

**ÖGARI Positionspapier: Nachhaltigkeit in Anästhesie und Intensivmedizin**

**Hintergrund**

Das Gesundheitswesen trägt global zu ca. 4-5% aller Treibhausgasemission bei; in Industrieländern wie in Europa sind es ca. 8% oder mehr.<sup>1</sup> Einen großen Anteil daran verursacht die Anästhesie und Intensivmedizin, wobei Inhalationsanästhetika den größten negativen Beitrag leisten.<sup>2</sup> Inhalationsanästhetika der Flurane-Gruppe (Desfluran, Isofluran, Sevofluran) sind Fluor- bzw. Fluorchlor-Kohlenwasserstoffe und wie Lachgas als weiteres weit verbreitetes Anästhetikum überdauern sie Jahre in der Atmosphäre. Hier verursachen sie relevante Effekte auf die Erderwärmung.<sup>3-5</sup> (Tabelle 1)

**Tabelle 1: Inhalationsanästhetika und ihre CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>6,7</sup>**

	<b>Überdauern in Atmosphäre</b>	<b>Erwärmungspotential 100 Jahre</b>	<b>Erwärmungspotential 20 Jahre</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	5-200 Jahre	1	1
<b>FCKWs</b>	50-100 Jahre	10.900	11.000
<b>Lachgas</b>	114 Jahre	298	289
<b>Desfluran</b>	9-21 Jahre	893-2.540	6.810
<b>Isofluran</b>	2,6-6 Jahre	191-510	1.800
<b>Sevofluran</b>	1,1-5,2 Jahre	48-130	440

Den Verbrauch dieser volatilen Anästhetika bestimmt der Frischgasfluss während laufender Anästhesie. Mit zunehmenden Frischgasfluss kommt es zu einem fast linearen Anstieg des Verbrauchs und damit Steigerung der Emissionen. Tabelle 2 vergleicht beispielhaft eine Anästhesiedauer von sechs Stunden mit der Länge einer Autofahrt in einem Mittelklassewagen in Abhängigkeit vom Inhalationsanästhetikum und der Größe des Frischgasflusses.

**Tabelle 2: Emissionen in Abhängigkeit von der Frischgasflussrate einer Inhalationsanästhesie (steady state, 6 Stunden) mit einer Autofahrt in Kilometern<sup>8</sup>**

	<b>Minimal flow 0,5l/min</b>	<b>Low flow 1 l/min</b>	<b>High flow 2 l/min</b>	<b>High flow 5 l/min</b>
<b>Sevofluran 2,2%</b>	19,3 km	38,6 km	77,2 km	183,5 km
<b>Desfluran 6,7%</b>	898,0 km	1825,0 km	3650,0 km	9067,0km
<b>Isofluran 1,2%</b>	38,6 km	67,6 km	144,8 km	366,9 km
<b>Lachgas 60%</b>	280,0 km	550,4 km	1081,5 km	2723,0 km

Intravenöse Anästhetika können aus vielerlei Gründen die Inhalationsanästhetika nicht ersetzen; außerdem verursachen sie relevante Probleme in Bezug auf Umweltverschmutzung, z. B. durch einen hohen Anteil an Verwurf, aber auch durch Umweltpersistenz und -toxizität direkt oder über ihre Metabolite.<sup>9,10</sup>

Mittlerweile gibt es Auffangsysteme, die ein Recycling der volatilen Anästhetika möglich machen. Zusätzlich gibt es technische Möglichkeiten an Anästhesiegeräten, die den Verbrauch an volatilen Anästhetika signifikant senken und damit relevant zur Senkung klimawirksamer Emissionen beitragen können.

Energieverbrauch ist ebenfalls ein großes Thema in Krankenhäusern, nicht nur wegen der gestiegenen Kosten. Energiesparmaßnahmen sind jedoch nicht überall etabliert, die Effizienz dieser Maßnahmen lässt sich häufig auch schwer quantifizieren.

Es wird geschätzt, dass ca. 10-20% des CO<sub>2</sub>-Gesamtfußabdruckes des Gesundheitswesens durch Müll verursacht wird, wobei rund ein Drittel aus dem chirurgischen Sektor (inkl. Anästhesiologie und Intensivmedizin) stammt.<sup>11,12</sup> Durch geschickte Abfalltrennung lassen sich zumindest Teile davon recyceln.<sup>11</sup>

Neben dem Recycling muss jedoch auch die Reduktion des Mülls dringlich verbessert werden. Informationen über Sinnhaftigkeit von Wiederverwendbarkeit unter Beachtung von Hygienevorgaben sind für viele Geräte, Geräteteile, Verbrauchsmaterialien usw. nicht überall verfügbar, sie sind auch abhängig vom Hersteller und lokalen Gegebenheiten und Möglichkeiten hinsichtlich der Wiederaufbereitung sowie von der Art der Energiebereitstellung.

