

Christian Splieth, Ibraheem Hatout, Johanna Splieth, Julian Schmoeckel, Mhd Said Mourad, Mohammad Alkilzy

Anwendung, Einstellung, Nebenwirkungen und Zufriedenheit von Lachgassedierung in zahnärztlichen Behandlungen in Deutschland*

Use, attitudes, side effects and satisfaction with nitrous oxide sedation for dental treatment in Germany

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Lachgas ist seit 2012/2013 eine von europäischen und deutschen zahnärztlichen Organisationen empfohlene Methode, um ggf. bei Angstpatienten eine Behandlung unter Narkose zu vermeiden.

Einleitung: Die Anwendung von Lachgas für minimale Sedierung in der Zahnmedizin wird seit 2012 von europäischen und deutschen Vereinigungen befürwortet, aber die Nutzung im Praxisalltag ist kaum untersucht. Somit war das Ziel dieser Studie, die Umstände der Lachgassedierung in deutschen Zahnarztpraxen zu beurteilen.

Materialien and Methoden: Ein Fragebogen zu den Kenntnissen und Einstellungen der Zahnärzte zum Thema Lachgassedierung wurde an eine repräsentative Stichprobe von 100 Zahnärzten der Liste der Zahnärztekammern geschickt. Ein zweiter Fragebogen für 210 Zahnärzte, die die entsprechende Ausstattung erworben haben, deckte die Bereiche des Anwenderprofils, Indikationen, Ausrüstung/Ausstattung und Anwendungsmethoden der letzten Lachgassedierung ab.

Ergebnisse: Generell weisen deutsche Zahnärzte eine neutrale (57 %) oder positive Einstellung (29 %) hinsichtlich minimaler Lachgassedierung auf (Antwortrate 14 %). Aufgrund der neuen Anschaffung der Geräte war die Anzahl der Erfahrungsjahre meist niedrig (nur 16 % > 3 Jahre, Antwortrate 30 %). Dennoch stimmten die technischen Ausstattungen und Resultate mit den etablierten Empfehlungen überein. Hauptsächlich Erwachsene (62 %) mit Zahnarztangst (87 %) wurden durch einen chirurgischen Eingriff (59 %) mit einer sehr hohen Erfolgsrate und nur wenigen Nebenwirkungen wie Euphorie (5 %), Schweißausbrüchen, Übelkeit oder Erbrechen (je 3 %) behandelt.

Abteilung für Kinderzahnheilkunde, Universität Greifswald, Walther-Rathenau-St. 42a, 17475 Greifswald: Prof. Dr. Christian Splieth, Johanna Splieth, Dr. Julian Schmoeckel, Mhd Said Mourad, Dr. Mohammad Alkilzy

Kinderzahnheilkunde, Praxis Dr. Derin, Boulaouin Zahnärzte, Zeil 65, 60313 Frankfurt am Main: Ibraheem Hatout

*Deutsche Übersetzung der englischen Erstveröffentlichung Splieth CH, Hatout I, Splieth J, Schmoeckel J, Mourad MS, Alkilzy M: Use, attitudes, side effects and satisfaction with nitrous oxide sedation for dental treatment in Germany. Dtsch Zahnärztl Z Int 2020; 2: 14–20

Übersetzung aus dem Englischen: Yasmin Schmidt-Park

Zitierweise: Splieth C, Hatout I, Splieth J, Schmoeckel J, Mourad MS, Alkilzy M: Anwendung, Einstellung, Nebenwirkungen und Zufriedenheit von Lachgassedierung in zahnärztlichen Behandlungen in Deutschland. Dtsch Zahnärztl Z 2020; 75: 80–87

Peer-reviewed article: eingereicht: 22.07.2019, revidierte Fassung akzeptiert: 14.10.2019

DOI.org/10.3238/dzz.2020.0080-0087

Diskussion: Die Patienten und Zahnärzte, die die Fragebögen beantwortet haben, waren sehr zufrieden und stufen Lachgas als eine einfache und berechenbare Methode ein, um minimale Sedierung während der zahnärztlichen Behandlung zu erreichen und damit gegebenenfalls eine Überweisung zur Vollnarkose zu vermeiden. Demnach besteht das Potenzial, dass Lachgas in Deutschland genauso weit verbreitet genutzt werden kann wie in anderen Ländern.

Schlüsselwörter: Zahnmedizin; Lachgas; Kinderzahnheilkunde; Sedierung

1. Einleitung

Lachgassedierung ist eine alte und etablierte Methode, um Stress und Angst während zahnärztlicher Behandlungen zu reduzieren [1]. Nach Ansicht des Rates der Europäischen Zahnärzte [20], der Europäischen Akademie für Kinderzahnheilkunde [11] und der Konsensus-Publikation von Deutschen Anästhesisten und Deutschen Zahnärzten [21] wurde die Anwendung von Lachgas zur minimalen Sedierung in zahnärztlichen Behandlungen erst vor Kurzem gefördert.

Allerdings gibt es nur wenige Studien aus Kontinentaleuropa, wie Lachgas in der Zahnmedizin anzuwenden ist [9, 12]. Eine in Frankreich durchgeführte Studie mit Lachgas und Sauerstoff im 50:50-Prämix evaluierte die Behandlung von 549 Patienten mit geistigen Behinderungen, präkooperativen Kindern, Erwachsenen und Kindern mit Zahnarztphobie sowie Patienten, die eine komplexe Zahnarztbehandlung benötigen [12]. Die zahnärztlichen Behandlungen wie Extraktionen, Füllungen, Wurzelkanalbehandlungen, Chirurgie, Scaling und Abdrücke wurden mit einer hohen Erfolgsrate (93,7 %) unter Lachgassedierung durchgeführt. In 12,6 % der Fälle wurden leichte Nebenwirkungen registriert: meist Euphorie (3,5 %), Übelkeit oder Erbrechen (2,8 %). Allerdings nutzte die französische Studie ein System, in dem aufgrund des 50:50-Prämix keine Titration möglich war, was ein Grund für erhöhte Komplikationsraten sein könnte.

