofluran		
2020	3520	-
2021	3646	+4%
2022*	3703	+5%

Tabelle 2: Verbrauch an inhalativen Anästhetika Desfluran, Isofluran und Sevofluran 2020–2022 der 13 Spitäler, die OEKOSKOP ihre Daten zukommen liessen. * extrapoliert

Jahr	CO ₂ -Äquivalente in Tonnen	Veränderung gegenüber 2020
2020	3077	-
2021	2142	-30%
2022*	1197	-61%

Tabelle 3: Ausstoss von Klimagasen durch den Verbrauch an Desfluran, Isofluran und Sevofluran der 13 Spitäler, die OEKOSKOP ihre Daten 2020–2022 zukommen liessen (in CO₂-Äquivalenten). * extrapoliert



Maske für Lachgas. Trotz seinem negativen Klimaeffekt kommt es vor allem bei Geburten noch verbreitet zur Anwendung.
© Depositphotos

Lachgas weit verbreitet

Lachgas ist 300-mal klimaaktiver als CO₂ und trägt wie erwähnt zum Ozonloch in der Stratosphäre bei. Von den befragten Spitäler verzichten nur die Kantonsspitaler Schaffhausen und Schwyz darauf. Noch immer weit verbreitet scheint Lachgas in den Geburtsabteilungen etwa zur Schmerzlinderung bei starken Wehen. Eingesetzt wird es auch weiterhin in Kinderkliniken. Wie viel dort – oft noch via Wandanschlüsse – bezogen wird, können die wenigsten Spitäler beziffern. Zwei Ausnahmen: Das Universitätsspital Basel-Stadt verbrauchte 2021 «im geburtshilflichen Feld» 159 Kilo Lachgas, das Inselspital Bern in seiner Geburtsabteilung und der Kinderklinik 373 Kilo.

Seltener kommt Lachgas im Notfall und bei Anästhesien zum Einsatz. Letzteres etwa bei der Hirsländengruppe, die aber die Menge nicht benennen kann (vgl. Kasten S. 5). Hier stechen die HUG positiv hervor. Sie nennen transparent die Zahlen zum Lachgas, trotz deren Höhe: 2021 verbrauchten sie 1650 Kilogramm. In Genf will man den Lachgasverbrauch aber in Kürze angehen. In der Anästhesie verzichtet das Kantonsspital Aarau seit Juli 2022 auf Lachgas, in seiner Gebärabteilung aber kommt es weiterhin zum Einsatz.

In Sachen Klimaschutz besteht also insbesondere beim Lachgas und immer noch bei Sevofluran Handlungsbedarf. Der Verbrauch der im Hinblick aufs Klima ärgsten Narkosegase Desfluran und Isofluran ging zurück. Zumindest in den 13 Spitälern, die sich nicht scheuten, ihre Zahlen preiszugeben. Dem zollt OEKOSKOP Anerkennung. Wichtig ist, dass sich dieser sinkende Verbrauchstrend zügig fortsetzt.

Dr. Martin Forter ist Geograf und Buchautor. Seit 2011 ist er Geschäftsleiter der AefU.
info@aefu.ch, www.aefu.ch

Hingegen nahmen Isofluran, das auch in der Tiermedizin eingesetzt wird, und Sevofluran weltweit leicht zu.

Der klimabewusstere Umgang der 13 Spitäler mit den drei Anästhesiegasen lässt sich in CO₂-Equivalenten beziffern. Ihr Klimagasausstoss wird sich von rund 3100 Tonnen im Jahr 2020 auf voraussichtlich 1200 Tonnen im 2022 um über 60% reduziert haben. Bei den acht Kantonsspitalern ging er um ca. 30% zurück, bei den fünf Universitätsspitalern aber um rund 75%.

Noch mehr Klimaschutz ist möglich
Welchen Anteil an allen Anästhesien haben jene mit den volatilen Desfluran, Isofluran und Sevofluran? Dazu konnten bis Redaktionsschluss nur die Kantonsspitaler Aarau und St. Gallen sowie die Inselgruppe in Bern Zahlen nennen. In Aarau verwendeten

die Ärzt:innen 2021 bei 23% der insgesamt rund 15 500 Narkosen diese Klimagase. Im Inselspital kamen sie gar bei 37% der ca. 36 000 Anästhesien zum Einsatz.

Dass im Operationssaal noch mehr Klimaschutz ohne Nachteile für die Patient:innen möglich ist, macht das Kantonsspital St. Gallen vor. Nur gerade 2.2% der rund 17 000 Allgemeinanästhesien brauchen ein Narkosegas, wobei es sich ausschliesslich um Sevofluran handelt. Das Kantonsspital St. Gallen mache «seit über 21 Jahren fast nur noch intravenöse Anästhesien», teilte Mediensprecher Philipp Lutz mit. «Wir betreiben 50 Anästhesiegeräte und haben auf jedem dieser Geräte auch einen Sevofluran-Verdampfer installiert. Dieser dient hauptsächlich als sofortiges Backup, sollte es nicht möglich sein, einen intravenösen Zugang zu legen», erklärte er.

Falsch gerechnet?

