



# Partydroge Lachgas

Thomas Ziegenfuß<sup>1</sup> · Rolf Zander<sup>2</sup><sup>1</sup> Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, GFO-Kliniken Niederrhein, St. Josef Krankenhaus Moers, Moers, Deutschland<sup>2</sup> Physioklin, früher Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Universität Mainz, Mainz, Deutschland

## Zusammenfassung

In den letzten Jahren haben Berichte über Lachgaskonsumassoziierte Gesundheitsstörungen erheblich zugenommen. Lachgas (N<sub>2</sub>O) ist in Deutschland problemlos legal und nahezu ubiquitär in Kartuschen erhältlich. Grund für die Beliebtheit in der Partyszene sind v. a. die euphorisierend-psychedelischen Effekte des Gases. Neben ernsthaften und manchmal irreversiblen gesundheitlichen Problemen bei Langzeitanwendung (Blutbild- und Nervenschädigungen) ereignen sich immer wieder auch akutmedizinisch bedeutsame, lebensbedrohliche oder tödliche Folgen des Lachgaskonsums: Unfälle unter Lachgaseinfluss, Pneumothorax, Pneumoperikard und Schock durch explosionsartige Druckerhöhung in den Atemwegen bei Inhalation direkt aus der Kartusche, aber v. a. hypoxische Komplikationen, da das Gas meist pur und ohne Sauerstoffbeimengung aus großen Ballons inhaliert wird. Die während der Anwendung auftretende Hypoxie kann zudem durch die in der Abflutungsphase auftretende Diffusionshypoxie perpetuiert werden. Lachgas als Ursache ist bei Unfällen oder Intoxikationsgeschichten meist nicht nachweisbar, sondern nur anamnestisch oder durch die Umstände als Auslöser zu identifizieren. Die akutmedizinische Therapie ist symptomatisch.

### Schlüsselwörter

Hypoxie · Diffusionshypoxie · Enzephalopathie · Barotrauma · Sauerstoff

Auch in der deutschen Fachliteratur finden sich zunehmend Artikel wie „Ärzte warnen vor Nervenschäden durch Lachgas“ [4] oder „Partydrogen: Lachen bis die Ärztin kommt“ [5]. Das wird von Meldungen in der allgemeinen Presse begleitet, wie beispielsweise „Mitten in Regensburg: Lachgas ist gar nicht so lustig“ [33] oder „Lachen bis zur Bewusstlosigkeit. Wenn die Partydroge Lachgas gefährlich wird“ [35]; außerdem gibt es Berichte wie diese hier

- Ein 16-Jähriger konsumiert auf dem Pasinger Bahnhof in München Lachgas und rennt ohne erkennbaren Grund einer einfahrenden S-Bahn entgegen. Er gerät unter den Zug und wird schwer verletzt [3].
- Im März 2024 sind in Dortmund 2 junge Männer noch mit Ballon am Mund in den Gegenverkehr geraten; mutmaßlich haben sie Lachgas konsumiert [39].
- In Duisburg krachte im April 2024 ein 31-Jähriger gegen einen Baum, hier fand man im Auto eine Lachgasflasche [39].
- Ein 19-Jähriger und sein 2 Jahre jüngerer Beifahrer hatten die Modedroge Lachgas konsumiert – während einer abendlichen Fahrt im Auto des Vaters des Älteren. Im Drogenrausch kam das Fahrzeug nach Polizeiangaben in München-Freising auf die Gegenfahrbahn, wo es ein geparktes Auto rammte [6].
- Der Rapper *Haftbefehl* kann sich in einem Konzert kaum auf den Beinen halten; immer wieder stützt er sich an einem Geländer ab und droht nach vorn zu fallen – das Konzert wird abgebrochen. Ursache war nach eigenen Aussagen des Musikers eine Überdosis Lachgas [9].
- Capital Bra, der Rapper mit den meisten Nummer-eins-Hits in Deutschland,



QR-Code scannen &amp; Beitrag online lesen

landete kurzzeitig sogar im Rollstuhl. „Ich konnte nicht laufen, weil ich dieses Zeug genommen habe“, sagt er im Interview mit *Bild*. „Dieses Zeug“ ist Lachgas [9].

