

Versorgungsrealität der Bronchoskopie in Deutschland – eine Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP)

The reality of bronchoscopy care in Germany: a survey by the German Respiratory Society

Autorinnen/Autoren

Kyrill Boschung¹, Jürgen Hetzel², Ralf-Harto Hübner³, Frank Pohl⁴, Marcel Tremel⁵, Kaid Darwiche⁶, Ralf Eberhardt⁷, Angelique Holland⁸, Torsten Bauer^{9,4}, Winfried Randerath^{1,5,4}, Wolfram Windisch^{10,4}, Lars Hagmeyer^{1,5} 

Institute

- 1 Klinik für Pneumologie und Allergologie, Zentrum für Schlaf- und Beatmungsmedizin, Krankenhaus Bethanien Solingen, Solingen, Deutschland
- 2 Klinik für Pneumologie, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz
- 3 Klinik für Pneumologie, Beatmungsmedizin und Intensivmedizin mit dem Arbeitsbereich Schlafmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland
- 4 Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP), Berlin, Deutschland
- 5 Institut für Pneumologie an der Universität zu Köln, Solingen, Deutschland
- 6 Interventionelle Pneumologie, Klinik für Pneumologie, Ruhrlandklinik – Universitätsmedizin Essen, Universität Duisburg – Essen, Essen, Deutschland
- 7 Pneumologie & Internistische Intensivmedizin, Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg, Hamburg, Deutschland
- 8 Klinik für Innere Medizin, Schwerpunkt Pneumologie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Marburg, Marburg, Deutschland
- 9 Lungenklinik Heckeshorn, Helios Klinikum Emil von Behring Berlin-Zehlendorf, Berlin, Deutschland
- 10 Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Lungenklinik, Lehrstuhl für Pneumologie, Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit/Department für Humanmedizin, Köln, Deutschland

Schlüsselwörter

Endoskopie, Sedierung, Assistenz, Atemwegssicherung, Strukturqualität, Prozessqualität

Key words

endoscopy, sedation, assistance, airway protection, structural quality, process quality

eingereicht 17.8.2024

akzeptiert nach Revision 20.11.2024

online publiziert 2024

Bibliografie

Pneumologie

DOI 10.1055/a-2491-1609

ISSN 0934-8387

© 2024, Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Priv.-Doz. Dr. med. Lars Hagmeyer, Klinik für Pneumologie und Allergologie, Zentrum für Schlaf- und Beatmungsmedizin, Krankenhaus Bethanien Solingen, Aufderhöher Straße 169, 42699 Solingen, Deutschland
lars.hagmeyer@klinik-bethanien.de

 Zusatzmaterial online unter:

<https://doi.org/10.1055/a-2491-1609>

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel Aufgrund technischer Innovationen und des gesundheitsökonomischen Drucks hat sich die Bronchoskopie in den letzten Jahren deutlich gewandelt. Es gibt wenig aktuelle Informationen zur Versorgungsrealität in der Bronchoskopie in Deutschland.

Methodik Im September 2022 wurden die bronchoskopisch tätigen Standorte in einer anonymisierten Erhebung der DGP mit 33 Fragen systematisch zu Merkmalen der Struktur- und Prozessqualität befragt. Die erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse Von 196 teilnehmenden wurden an 180 Standorten regelmäßig Bronchoskopien durchgeführt. Ein Großteil der Standorte sind Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung (n=51) sowie Maximalversorger (n=43) (Leistungsspektrum: diagnostische Bronchoskopie, 80% inklusive der endobronchialen ultraschallgesteuerten transbronchialen Nadelaspiration [EBUS-TBNA]). Für den Akutfall sind erweiterte Behandlungsmöglichkeiten an >90% dieser Standorte sichergestellt. Universitätskliniken (n=24) und Lungenfachkliniken (n=35) erbringen darüber hinaus aufwendigere diagnostische Verfahren sowie therapeutisch-interventionelle Techniken. Dabei sind die Leistungszahlen an

den Lungenfachkliniken signifikant höher (Lungenfachkliniken: 62 %: >2000 Bronchoskopien/Jahr; Unikliniken: 25 %: >2000 Bronchoskopien/Jahr; $p < 0,001$). An den Praxisstandorten ($n = 21$, teils kooperativ an Kliniken) werden <500 Bronchoskopien/Jahr durchgeführt.

Am Standort sind in 97 % der Kliniken Intensivstationen vorhanden. 88 % der Kliniken verfügen im Bronchoskopieraum über eine Durchleuchtungsmöglichkeit. Für die Sedierung werden bevorzugt Propofol (91 %) und/oder Midazolam (62 %) verwendet. An 21 % der Standorte werden >200 Bronchoskopien/Jahr unter Beatmung durchgeführt. BAL und transbronchiale Zangenbiopsien erfolgen überwiegend über den nasalen oder oralen Zugang, EBUS-TBNA über einen Bronchoskopietubus oder den oralen Zugang, die EBUS-Minisonde/Navigation, komplexere Interventionen über das starre Rohr oder einen Bronchoskopietubus. Bei nach ASA >2 klassifizierten Patienten ziehen 46 % der klinischen Standorte einen zweiten Arzt hinzu, 47 % der Standorte bei einer ASA-Klassifikation >3.

Schlussfolgerung Ein Großteil der Bronchoskopien wird von pneumologischen Abteilungen an Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung sowie der Maximalversorgung durchgeführt. Für aufwendigere Verfahren ist die Kooperation mit Kliniken mit ausgewiesenem Schwerpunkt im Bereich der Bronchologie und Interventionellen Pneumologie, wie er häufig an Universitätskliniken oder Lungenfachkliniken angeboten wird, sinnvoll.

ABSTRACT

Bronchoscopy has changed considerably in recent years as a result of technical innovations and health economic pressure. There is little current information available on the reality of bronchoscopy care in Germany.

Methodology In September 2022, sites where bronchoscopy was carried out were systematically surveyed regarding structural and process quality features in an anonymized DGP survey with 33 questions. The data collected were analyzed descriptively.

Results Of the 196 participating sites, bronchoscopies were performed regularly at 180 sites. The majority were standard secondary care ($n = 51$) and tertiary care ($n = 43$) hospitals (range of services: diagnostic bronchoscopy, predominantly (80 %) including endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration, EBUS-TBNA). Extended treatment options were guaranteed for acute cases at >90 % of these locations. University hospitals ($n = 24$) and specialist pulmonary hospitals ($n = 35$) also offered more complex diagnostic procedures and therapeutic-interventional techniques. The performance figures were significantly higher in the specialist pulmonary hospital (specialist pulmonary hospitals: 62 %: >2000 bronchoscopies/year; university hospitals: 25 %: >2000 bronchoscopies/year; $p < 0.001$). In the practice setting ($n = 21$, partly in co-operation with hospitals), <500 bronchoscopies/year were performed.