Als einzige haben die Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG) ihren Verbrauch an Desfluran, Isofluran und Sevofluran in Kilo mitgeteilt. Dies, weil das die Einheit «für die Berechnungen unserer CO₂-Bilanz» sei. Geliefert werden die Gase allerdings in Flaschen à 240 bzw. 250 Milliliter. Die HUG hatten die verwendeten Liter also in Kilogramm umgerechnet. Dazu multiplizierten sie die Liter mit dem Faktor 1.1. Die Dichte von Sevofluran beträgt bei 25 Grad jedoch

1.53 g/cm³. Dies bestätigt das Bundesamt für Umwelt gegenüber OEKOSKOP. Die HUG hätten die verbrauchte Menge in Litern also mit rund 1.5 multiplizieren müssen. Wegen des Umrechnungsfehlers dürften die HUG in ihrer Klimabilanz aus dem Verbrauch von Sevofluran rund 27% zu wenig CO₂-Emissionen ausgewiesen haben. «Wir werden die Daten, die wir für unsere CO₂-Bilanz verwenden, intern überprüfen. Das wird etwas Zeit in Anspruch nehmen», sagten die HUG dazu.

Verkehrslärm am Wohnort und Demenz

– eine dänische Kohortenstudie

Manuella Lech Cantuaria, Frans Boch Waldorff, Lene Wermuth, Ellen Raben Pedersen, Aslak Harbo Poulsen, Jesse Daniel Thacher, Ole Raaschou-Nielsen, Matthias Ketzler, Jibrán Khan, Victor H. Valencia, Jesper Hvass Schmidt, Mette Sørensen¹⁾

Neben lange bekannten Risikofaktoren wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und ungesundem Lebensstil rücken mögliche Effekte von Umwelteinflüssen auf Entwicklung und Pathogenese von Demenz in den Fokus.

Demenz ist eine der grössten gesundheitlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.^{1,10)} Die Krankheit verbreitet sich rasch und verursacht im Gesundheits- und Sozialsystem immer höhere Kosten. Deshalb ist die Identifizierung potentieller veränderbarer Risikofaktoren für Demenz ausschlaggebend für die Vorbeugung und Bewältigung der Krankheit.¹

Verkehrslärm gilt als der zweitgrösste gesundheitliche Umweltrisikofaktor für die öffentliche Gesundheit in Europa. Er wird nur von der Luftverschmutzung übertrof-

fen.⁴ Ca. 20% der europäischen Bevölkerung ist Verkehrslärm mit Werten über den empfohlenen Richtwerten von 55 dB ausgesetzt.^{5,6} Epidemiologische Studien bringen Verkehrslärm mit verschiedenen Krankheiten (wie koronaren Herzkrankheiten, Fettleibigkeit und Diabetes) in Verbindung.^{6,8} Experimentelle Studien haben gezeigt, dass Zusammenhänge zwischen nächtlichem Verkehrslärm und endothelialer Dysfunktion, erhöhtem oxidativen Stress, Veränderungen des Immunsystems und der Zunahme systemischer Entzündungen bestehen.¹²⁻¹⁵ Sie werden als frühe Anzeichen für die Entstehung von Demenz und Alzheimer betrachtet.^{1,16-21}

Die wenigen vorhandenen Forschungsarbeiten über Lärm und Demenz weisen auf keinen Zusammenhang zwischen Verkehrs-



¹⁾ Dies ist eine gekürzte, aus dem Englischen übersetzte Fassung von: Cantuaria, M L et al. 2021. Residential exposure to transportation noise in Denmark and incidence of dementia: national cohort study. © 2021, BMJ Publishing Group Ltd. Doi: 10.1136/bmj.n1954.

¹⁰⁾ Die Nummerierung der Referenzen entsprechen dem englischen Original, dort einsehbar.

Bewertung der Lärmexposition

Wir kalkulierten die Exposition gegenüber Strassen- und Schienenlärm für jede Wohnadresse.

Die Lärmpegel wurden als gewichtete Dauerschalldruckpegel (L_{Aeq}) tagsüber (7–19 Uhr), abends (19–22 Uhr) und in der Nacht (22–7 Uhr) berechnet und als L_{den} angegeben (d.h. der durchschnittliche Lärmpegel über 24 Stunden, mit 5 dB Zuschlag für den Abend und 10 dB für die Nacht, um die höhere Anfälligkeit gegenüber Lärm und Stress in diesen Zeiträumen zu berücksichtigen).³⁵

Die Berechnungen von Strassen- und Schienenlärm beruhen auf der nordischen Prognosemethode³⁶ und dem Modell Nord2000³⁷

(Einsatz der Software SoundPLAN, Version 8.0). Wir schätzten die Lärmexposition in der Mitte aller Fassaden. Die höchsten und niedrigsten Lärmpegel wurden als Exposition der am jeweils stärksten (L_{den,max}) und am wenigsten (L_{den,min}) lärmausgesetzten Gebäudefassade ausgedrückt.

Für alle dänischen Adressen modellierten wir den Strassenlärm für 1995, 2000, 2005, 2010 und 2015 und den Schienenlärm im Umkreis von 1000 m um eine Eisenbahnlinie in den Jahren 1997 und 2012. Für jedes Kohortenmitglied berechneten wir dann den zeitlich gewichteten 10-Jahres-Mittelwert für L_{den,max} und L_{den,min}.

lärm und Demenzrisiko hin.²²⁻²⁴ Eine systematische Review kam 2020 jedoch zum Schluss, dass die derzeitige Evidenz in diesem Forschungsbereich von geringer Qualität ist. Daher sind weitere hochwertige bevölkerungsbezogene Studien erforderlich, um diesen Zusammenhang zu prüfen.²⁵

Studienpopulation

Vorliegende Studie basiert auf der Bevölkerung Dänemarks, wo alle Einwohner mittels einer eindeutigen persönlichen Identifikationsnummer in nationalen Gesundheits- und Verwaltungsregister verzeichnet sind.²⁹ Aus dem Zivilstandsregister haben wir Erwachsene ≥ 60 Jahre ausgewählt, die zwischen dem 01.01.2004 und dem 31.12.2017 in Dänemark lebten.³⁰ Mit Hilfe dieses Registers erhielten wir auch die Historie der