### Wirkungen von Lachgas

Lachgas oder chemisch Distickstoffmonoxid ( $N_2O$ ) ist bekanntlich eines der ältesten Narkosemittel und verfügt – anders als die meisten anderen Inhalationsanästhetika – über eine bereits in niedriger Konzentration starke analgetische Wirkung (Übersicht bei [34] und [41]). Daneben hat es aber eben auch euphorisierend-psychedelische und sogar antidepressive Effekte, die das Missbrauchspotenzial begründen [18]. Insgesamt ähneln die analgetischen, psychedelischen und antidepressiven Wirkungen von Lachgas denen von Ketamin, das ja auch eine gewisse Karriere als Partydroge gemacht hat. Bereits lange vor seiner erstmalig dokumentierten Anwendung als Anästhetikum 1844 wurde Lachgas zum Vergnügen und zur allgemeinen Belustigung auf Volksfesten und öffentlichen Vorführungen konsumiert, wobei die häufige Auslösung von Kicherattacken bei der Anwendung dem Gas seinen Trivialnamen gegeben hat [10]. Die euphemistisch „recreational use“ genannte nichtmedizinische Verwendung hat offenbar in den letzten Jahren auch hierzulande erheblich zugenommen [27], und es gehört wohl unter feierlustigen Jugendlichen, jungen Erwachsenen und insbesondere auch Studenten [12] teilweise zum guten Ton, sich einen kurzen Rausch mit Lachgas zu verschaffen, u. U. auch mehrmals nacheinander in einer Sitzung. In den entsprechenden Kreisen gilt die – auch wiederholte – Anwendung von Lachgas offenbar als sicher (Zitat eines Users aus dem privaten Umfeld des Autors: „Da kann eigentlich gar nichts passieren.“). Genaue Daten über das Ausmaß des Lachgaskonsums in der (deutschen) Bevölkerung gibt es nicht [27]; aber die Anzahl der Berichte über ernsthafte Nebenwirkungen des Lachgaskonsums in der Datenbank *PubMed* hat seit 1980 stetig und erheblich zugenommen [17]. Die Lachgaswirkung setzt innerhalb weniger Atemzüge nach Inhalationsbeginn ein und klingt nach wenigen Minuten wieder ab. Einen Lachgasrausch erleben die

meisten als tranceartig und angenehm und erfahren üblicherweise eine wohlige Entspannung, Wahrnehmungsintensivierung und Euphorie, oft begleitet von Halluzinationen. Auf neuronaler Ebene liegt der Lachgaswirkung vermutlich eine Stimulation der Opioidrezeptoren und eine Blockade der N-Methyl-D-Aspartat-Rezeptoren zugrunde; auch hier besteht wieder eine Ähnlichkeit mit dem Wirkmechanismus von Ketamin [18, 41].

### Lachgas als Partydroge

Lachgas hat verschiedene Szenenamen wie „Hippy Crack“ oder „Whippets“. Es unterliegt nicht dem Betäubungsmittelgesetz, sondern ist als weit verbreitetes Treibgas in Spraydosen und Kartuschen in Deutschland – zumindest gegenwärtig noch – problemlos, preisgünstig und legal für jedermann erhältlich. Die Kartuschen enthalten  $N_2O$  in flüssigem Aggregatzustand und sind eigentlich zum Aufschäumen von Sahne gedacht. Man kann sie mit einem „Cracker“ öffnen, das Gas (den Vapor) in einen Luftballon strömen lassen und dann aus dem Ballon inhalieren, oder man inhaliert direkt aus der Kartusche. Die hierzulande üblichen kleinen Kartuschen enthalten ca. 7,5 g Lachgas. Bei einem spezifischen Gewicht von 1,225 g/ml flüssigem  $N_2O$  entspricht das rund 6,1 ml flüssigem  $N_2O$  und ergibt etwa 3,6 l Vapor (1 ml flüssiges  $N_2O$  ergibt bei 25 °C etwa 550 ml Gas; der Siedepunkt liegt bei etwa –90 °C; [28]). Man kann die Kartuschen in jedem Supermarkt und vielen Kiosken oder „Spätis“ kaufen und neuerdings auch aus Snackautomaten ziehen, etwa in Regensburg einsortiert zwischen „Twix“ und Kimchi-Tütensuppe [32]. Und natürlich sind Lachgaskartuschen auch für wenig Geld problemlos in Großgebinden (etwa 250 Kartuschen) im Internet bestellbar; da wird z. B. ein Starterkit beworben mit den Worten: „Mit diesem Starterkit haben Sie alles, was Sie brauchen! Lachgas-Patronen, ein Lachgas-Cracker und Luftballons. Lieferung innerhalb von 24 h! Beste Qualität!“ Neben kleinen Kartuschen gibt es auch große Kartuschen (640 g bis 2 kg), die ebenfalls im Kiosk zu erwerben oder im Internet zu bestellen sind; 640 g „Premium Lachgas“ entsprechen etwa 84 kleinen Sahnekap-

seln und somit über 300 l Vapor, auch erhältlich mit Geschmack, z. B. „Exotic Whip 640 g Kokosnuss Geschmack“.

