



© privat

Klimaschutz und Narkosegase

Um die Gesundheit des Personals im Operationssaal (OP) zu schützen und nicht selbst narkotisiert zu werden, erfolgt direkt im OP keine Freisetzung der Narkosegase, die stattdessen am Narkosegerät abgesaugt und in die Außenluft abgeleitet werden. Dort belasten diese allerdings die Umwelt, denn alle Narkosegase sind direkte und potente Treibhausgase. Sie beschleunigen die globale anthropogene Klimaerwärmung, wenn sie bei einer Vollnarkose über das Krankenhausedach ungefiltert in die Atmosphäre gelangen.

Foto: Aus diesem kleinen Ausfluss entweichen über das Klinikdach täglich klimaschädliche Narkosegase.

Narkosegase...

...oder Inhalationsanästhetika befinden sich entweder sofort im gasförmigen Zustand (Lachgas und Xenon) oder liegen zunächst als Flüssigkeit vor. Die sogenannten volatilen Anästhetika (Isofluran, Desfluran und Sevofluran) müssen erst in einem Vapor verdunstet werden, bevor sie als Dämpfe durch Einatmung in den Körper aufgenommen und klinisch eingesetzt werden können. Lachgas zählt zu den frühen Narkosegasen und wurde im Jahr 1844 erstmalig mit Erfolg angewendet. Bis heute kommen neue weiterentwickelte Wirkstoffe auf den Markt. In Deutschland nutzen Kliniken für Narkosen inzwischen überwiegend Isofluran, Desfluran und Sevofluran. Die Anwendung von Xenon findet nicht mehr statt, da es zu teuer und die Bereitstellung als Gas zu aufwendig ist.

Bei Isofluran handelt es sich um Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW) und Desfluran sowie Sevofluran sind Fluorkohlenwasserstoffe (FKW). Lachgas ist der gängige Begriff für Distickstoffmonoxid (N₂O). Aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung sind Inhalationsanästhetika potente Treibhausgase, die zudem eine hohe Global Warming Potenz (GWP) aufweisen. Zusätzlich tragen FCKW wie Isofluran auch zum bedrohlichen Abbau der lebenswichtigen stratosphärischen Ozonschicht bei.

Wussten Sie schon, dass....

- in Deutschland jährlich 7 Millionen Vollnarkosen mit Narkosegasen durchgeführt werden
- die klimaschädlichen Emissionen einer 7-stündigen OP mit Desfluran etwa einer Autofahrt von fast 8.000 Kilometern entsprechen
- eine Gasnarkose durchschnittlich 60 Kilogramm CO₂-Äquivalente verursacht
- Narkosegase klimaschädlicher wirken als CO₂ (Global Warming Potential/GWP100)
 - » Desfluran: 2.540-Fach
 - » Isofluran: 510-Fach
 - » Sevofluran: 130-Fach
 - » Lachgas: 300-Fach
- Narkosegase bis zu 35 Prozent der Emissionen einer Klinik verursachen
- Narkosegase viel länger als die Narkose dauert in der Atmosphäre verweilen
 - » Desfluran: bis 14 Jahre
 - » Isofluran und Sevofluran: 2 bis 6 Jahre
 - » Lachgas: bis 114 Jahre

Maßnahmen zur Reduzierung des CO₂-Abdrucks von Narkosegasen im Projekt KLIK green

Kliniken im Projekt KLIK green setzen sich mit der Frage auseinander, wie sie die klimaschädlichen Emissionen in der Anästhesie reduzieren können. 13 Kliniken wählen insbesondere den Ansatz der Substitution von Desfluran oder nutzen Filter, die Narkosegase nicht nur sammeln, sondern auch zurückgewinnen. Damit erreichen sie eine CO₂-Reduzierung, die ungefähr den Aktivitäten in den Bereichen Abfall, Ernährung, IT und Mobilität aller KLIK green Einrichtungen entspricht. Nur energetische Optimierungen von technischen Anlagen erzielen noch größere Effekte.