Intensive care units were available in 97 % of the hospitals; 88 % of the hospitals had fluoroscopy facilities in the bronchoscopy room. Propofol (91 %) and/or midazolam (62 %) were the preferred drugs for sedation. At 21 % of the sites, >200 bronchoscopies under ventilation/year were performed. BAL and transbronchial forceps biopsies were mainly performed via the nasal or oral approach, EBUS-TBNA via a bronchoscopy tube or the oral approach, the EBUS mini-probe/navigation, cryotechnique or more complex interventions via the rigid tube or a bronchoscopy tube. ASA >2 led to involvement of a second physician at 46 % of clinical sites, at 47 % of sites at an ASA classification >3.

Conclusion The majority of bronchoscopic examinations are performed in respiratory departments at secondary care centres as well as maximum care hospitals. For more complex procedures, cooperation with hospitals specialized in bronchoscopy (e.g. university hospital or a specialist lung clinic) is advisable.

Einleitung

Die Bronchoskopie ist eine zentrale Methode in der pneumologischen Diagnostik und Therapie. Zahlreiche technische Innovationen einerseits und der gesundheitsökonomische Druck andererseits haben die Bronchoskopie in den letzten Jahren dynamisch entwickelt. Intensiv wird diskutiert, welche Qualitätskriterien für die Durchführung einer Bronchoskopie gelten könnten.

Insgesamt gibt es kaum wissenschaftliche Evidenz zu strukturellen und prozeduralen Sicherheitsaspekten der Bronchoskopie. Eine Empfehlung zu Qualitätsstandards bei der Bronchoskopie wurde 2004 publiziert [1], eine Empfehlung zur Sedierung bei der flexiblen Bronchoskopie 2011 veröffentlicht [2]. Eine deutschsprachige Leitlinie zur Sicherheit der Bronchoskopie existiert bisher nicht. Sowohl Daten aus versorgungs-

medizinischen Studien als auch die Leitlinien und Qualitätsstandards internationaler Fachgesellschaften sind mehrheitlich unzureichend auf das deutsche Gesundheitssystem übertragbar [3–11]. Öffentlich verfügbare Daten der Krankenhausgesellschaften, des Statistischen Bundesamtes (Destatis) und InEK-Analysen geben nur begrenzt Einblick in die Struktur- und Prozessqualität einzelner Krankenhäuser.

Die Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) hat im Jahr 2015 eine S2k-Leitlinie „Qualitätsanforderungen in der gastrointestinalen Endoskopie“ [12] publiziert sowie eine im Jahr 2014 veröffentlichte und im Jahr 2023 aktualisierte S3-Leitlinie „Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie“ [13, 14]. Auf europäischer Ebene ist in den letzten Jahren in Umfrageerhebungen versucht worden, die Versorgungsrealität der Standorte zu erfassen [15–

18]. Die daraus resultierenden Ergebnisse unterstützen auch die Diskussionen mit den politischen Entscheidungsträgern und Kostenträgern. Sie schaffen zudem die Voraussetzung, dass flächendeckend einheitliche Qualitätsanforderungen entwickelt werden können.

Die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie (DGP) hat mit derselben Intention eine Umfrage unter den deutschen bronchoskopisch tätigen Standorten auf den Weg gebracht. Es wurden Daten zur Struktur- und Prozessqualität der Bronchoskopie erfragt und ausgewertet.

Ein besonderer Fokus wurde dabei auf folgende Punkte gelegt:

- Wer sind die Leistungserbringer einer Bronchoskopie?
- Gibt es abhängig von der institutionellen Versorgungsstufe erkennbare Unterschiede im Eingriffsspektrum?
- Welche strukturellen und personellen Voraussetzungen sind für die Durchführung einer Bronchoskopie gegeben?

Material und Methoden

Über die Sektion Endoskopie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie (DGP) wurde ein Online-Fragebogen mit 33 Fragen konsentiert (3 allgemeine Fragen, 19 Fragen zur Strukturqualität, 11 Fragen zur Prozessqualität) und an die registrierten 2391 DGP-Mitglieder per E-Mail versendet. Eine begrenzte Vorselektion der Mitglieder erfolgte nach wenigen spezifischen Kriterien (**Zusatzmaterial – Abb. 1**). Bronchoskopien auf der Intensivstation waren explizit bei der Datenerhebung ausgeschlossen. Pro Bronchoskopiestandort (im Folgenden Standort) sollte nur eine Dateneingabe erfolgen, vorzugsweise durch die Standortleitung oder deren Vertretung.

Die in der Selbstauskunft übermittelten Daten wurden anonymisiert ausgewertet. Dabei wurde die Versorgungsstufe der Institution als Praxis, Grund- und Regelversorger, Maximalversorger, Universitätsklinik oder Lungenfachklinik erfasst. Standorte, die hinsichtlich der Versorgungsstufe nicht kategorisiert wurden, wurden bei den kategoriebezogenen Analysen ausgeschlossen.

Die Ergebnisse kontinuierlicher Variablen wurden als Mittelwert und Standardabweichung zusammengefasst, die Ergebnisse kategorialer Variablen als prozentuale Anteile. Die Datenverteilung wurde mittels Shapiro-Wilk-Test analysiert. Bei angenommener Normalverteilung wurden Gruppenunterschiede mittels One-Way-ANOVA mit Tukey-Post-hoc-Test für paarweise Vergleiche auf statistische Signifikanz geprüft. Bei nicht anzunehmender Normalverteilung kam stattdessen entsprechend der Kruskal-Wallis-Test mit Bonferroni-Post-hoc-Test zur Anwendung. Gruppenunterschiede von Proportionen wurden paarweise mittels Zwei-Proportionen-Z-Test auf statistische Signifikanz geprüft. Alle Analysen wurden mit IBM SPSS Statistic für Windows (Version 29.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA) durchgeführt.

Unter dem Begriff „Eingriffe mit niedrigem bis moderatem Risiko“ wurden einfache diagnostische Bronchoskopien (ggf. mit endobronchialen Probenentnahmen), Bronchoskopien mit bronchoalveolärer Lavage (BAL), Bronchoskopien mit transbronchialer Zangenbiopsie und Bronchoskopien mit endobron-

chialer ultraschallgesteuerter transbronchialer Nadelaspiration (EBUS-TBNA) zusammengefasst [9, 19, 20].

Das patientenbezogene Risiko wurde im Fragebogen in Anlehnung an die American Society-of-Anesthesiologists-Klassifikation (ASA) kategorisiert (ASA 1: gesunder Patient; ASA 2: Patient mit geringfügiger Erkrankung ohne Einschränkungen; ASA 3: Patient mit relevanter Erkrankung mit deutlicher Einschränkung; ASA 4: Patient mit lebensbedrohlicher Erkrankung; ASA 5: moribunder Patient, Tod binnen 1 Tag zu erwarten) [21].

Ergebnisse

Die Umfrage wurde am 02.09.2022 initiiert, es nahmen 196 Standorte an der Befragung teil. Für 180 Standorte wurde angegeben, dass regelmäßig Bronchoskopien durchgeführt werden (Praxis n=21, Grund- und Regelversorgung n=51, Maximalversorgung n=43, Universitätsklinik n=24, Lungenfachklinik n=35, Versorgungsstufe der Institution nicht näher bezeichnet n=6). Für 2 Praxisstandorte wurde angegeben, dass die Bronchoskopien belegärztlich/konsiliarisch an einem Krankenhaus erfolgen. Die Daten dieser 180 Standorte wurden in weiteren Analysen ausgewertet.

