

# Sicherung der Atemwege

## Indikationen, Methoden und Hilfsmittel

Sabine Reutter • Andreas Frost

Die Atemwegsicherung eines Patienten kann akut und in völlig unterschiedlichen Situationen erforderlich werden. Oberstes Ziel dabei ist die suffiziente Oxygenierung des Patienten bzw. der lebenswichtigen Organe [1] – und nicht z.B. die Intubation. Auch Nicht-Anästhesiologen sollten die wichtigsten Techniken zur Wiederherstellung einer ausreichenden Sauerstoffversorgung in den Grundzügen beherrschen. In diesem Artikel erörtern wir die Ursachen, die ein Atemwegsmanagement erforderlich machen können, und erklären nicht-invasive und invasive Methoden zur Atemwegsicherung sowie die notwendigen Hilfsmittel.

### Respiratorische Insuffizienz



**Ursachen** Primär differenziert man zwischen erhaltener, jedoch insuffizienter Spontanatmung und komplettem Atemstillstand [2]. Mögliche Ursachen sind z.B.:

- ▶ akute respiratorische Insuffizienz bei
  - ▷ Lungenödem,
  - ▷ infektexazerbierter COPD,
  - ▷ Asthma bronchiale,
  - ▷ anaphylaktischer Reaktion oder
  - ▷ Aspiration
- ▶ Vigilanzminderung infolge von
  - ▷ Apoplex,
  - ▷ intrakraniellen Blutungen,
  - ▷ Intoxikationen oder
  - ▷ Krampfanfällen
- ▶ Traumapatienten mit
  - ▷ Schädelhirntraumen,
  - ▷ Thoraxtraumen oder
  - ▷ Schockzuständen
- ▶ reanimationspflichtige Patienten
- ▶ iatrogene Ursachen wie die Sedierung zur Narkoseeinleitung

**Verhalten** Wird eine Atemwegsicherung erforderlich, sollte man zunächst Grund und Dringlichkeit erkennen, um die entsprechenden Primärmaßnahmen einzuleiten. Hierzu zählt z.B.

- ▶ im Krankenhaus weitere Hilfe zu organisieren,
- ▶ das Reanimations-Team zu verständigen und
- ▶ ggf. Lagerungsmaßnahmen oder eine Atemunterstützung durchzuführen.

### Maßnahmen und Hilfsmittel zur Atemwegsicherung

#### Offenhalten der oberen Atemwege



**Lagerungsmanöver** Bei einer reinen Verlegung der Atemwege durch die Zunge oder durch Aspiration kann man durch geeignete Lagerung des Patienten die Situation meist gut beherrschen und den Atemweg wieder freimachen. Hilfreich ist hierbei oft

- ▶ die Reklination des Kopfes und
  - ▶ der Esmarchsche Handgriff (◀ Abb. 1).  
Durch die Kopfüberstreckung wird dabei der Zungengrund nach vorne gezogen, mithilfe des Esmarchschen Handgriffs der Unterkiefer zusätzlich angehoben und der ventrale Zug am Unterkiefer verstärkt [3].
  - ▶ Auch die stabile Seitenlage kann helfen, die Spontanatmung zu sichern und eine Aspiration zu verhindern [4].
- Desweiteren stehen zwei unterschiedliche – und auch für Nicht-Anästhesisten leicht einführbare – Tuben in verschiedenen Größen zur Verfügung.

**Abb. 1** Der Esmarchsche Handgriff zum Freimachen der oberen Atemwege.



Bildnachweis: Sabine Reutter / Andreas Frost

**Guedel-Tubus und Wendl-Tubus** Der Guedel-Tubus (Oropharyngeal-Tubus, ◉ Abb. 2) wurde 1933 vom amerikanischen Anästhesisten Arthur Guedel propagiert. Positioniert wird er über die Mundöffnung und liegt mit seinem schmalen Ende im Pharynx. Er dient zur Offenhaltung der oberen Atemwege, indem er die Zunge am Mundboden fixiert. Dies kann die Maskenbeatmung oder Spontanatmung erleichtern. Patienten ohne erhaltene Schutzreflexe werden jedoch nicht vor Aspiration geschützt. Ebenso nachteilig ist, dass der Tubus beim wachen Patienten einen starken Würgereiz mit Erbrechen auslösen kann.