Die Vermeidung, Reduzierung und Wiederverwendung von Narkosegasen sind ein enormer – und mitunter leicht umsetzbarer – Hebel für Klimaschutz im Gesundheitswesen. In Kliniken liegen Anästhesist*innen, Pflegekräften und Klinikmanagement oft nur keine ausreichenden Informationen über den CO₂-Abdruck jeder Narkose und möglichen Handlungsoptionen vor.

Im nächsten Abschnitt sind daher die wichtigsten praktischen Ansätze zusammengefasst. Für inhaltliche Rückfragen steht Ihnen auch eine Anästhesistin aus dem KLIK green Netzwerk zur Verfügung.

Dr. med. Stephanie Snyder-Ramos

Fachärztin für Anästhesie am Krankenhaus Salem Heidelberg

E-mail: snyder.amos@t-online.de

Klinikwebsite: <https://www.krankenhaus-salem.de/>



© Krankenhaus Salem Heidelberg

Handlungsoptionen auf einen Blick

- 1. Anästhesist*innen, Pflegekräfte und Klinikmanagement über die klimaschädigende Wirkung der Narkosegase aufklären**
 - Umweltbildungsmaßnahmen durchführen und Informationsmaterial verteilen
 - CO₂-Abdruck aller jährlichen Narkosen berechnen und sichtbar als Poster o.ä. aufhängen
- 2. Verwendung von Desfluran reduzieren**
 - Desfluran-Vaporen abschrauben und einen zentral gelagerten Desfluranvapor für spezifische Indikationen einrichten
 - Geschäftsführung informieren, dass Desfluran nicht nur am klimaschädlichsten, sondern auch am teuersten ist und für Patient*innen im Rahmen der Narkose keinen Mehrwert bringt
 - statt Desfluran das weniger klimaschädliche Sevofluran verwenden

3. Alternative Verfahren erwägen

- Totale intravenöse Anästhesie (TIVA): kontinuierliches intravenöses Verabreichen eines Anästhetikums (z.B. Propofol) mithilfe von Spritzenpumpen (z.B. Perfusor)
- Lokalanästhesie für bestimmte Eingriffe wie z.B. bei Verletzungen durch Einspritzen eines Betäubungsmittels in die Haut
- Regionalverfahren wie Spinal- oder Periduralanästhesie erwägen z.B. bei Leistenbruch-Operationen anstelle einer Vollnarkose

4. Minimal-Flow-Narkose mit reduziertem Frischgasfluss, was die benötigte Menge an Narkosegasen um bis zu 60% verringert

5. Einsatz von Narkosegasfiltern, wodurch die Freisetzung der Narkosegase in die Umwelt verhindert wird und die gefilterten Narkosegase recycelt und wiederverwendbar gemacht werden

Narkosegasfilter...

... sind Aktivkohlefilter, die als CONTRA-Fluran-Filter am „Auspuff“ des Narkosegeräts angebracht werden und die volatilen Anästhetika auffangen. Die Filterkartuschen werden zur Aufbereitung wieder an den Hersteller zurückgeführt.

Hintergrund

Ein Großteil der bei einer OP eingesetzten Narkosegase wird von Patient*innen wieder ausgeatmet. Da die Gase vom Körper fast nicht verstoffwechselt werden, enthält die Ausatemluft weiterhin unverändertes Narkosegas. Dieses kann mittels eines Filters, der mit Granulat aus Aktivkohle gefüllt ist, gesammelt werden. Anschließend erfolgt über ein spezielles Destillations- und Aufbereitungsverfahren die sterile Aufbereitung der Narkosegase. Die recycelten Anästhetika können in der Klinik wieder eingesetzt werden. Auch die Aktivkohle ist wiederverwendbar.

Fotos: Die obere Aufnahme zeigt einen CONTRA-Fluran-Filter direkt am Narkosegerät und auf dem unteren Bild ist der Filter mit Aktivkohle einzeln abgebildet.