Strukturqualität

154/180 Standorte (86%) werden fachpneumologisch geleitet. 12% sind internistische Fachabteilungen oder internistische Fachabteilungen mit einer anderen Schwerpunktbezeichnung als Pneumologie, weitere leitende Fachdisziplinen sind Pädiatrische Pneumologie (1%) und Anästhesie (1%).

Eine Intensivstation steht 97% aller Kliniken zur Verfügung. 32% der Praxisstandorte bronchoskopieren an einem Standort mit Intensivstation.

Eine Operationsmöglichkeit ist in 75% aller Kliniken gegeben. 23% der Praxisstandorte bronchoskopieren an einem Standort mit Operationsmöglichkeit.

174 Standorte haben Angaben zur Verfügbarkeit einer Durchleuchtung gemacht. Eine Durchleuchtungsmöglichkeit im Bronchoskopieraum ist an 153 (88%) Standorten gegeben. 21 (12%) Standorte, davon 15 Universitätskliniken, gaben an, dass ihnen im Bronchoskopieraum selbst keine Durchleuchtungsmöglichkeit zur Verfügung steht. An 87% der Standorte steht für die postinterventionelle Überwachung ein eigener Aufwachraum zur Verfügung. Eine Überwachung im Bronchoskopieraum oder seltener auf einer Intermediate-Care-Station oder Intensivstation sind ebenfalls gelebte Alternativen. Die Endoskopieaufbereitung erfolgt an 86% der Standorte innerhalb der Endoskopieabteilung in einem eigenen Bereich.

Alle teilnehmenden Praxisstandorte gaben an, weniger als 500 Bronchoskopien pro Jahr durchzuführen. In 39% der Häuser der Grund- und Regelversorgung lag die Anzahl der jährlich durchgeführten Bronchoskopien im Bereich 500–2000/Jahr. Von den Häusern der Maximalversorgung und den Universitätskliniken gaben 17 bzw. 25% der Standorte an >2000 Bronchoskopien pro Jahr durchzuführen, an den Lungenfachkliniken war der Anteil mit 62% signifikant höher ($p < 0,001$) (**Zusatzmaterial – Abb. 2** und ▶ **Tab. 1**).

► **Tab. 1** Unterschiede der bronchoskopischen Leistungen nach Standortkategorien.

	Lungenfachklinik	Maximalversorger/ Universitätsklinik	Grund-/Regel- versorger	Praxis
Anzahl Institutionen	35	66	51	22
Anzahl bronchoskopisch tätige Ärzte				
Anzahl Antworten	34	65	51	22
1	0 (0%) ^{#, \$\$\$}	2 (3%) ^{\$\$\$}	6 (12%) ^{\$\$\$}	10 (45%)
2	4 (12%)	6 (9%) [#]	12 (24%)	4 (18%)
3–4	9 (26%)	30 (46%)	24 (47%)	6 (27%)
5+	21 (62%) ^{###, \$\$\$}	27 (42%) ^{##, \$\$\$}	9 (18%)	2 (9%)
Anzahl Bronchoskopien pro Jahr				
Anzahl Antworten	34	65	50	18
<100	0 (0%) ^{###, \$\$\$}	1 (2%) ^{##, \$\$\$}	9 (18%) ^{\$\$\$}	13 (72%)
100–499	3 (9%) ^{##}	8 (12%) ^{###}	20 (40%)	5 (28%)
500–2000	10 (29%) ^{***, §}	43 (66%) ^{##, \$\$\$}	19 (38%) [§]	0 (0%)
>2000	21 (62%) ^{***, ###, \$\$\$}	13 (20%) ^{#, §}	2 (4%)	0 (0%)
Anzahl Bronchoskopien unter Beatmung				
Anzahl Antworten	34	64	48	17
<20	4 (12%) ^{###, \$\$\$}	13 (20%) ^{###, \$\$\$}	24 (50%) [#]	14 (82%)
20–50	4 (12%) [^]	20 (31%)	10 (21%)	2 (12%)
50–200	7 (21%)	18 (28%)	10 (21%)	1 (6%)
>200	19 (56%) ^{***, ###, \$\$\$}	13 (20%) [§]	4 (8%)	0 (0%)
ärztliche Rufbereitschaft 24/7				
Anzahl Antworten	33	65	51	22
Rufbereitschaft vorhanden	30 (91%) ^{#, \$\$\$}	55 (85%) ^{#, \$\$\$}	35 (69%) [§]	7 (32%)

p-Werte gemäß z-Test für 2 unabhängige Proportionen. * / ** / *** p<0,05/0,01/0,001 vs. Maximalversorger/Universitätsklinik. # / ## / ### p<0,05/0,01/0,001 vs. Grund- und Regelversorger. § / §§ / §§§ p<0,05/0,01/0,001 vs. Praxis

Die Anzahl der Lungenfachkliniken, die über 200 Eingriffe unter Beatmungsbedingungen (inklusive Jet-Ventilation) pro Jahr durchführen, ist im jeweiligen Vergleich zu den anderen Standortkategorien signifikant höher ($p<0,001$) (**Zusatzmaterial – Abb. 3** und ► **Tab. 1**).

An den Krankenhäusern werden im Mittel 90% der Bronchoskopien unter stationären Bedingungen durchgeführt.

In 98% der Krankenhäuser der Maximalversorgung, Universitätskliniken und Lungenfachkliniken sind mindestens 2 Ärzte regelmäßig bronchoskopisch tätig. In den Lungenfachkliniken sind signifikant mehr Ärzte bronchoskopisch tätig als an den anderen Standortkategorien ($p<0,001$). In 60% der Lungenfachkliniken bronchoskopieren mindestens 5 Ärzte regelmäßig (► **Tab. 1**).