**Abb. 2** Unterschiedliche Tuben zur Offenhaltung der oberen Atemwege. Oben: Wendl-Tubus, unten: Guedel-Tuben in verschiedenen Größen.

Guedel-Tuben sind wegen der Gefahr des Erbrechens nur bei Patienten ohne erhaltene Schutzreflexe anwendbar.

Der Wendl-Tubus (Nasopharyngeal-Tubus, ◉ Abb. 2), 1958 von Karl Wendl vorgestellt, wird dagegen nasopharyngeal eingeführt – bei ähnlicher Funktionsweise [5]. Führen diese Maßnahmen nicht zum gewünschten Erfolg, stehen weitere invasive und nicht-invasive Apparaturen zur Atemwegsicherung zur Verfügung.



**Abb. 3** Beatmungsbeutel mit Gesichtsmaske.

„Patienten versterben nicht daran, dass sie nicht intubiert werden, sondern daran, dass sie nicht beatmet werden.“ (Williamson 1993)

**Nicht-invasive Atemhilfsmittel**

**Maskenbeatmung mit C-Griff** Zur Beatmung via Gesichtsmaske und Beatmungsbeutel (◉ Abb. 3) stehen für den erwachsenen Patienten im Normalfall 3 unterschiedliche Größen (Größe 3–5) zur Verfügung. Die Masken sind aus elastischem und antistatischem Gummi gefertigt. Für Kinder-notfälle verwendet man im Allgemeinen die sog. Rendell-Baker-Masken mit kleinerem Totraumvolumen. Die Gesichtsmaske wird mittels Winkelstück mit dem Beatmungsbeutel verbunden.

- Zur hinreichenden Ventilation des Patienten ist es wichtig, die Maske dicht auf das Gesicht aufzusetzen, um so eine Leckage zu verhindern. Die Maske sollte mit einer Hand gehalten werden. Der Daumen befindet sich hierbei am Oberrand, der Zeigefinger am Unterrand der Maske (C-Griff, ◉ Abb. 4). Die übrigen 3 Finger liegen am Unterkieferwinkel auf und dienen zur Fixierung des Unterkiefers nach vorne. Gleichzeitig muss der Kopf des Beatmeten rekliniert werden, um einem Zurückfallen der Zunge entgegenzuwirken. Hierbei kann auch ein Guedel-Tubus, der vor Beginn der Maskenbeatmung platziert wird, hilfreich sein.
- Die Beatmungshübe sollten ein Druckniveau von 20 cmH<sub>2</sub>O nicht überschreiten, um eine



**Abb. 4** Maskenbeatmung mit C-Griff.

Mageninsufflation und eine daraus resultierende mögliche Aspiration zu vermeiden [6].

Ist die Maskenbeatmung nicht suffizient durchführbar oder muss der Patient längerfristig beatmet werden, sollte man auf invasive Atemhilfsmittel zurückgreifen, wie im Folgenden beschrieben.