Andere Studien zeigten, dass bewusste Sedierung mit Lachgas während der Zahnbehandlungen die Mitarbeit der Patienten mit Verhaltensauffälligkeiten verbessert, z.B. bei sehr jungen Kindern, Angst- oder

Phobiepatienten und Patienten mit geistigen Behinderungen [3, 9].

In Deutschland liegen, wie in vielen anderen Ländern, wenig vergleichbare, publizierte Daten zur Anwendung von Lachgassedierung in Zahnarztpraxen und der Einstellung der Zahnärzte zu dieser Technik vor.

Studien zu diesem Thema können zu einer besseren Umsetzung der Lachgassedierung und optimierten Ausbildung der aktuellen und zukünftigen Zahnärzte führen. Daher ist das Ziel dieser Studie, die folgenden Fragen in einer repräsentativen Stichprobe von Deutschen Zahnärzten sowie von Zahnärzten, die Lachgasgeräte erworben haben, zu evaluieren:

- Wie hoch ist die Anzahl von Angstpatienten in deutschen Zahnarztpraxen, die von minimaler Sedierung mit Lachgas profitieren könnten?
- Wie hoch ist die Anzahl von Allgemein Zahnärzten, die bereit wären, Lachgas in ihren Praxen anzuwenden?
- Welche Gründe sprechen gegen die Anwendung von Lachgas?
- Welche Indikationen gibt es für Lachgas bei der Zahnbehandlung nach Angaben deutscher Zahnärzte?
- Wie oft und auf welche Nebenwirkungen von Lachgas sind die Nutzer gestoßen?
- Wie hoch ist die Misserfolgsrate von Lachgas bezogen auf zahnärztliche Behandlung und Sedierung?
- Wie ist der Zufriedenheitsgrad deutscher Zahnärzte mit Lachgasgeräten?
- Wie viele Zahnärzte haben die geeigneten Geräte und Platz für Lachgasanwendung?
- Bei wie vielen Patienten können die erhöhten Risiken und Kosten einer zahnärztlichen Behandlung

in Vollnarkose mithilfe von Lachgas vermieden werden?

- Welche Sicherheitsstandards gelten bei der Nutzung von Lachgas in deutschen Zahnarztpraxen?

2. Materialien und Methoden

Nach Zustimmung der Ethikkommission der Universität Greifswald wurde ein Fragebogen an 210 Zahnärzte geschickt, die jeweils ein Lachgasgerät von einem der 3 Händler in Deutschland gekauft hatten (je 70 Zahnärzte). Der Fragebogen deckte Bereiche der Nutzerprofile (Zeitraum seit Studienabschluss, jahrelange Erfahrung mit Lachgas), deren Einstellung zur Lachgassedierung, Indikationen und Überweisungsmuster, Anwendungshäufigkeit, Ausstattung (Art der Sedierungsmaschine, Nutzen von Pulsometer, Ventilationssystem, Maskenart), formelles Training (Dauer) und die angewandten Methoden (Titration, Höchstkonzentration) ab. Zusätzlich wurden für die letzte durchgeführte Behandlung unter Lachgassedierung die Charakteristika der Patienten (Alter, Indikation, zahnärztliche Behandlung, Dauer), die Erfolgsrate (Sedierung, zahnärztliche Verfahren), die Zufriedenheit der Zahnärzte und Patienten, weiterführende Behandlungsoptionen sowie Komplikationen und Nebenwirkungen analysiert. Die Daten wurden anonym erfasst.

Ein zweiter Fragebogen zum Wissen und zur Einstellung der Allgemein Zahnärzte zum Thema Lachgassedierung für Zahnarztbehandlungen wurde an eine repräsentative Stichprobe von 100 Zahnärzten geschickt, deren Adressen auf öffentlichen Internetseiten der 17 regionalen Zahnärztereinigungen zu finden waren, je nach der relativen Größe

Use, attitudes, side effects and satisfaction with nitrous oxide sedation for dental treatment in Germany

Introduction: The use of nitrous oxide for minimal sedation in dentistry is only recently advocated by European and German associations, but its use in dental practice routine is hardly examined. Thus, the aim of this study is to evaluate the circumstances of nitrous oxide sedation in German dental practices.

Materials and Methods: A questionnaire on the knowledge and attitudes of general dentists towards nitrous oxide sedation was sent to a representative sample of 100 dentists from the lists of the dental associations. A second questionnaire for 210 dentists who had purchased the according equipment covered domains of the user profile, indications, equipment and techniques and the procedure of their last nitrous oxide sedation.

Results: In general, German dentists exhibit a neutral (57 %) or positive attitude (29 %) towards minimal sedation with nitrous oxide (response rate 14 %). Due to the recent purchase of the devices, the years of experience of users were mostly low (only 16 % > 3 years, response rate 30 %) with varying levels of formal training. Still, the equipment, techniques and outcomes were in line with established recommendations. Mainly adults (62 %) with anxiety (87 %) were treated with surgical procedures (59 %) with a very high success rate and few minor side effects such as euphoria (5 %), sweating, nausea or vomiting (3 % each).

Conclusion: The responding dentists and patients were highly satisfied and saw nitrous oxide as an easy and predictable way to achieve minimal sedation during dental treatment, sometimes preventing a referral to general anesthesia. Thus, there is a potential that nitrous oxide could be as widely used in Germany as it is in other countries.