### Gefahren von Lachgas

Die Kurzzeitanwendung von Lachgas gilt in den allermeisten Fällen als sicher, wenn sie durch kundige Personen in einem angemessenen Überwachungsrahmen unter Wahrung elementarer Sicherheitskautele – und v. a. mit ausreichend Sauerstoff als Trägergas – erfolgt [37]. Schließlich wird Lachgas immer noch auf der aktuellen WHO-Liste der essenziellen Medikamente geführt [40], und es erfährt neuerdings mancherorts ein gewisses – wenngleich kontroverses – Revival als Analgetikum im Bereich der Rettungsmedizin und der Geburtshilfe [36, 38]. Dennoch sind mit der Anwendung vielfältige Nebenwirkungen und Gefahren verbunden, die sich grob unterteilen lassen in Gefahren, die sich direkt oder mittelbar aus der typischen Wirkung von Lachgas ergeben; dazu gehören v. a. Unfälle und Verletzungen unter Lachgasseinfluss. Weiterhin in solche, die sich akut aus der unsachgemäßen und fehlerhaften Anwendung von Lachgas ergeben, und schließlich die Nebenwirkungen bei langzeitiger oder häufiger Anwendung. Verkompliziert wird die Evaluation des Einflusses von Lachgas auf gesundheitliche Probleme im Einzelfall durch den häufigen Beikonsum anderer Drogen wie Alkohol oder Cannabis [27, 41]. Nicht weiter diskutiert und nur hier am Rande erwähnt werden sollen hier die ökologischen Probleme des Lachgaskonsums: Zum einen ist Lachgas bekanntermaßen ein Treibhausgas (rund 300-mal klimaschädlicher als  $CO_2$ ); zum anderen führen die nach Massenpartys zurückgelassenen Minikartuschen zu einem erheblichen Entsorgungsproblem. So sollen beim britischen Notting Hill Carnival im August 2023 an nur 2 Tagen 13 t Kartuschen-Müll entstanden sein, und die Kartuschen durften wegen Explosionsgefahr nicht im Restmüll entsorgt, sondern mussten in einer speziellen Anlage aufwendig zerlegt werden [14].

## Gefahren der Langzeitanwendung

Lachgas wird nicht metabolisiert und unverändert wieder ausgeatmet. Es bewirkt aber abhängig von der Expositionsintensität eine irreversible Oxidation und damit Inaktivierung des Kobaltions in Cobalamin (Vitamin B<sub>12</sub>), einem Kofaktor der Methioninsynthese, die die Regeneration von Methionin aus Homocystein katalysiert [23]. Die daraus bei hochdosierter oder chronischer Lachgasinhalation resultierende Homocysteinämie hat vielfältige gefäß- und organschädigende Wirkungen. Insbesondere werden immer wieder erhebliche hämatologische Folgeerkrankungen beobachtet (megaloblastäre Anämie) [11, 19], v.a. aber schwerste neurologische Schäden wie Enzephalopathie, Myelopathie und Neuropathie („nitrous oxide-induced subacute combined degeneration of the cord“, N<sub>2</sub>O-SACD) [16, 19, 22, 24, 26, 30]. Lachgasassoziierte lebensbedrohliche thrombembolische Ereignisse können auch akutmedizinische Relevanz haben [8, 25]. Gegenwärtig gibt es keine Biomarker, die spezifisch für eine Lachgasintoxikation sind [23]. Therapeutisch wird v.a. Vitamin B<sub>12</sub> substituiert, wobei es allerdings keine standardisierten Therapieleitlinien der Langzeitkomplikationen gibt [13].

## Unfälle unter Lachgaseinfluss

Die Inhalation von Lachgas erzeugt innerhalb von wenigen Atemzügen einen Rauschzustand, und das ist ja auch das Ziel des Konsums. Es kann aber neben der erwünschten Entspannung auch zu den üblicherweise unerwünschten Symptomen Schwindel, Kopfschmerzen, Orientierungsverlust und Ohnmacht kommen. Im Rauschzustand sind die Anwender durch Selbstverletzung und völlig unvernünftiges Verhalten gefährdet, und es kann zu schweren und tödlichen Unfällen kommen, wie die eingangs kurz geschilderten Fallbeispiele illustrieren [3, 6, 39]. Durch die starke analgetische Wirkung selbst geringer Lachgaskonzentrationen sind unbemerkte Selbstverletzungen möglich. Die reale Häufigkeit solcher lachgasinduzierter oder -assoziierter Unfälle ist mangels geeigneter Lachgasnachweismethoden unbekannt.