## Position der ÖGARI

Der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) ist Klimaschutz und Gesundheit ein wichtiges Anliegen. Die ÖGARI hat eine Arbeitsgruppe eingesetzt (<https://www.oegari.at/arbeitsgruppen/plattform-nachhaltigkeit-in-anaesthesie-und-intensivmedizin>, Email: [nachhaltigkeit@oegari.at](mailto:nachhaltigkeit@oegari.at)), die Fachstandards erarbeitet, die unser Fachgebiet nachhaltiger und ressourcenschonender machen können und gleichzeitig die medizinischen Notwendigkeiten und die Versorgungsqualität der Patient:innen berücksichtigen.

Folgende Maßnahmen sollen dabei die Treibhausgas-Emissionen bzw. deren Äquivalente - verursacht durch Maßnahmen der Anästhesie und Intensivmedizin - österreichweit senken

- Inhalationsanästhetika:
  - Verbrauchsreduktion volatiler Anästhetika durch Verbreitung und Schulung von low- und metabolic flow-Techniken (Niedrigflusnarkosen)
  - Möglichst automatisierte Regulierung von Frischgasfluss und Dosierung der volatilen Anästhetika
  - Auffangen und Recycling der Narkosegase mit speziellen Absorbersystemen
  - Weitestgehender Verzicht auf Lachgas als Co-Anästhetikum und Desfluran als besonders umweltproblematisches Inhalationsanästhetikum
- Abfallreduktion:
  - Regelmäßige Personalschulung bezüglich Abfalltrennung und Recycling
  - kleinteiligere Abfalltrennung
  - (Lebenszyklus-) Analysen hinsichtlich Ein- und Mehrweg-Verwendung und weniger Verpackungsmaterialien
  - ressourcenschonende Zusammensetzung von Fertigsets für Routineinterventionen (ZVKs, Regionalanästhesie)
- Medikamente:
  - Verbesserung des Medikamentenmanagements, um den Verwurf so gering wie möglich zu halten
  - Forderung an die Hersteller von Medizinprodukten und Medikamenten zur Angabe eines vollständigen Life Cycle Assessment (Umweltbilanz)

- Energiemanagement:
  - Außerhalb von Akutbereichen sollen Geräte möglichst ausgeschaltet werden (Computer, Monitore, Beatmungs- und andere Anästhesiegeräte, Anästhesiegas-Absaugung bzw. -fortleitung und weiteres)
  - Optimierung der Einstellung für Temperatur und Lüftung in ungenützten nicht-Akut-OPs nach der Kernarbeitszeit und am Wochenende.

## REFERENCES

- 1 Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K. HEALTH CARE'S CLIMATE FOOTPRINT. How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. [https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint\\_092319.pdf](https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf) (accessed Dec 17, 2022).
- 2 Bhopal A, Norheim OF. Priority setting and net zero healthcare: how much health can a tonne of carbon buy? *BMJ* 2021; **375**: e067199. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-067199>.
- 3 Vollmer MK, Rhee TS, Rigby M, et al. Modern inhalation anesthetics: Potent greenhouse gases in the global atmosphere. *Geophys. Res. Lett.* 2015; **42**: 1606–11. <https://doi.org/10.1002/2014GL062785>.
- 4 Pierce JM. The environment, the gas bill and the route to sustainable anaesthesia. *Bulletin* 2013: 39–41.
- 5 Hu X, Pierce JT, Taylor T, Morrissey K. The carbon footprint of general anaesthetics: A case study in the UK. *Resources, Conservation and Recycling* 2021; **167**: 105411. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105411>.
- 6 Varughese S, Ahmed R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesth Analg* 2021; **133**: 826–35. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005504>.
- 7 Schuster M, Richter H, Pecher S, Koch S, Coburn M. Positionspapier mit konkreten Handlungsempfehlungen\* der DGAI und des BDA: Ökologische Nachhaltigkeit in der Anästhesiologie und Intensivmedizin. *Anästhesiologie und Intensivmedizin* 2020: 329–39. <https://doi.org/10.19224/ai2020.329>.
- 8 Sherman J, Feldman J, Berry JM. Reducing inhaled anaesthetic waste and pollution. *Anaesthesiology News* 2017.
- 9 Gillerman RG, Browning RA. Drug use inefficiency: a hidden source of wasted health care dollars. *Anesth Analg* 2000; **91**: 921–24. <https://doi.org/10.1097/00000539-200010000-00028>.
- 10 Task Force on Environmental Sustainability Committee on Equipment and Facilities. Greening the Operating Room. Environmentally Conscious Use of Intravenous Anesthetics and Other Pharmaceuticals. <https://www.asahq.org/about-asa/governance-and-committees/asa-committees/environmental-sustainability/greening-the-operating-room#4iaop> (accessed Dec 17, 2022).

- 11 MacNeill AJ, Lillywhite R, Brown CJ. The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems. *Lancet Planet Health* 2017; **1**: e381-e388. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30162-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30162-6).
- 12 Babu MA, Dalenberg AK, Goodsell G, Holloway AB, Belau MM, Link MJ. Greening the Operating Room: Results of a Scalable Initiative to Reduce Waste and Recover Supply Costs. *Neurosurgery* 2019; **85**: 432–37. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy275>.