Keywords: dentistry; nitrous oxide; paediatric dentistry; sedation

ße der Region. Die Daten wurden ebenfalls anonym erhoben und enthielten Angaben zur Informationsquelle von Lachgassedierung, Ansichten zu möglichen Indikationen und Überweisungen sowie vergangene und zukünftige Anwendungen von Lachgassedierungen. Die deskriptive Analyse enthält Datenbereiche, Frequenzverteilungen und Mittelwerte. Die analytische Statistik strebt verschiedene Nutzerprofile und Lachgasanwendungen an, sowie Unterschiede in der Anwendung durch Allgemein-zahnärzte, Oralchirurgen und Kinderzahnärzte. Die Muster für Nebenwirkungen und Komplikationen während der Sedierung wurden analysiert.

3. Ergebnisse

3.1 Anwendung von Lachgas in Deutschland

Einundsechzig Zahnärzte, die Lachgasgeräte gekauft haben, beantworteten den Fragebogen (Antwortrate 30,5 %). Die 3 Firmen haben folgende Systeme zur Lachgasbehandlung gestellt: „Acutron“ (41 %), „Tecno-Gaz“ (39 %), „Matrix“ (13 %) und „Porter“ (7 %).

Die überwiegende Mehrheit (83,6 %, Abb. 1) der Zahnärzte hatte ein zusätzliches Absaugsystem, um das Lachgas abzupumpen, und 36,1 % der Zahnärzte öffnen ein Fenster, um die Lachgaskonzentra-

tion zu reduzieren. Einige Zahnärzte nutzten einen Ventilator (16,4 %) und 4,9 % wendeten andere Methoden zur Ventilation an (Mehrfachantworten möglich).

Die Anwendung eines Pulsoximeters wurde als Standard etabliert, um Herzfrequenz und Sauerstoffgehalt im Blut zu überwachen (96,7 %). Ungefähr zwei Drittel der Behandler benutzten eine Doppelmaske (63,9 %) und 39,3 % nutzten einfache Masken.

Es gab eine einhellige Meinung, dass die Hauptindikation für Lachgassedierung Patienten mit Angst oder Phobien sind (95 %), während 49 % der Zahnärzte auch eine Indikation für Patienten mit komplexen Behandlungen sahen. Weniger Zahnärzte würden Lachgas auch bei unkooperativen Kindern unter 5 Jahren oder geistig behinderten Patienten anwenden (jeweils 20 % und 18 %). Während die Hälfte der Zahnärzte Lachgas nur bei Patienten ohne eine relevante systemische Erkrankung anwendeten (46 %), behandelte die andere Hälfte auch Patienten mit kompensiertem oder gut eingestelltem medizinischen Allgemeinzustand (53 %). Nur ein Zahnarzt wendete Lachgas bei Patienten mit komplexem medizinischen Allgemeinzustand an.

Nur sehr wenige Zahnärzte wendeten Lachgas für zahnärztliche Behandlungen mehr als einmal pro Tag an (3,3 %), die meisten nur einmal pro Woche (42,6 %) oder einmal pro Monat (41,0 %). 13,1 % gaben eine tägliche Anwendung an. Die große Mehrheit der Zahnärzte (68 %), die Lachgasgeräte verwendeten, waren damit sehr zufrieden. 28 % der Behandler waren zufrieden und nur wenige Zahnärzte (3 %) waren weder zufrieden noch unzufrieden. Kein Zahnarzt, der ein Lachgasgerät gekauft hatte, war unzufrieden oder sehr unzufrieden.

3.2 Erfahrungsstufe und Training

Vierundfünfzig % der Zahnärzte haben zwischen 1991 und 2000 Staats-examen gemacht und ebenso viele schlossen das Studium vor 1990 und zwischen 2001 und 2010 ab (jeweils 21 % and 23 %). Nur ein Zahnarzt hat während seiner Studienzeit Erfah-

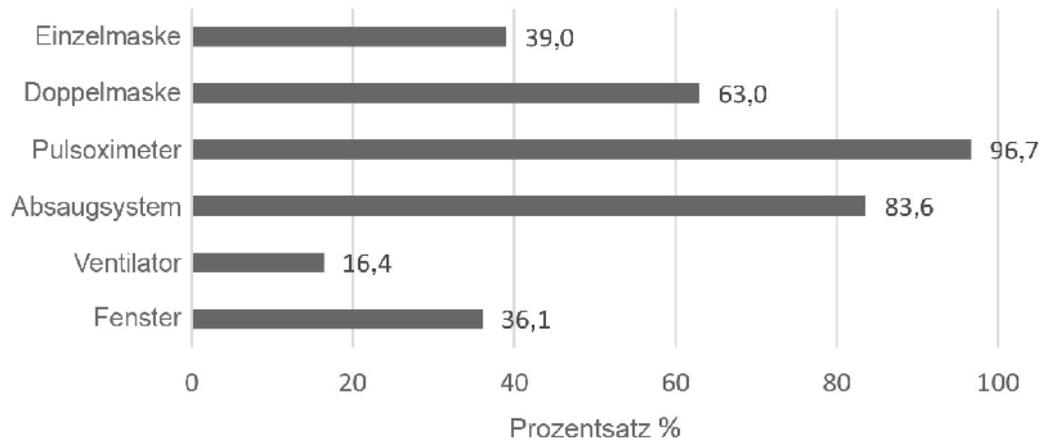


Abbildung 1 Nutzung von Geräten für Anwendung, Überwachung und Beatmung während Lachgassedierung in deutschen Zahnarztpraxen (Mehrfachantworten möglich)

rungen mit Lachgassedierung gemacht (1,6 %). Die Mehrheit der Zahnärzte (67 %), die Lachgas in ihren Praxen anwendet hat, hatte 2-tägige Fortbildungen belegt. 15 % der Zahnärzte belegten Kurse, die weniger als 2 Tage dauerten, und 18 % der Zahnärzte nahmen an Kursen teil, die länger als 2 Tage dauerten.

Nahezu alle Zahnärzte hatten weniger als 3 Jahre Erfahrung mit Lachgas (Abb. 2).

3.3 Berichte über Patientenbehandlung

Die überwiegende Mehrheit der Patienten, die beim letzten Termin mit Lachgas behandelt wurden, waren Erwachsene (62,2 %, Abb. 3), weniger als 20 % waren Kinder unter 10 Jahren.