## Unsachgemäße Anwendung von Lachgas

Die Inhalation einer hohen Konzentration Lachgas direkt aus einer Kartusche kann neben der unten ausführlich besprochenen Hypoxie durch plötzliche Änderungen des intraalveolären Drucks zu einem pulmonalen Barotrauma führen, mit Pneumothorax, Pneumomediastinum und Pneumoperikard [15]. Außerdem sind Frostschäden im Mund und im oberem Respirationstrakt beschrieben, wenn das Gas direkt aus der Kartusche eingeatmet wird; durch den schlagartigen Austritt des Gases kühlt sich die Kartusche sehr schnell sehr stark ab bis auf unter  $-50^{\circ}\text{C}$  (Verdunstungskälte), und wenn dabei, um ja kein Gasmolekül zu verschwenden, die Kartuschenöffnung in den Mund genommen wird, können die Lippen oder die Zunge daran festfrieren und Erfrierungen des oberen Respirationstrakts erfolgen [31].

## Hypoxie

Die wichtigste ernsthafte Gefahr in der Akutanwendung von Lachgas ist aber die Hypoxie [41]. Dazu kann es sowohl zu Beginn und während der Lachgasanwendung als auch in der Abklingphase des Rausches kommen.

## Hypoxie zu Beginn und während der Lachgasanwendung

Der Sauerstoff im N<sub>2</sub>O kann nicht oxidativ metabolisiert werden, und Lachgas ist entgegen Fehlinformationen in der Laienpresse („Chemisch gesehen ist Lachgas ein Gemisch aus 50 % Sauerstoff und 50 % Distickstoffmonoxid“ [35]). *per se* eben kein Distickstoffmonoxid-Sauerstoff-Gemisch. Um hypoxische Komplikationen sicher zu vermeiden, muss die Lachgaszufuhr daher immer mit einem ausreichenden O<sub>2</sub>-Anteil (also mindestens 21 %, besser 30–50 %) in der Einatemluft erfolgen. Tatsächlich gibt es zur Schmerztherapie bei Kindern, im Rettungsdienst und unter der Geburt vorgefertigte Gasgemische im Verhältnis 50 % O<sub>2</sub>/50 % N<sub>2</sub>O (Entonox<sup>®</sup>; BOC Healthcare, Manchester, UK, Livopan<sup>®</sup>; AGA AB, S-181 81 Lidingö, Schweden), mit denen (bei korrekter Flaschenfüllung) die Verabreichung eines hypoxischen Gasge-

misches sicher ausgeschlossen ist, aber diese Gemische sind nicht problemlos für jedermann erhältlich. In allen neueren Narkosegeräten ist eine sog. Lachgassperre eingebaut, die eine Beatmung mit reinem N<sub>2</sub>O verhindern soll; trotzdem gibt es selbst aus jüngerer Zeit erschreckend viele Berichte über innerklinische hypoxische Todesfälle bei Lachgasanwendung, meist durch Verwechslungen der Lachgas-/Sauerstoffanschlüsse bei technischen Wartungsarbeiten [20, 21]. Im außermedizinischen Setting wird Lachgas aber vermutlich praktisch immer entweder als Lachgas-Luft-Gemisch oder präferenziell sogar (aus einem nur mit Lachgas gefüllten Ballon) pur eingeatmet. Normale Atmosphärenluft ist bekanntlich (gegenwärtig) im Wesentlichen ein Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch mit etwa 21 % O<sub>2</sub> und 78 % N<sub>2</sub> (plus ca. 1 % weitere Gase), und jedes zugemischte zusätzliche Gas in der Einatemluft führt zu einer linearen Abnahme der Sauerstoffkonzentration in der Inspirationsluft (F<sub>I</sub>O<sub>2</sub>) und somit zwangsläufig zu einem hypoxischen Gasgemisch: Bei 20 % N<sub>2</sub>O (mit Luft als Trägergas) liegt die F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> bei etwa 17% (also der Konzentration, mit der die Oxygenierung während der Mund-zu-Mund-Beatmung erfolgt), bei 30 % N<sub>2</sub>O nur noch bei etwa 14% (das ist der Bereich, in dem Kerzen erlöschen) und bei 50 % Lachgas plus 50 % Luft beträgt die F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> nur noch knapp über 10%. Es ist klar, dass minutenlanges Einatmen eines solchen hypoxischen Gasgemisches, erst recht von 100 % Lachgas, zu beliebig schweren und schließlich irreversiblen zerebralen Schäden führen kann, außerdem zu Arrhythmien, Myokardinfarkt [29] und Krampfanfällen [15]. Bereits eine einzige tiefe Inspiration aus einem Luftballon mit 4l Lachgas (Sauerstoffpartialdruck 0 mmHg) führt bei einer Vitalkapazität von 4l und einem angenommenen Residualvolumen von 1200 ml zu einer Absenkung des alveolären Sauerstoffpartialdrucks von 100 mmHg auf etwa 23 mmHg, mit der Folge, dass das arterielle Blut nur noch zu ca. 30% mit O<sub>2</sub> gesättigt ist. Das muss unweigerlich eine zumindest kurzzeitige zerebrale Hypoxie bewirken.