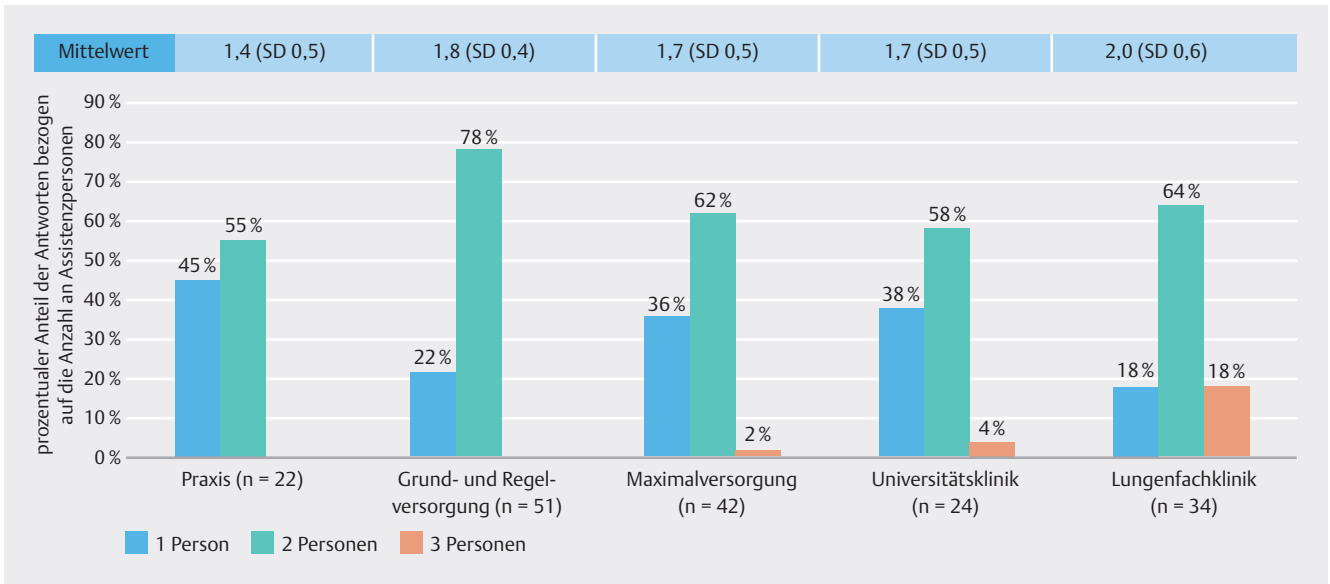
Bei Eingriffen mit niedrigem bis moderatem Risiko ist bei 27% der Kliniken regelhaft nur eine Endoskopieassistentkraft im Raum. In den Praxen ist dies bei 45% der Standorte der Fall (► **Abb. 1, Zusatzmaterial – Abb. 4**).

An 34/131 Standorten (26%) haben alle Assistenzmitarbeiter eine Sedierungsfortbildung absolviert.

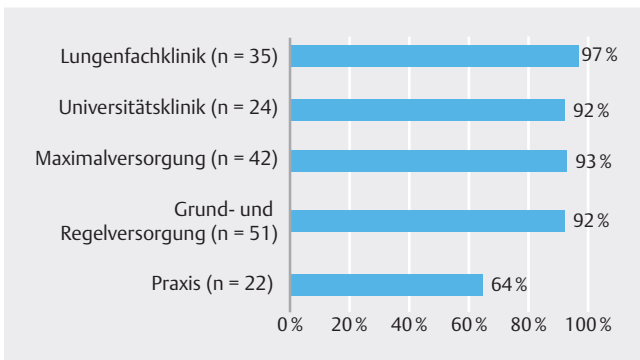
Bei geplanten Eingriffen steht in 93% der Kliniken und in 64% der Praxen im Notfall ein zweiter Arzt (Anästhesist oder pneumologischer Facharzt mit mindestens 6 Monaten Intensivverfahren) innerhalb von 5 min zur Verfügung (► **Abb. 2**).

Der Großteil der bronchoskopisch tätigen Praxisstandorte hält die Möglichkeit zur Intubation (82%) und Röntgenbildaufnahme (86%) vor. Invasive bronchoskopische Notfallmaßnahmen und Beatmungsgeräte können jedoch nur von einem Teil der Praxisstandorte sichergestellt werden (**Zusatzmaterial – Tab. 1**). An den Kliniken hingegen werden diese Behandlungsmöglichkeiten von >90% aller Klinikstandorte vorgehalten.

Eine ärztliche Bronchoskopie-Rufbereitschaft (24/7) ist an den Lungenfachkliniken, Universitätskliniken und Maximalversorgungshäusern signifikant häufiger sichergestellt als an den Grund- und Regelversorgungshäusern ($p<0,05$) (► **Tab. 1**).



► **Abb. 1** Anzahl der pflegerischen Assistenzpersonen bei Bronchoskopien mit niedrigem und moderatem Risiko. SD: Standardabweichung



► **Abb. 2** Anteil der Standorte, an denen bei geplanten Eingriffen im Notfall ein Anästhesist oder ein zweiter pneumologischer Facharzt mit mind. 6 Monaten Intensivfahrung innerhalb von 5 min verfügbar ist.

Außerhalb der Regelarbeitszeit steht für Notfalleingriffe an 77% der Standorte nur ein reduzierter Personalschlüssel zur Verfügung.

Prozessqualität

Patienten mit niedrigem patientenbezogenen Risiko (ASA1 und ASA2) werden während der Bronchoskopie unabhängig von der Standortkategorie weitgehend einheitlich ärztlich allein vom bronchoskopierenden Arzt betreut. 7% der Klinikstandorte berichten, bei diesem Kollektiv regelmäßig einen zweiten Arzt hinzuziehen.

Bei Patienten der ASA-Klassifikation ≥ 3 ziehen 46% der klinischen Standorte einen zweiten Arzt (Anästhesist oder Arzt mit mindestens 6 Monaten Intensivfahrung) für die gesamte Eingriffszeit hinzu.

An 47% der Standorte wird der zweite Arzt erst bei einer ASA-Klassifikation ≥ 4 regelhaft hinzugezogen (Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung 55%, Maximalversorgungshäuser 58%, Universitätskliniken 34%, Lungenfachkliniken 32%).

96% der Standorte bronchoskopieren regelhaft mit Sedierung, 4% der Standorte gaben an, in $>20\%$ der Fälle keine Sedierung durchzuführen. Die für die Sedierung bevorzugten Sedierungsmedikamente sind in ► **Tab. 2** zusammengefasst. Eine regelmäßige Lokalanästhesie der Bronchialschleimhaut erfolgt in 75% der Praxisstandorte und 90% der Klinikstandorte.

Die Praxisstandorte führen fast ausschließlich einfache diagnostische Bronchoskopien durch, BALs werden von 68% dieser Standorte regelmäßig asserviert (► **Tab. 3**). Deutlich weniger Praxisstandorte entnehmen TBBs (41%) oder EBUS-TBNA-Proben (18%). Interventionelle Verfahren kommen nur selten zum Einsatz.

Unabhängig von der Versorgungsstufe werden an mindestens 80% der Klinikstandorte Bronchoskopien, BAL, transbronchiale Biopsien und EBUS-TBNA und an mindestens 70% der Standorte Kryotechnik und APC angeboten. Zur Verbesserung der peripheren Rundherddiagnostik ist die EBUS-Minisonde an 63% der Maximalversorgerhäuser und Unikliniken und an 71% der Lungenfachkliniken etabliert. Navigationsverfahren kommen in bis zu einem Drittel der Kliniken zum Einsatz. Stentimplantationen und interventionelle Asthma-/COPD-/Emphysembehandlungen werden in Lungenfachkliniken und Universitätskliniken generell angeboten (jeweils 90% der Standorte), dagegen nur an einem Teil der Häuser der Grund- und Regelversorgung und der Maximalversorgerhäuser. Auch speziellere interventionelle Verfahren (Lasertechnik, Hochfrequenzelektrochirurgie, starre bronchoskopische Techniken etc.) sind an Lungenfachkliniken und Universitäten deutlich häufiger abgebildet (► **Tab. 3**).

► **Tab. 2** Bevorzugte Medikamente zur Durchführung einer Bronchoskopie ohne Intervention und ohne Beatmung.