Die Patienten wurden hauptsächlich wie folgt klassifiziert: Angst oder Phobie (87 %), unkooperative Kinder unter 5 Jahren (7 %), geistige Behinderung (5 %) oder es handelte sich um Patienten, die eine komplizierte Behandlung benötigen (8 %).

Die zahnärztliche Behandlung, die in Lachgassedierung durchgeführt wird, reflektierte das gesamte zahnärztliche Behandlungsspektrum mit einem klaren Fokus auf Extraktionen (32,9 %) und Füllungen (30,4 %, Abb. 4).

Die maximalen Lachgaskonzentrationen, die für den letzten Patienten angewendet wurden, betragen meist 30–40 % (48 %) gefolgt von 40–50 % (33 %). Eine Minderheit be-

nötigte eine niedrige Konzentration von 20–30 % (20 %).

Die Behandlungszeit betrug meist 30–60 Minuten (44 %) oder weniger (30 %: 15–30 Minuten, 7 %: weniger als 15 Minuten). Nur wenige Behandlungen haben länger als 60 Minuten gedauert (20 %).

Die Titrationszeit war meist eher kurz und 69 % der Nutzer haben die Höchstkonzentration in bis zu 5 Minuten erreicht. Nur 3 % haben direkt mit der Höchstkonzentration begonnen, während 28 % mehr als 5 Minuten gebraucht haben, um die Höchstkonzentration zu titrieren.

84 % der Fälle mit Lachgassedierung zeigten keinerlei Komplikationen. Die Komplikationen, die von den Zahnärzten beobachtet wurden, fielen leicht aus: 5 % empfanden Euphorie während der Behandlung, in 2 % der Fälle wurden die Patienten unruhig und 3 % der Patienten wiesen jeweils Schweißausbrüche, Übelkeit oder Erbrechen auf. In zusätzlichen 8 % der Patientenfälle traten andere Komplikationen auf (Mehrfachantworten waren möglich).

Die Erfolgsrate für beides, sowohl für die zahnärztliche Behandlung als auch für die minimale Sedierung mit Lachgas, betrug 100 % für die letzten Patienten, die behandelt wurden. Aus zahnärztlicher Sicht waren die Patienten ebenfalls hochzufrieden, mit Lachgas behandelt worden zu sein (98 %). Nur ein Zahnarzt berichtete, dass der Patient mit der Lachgasbehandlung unzufrieden war. 90 %

der Zahnärzte und 98 % der Patienten entschieden sich, die nächste Zahnarztbehandlung ebenfalls unter Lachgassedierung durchzuführen.

3.4 Ansichten der Allgemein-zahnärzte zu Lachgas

Die Fragebögen wurden von 14 % der von den aus den Zahnregistern ausgewählten Allgemein-zahnärzten an die Zahnärztereinigungen zurückgegeben. Alle Allgemein-zahnärzte, die den Fragebogen beantwortet hatten, wussten über Lachgas in der Zahnmedizin Bescheid. Die Mehrheit (70 %) hat über Zeitungen oder Zeitschriften davon erfahren, 53 % konnten es aus Konferenzen, 39 % aus dem Internet und nur sehr wenige vom Fernsehen. Allerdings hatten nur sehr wenige der Zahnärzte selbst Lachgas angewendet (17 %).

Die Mehrheit (57 %) der Zahnärzte, die geantwortet hatte, berichtete von einer neutralen Einstellung zu Lachgas und das andere Drittel fand, es sei eine positive Methode. Als Konsequenz waren 36 % der teilnehmenden Zahnärzte unentschlossen zum Thema Lachgasanwendung, 21 % waren bereit, Lachgas selbst anzuwenden und ein Drittel lehnte dies ab.

Im Gegensatz zur großen Mehrheit (71 %) der Allgemein-zahnärzte, die Patienten zur Behandlung in Vollnarkose weiter überweisen, lehnten sie fast alle ab (91 %), ihre Patienten für zahnärztliche Behandlungen an Kollegen mit minimaler Lachgassedierung zu überweisen. Als Kon-

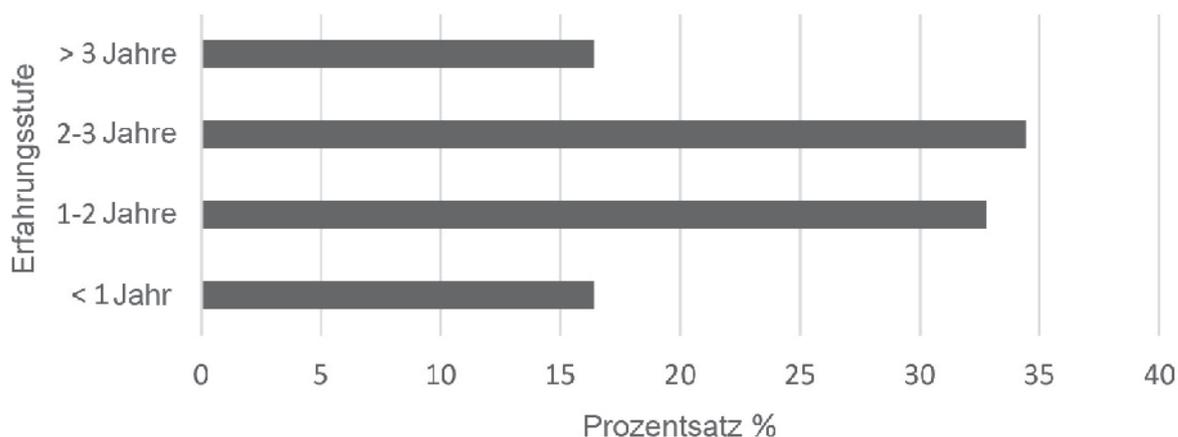


Abbildung 2 Anzahl an Erfahrungsjahren in der Anwendung von Lachgassedierung von deutschen Zahnärzten

sequenz der geringfügigen Neigung, Lachgassedierung selbst anzubieten oder zu überweisen, führten die meisten Allgemein Zahnärzte reguläre Behandlungen bei unkooperativen Kindern unter 5 Jahren (83 %), Patienten mit einer geistigen Behinderung (75 %) oder Angst (83 %) selbst durch. Andererseits sahen Allgemein Zahnärzte genau diese Patienten als geeignet für Lachgasbehandlungen an.