### Hypoxie in der Abklingphase der Lachgasanwendung

Ein zusätzliches Hypoxieproblem ergibt sich dann, wenn das mittlerweile im Blut gelöste Lachgas wieder aus dem Körper in die Lungen ausströmt. Lachgas ist etwa 35-mal besser im Blut löslich als Stickstoff, daher diffundieren für jedes N<sub>2</sub>-Molekül, das am Ende der Lachgasanwendung wieder aus dem Alveolarraum im Blut aufgenommen wird, 35 N<sub>2</sub>O-Moleküle aus dem Blut in den Alveolarraum [23]. Das führt dort zu einer Änderung der Gaszusammensetzung der funktionellen Residualkapazität mit Verdrängung von O<sub>2</sub> durch N<sub>2</sub>O. Da mehr Gasvolumen vom Blut in den Alveolarraum strömt als gleichzeitig eingeatmet wird, wird die Sauerstofffraktion dort verdünnt, sodass weniger O<sub>2</sub> zur Verfügung steht. Sofern nach Ende der Lachgasanwendung weiter Raumluft geatmet wird – und das ist ja sicher auf Partys das Übliche –, resultiert eine sog. Diffusionshypoxie. Die Schwere der Diffusionshypoxie (wie natürlich auch die Ausprägung der Hypoxie während der Anflutungsphase) lässt sich heute leicht mittels eines Pulsoxymeters an der rasch einsetzenden Abnahme der Sauerstoffsättigung des arteriellen Blutes einschätzen – aber dieses Sicherheitsmonitoring wird wohl kaum im Partysetting zur Anwendung kommen. Die Diffusionshypoxie erreicht meist nach etwa 4 min ihre stärkste Ausprägung und hält bis zu etwa 10 min an. Die Sauerstoffsättigung kann dabei, abhängig von der Intensität der vorausgegangenen Lachgasinhalation, selbst bei einer normalen Ausgangssättigung von 96% bis auf 80% und somit auf ein durchaus hypoxisch-bedrohliches Niveau abfallen. Dieses Problem ist in der Anästhesiologie seit vielen Jahrzehnten bekannt; es tritt in der Ausleitungsphase einer Lachgasnarkose auf und kann durch eine etwa 10-minütige Sauerstoffgabe nach Ende der Lachgasapplikation sicher vermieden werden.

### Auswirkungen der Hypoxie

Es ist klar, dass eine Hypoxie kurzfristige, aber auch langfristige oder anhaltende neurologische Schäden induzieren kann, bis hin zu Koma und Tod. Oder wie es im

Artikel „Ärzte warnen vor Nervenschäden durch Lachgas“ heißt: „Der Lachgaskonsum [kann] Bewusstlosigkeit, Lähmungserscheinungen und Hirnschäden hervorrufen“ [4]. Andererseits ist aber auch durch Berichte in der Laienpresse schon lange bekannt, dass Hypoxie das Lustempfinden steigern und also auch die lachgasinduzierte Euphorie verstärken kann. In einem vor 25 Jahren erschienenen *Spiegel*-Artikel über autoerotische, durch bewusste Hypoxie intensivierte, aber unbeabsichtigt eben gelegentlich tödlich endende Sexualpraktiken wird bereits explizit auch die Lachgasbeimengung aus Sahnependerflaschen zur Inspirationsluft als Mittel zur Erzielung der Hypoxie hervorgehoben [1]. Insofern muss man davon ausgehen, dass für einige Anwender die lachgasinduzierte Hypoxie geradezu erwünscht ist.