© Krankenhaus Salem Heidelberg

Mobile und zentrale Filter

Mobile Filter (dezentral, am Narkosegerät)

- akustisches und optisches Signal (Ampel) zur Füllstandanzeige
- Filterwechsel durch einfaches Umstecken im laufenden Betrieb
- bei Niedrigflusnarkosen Wechsel ca. alle 3-4 Tage
- Retour der vollen Filter zum Hersteller/Lieferanten und Nachbestellen neuer Filter
- Schulung der Mitarbeiter*innen wie Ärzteschaft, Pflegekräfte, Versorgungsassistent*innen

Zentrale Filter

- Großfilter auf dem Dach des Krankenhauses
- Wechsel findet einmal pro Woche statt
- Produkt befindet sich in der Markteinführungsphase



© Krankenhaus Salem Heidelberg

Es gibt zudem Rückatemsysteme...

.....oder Rückatmungstechniken, die mithilfe eines sogenannten Atemkalkfilters im Narkosegerät CO₂ aus der Ausatemluft der Patient*innen entfernen. Der Absorber, ein mit Atemkalk gefüllter Behälter, ist somit ein essentieller Bestandteil des Narkose-Rückatmsystems beim Narkosegerät. Atemkalkprodukte, die in Deutschland zurzeit erhältlich und in Gebrauch sind, enthalten hauptsächlich Kalziumdihydroxid (Ca(OH)₂). Das Kohlenstoffdioxid reagiert mit dem Kalziumdihydroxid und es entsteht Kalziumkarbonat – der eigentliche „Kalk“, wodurch die Einatemluft für Patient*innen CO₂-frei ist. Die Absorber sind zum Teil ebenfalls recycelbar und der Atemkalk wird zur Verbesserung der Bodenqualität in der Forst- und Landwirtschaft eingesetzt.

„Narkosegase gehören zu den täglichen Abfällen eines Krankenhauses. Wie beim Müll gilt auch für Narkosegase das Prinzip, primär die Vermeidung anzustreben oder aber die Möglichkeiten der Reduzierung, der Wiederverwendung sowie des Recyclings auszuschöpfen.“

Annegret Dickhoff

Projektleiterin zu Klimaschutz im Gesundheitswesen beim BUND Berlin

Literaturhinweise

- S. Koch et al. **Der Anaesthesist** online 28.4.2020.
- Özelsel TJP et al. Das „Global Warming Potential“ inhalativer Anästhetika – Stoppt Desfluran. Journal Club AINS 2020; 9: 15-16.
- Özelsel TJP et al. The Future is now – it's time to rethink the application of the Global Warming Potential to anesthesia. Can J Anesth 2019; 66: 1291-1295.
- McNeil 2017 Lancet Planet Health 1e381-8; S. Koch et al. **Der Anaesthesist** online 28.4.2020.
- Chung et al. 2009 JAMA; Eckelmann et al. 2016 PLoS ONE 11(6): e 157014; Karlinger J et al 2019, Health Care Without Harm.
- Schuster et al. Positionspapier mit konkreten Handlungsempfehlungen der DGAI und des BDA A&I 2020, 61: 329-339.

Weiterführende Links

- Pressemitteilung der **Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)**: Weltanästhesietag in Corona-Zeiten- 17 Millionen Narkosen pro Jahr
- Wissenschaftlicher Artikel von **Anästhesiologie und Intensivmedizin (A&I) Online**: Der CO₂-Fußabdruck der Anästhesie. Wie die Wahl volatiler Anästhetika die CO₂-Emissionen einer anästhesiologischen Klinik beeinflusst
- Open-Access Veröffentlichung von **Springer Link**: Neue Herausforderungen für die Anästhesie durch den Klimawandel
- Heftbeitrag in der **Fachzeitschrift Arzneimitteltherapie (AMT)**: Übersicht über aktuelle volatile Inhalationsanästhetika
- Artikel im **Ärzteblatt**: Nachhaltigkeit in der Anästhesie