4. Diskussion

Da es keine publizierten Daten zur Anwendung von Lachgas in Zahnarztpraxen in Deutschland gibt, erlaubt die Studie einen Einblick in diese Methode, die aufgrund von europäischen und deutschen Empfehlungen wieder aktuell ist [20, 21].

Die Kooperation der Lieferanten von Lachgasgeräten sowie die randomisierte Sammlung aus Mitgliedslisten der deutschen Landes Zahnärztekammern ermöglichten die Auswahl von 2 repräsentativen Stichproben von Allgemein Zahnärzten und Käufern von Lachgassedierungsgeräten für die erste Studie über die Einstellung und den Einsatz von minimaler Lachgassedierung in Deutschland. Da es sich um einen Selbstbeurteilungsforschungsfragebogen handelt, ist ein Recall- oder Selektionsbias der Zahnärzte möglich, vor allem in dieser Stichprobe der Allgemein Zahnärzte mit nur 14 % Antwortrate. Andererseits ergeben professionelle Fragebögen oft eine niedrige Antwortrate, was nicht zwingend eine Non-Responder-Ver-

zerrung erzeugt [17]. Eine mögliche Verzerrung könnte darin liegen, dass besonders der Fragebogen von Allgemein Zahnärzten beantwortet wurde, die mit Lachgassedierung vertraut sind und sie auch bevorzugen. Zahnärzte ohne Interesse oder Wissen an diesem Thema könnten demnach von einer Beantwortung des Fragebogens abgesehen haben. Somit können die Ansichten und das Wissen im Vergleich zu allen Zahnärzten etwas zu optimistisch sein. Dagegen haben die Nutzer von Lachgasgeräten mit einem größeren Anteil und sehr einheitlich geantwortet (30 %). Da die Selektion für diese Studie auf Einkaufslisten basiert, werden Langzeitanwender und Vorreiter in der Lachgasanwendung in Deutschland, die ihre Geräte meist direkt von ausländischen Firmen gekauft haben, ausgeschlossen. Das führt zu einer Stichprobe von Nutzern, die eine kürzere Erfahrungszeit vorweisen.

4.1 Anwendungsstandards und Training

Die Anwendung jeglicher gesundheitsbezogener Techniken wird nach deren Ergebnissen beurteilt, z.B. die Umsetzbarkeit der Technik, Nebenwirkungen, Sicherheitsstandards, Umweltbelastung und Zufriedenheitsgrad der Anwender und Patienten. Lachgassedierung erfüllt hohe Sicherheitsstandards [1, 5, 11], aber die korrekte Anwendung erfordert eine fachgerechte Handhabung und geeignetes Equipment. Das bezieht suffiziente Beobachtung der Patienten mit einem

Pulsoximeter und Entlüftung ein, was die deutschen Zahnärzte mit einem zusätzlichen Absaugsystem, Ventilatoren oder dem Öffnen von Fenstern erfüllen. Insgesamt existierte ein gutes Bewusstsein zur sicheren Lachgasanwendung, da eine lange oder chronische Exposition gesundheitliche Auswirkungen haben kann [16, 18, 24]. Der Anwendungsmodus von Lachgas, der von deutschen Zahnärzten angegeben wird, minimiert unerwünschte Nebenwirkungen durch chronische Lachgasexposition für das Behandlungsteam [6, 7].

Die europäischen Richtlinien [20] verlangen eine Fortbildung für Zahnärzte vor der Lachgasanwendung, welche das Führungsverhalten, physikalische und biologische Eigenschaften von Lachgas, grundlegende lebenserhaltende Maßnahmen, 10–12 Stunden Vorlesungen, praktisches Training mit Hospitation, Assistenz und eigene, supervidierte Lachgasbehandlungen umfasst. Durch die erneute Einführung von Lachgas in Deutschland waren nur wenige Zertifizierungskurse verfügbar und die Studie offenbart ein umfassendes Bild zur Ausbildung der Zahnärzte mit Lachgas. So nahmen die meisten Anwender (67 %) an einem 2-tägigen Kurs teil, was auch die Dauer der europäischen und deutschen Empfehlungen widerspiegelt [20, 21].

4.2 Applikationsverfahren und Höchstkonzentration

Die effektive Anwendung von Lachgas hängt von der angemessenen

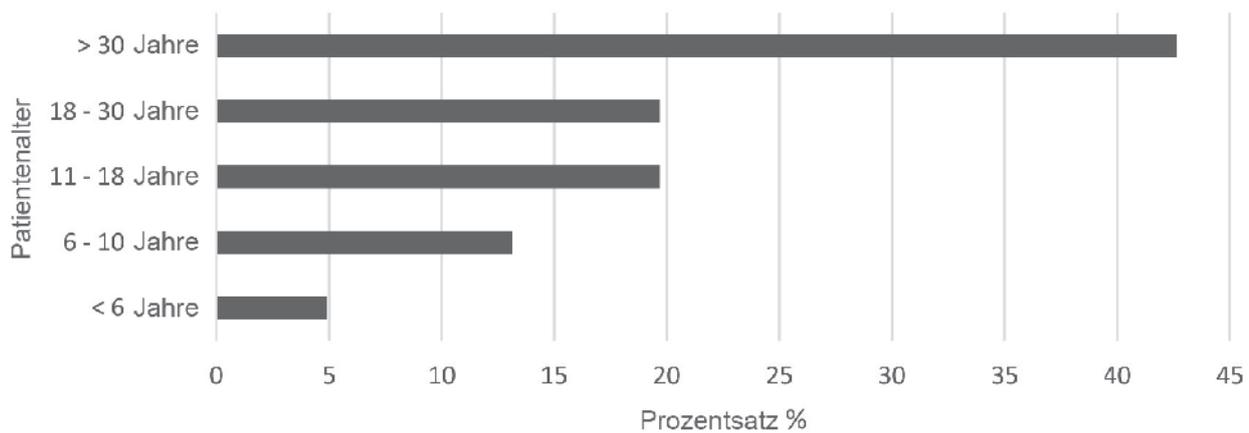


Abbildung 3 Altersgruppen der Patienten, die in deutschen Zahnarztpraxen mit Lachgassedierung behandelt wurden

