

# Anästhetika in der Antarktis

Bei Operationen kommen oft Inhalationsanästhetika, so genannte Flurane, zum Einsatz, die als starke Treibhausgase wirken. Wie viel davon weltweit hergestellt wird, ist unklar; Atmosphärenforscher versuchen, die tatsächliche Menge anhand globaler Luftmessungen zu bestimmen, unter anderem in der koreanischen Forschungsstation King Sejong in der Antarktis.

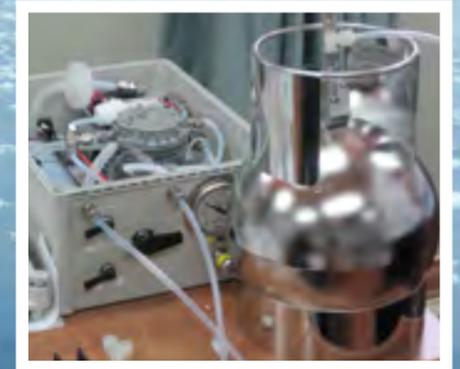
TEXT: Cornelia Zogg / BILDER: Martin Vollmer

Sie heißen Desfluran, Isofluran und Sevofluran und verheissen einen süßen Schlaf, während Chirurgen einen im OP zusammenflicken. Aber sie haben auch eine dunkle Seite: Sie heizen dem Erdklima ordentlich ein; Desfluran ist als Treibhausgas beispielsweise 2500-mal potenter als CO<sub>2</sub>. Eine weltweite Inventur wäre also ganz im Sinne des Kyoto-Protokolls. Doch das erweist sich als schwieriger als erwartet, denn die Industrie gibt sich zugeknöpft. Bislang lagen nur Schätzungen vor, die im Bottom-up-Verfahren ermittelt wurden. Dabei wird der Verbrauch in Krankenhäusern hochgerechnet und daraus eine ungefähre Produktionsmenge abgeleitet.

Empa-Forschende um Martin Vollmer haben nun den entgegengesetzten Weg gewählt: top-down. Sie analysierten Luftproben von verschiedenen Stationen des weltweiten Messnetzes AGAGE (Advanced Global Atmospheric Gases Experiment – siehe Karte S. 14) nach Spuren der Inhalationsanästhetika und berechneten daraus die weltweite Produktionsmenge. Diese entspricht umgerechnet einer Menge von drei Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. «Das klingt zwar nach viel», so Vollmer, «allein der Schweizer Personenverkehr produziert pro Jahr aber etwa dreimal mehr.» Es handelt sich also um eine vergleichsweise geringe Menge Treibhausgas, die über Operationssäle in unsere Atmosphäre gelangt. Dennoch gilt vor allem Desfluran als besonders klimawirksam und ist mit einer Halbwertszeit von 14 Jahren extrem langlebig, während sich Sevofluran und Isofluran nach «nur» einem bzw. drei Jahren abbauen.

## Nach zwei Jahren tauchen die Gase am Südpol auf

Messungen in der Antarktis haben zudem gezeigt, dass diese Substanzen bis in die hintersten Regionen unserer Erde gelangen. Für ihre Reise zu den Polen benötigen die Treibhausgase ein bis zwei Jahre. Der Atmosphärenwissenschaftler Vollmer war bereits zweimal auf der koreanischen Forschungsstation King Sejong in der Antarktis, um dort Messungen vorzunehmen und die Luftproben zu analysieren. Da dies für eine dauerhafte Überwachung dann doch zu aufwändig ist, füllen koreanische Kollegen auf der Station regelmäßig Luft in Flaschen ab und schicken sie nach Dübendorf. Für ihre Analysen kann Vollmers Team ausserdem auf Proben aus einem Luftarchiv zurückgreifen; seit 1978 zapfen australische Forscher regelmäßig Luft aus der Atmosphäre ab und lagern sie für spätere Untersuchungen ein. Doch was ist zu tun, da nun effektive Zahlen



vorliegen und sogar bekannt wird, dass diese Substanzen nicht nur in den urbanen Zentren vorkommen – wo sich hauptsächlich verwendet werden –, sondern bis ans Ende der Welt reisen? «Darüber ist sich niemand wirklich einig», meint Vollmer.

#### Umstrittener Handlungsbedarf

Flurane werden bereits seit den 1980er-Jahren hergestellt, und schon damals gab es Gegner und Befürworter. Zwar handelt es sich um extrem starke Treibhausgase, doch ist die absolute Menge so gering, dass sie insgesamt kaum ins Gewicht fällt. Demgegenüber stehen etliche Vorteile in Human- und Tiermedizin. Veterinäre nutzen die Anästhetika, um rasch und unkompliziert ganze Viehbestände zu betäuben und anschließend beispielsweise Kastrationen bei Ferkeln vorzunehmen. In der Veterinärmedizin ist dies weitaus günstiger, als ein Tier nach dem anderen durch Injektionen zu narkotisieren. In der Humanmedizin spielen die Kosten eine geringere Rolle, doch ist die Inhalationsanästhesie für die Patienten angenehmer.

Im Hinblick auf die drohende Klimaerwärmung bleibt dennoch die Frage, ob sich nicht atmosphärenschonendere Alternativen entwickeln liessen. //

#### Auszeichnung für Berner Forscher

Der Klimaphysiker Hubertus Fischer von der Universität Bern erhielt den renommierten «ERC Advanced Grant» für seine Forschung an polaren Eisbohrkernen. Im Rahmen des Projekts deepSLICE («Deciphering the greenhouse gas record in deepest ice using continuous sublimation extraction/laser spectrometry») soll das Team eine neuartige Extraktionsmethode für Luft aus Eisbohrkernen sowie eine spezielle Analyseverfahren zur Messung der Treibhausgaskonzentrationen und der Kohlendioxidisotope entwickeln. Im Projekt wird Fischer vom Empa-Team um Lukas Emmenegger unterstützt. Es ist führend in der Entwicklung und Anwendung von laserspektroskopischen Methoden für die Gasanalytik in der Atmosphärenforschung. Die laserbasierte Gasanalytik ist hochpräzise und benötigt nur sehr kleine Gasmengen. Beides ist entscheidend für die Messung der Proben einer für 2019/20 geplanten internationalen Eiskernbohrung in der Antarktis. Diese soll die Treibhausgas-Geschichte auf die letzten 1,5 Millionen Jahre erweitern – bislang konnte die Wissenschaft mit Hilfe der Eiskerne «nur» 800 000 Jahre in die Vergangenheit blicken. Für deepSLICE hat der Europäische Forschungsrat in den nächsten fünf Jahren knapp 2,3 Millionen Euro vorgesehen.