### Akutmedizinische Therapie der Lachgasintoxikation

Eine spezifische notärztliche Behandlung gibt es nicht, die Therapie ist vielmehr symptomatisch wie bei den meisten Vergiftungen:

- Vorgehen nach dem ADCDE-Schema, insb. natürlich Sauerstoffgabe bei Hypoxie und Beatmung bei Hypoventilation oder Apnoe.
- Unter Atmung oder Beatmung mit einem Sauerstoff-Luft-Gemisch lässt sich etwaig noch im Blut gelöstes Lachgas schnell eliminieren, allerdings sind damit möglicherweise bereits irreversibel eingetretene hypoxische Schädigungen natürlich nicht zu beheben.

**Wichtig.** Bei unklarer Bewusstlosigkeit, Schocksymptomatik oder einem Kreislaufstillstand ist auch an Lachgas als Ursache zu denken, insb. wenn der Patient jung ist und in einem entsprechenden Partysetting.

### Resümee

Wie man aus einer gerade in den letzten Monaten zunehmenden Fülle von Publikationen in der medizinischen Fachpresse und Zeitungsberichten ersehen kann, kann eine Lachgasinhalation zu ernsthaften und durchaus akutmedizinisch rele-

vanten Akutkomplikationen und Langzeitschäden führen. Vermutlich wird man aber selbst mit medizinisch gut begründeten Warnungen kaum in die drogenwillige Partyszene durchdringen, denn diesen Warnungen – in der Fach- und Laienpresse – stehen Verharmlosungen und Lobpreisungen des Lachgaskonsums v.a. in den sozialen Medien gegenüber (z.B. TikTok #lachgaschallenge). Wenn überhaupt ist jedenfalls eine sichere Anwendung nur bei einer sehr niedrigen Lachgaskonzentration in der Inspirationsluft gegeben, sofern das Trägergas Luft ist – was anderes steht aber wohl üblicherweise auf Partys nicht zur Verfügung; und zur Vermeidung von Organkomplikationen bei häufig wiederholter, chronischer Anwendung von Lachgas gibt es gar kein sicheres Konzept. Die euphorie- und luststeigernde Wirkung der bei höheren Konzentrationen in einem Lachgas-Luft-Gemisch nahezu zwangsläufig begleitend auftretenden Hypoxie (in der An- und Abflutungsphase) wird durch eine hohe Gefährdung des Anwenders erkauft. Die Niederlande haben bereits reagiert: Dort wurde Lachgas zum 01.01.2023 in Anlage 2 des „Opiumwet“ (Äquivalent des Betäubungsmittelgesetzes, BtMG) aufgenommen, wodurch der Im- und Export sowie der Verkauf und der Besitz von Lachgas verboten sind, weil es die Droge Nummer eins unter Schülern geworden war; Lachgas darf zwar weiter in der Medizin, Technik und Lebensmittelindustrie verwendet werden, hierfür muss jedoch jeweils eine Genehmigung eingeholt werden [32]. In Großbritannien ist der Besitz von Lachgas seit Ende 2023 ebenfalls verboten, ausgenommen sind der medizinischen Einsatz und die Verwendung als Treibmittel für Sahnepender [2]. Und in New York ist laut einem Bericht der *Welt* für Jugendliche unter 21 mittlerweile selbst der Kauf von Sprühsahne verboten [14]. Auch der deutsche Gesundheitsminister plant aktuell die rasche Einführung strengerer Regeln, um den Verkauf von Lachgas insbesondere an Jugendliche einzudämmen [7].

### Fazit für die Praxis

- Gesundheitsstörungen im Zusammenhang mit dem Freizeitkonsum von Lachgas (N<sub>2</sub>O) haben offenbar erheblich zugenommen.

- Dabei sind Akutfolgen von chronischen und subakuten Schädigungen zu unterscheiden.
- Ursächlich für die Langzeitschäden ist die N<sub>2</sub>O-induzierte Inaktivierung von Vitamin B<sub>12</sub>. Die bedrohlichsten Langzeitschäden betreffen das Nervensystem: „nitrous oxide-induced subacute combined degeneration of the cord“.
- Akutmedizinisch bedeutsam sind Unfälle unter Lachgaseinfluss, v. a. aber hypoxische Schäden; eine Hypoxie kann sowohl zu Beginn und während der Lachgasanwendung als auch in der Abklingphase des Rausches (als Diffusionshypoxie) auftreten.
- Nachweismethoden einer Lachgasintoxikation stehen akutmedizinisch zumeist nicht zur Verfügung; die notärztliche Therapie ist symptomatisch.