Konzentration während des Einsatzes ab. Die EAPD empfiehlt 30–40 % für Erwachsene, um bei Patienten ein ausgezeichnetes Sedierungsniveau zu erreichen, das bei einigen schmerzhaften Verfahren wie Extraktion und Lokalanästhesie erhöht oder bei einfachen Verfahren wie Restaurationen reduziert werden kann [11].

Fast alle Zahnärzte wendeten eine Titrationstechnik an, um die individuell effektive Lachgaskonzentration zu ermitteln. Die Höchstkonzentrationen in dieser Studie lagen alle unter 50 % und meist im Bereich von 30–40 %. Dies reduziert das Risiko für Nebenwirkungen gegenüber Konzentrationen über 50 %, die eine tiefe Sedierung induzieren können oder als Anästhesiemittel während großer chirurgischer Eingriffe benutzt werden [22, 25].

4.3 Indikationen, Nutzungshäufigkeit und Empfehlungen

In diesem Teil der Studie wurden nur 14 von 100 (14 %) Fragebogen zurückgegeben. 95 % der Zahnärzte gaben an, dass Angstpatienten die Hauptindikation für Lachgas waren, was auch den Ergebnissen von Beobachtungsstudien und Reviews entspricht [1, 11, 12, 20]. Dem folgten komplexe zahnärztliche Behandlungen (49 %), während nicht-kooperierende Kinder oder geistig behinderte Patienten in den Hauptindikationen für Lachgas nicht berücksichtigt wurden (jeweils 20 und 18 %). In der Literatur dominieren Publikationen und Empfehlungen zu nicht-kooperierenden Kindern und zur Kinderzahnheilkunde [11, 21], aber in dieser deutschen Studie und in der französischen Studie war die Anwendung von Lachgas bei Erwachsenen häufiger [12].

In nur sehr wenigen Praxen war die Lachgasbehandlung ein Routineverfahren für mehrere Patienten pro Tag (3,3 %). Viele Zahnärzte wendeten Lachgas 1– bis 3-mal im Monat (41,0 %) oder weniger an, was das Sammeln von Erfahrungen erschwert und zu mehr Nebenwirkungen führen könnte [13, 25].

Überweisungen sind ein wichtiger Bestandteil in zahnärztlichen Behandlungen und eine irische Studie zeigte beispielsweise, dass 87 % der Allgemeinzahnärzte Kinder für Extraktionen zur Vollnarkose überweisen haben. 29 % der irischen Allgemeinzahnärzte sind für minimale Lachgassedierung ausgestattet und die Mehrheit sieht das als alternative Behandlungsoption zur Vollnarkose für ihre Patienten [10]. Ähnlich ist es in dieser deutschen Studie: 71 % der teilnehmenden Allgemeinzahnärzte überweisen Patienten zur Behandlung in Vollnarkose, aber keiner dieser Zahnärzte überweist Patienten zur Behandlung mit Lachgassedierung. Andererseits berücksichtigten 71 % der Allgemeinzahnärzte nicht-kooperierende Kinder oder Angstpatienten als geeignete Indikationen für Lachgas, 50 % schließen auch Kinder mit geistigen Behinderungen und 42 % auch Patienten mit komplexen Behandlungen ein. Das spiegelt eben-

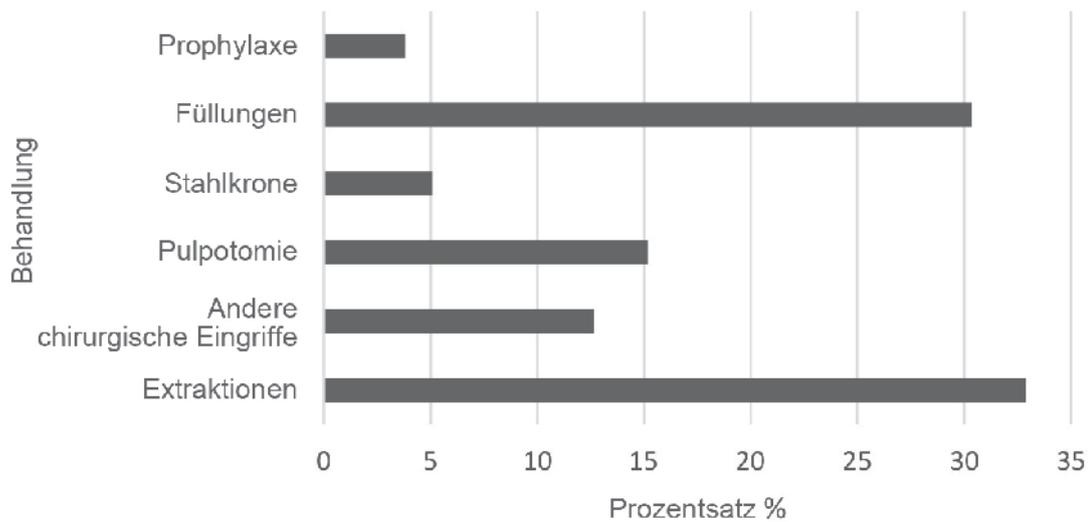
falls die tatsächliche Anwendung der minimalen Sedierung mit Lachgas einer französischen Studie wider [12].