	Propofol	Midazolam	Diazepam	Opioide	Atropin	ohne Sedierung
Praxis (n = 20)	12 (60 %)	16 (80 %)	0	1 (5 %)	2 (10 %)	1 (5 %)
Grund- und Regelversorgung (n = 47)	45 (96 %)	21 (45 %)	0	6 (13 %)	4 (20 %)	0 (0 %)
Maximalversorger (n = 39)	34 (87 %)	21 (54 %)	0	5 (13 %)	3 (8 %)	1 (3 %)
Universitätsklinik (n = 21)	21 (100 %)	16 (76 %)	2 (10 %)	5 (24 %)	4 (19 %)	2 (10 %)
Lungenfachklinik (n = 31)	31 (100 %)	15 (48 %)	0	6 (19 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

► **Tab. 3** Anzahl der Standorte, die eine spezifische Bronchoskopietechnik vorhalten (prozentualer Anteil bezogen auf die Gesamtheit der Standorte in der jeweiligen Versorgungskategorie).

	Praxis (n = 22)	Grund- und Regelversorger (n = 51)	Maximalversorger (n = 43)	Universitätsklinik (n = 24)	Lungenfachklinik (n = 35)
BAL	15 (68 %)	50 (98 %)	37 (86 %)	22 (92 %)	30 (86 %)
TBB	9 (41 %)	49 (96 %)	36 (84 %)	21 (88 %)	30 (86 %)
EBUS-TBNA	4 (18 %)	41 (80 %)	34 (79 %)	22 (92 %)	31 (89 %)
EBUS-Minisonde	1 (4,5 %)	20 (39 %)	27 (63 %)	15 (63 %)	25 (71 %)
Navigationsverfahren	0	2 (4 %)	9 (21 %)	8 (33 %)	8 (23 %)
Kryosonde	2 (9 %)	35 (69 %)	31 (72 %)	22 (92 %)	30 (86 %)
Ballondilatation/Bougierung	1 (4,5 %)	19 (37 %)	26 (61 %)	19 (79 %)	22 (63 %)
Stentimplantation	1 (5 %)	22 (43 %)	31 (72 %)	22 (92 %)	31 (89 %)
Argonplasmakoagulation	3 (14 %)	41 (80 %)	32 (74 %)	21 (88 %)	31 (89 %)
Lasertechnik	1 (5 %)	7 (14 %)	8 (19 %)	7 (29 %)	18 (51 %)
Hochfrequenzelektrochirurgie	1 (5 %)	6 (12 %)	13 (30 %)	11 (46 %)	10 (32 %)
starrs Bronchoskopieinstrumentarium	3 (14 %)	26 (51 %)	26 (61 %)	21 (88 %)	28 (80 %)
interventionelle Behandlung von Emphysem/COPD/Asthma	2 (9 %)	12 (24 %)	21 (49 %)	18 (86 %)	29 (83 %)
Afterloading	0	6 (12 %)	8 (19 %)	11 (46 %)	7 (20 %)
photodynamische Therapie	0	2 (4 %)	2 (5 %)	3 (13 %)	5 (14 %)

BAL: bronchoalveoläre Lavage, COPD: chronisch-obstruktive Lungenerkrankung, EBUS: endobronchialer Ultraschall, EBUS-TBNA: EBUS-gesteuerte transbronchiale Nadelaspiration, TBB: transbronchiale Zangenbiopsie

Die Ergebnisse zum Einsatz einer Atemwegssicherung zeigten, dass bei der diagnostischen Bronchoskopie ggf. mit bronchoalveolärer Lavage (BAL) oder mit transbronchialer Zangenbiopsie vorrangig der orale und der nasale Zugang ohne weitere Atemwegssicherung genutzt werden (► **Tab. 4**).

Für die Durchführung einer Bronchoskopie inklusive EBUS-TBNA bzw. EBUS-Minisonde werden der Bronchoskopietubus und der orale Zugang bevorzugt.

Für aufwendigere diagnostische Verfahren (Navigation), Kryotechnik und therapeutischer Interventionen (thermische Verfahren, Stentimplantation, bronchoskopische Therapie von Asthma/COPD/Emphysem) werden als Zugang das starre Rohr und der Bronchoskopietubus favorisiert. Es fanden sich keine Hinweise für relevante Unterschiede bei der Zugangstechnik zwischen den Standortkategorien.

Die Überwachung während einer Bronchoskopie erfolgt generell mittels Monitoring von EKG, Blutdruck und Pulsoxymetrie. Im Anschluss an die Untersuchung wird die Überwachung

► **Tab. 4** Bevorzugter Zugang für spezifische bronchoskopische Techniken.

Bronchoskopie mit				
BAL (Angaben von 138 Standorten)	oral (40%)	nasal (35%)	Bronchoskopietubus (18%)	starres Rohr (7%)
TBB (Angaben von 129 Standorten)	oral (38%)	nasal (26%)	Bronchoskopietubus (22%)	starres Rohr (14%)
EBUS-TBNA (Angaben von 118 Standorten)	Bronchoskopietubus (35%)	oral (33%)	starres Rohr (25%)	nasal (7%)
EBUS-Minisonde (Angaben von 72 Standorten)	Bronchoskopietubus (31%)	oral (28%)	starres Rohr (25%)	nasal (16%)
Navigation (Angaben von 21 Standorten)	starres Rohr (41%)	Bronchoskopietubus (28%)	oral (21%)	nasal (10%)
Kryotechnik (endobronchial, transbronchial) (Angaben von 107 Standorten)	starres Rohr (43%)	Bronchoskopietubus (37%)	oral (19%)	nasal (3%)
Argonplasmakoagulation (Angaben von 112 Standorten)	starres Rohr (38%)	Bronchoskopietubus (31%)	oral (22%)	nasal (9%)
Lasertechnik (Angaben von 31 Standorten)	starres Rohr (60%)	oral (19%)	Bronchoskopie-tubus (17%)	nasal (4%)
HF-Elektrochirurgie (Angaben von 36 Standorten)	starres Rohr (80%)	Bronchoskopie-tubus (10%)	oral (7%)	nasal (3%)
Stentimplantation (Angaben von 93 Standorten)	starres Rohr (67%)	Bronchoskopietubus (17%)	oral (14%)	nasal (0%)
interventioneller Therapie von Asthma/COPD/Emphysem (Angaben von 69 Standorten)	starres Rohr (46%)	Bronchoskopietubus (34%)	oral (14%)	nasal (6%)

BAL: bronchoalveoläre Lavage, COPD: chronisch-obstruktive Lungenerkrankung, EBUS: endobronchialer Ultraschall, EBUS-TBNA: EBUS-gesteuerte transbronchiale Nadelaspiration, HF: Hochfrequenz, nasal: nasaler Zugang ohne weitere Atemwegssicherung, oral: oraler Zugang ohne weitere Atemwegssicherung, TBB: transbronchiale Zangenbiopsie

mittels Pulsoxymetrie (97%) und Blutdruckmessung (92%) fortgesetzt. Ein postinterventionelles EKG-Monitoring führen 78% aller Standorte durch.

Patienten, die bereits im Vorfeld auf eine Positivdrucktherapie (CPAP, APAP) oder nichtinvasive Beatmung eingestellt sind, wird diese Therapie an 73% der Standorte postinterventionell angeboten.