### Korrespondenzadresse

#### Dr. med. Thomas Ziegenfuß

Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin,  
GFO-Kliniken Niederrhein, St. Josef  
Krankenhaus Moers  
Asberger Str. 4, 47445 Moers, Deutschland  
thomas.ziegenfuss@st-josef-moers.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** T. Ziegenfuß und R. Zander 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.

### Literatur

1. Anonymus (1997) Lust ohne Luft. Der Spiegel 1997 Nr. 49:240
2. Anonymus (2023) Großbritannien verbietet Besitz von Lachgas. tagesschau.de 18. Okt. 2023
3. Anonymus (2023) Jugendlicher konsumiert Lachgas und stürzt vor Zug. Süddeutsche Zeitung 29. Nov. 2023
4. Anonymus (2024) Ärzte warnen vor Nervenschäden durch Lachgas: Lachgas erobert derzeit als Partydroge Deutschland. aerzteblatt.de, News, 25. März 2024
5. Anonymus (2024) Partydrogen: Lachen bis die Ärztin kommt. Dtsch Ärztebl 121:A-521/B-456
6. Anonymus (2024) Unter Drogen am Steuer. 19-Jähriger baut Unfall im Lachgas-Rausch. Süddeutsche Zeitung 10. Mai 2024
7. Anonymus (2024) Lauterbach will rasch strengere Regeln für Lachgas. aerzteblatt.de, Politik, 24. Mai 2024
8. Banjongjit A, Sutamnartpong P, Mahanupap P, Phanachet P, Thanakitcharu S (2023) Nitrous oxide-induced cerebral venous thrombosis: a case report, potential mechanisms, and literature review. Cureus 15:e41428
9. Benz A (2024) Lachgas. Wie gefährlich ist die neue Trenddroge? Spektrum.de 28. Jan. 2024
10. Brandt L (1997) illustrierte Geschichte der Anästhesie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S 83
11. Canali A, Rieu JB (2023) Nitrous oxide misuse: not a laughing matter. Am J Hematol 98:541–542
12. Carton L, Bastien A, Chérot N, Caron C, Deheul S, Cottencin O, Gautier S, Moreau-Crépeaux S, Dondaine T, Bordet R (2023) An overview of the use of psychoactive substances among students at the University of Lille during the COVID-19 health crisis: results of the PETRA study. Dialogues Clin Neurosci 25:101–111
13. Crisp RS (2024) Cracking the whippet: the inconsistent treatment of Myeloneuropathy secondary to chronic nitrous oxide misuse. Cureus 16:e52978
14. Crolley H, Casper JA (2024) Lähmungen und irreversible Nervenschäden – Die unterschätzte Lachgas-Gefahr. Welt 26. Febr. 2024
15. Davidson LT (2023) Recreational use of nitrous oxide causes seizure, pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium: nitrous oxide and its harm, a case report. Upsala J Med Sci 128:e10281
16. Einsiedler M, Voulemint P, Demuth S, Kalaaji P, Bogdan T, Gauer L, Reschwein C, Nadaj-Pakleza A, de Sèze J, Kremer L, Schroder I, Bigaut K (2022) A rise in cases of nitrous oxide abuse: neurological complications and biological findings. J Neurol 269:577–582
17. EMCDDA (2024) European monitoring centre of drugs and addiction. Recreational nitrous oxide use in Europe: situation, risks, responses. [https://www.emcdda.europa.eu/publications/topic-overviews/recreational-nitrous-oxide-use-europe-situation-risks-responses\\_en](https://www.emcdda.europa.eu/publications/topic-overviews/recreational-nitrous-oxide-use-europe-situation-risks-responses_en). Zugegriffen: 26. Mai 2024
18. Gernez E, Lee GR, Niquet JP, Zerimech F, Bennis A, Grzych G (2023) Nitrous Oxide Abuse: Clinical Outcomes, Pharmacology, Pharmacokinetics, Toxicity and Impact on Metabolism. Toxics 11:962
19. Glijn NHP, van der Linde D, Ertekin E, van Burg PLM, Grimbergen YAM, Libourel EJ (2017) Is nitrous oxide really that joyful? Case Reports Neth J Med 75:304–306
20. Herff H, Paal P, Lindner KH, von Goedecke A, Keller C, Wenzel V (2008) Lachgasbedingte Todesfälle. Anaesthesist 57:1006–1010
21. Herff H, Paal P, von Goedecke A, Lindner KH, Keller C, Wenzel V (2007) Fatal errors in nitrous oxide delivery. Anaesthesia 62:1202–1206
22. Lindeman E, Melin S, Paucar M, Ågren R (2023) Neuropathy with cerebral features induced by nitrous oxide abuse—A case report. Toxics 11:959
23. Lucas A, Noyce AJ, Gernez E, El Khoury JM, Garcon G, Cavalier E, Antherieu S, Grzych G (2024) Nitrous oxide abuse direct measurement for diagnosis and follow-up: update on kinetics and impact on metabolic pathways. Clin Chem Lab Med. <https://doi.org/10.1515/cclm-2023-1252>
24. Mair D, Paris A, Zaloum SA, White LM, Dodd KC, Englezou C, Patel F, Abualnaja S, Lilleker JB, Gosal D, Hayton T, Liang D, Allroggen H, Pucci M, Keddie S, Noyce AJ (2023) Nitrous oxide-induced myeloneuropathy: a case series. J Neurol Neurosurg Psychiatry 94:681–688
25. McMahon G, Lönnberg F, Gautam G, Ågren A, Nordmark Grass J, Siddiqui AJ (2024) Life-threatening thrombosis after large amounts of nitrous oxide use. JACC Case Rep 21:102312
26. Meier E, Malviya M, Kaur S, Ibrahim J, Corrigan A, Moawad A, Bukkuri SA, Trebach J, Su MK, Pillai M (2023) Neurologic and thrombotic complications in the setting of chronic nitrous oxide abuse. Case Rep Med. <https://doi.org/10.1155/2023/5058771>
27. National early warning system (NEWS) Trendspotter Lachgas. [https://mindzone.info/wp-content/uploads/2024/04/NEWS-Trendspotter\\_Lachgas.pdf](https://mindzone.info/wp-content/uploads/2024/04/NEWS-Trendspotter_Lachgas.pdf). Zugegriffen: 6. Mai 2024
28. Nemes C, Niemer M, Noack G (1982) Datenbuch Anästhesiologie, 2. Aufl. Fischer, S 27
29. Oomens T, Riezebos RK, Amoroso G, Kuipers RS (2021) Case report of an acute myocardial infarction after high-dose recreational nitrous oxide use: a consequence of hyperhomocysteinaemia? Eur Heart J Case Rep 5:ytaa557
30. Paris A, Lake L, Joseph A, Workman A, Walton J, Hayton T, Evangelou N, Lilleker JB, Ayling RM, Nicholl D, Noyce AJ (2023) Nitrous oxide-induced