Ein Wechsel von der Behandlung in Vollnarkose zur Sedierung mit Lachgas kann mit einer größeren Reduktion von Angstzuständen einhergehen [3], wahrscheinlich aufgrund der Konditionierung der Patienten unter regulären Behandlungsmodalitäten, was gegebenenfalls den Bedarf für zukünftige Vollnarkosen weiter reduziert [18].

4.4 Nebenwirkungen und Sicherheit

Allgemeine Nebenwirkungen von Lachgassedierung sind Übersedierung, Erbrechen, Übelkeit, Dysphorie, Schweißausbrüche, Unruhe, Panik, Kopfschmerzen, Alpträume, Tinnitus und Harninkontinenz [4, 11], jedoch sind schwerere Notfallsituationen sehr selten [15, 20].

Komplikationen scheinen mit einer langen Behandlungszeit, erhöhter Lachgaskonzentration oder schnellen Veränderungen der Lachgaskonzentration assoziiert zu sein [19, 20]. Da die meisten Zahnärzte in der deutschen Studie Konzentrationen deutlich unter 50 % anwendeten, die individuellen Level langsam mit Titration angepasst wurden, und die Sedierungszeit weniger als 60 Minuten betrug, waren die Risiken für unerwünschte Nebenwirkungen gering. Dies wurde in 84 % der Fälle bestätigt und Euphorie wurde als häufigste Nebenwirkung genannt (5 %). Andere Komplikationen wie Übelkeit, Erbre-



(Abb. 1–4: Autoren)

Abbildung 4 Zahnärztliche Behandlungen mit Lachgassedierung in deutschen Zahnarztpraxen

chen, Schweißausbrüche oder Unruhe traten etwas häufiger auf als in der französischen Studie [12], galten jedoch mit 2–3 % als jeweils selten und von unbedeutendem Schweregrad. Es wurden keine schwerwiegenden Komplikationen angegeben und alle Behandlungen konnten erfolgreich durchgeführt werden, obwohl die Zahnärzte möglicherweise eine leichte Verzerrung bei der Berichterstattung aufweisen können. Allerdings berichten auch andere Studien von einer Erfolgsrate von 90 % [12].

Das leicht erhöhte Vorkommen von Nebenwirkungen könnte eventuell damit assoziiert sein, dass Lachgassedierung in Deutschland eine relativ neue Methode ist, und die befragten Anwender sich eventuell noch auf der Lernkurve befinden aufgrund der kurzen Erfahrungszeit. Zusätzlich ist die eher seltene Lachgasanwendung von einigen Zahnärzten nicht hilfreich, um das Niveau eines erfahrenen Nutzers zu erreichen, der niedrigere Nebenwirkungsraten erreichen kann [5, 13]. Ein mehr standardisiertes Training nach europäischen und deutschen Empfehlungen könnte hilfreich sein.

In dieser Studie führten minimale Sedierungen mit Lachgas selten zu leichten Nebenwirkungen. Aufgrund der Entspannung und dem reduzierten Würgereiz, aber bestehendem Bewusstsein und Schutzreflexen, existiert ein erhöhtes Sicherheits-

niveau in Übereinstimmung mit anderen Studien und Reviews [11, 12, 20].

4.5 Zufriedenheit der Patienten und Zahnärzte

Der Zufriedenheitsgrad der Patienten und Zahnärzte war äußerst hoch, überstieg 90 %, was auch andere Studien widerspiegeln [2, 23]. Somit haben sie sich oft dazu entschieden, die nächste Behandlung ebenfalls mit Lachgassedierung durchzuführen. Das ist besonders für Angstpatienten ein wichtiges Ergebnis, aber auch bei belastenden chirurgischen Eingriffen ist eine hohe Zufriedenheit interessant [11]. Besonders in der Gruppe von Angstpatienten, die bevorzugt in dieser Studie behandelt wurden, kann sie zu reduzierten Problemen in der nachfolgenden Behandlung führen [3].

5. Schlussfolgerungen

Innerhalb der Grenzen dieser Studie kann geschlussfolgert werden, dass deutsche Zahnärzte eine positive Einstellung gegenüber der minimalen Sedierung mit Lachgas haben. Die große Mehrheit der teilnehmenden Zahnärzte wusste aus Zeitschriften über Lachgas Bescheid, während das Zahnmedizinstudium in den Universitäten keine wesentlichen Erfahrungen mit Lachgas anbietet. Dennoch ist ein großer Anteil der teilnehmenden Zahnärzte (21 %) an einer zu-

künftigen Behandlung mit Lachgas interessiert. Erstaunlicherweise überweisen Allgemein Zahnärzte spezielle Patienten nicht an andere Zahnärzte zur Lachgasbehandlung, im Gegensatz zu den häufigen Überweisungen zur Vollnarkose (71 %).

Die große Mehrheit der teilnehmenden Zahnärzte, die ihre eigene Lachgasausstattung erworben hatten, waren zufrieden oder sehr zufrieden (97 %). Minimale Lachgassedierung wurde hauptsächlich für chirurgische Eingriffe bei Erwachsenen mit Zahnarztphobie angewendet.

Die Erfolgsrate der Lachgasanwendung war bemerkenswert, sowohl für die Sedierung selbst und auch die nachfolgende Behandlung. Selbst mit dem Risiko der verzerrten Berichterstattung stimmt dies mit anderen Studien überein, wo ca. 90 % erfolgreiche Behandlungen durchgeführt werden konnten. Wie in anderen Studien, wurden wenige Nebenwirkungen berichtet, von Euphorie (5 %) bis hin zur Übelkeit, Erbrechen und Schwitzen (3 % oder weniger). Keine schwerwiegenden Nebenwirkungen oder Unterbrechungen der Sedierung oder Behandlung wurden erfasst.