Diskussion

Die Umfrage zeigt, dass Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung sowie Maximalversorger einen Großteil der Bronchoskopien in Deutschland durchführen. Außerdem ergeben die Daten, dass bei Bronchoskopien neben dem ärztlichen Untersucher i. d. R. 2 Assistenzkräfte beteiligt sind, bei einem relevanten Teil der Eingriffe jedoch lediglich eine Assistenzkraft. Eine Atemwegssicherung erfolgt regelhaft bei aufwendigen Rundherdbiopsien und therapeutischen Interventionen. Zusätzliches ärztliches Personal wird bei Risikokonstellationen teils ab einem ASA3-Score, teils ab einem ASA4-Score hinzugezogen.

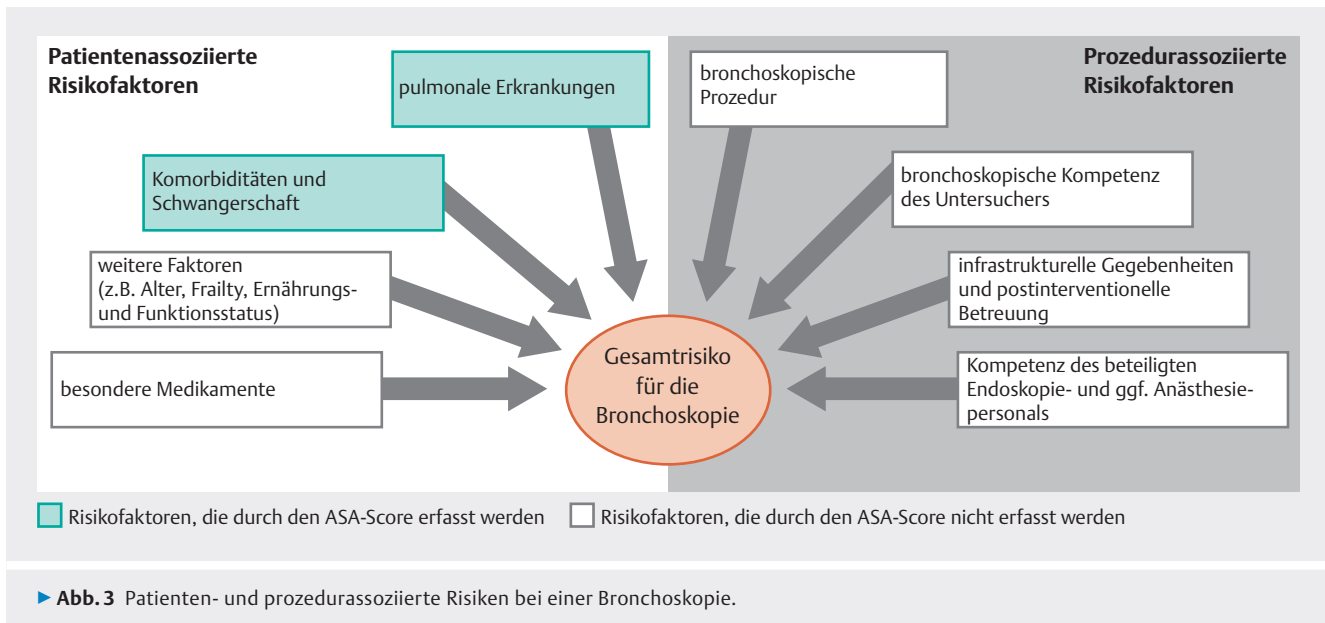
Strukturqualität

Die detaillierte Analyse ergibt, dass der Versorgungsauftrag zur Leistungserbringung einer Bronchoskopie fast ausschließlich an Krankenhäusern wahrgenommen wird. Einige Praxisstandorte unterstützen an dieser Stelle als Leistungserbringer.

Obwohl in der Wahrnehmung wenig präsent, wird ein großer Teil der durchgeführten bronchoskopischen Leistungen in Deutschland durch Bronchoskopiestandorte an Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung und Maximalversorger erbracht. Speziellere und aufwendigere Verfahren werden insbesondere von den Lungenfachkliniken, den Universitätskliniken und einigen Maximalversorgern vorgehalten. Entsprechend anders stellt sich die Struktur dieser Zentren dar, wobei die Lungenfachkliniken hinsichtlich der Leistungszahlen und Ausstattung eine Sonderstellung einnehmen.

Bei Eingriffen, die mit einem niedrigen Risiko behaftet sind, ist häufig nur eine Endoskopieassistentkraft im Raum. Bei therapeutischen Eingriffen wird an allen befragten Standorten während des Eingriffs im Trend ein höherer Personalschlüssel als bei diagnostischen Eingriffen sichergestellt.

In den Leitlinien der DGVS wird für gastroenterologische Endoskopien bei Eingriffen mit niedrigem patientenbezogenen



Risiko (ASA1+2) ohne zusätzliche patientenbezogene Risikofaktoren für die sog. „Nurse assisted Propofol Sedation“ (NAPS) die Anwesenheit von 2 Endoskopieassistenzkräften empfohlen, um sowohl die Sedierung als auch die Prozedur sicher durchführen zu können. Bei höherem Risiko wird empfohlen, einen zweiten qualifizierten Arzt für die Sedierung hinzuzuziehen [12, 14]. Die amerikanische Gesellschaft für Gastroenterologie (ASGE) hat im Jahr 2020 eine konsensbasierte Leitlinie veröffentlicht, in der personelle Minimalanforderungen formuliert sind, die die Sedierungstiefe und das prozedurassoziierte Risiko berücksichtigen, patientenbezogene Risiken flossen in die Leitlinie nicht mit ein [22]. Die Leitlinie empfiehlt für elektive oder notfallmäßige (inklusive Blutungsstillung) Routineprozeduren mit moderater Sedierung als Mindestanforderung eine ausgebildete Pflegekraft im Raum (registered nurse, RN). Bei aufwendigeren Eingriffen (advanced procedures: z. B. Endosonografie mit/ ohne Feinnadelaspiration [FNA], endoskopische retrograde Cholangiografie [ERCP], endoskopische submuköse Dissektion, perorale endoskopische Myotomie, Stentimplantation) wurde für die moderate und für die tiefe Sedierung die Anwesenheit einer RN und einer zusätzlichen Endoskopieassistenzkraft (RN oder nichtexaminiertes Assistenzpersonal [unlicensed assistive personnel, UAP]) als Minimalanforderung formuliert. Unabhängig von der Sedierungstiefe wurde im Falle einer anästhesiologisch begleiteten Sedierung die Anwesenheit einer Endoskopieassistenzkraft (RN oder UAP) empfohlen.

Die erhobenen Daten werfen die Frage auf, ob es auch Bronchoskopien gibt, die unter zu definierenden Voraussetzungen (z. B. limitiertes patienten- und prozedurassoziiertes Risiko plus kurzfristige personelle und apparative Eskalationsmöglichkeit) mit einem Arzt und einer Endoskopieassistenzkraft sicher durchgeführt werden können. Eine belastbare Evidenz zu einem solchen Algorithmus gibt es bislang noch nicht.