### Keywords

Hypoxia · Diffusion hypoxia · Encephalopathy · Barotrauma · Oxygen

- subacute combined degeneration of the cord: diagnosis and treatment. *Pract Neurol* 23:222–228
31. Quax MLJ, Van Der Steenhoven TJ, Antonius Bronkhorst MWG, Emmink BL (2022) Frostbite injury: an unknown risk when using nitrous oxide as a party drug. *Acta Chir Belg* 122:140–143
  32. Rijksoverheid (2022) Per 1 januari 2023 verbod op lachgas. Nieuwsbericht 14. Nov. 2022
  33. Schnell L (2024) Wie gefährlich ist Lachgas? *Süddeutsche Zeitung* 24. Apr. 2024
  34. Schönherr ME, Hollmann MW, Graf B (2004) Lachgas. *Anaesthesist* 53:796–812
  35. Simon CPP (2023) Lachen bis zur Bewusstlosigkeit. Wenn die Partydroge Lachgas gefährlich wird. *GEO* 1. Nov. 2023
  36. Trimmel H, Egger AA, Doppler R, Beywinkler C, Voelckel WG, Kreuziger J (2022) Volatile Anästhetika zur präklinischen Analgesie durch Rettungssanitäter – Eine Übersicht. *Anaesthesist* 71:233–242
  37. de Vasconcellos K, Sneyd JR (2013) Nitrous oxide: are we still in equipoise? A qualitative review of current controversies. *Br J Anaesth* 111:877–885
  38. Wallenborn J (2017) Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe – Neues und Standards. *Anästh Intensivmed* 58:66–84
  39. Weltmann S (2024) Partydroge: Erste Stadt sagt Lachgas den Kampf an. *WAZ* 3. Mai 2024
  40. WHO (2023) Model list of essential medicines—23rd list
  41. WHO (2023) Pre-review report: Nitrous oxide Expert Committee on Drug Dependence. Forty-sixth Meeting, Geneva, 16–20 October 2023 World Health Organization

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