Insgesamt bestätigt die Studie, dass Lachgas eine einfache und berechenbare Methode ist, um minimale Sedierung in zahnärztlichen Behandlungen zu erreichen. Demnach sollte es vor einer Überweisung zur Vollnar-

kose berücksichtigt werden. In Übereinstimmung mit den neuen europäischen und deutschen Empfehlungen besteht das Potenzial, dass Lachgas in Deutschland noch weiter verbreitet angewendet werden kann, wie schon in vielen anderen Ländern.

Anerkennungen

Wir möchten uns bei Biewer Medical, TLS med-sedation GmbH und Baldus Medizintechnik für die freundliche Unterstützung in dieser Studie bedanken.

Interessenkonflikte:

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Literatur

- American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: Update 2016. *Pediatr Dent* 2016; 38: 77–106
- Arcari S, Ferro R: Preschool children and relative analgesia: satisfaction grading through a verbal questionnaire. *Eur J Paediatr Dent* 2008; 9: 18–22
- Arch LM, Humphris GM, Lee GT: Children choosing between general anaesthesia or inhalation sedation for dental extractions: the effect on dental anxiety. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11: 41–48
- Berge TI: Acceptance and side effects of nitrous oxide oxygen sedation for oral surgical procedures. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 201–206
- Collado V, Nicolas E, Faulks D, Hennequin M: A review of the safety of 50 % nitrous oxide/oxygen in conscious sedation. *Expert Opin Drug Saf* 2007; 6: 559–571
- Costa Paes ER, Braz MG, Lima JT et al.: DNA damage and antioxidant status in medical residents occupationally exposed to waste anesthetic gases. *Acta Cir Bras* 2014; 29: 280–286
- Dale O, Brown BR, Jr.: Clinical pharmacokinetics of the inhalational anaesthetics. *Clin Pharmacokinet* 1987; 12: 145–167
- Donaldson D, Meechan JG: The hazards of chronic exposure to nitrous oxide: an update. *Br Dent J* 1995; 178: 95–100
- Faulks D, Hennequin M, Albecker-Grappe S et al.: Sedation with 50 % nitrous oxide/oxygen for outpatient dental treatment in individuals with intellectual disability. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49: 621–625
- Freeman R, Carson P: Relative analgesia and general dental practitioners: attitudes and intentions to provide conscious sedation for paediatric dental extractions. *Int J Paediatr Dent* 2003; 13: 320–326
- Hallonsten A-L, Jensen B, Raadal M, Veerkamp J, Hosey MT, Poulsen S: EAPD Guidelines on Sedation in Paediatric Dentistry. 2003
- Hennequin M, Collado V, Faulks D, Koscielny S, Onody P, Nicolas E: A clinical trial of efficacy and safety of inhalation sedation with a 50 % nitrous oxide/oxygen premix (Kaliniox) in general practice. *Clin Oral Investig* 2012; 16: 633–642
- Hennequin M, Maniere MC, Albecker-Grappe S et al.: A prospective multicentric trial for effectiveness and tolerance of a N2O/O2 premix used as a sedative drug. *J Clin Psychopharmacol* 2004; 24: 552–554
- Institut der Deutschen Zahnärzte: Einstellungen und Bewertungen der Bevölkerung zur zahnärztlichen Versorgung in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage 2011 – IDZ, 2012
- Kupietzky A, Tal E, Shapira J, Ram D: Fasting state and episodes of vomiting in children receiving nitrous oxide for dental treatment. *Pediatr Dent* 2008; 30: 414–419
- Levering NJ, Welie JV: Current status of nitrous oxide as a behavior management practice routine in pediatric dentistry. *J Dent Child (Chic)* 2011; 78: 24–30
- Locker D: Response and nonresponse bias in oral health surveys. *J Public Health Dent* 2000; 60: 72–81
- Luhmann J, Kennedy R: Nitrous oxide in the pediatric emergency department. *Clinical Pediatric Emergency Medicine* 2000; 1: 285–289
- Onody P, Gil P, Hennequin M: Safety of inhalation of a 50 % nitrous oxide/oxygen premix: a prospective survey of 35828 administrations. *Drug Saf* 2006; 29: 633–640
- Oulis C, Hosey M, Martens L, Hammer D, Martínez J, Raya A: Anwendung der inhalativen Lachgassedierung in der Zahnmedizin. Council of European Dentists, 2012
- Philippi-Höhne C, Daubländler M, Becke K, Reinhold P, Splieth C, Beck G: Gemeinsame Stellungnahme: Einsatz von Lachgas zur minimalen Sedierung von Kindern in der Zahnheilkunde. *Anästhesiologie Intensivmed* 2013; 54: 323–326
- Schmitt EL, Baum VC: Nitrous oxide in pediatric anesthesia: friend or foe? *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 356–359
- Wilson KE, Welbury RR, Girdler NM: Comparison of transmucosal midazolam with inhalation sedation for dental extractions in children. A randomized, cross-over, clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 1062–1067
- Yasny JS, White J: Environmental implications of anesthetic gases. *Anesth Prog* 2012; 59: 154–158
- Zier JL, Doescher JS: Seizures temporally associated with nitrous oxide administration for pediatric procedural sedation. *J Child Neurol* 2010; 25: 1517–1520



(Foto: C. Splieth)

PROF. DR. CHRISTIAN SPLIETH
Abt. für Präventive Zahnmedizin & Kinderzahnheilkunde
Universitätsmedizin Greifswald,
Fleischmannstr. 42, 17487 Greifswald
splieth@uni-greifswald.de



(Foto: I. Hatout)

IBRAHEEM HATOUT M.SC.
Kinderzahnheilkunde, Praxis Dr. Derin,
Boulaouin Zahnärzte, Zeil 65,
60313 Frankfurt am Main,
Deutschland
ibraheemhatout@gmail.com