Notfalleingriffe müssen als Risikoeingriffe eingestuft werden, bei denen per se das patientenassoziierte Risiko und häufig auch das prozedurassoziierte Risiko (Komplexität und Länge des

Eingriffs) erhöht sind. Xia et al. zeigten in ihrer Metaanalyse zu notfallmäßigen Endoskopien des oberen Gastrointestinaltrakts, dass Notfallendoskopien außerhalb der Regelarbeitszeit mit einer erhöhten Mortalität assoziiert sind [23]. Gyawali et al. berichteten, dass in einer Umfrage der British Society of Gastroenterology lediglich 62% der Krankenhäuser angaben, bei Notfallendoskopien außerhalb der Regelarbeitszeit ausgebildete Endoskopieassistenzkräfte verfügbar zu haben [24].

Die aktuelle Erhebung zeigt, dass an 77% der Standorte gerade bei Notfalleingriffen außerhalb der Regelarbeitszeit ein reduzierter Personalschlüssel für die Assistenz zur Verfügung steht. Eine ärztliche Bronchoskopie-Rufbereitschaft ist an den Grund- und Regelversorgungshäusern signifikant seltener sichergestellt als an den übrigen Klinikategorien. Weitere Studien sind erforderlich, um zu prüfen, ob der reduzierte Personalschlüssel Auswirkungen auf das Outcome der Patienten hat.

Prozessqualität

Weitgehend unabhängig von der Standortkategorie ist bei Bronchoskopien mit niedrigem patientenbezogenen Risiko (ASA1–2) praktisch immer nur ein Arzt bei der Untersuchung anwesend. 46% der Standorte ziehen bei Kategorisierung nach ASA3, 47% der Standorte ab ASA4 einen zweiten Arzt zur Bronchoskopie hinzu. Die ASA-Klassifikation berücksichtigt lediglich eine begrenzte Anzahl von patientenbezogenen Risikofaktoren, so gehen bspw. die Medikation (auch Blutverdünnung), Frailty, respiratorische und ventilatorische Funktionsstörungen nicht oder nur unzureichend in die Klassifikation ein [21]. Darüber hinaus fließen neben den patientenbezogenen auch die prozedurbezogenen Risikofaktoren in die Gesamtrisikoklassifikation eines Eingriffs ein (► **Abb. 3**). Dies kann erklären, warum bei den ASA-Klassifikationen ASA3 und ASA4 an den Standorten ein scheinbar uneinheitliches Bild entsteht. Die häufigsten klinisch relevanten und potenziell bedrohlichen Komplikationen einer Bronchoskopie sind der Pneumothorax und die Blutung [9, 25]. Andere kardiopulmonale oder sedierungsbedingte Komplika-

tionen sind selten. Dennoch scheint die Etablierung einer Risikostratifikation sinnvoll, die patienten- und prozedurbezogene Risikofaktoren gleichermaßen berücksichtigt.

Als Sedierungsmedikamente haben sich Propofol und in zweiter Linie Midazolam in der Breite durchgesetzt.

Wann, wie und womit eine Sicherung der Atemwege bei der Bronchoskopie erfolgen soll, ist nicht definiert. Neben den patientenbezogenen Risikofaktoren können in diesem Punkt auch prozedurbedingte Aspekte eine Rolle spielen. Prospektive Multizenterstudien sind wünschenswert, um Kriterien für spezifische bronchoskopische Eingriffe herausarbeiten zu können. Die Evidenz zur Sicherheit der NAPS (nurse-assisted propofol sedation) wird derzeit in einem Leitlinienprozess bewertet.

Im Jahr 2000 publizierten Markus et al. die Ergebnisse einer Umfrage zur Bronchoskopie in Deutschland [26]. Ausgehend von der Kundenkartei eines Endoskopherstellers wurde ein Fragebogen an 1232 Einrichtungen versendet. Eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit der aktuellen Umfrage ist nur eingeschränkt möglich. In der Umfrage aus dem Jahr 2000 waren lediglich 32% der befragten Ärzte Lungenfachärzte oder Internisten mit der Zusatzbezeichnung „Lungen- und Bronchialheilkunde“. Bei der jetzigen Befragung sollte schwerpunktmäßig die pneumologisch-fachärztlich verantwortete Bronchoskopie untersucht werden.

Die aktuelle Umfrage bietet den großen Vorteil, dass eine differenzierte Datenanalyse in Bezug auf die Versorgungsstufe der Institution erfolgen konnte. Diese Subgruppenbetrachtung war in der Erhebung aus dem Jahr 2000 nicht möglich. Daten zum Einsatz des Bronchoskopietubus, zur Risikostratifikation, zum Risikomanagement, zur EBUS-TBNA und zur interventionellen Therapie von Asthma-/COPD-/Emphysepatienten wurden in der aktuellen Umfrage erstmals deutschlandweit erhoben.

Dennoch ist eine Betrachtung der im Jahr 2000 erhobenen Daten sinnvoll, um seither stattgehabte Entwicklungen zu identifizieren und die aktuellen Daten in diesem Kontext zu bewerten. Auch im Jahr 2000 war die Bronchoskopie bereits im Wesentlichen eine Untersuchung, die unter Nutzung der Krankenhausstrukturen erfolgte. Nur 8% der Umfrageteilnehmer waren niedergelassene Ärzte. Eine ärztliche Bronchoskopierufbereitschaft war im Jahr 2000 an 41,3% der Standorte sichergestellt, in der aktuellen Erhebung gaben 71,5% der Standorte an, eine ärztliche Rufbereitschaft (24/7) zu gewährleisten. Möglicherweise kann der Unterschied darauf zurückgeführt werden, dass die meisten Bronchoskopiestandorte heute pneumologisch geführt werden.

Bereits im Jahr 2000 war die flexible Bronchoskopie an den teilnehmenden Standorten fest etabliert (61% der Standorte ausschließlich flexible Bronchoskopien; 35% der Standorte sowohl flexible als auch starre Bronchoskopien; 1% ausschließlich starre Bronchoskopien). Lediglich an 24 Standorten wurden zu diesem Zeitpunkt mehr als 100 Bronchoskopien pro Jahr in starrer Technik durchgeführt.

Limitationen

Analysiert wurden Daten, die an 180 Standorten mittels Selbstauskunft erhoben wurden. Die vorliegenden Ergebnisse müssen unter Vorbehalt betrachtet werden, da die Aussagekraft der statistischen Auswertungen begrenzt ist.

Gemäß der DeStatis-Daten gab es 2022 1893 Krankenhäuser in Deutschland [27]. Darunter waren 85 Fachabteilungen für Pneumologie und 17 Fachabteilungen für Lungen- und Bronchialheilkunde erfasst [28]. Damit können die Daten als repräsentativ angesehen werden und erlauben erstmals Auswertungen, die die Versorgungstufen der endoskopisch tätigen Institutionen und neuere Bronchoskopietechniken berücksichtigen.

Schlussfolgerung

Unter pneumologischer Leitung existieren Bronchoskopiestandorte an Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung, der Maximalversorgung ebenso wie an Universitätskliniken und Lungenfachkliniken. Praxisstandorte nehmen an der Leistungserbringung in geringerem Umfang, teils in kooperativen Konzepten an Kliniken, teil. In der Breite werden insbesondere diagnostische Bronchoskopien bis hin zur EBUS-TBNA sichergestellt. Für aufwendigere Verfahren ist die Kooperation mit Kliniken mit ausgewiesenem Schwerpunkt im Bereich der Bronchologie und Interventionellen Pneumologie, wie er häufig an Universitätskliniken oder Lungenfachkliniken angeboten wird, sinnvoll. Zur weiteren Verbesserung der Struktur- und Prozessqualität können klinische Studien und evidenzbasierte Leitlinien einen wichtigen Beitrag leisten.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Häußinger K, Ballin A, Becker HD et al. Recommendations for quality standards in bronchoscopy. *Pneumologie* 2004; 58: 344–356 doi:10.1055/s-2004-818406
- [2] Hautmann H, Eberhardt R, Heine R et al. Recommendations for sedation during flexible bronchoscopy. *Pneumologie* 2011; 65: 647–652 doi:10.1055/s-0031-1291395
- [3] Du Rand IA, Blaikley J, Booton R et al. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax* 2013; 68 (Suppl. 1): i1–i44 doi:10.1136/thoraxjnl-2013-203618
- [4] Du Rand IA, Barber PV, Goldring J et al. British Thoracic Society guideline for advanced diagnostic and therapeutic flexible bronchoscopy in adults. *Thorax* 2011; 66 (Suppl. 3): iii1–iii21 doi:10.1136/thoraxjnl-2011-200713
- [5] Mohan A, Madan K, Hadda V et al. Guidelines for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: Joint Indian Chest Society/National College of chest physicians (I)/Indian association for bronchology recommendations. *Lung India* 2019; 36: S37–S89 doi:10.4103/lungindia.lungindia_108_19

- [6] Honeybourne D, Neumann CS. An audit of bronchoscopy practice in the United Kingdom: a survey of adherence to national guidelines. *Thorax* 1997; 52: 709–713 doi:10.1136/thx.52.8.709
- [7] Srinivasan A, Wolfenden LL, Song X et al. Bronchoscope reprocessing and infection prevention and control: bronchoscopy-specific guidelines are needed. *Chest* 2004; 125: 307–314 doi:10.1378/chest.125.1.307
- [8] Prakash UB, Offord KP, Stubbs SE. Bronchoscopy in North America: the ACCP survey. *Chest* 1991; 100: 1668–1675 doi:10.1378/chest.100.6.1668
- [9] Ost DE, Ernst A, Lei X et al. Diagnostic Yield and Complications of Bronchoscopy for Peripheral Lung Lesions. Results of the AQuIRE Registry. *Am J Respir Crit Care Med* 2016; 193: 68–77 doi:10.1164/rccm.201507-1332OC
- [10] Matus I, Wilton S, Ho E et al. Current Practices Supporting Rigid Bronchoscopy – An International Survey. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2023; 30: 328–334 doi:10.1097/LBR.0000000000000881
- [11] Rivera MP, Mehta AC, Wahidi MM. Establishing the diagnosis of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2013; 143 (Suppl. 5): e142S–e165S doi:10.1378/chest.12-2353
- [12] Denzer U, Beilenhoff U, Eickhoff A et al. S2k guideline: quality requirements for gastrointestinal endoscopy, AWMF registry no. 021–022. *Z Gastroenterol* 2015; 53: E1–E227 doi:10.1055/s-0041-109598
- [13] Riphaut A, Wehrmann T, Hausmann J et al. S3-guidelines “sedation in gastrointestinal endoscopy” 2014 (AWMF register no. 021/014). *Z Gastroenterol* 2015; 53: 802–842 doi:10.1055/s-2008-1027850
- [14] Wehrmann T, Riphaut A, Eckardt AJ et al. Updated S3 Guideline “Sedation for Gastrointestinal Endoscopy” of the German Society of Gastroenterology, Digestive and Metabolic Diseases (DGVS). *Z Gastroenterol* 2023; 61: 1246–1301 doi:10.1055/a-2165-6388
- [15] Rutter MD, Senore C, Bisschops R et al. The European Society of Gastrointestinal Endoscopy Quality Improvement Initiative: developing performance measures. *Endoscopy* 2016; 48: 81–89 doi:10.1055/s-0035-1569580
- [16] Bisschops R, Rutter MD, Areia M et al. Overcoming the barriers to dissemination and implementation of quality measures for gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and United European Gastroenterology (UEG) position statement. *Endoscopy* 2021; 53: 196–202 doi:10.1055/a-1312-6389
- [17] Valori R, Cortas G, Lange T de et al. Performance measures for endoscopy services: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Quality Improvement Initiative. *Endoscopy* 2018; 50: 1186–1204 doi:10.1055/a-0755-7515
- [18] Zagari RM, Frazzoni L, Fuccio L et al. Adherence to European Society of Gastrointestinal Endoscopy Quality Performance Measures for Upper and Lower Gastrointestinal Endoscopy: A Nationwide Survey From the Italian Society of Digestive Endoscopy. *Front Med (Lausanne)* 2022; 9: 868449 doi:10.3389/fmed.2022.868449
- [19] Eapen GA, Shah AM, Lei X et al. Complications, consequences, and practice patterns of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: Results of the AQuIRE registry. *Chest* 2013; 143: 1044–1053 doi:10.1378/chest.12-0350
- [20] Ost DE, Ernst A, Grosu HB et al. Complications Following Therapeutic Bronchoscopy for Malignant Central Airway Obstruction: Results of the AQuIRE Registry. *Chest* 2015; 148: 450–471 doi:10.1378/chest.14-1530
- [21] Zugriff am 06. Mai 2024: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>
- [22] Jamil LH, Naveed M, Agrawal D et al. ASGE guideline on minimum staffing requirements for the performance of GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 723–729.e17 doi:10.1016/j.gie.2019.12.002
- [23] Xia XF, Chiu PWY, Tsoi KKF et al. The effect of off-hours hospital admission on mortality and clinical outcomes for patients with upper gastrointestinal hemorrhage: A systematic review and meta-analysis of 20 cohorts. *United European Gastroenterol J* 2018; 6: 367–381 doi:10.1177/2050640617732651
- [24] Gyawali P, Suri D, Barrison I et al. A discussion of the British Society of Gastroenterology survey of emergency gastroenterology workload. *Clin Med (Lond)* 2007; 7: 585–588 doi:10.7861/clinmedicine.7-6-585
- [25] Facciolo N, Patelli M, Gasparini S et al. Incidence of complications in bronchoscopy. Multicentre prospective study of 20,986 bronchoscopies. *Monaldi Arch Chest Dis* 2009; 71: 8–14 doi:10.4081/monaldi.2009.370
- [26] Markus A, Häussinger K, Kohlhäufel M et al. Bronchoscopy in Germany. Cross-sectional inquiry with 681 institutions. *Pneumologie* 2000; 54: 499–507 doi:10.1055/s-2000-8248
- [27] Zugriff am 06. Mai 2024: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/eckzahlen-krankenhaeuser.html>
- [28] Zugriff am 06. Mai 2024: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/statistischer-bericht-grunddaten-krankenhaeuser-2120611227005.html>