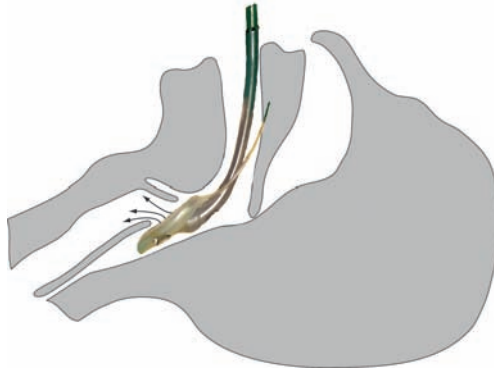
**Invasive Atemhilfsmittel**

**Supraglottische Atemweghilfsmittel** Nominell ist es eigentlich nicht richtig, von supraglottischen Atemweghilfsmitteln (supraglottic airway devices, SAD) zu sprechen: Die gebräuchlichsten Vorrichtungen liegen nämlich nicht supraglottisch, sondern

- in Höhe der Glottis (Larynxmaske)
- oder sogar unterhalb der Glottisebene im Ösophagus (Larynxtubus) [7–9].

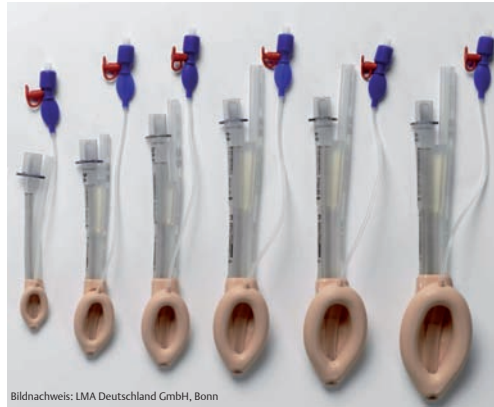
Im Vergleich zur Gesichtsmaske bieten supraglottische Atemweghilfsmittel einen besseren Aspi-

**Abb. 5** Platzierung der Larynxmaske im Oropharynx.



Bildnachweis: Anne Lichtenheldt / Thieme Verlagsgruppe

**Abb. 6** Larynxmaske ProSeal in den Größen 1,0; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 für die Atemwegsicherung vom Neugeborenen bis zum Erwachsenen.



Bildnachweis: LMA Deutschland GmbH, Bonn

**Abb. 7** Larynxtuben in verschiedenen Größen vom Neugeborenen bis zum Erwachsenen.



Bildnachweis: VBM Medizintechnik GmbH

rationsschutz – bei relativ geringer Invasivität und einfach zu erlernender Handhabung [7]. Zwischen Larynxmaske und Larynxtubus gibt es – je nach Modell – kaum Unterschiede im Aspirationschutz. Er ist aber geringer als beim endotracheal liegenden Tubus.

Supraglottische Atemweghilfsmittel sind ideal für die Atemwegsicherung

- ▶ bei bestimmten Operationen an nüchternen Patienten,
- ▶ in Notsituationen oder
- ▶ im Fall einer schwierigen Intubation.

Sie haben einen festen Platz in den Algorithmen zur Sicherung des schwierigen Atemwegs [12].

**Larynxmaske** Larynxmasken (LMA, Synonym: Kehlkopfmasken) gibt es seit den 1980er Jahren in verschiedenen Modifikationen als Einmalartikel oder als wiederverwendbare Produkte. Larynxmasken bestehen aus einem Hohlraum mit einer am distalen Ende angebrachten Kehlkopfschale, die sich im Patienten an der hinteren

Larynxwand abstützt (◉ Abb. 5). Zum Abdichten des Luftstroms bei der Beatmung besitzt die Larynxmaske eine an der Kehlkopfschale angebrachte Dichtungslippe. Die Abdichtung zur Beatmung erfolgt entweder mittels blockbarem Cuff (Abdichtung zur Glottis) oder mit einem Gelkissen, das sich bei Wärme ausdehnt. Larynxmasken gibt es auch mit zusätzlichem Drainagekanal, über den blind ein dünnlumiger Katheter in den Magen eingelegt werden kann, um Magensekret zur Vermeidung einer Aspiration ableiten zu können [11]. Verschiedene Modelle für Säuglinge bis hin zum großen Erwachsenen sind vorhanden (◉ Abb. 6), Tabellen zeigen die passende Größe.

**Platzierung** Das Platzieren einer Larynxmaske ist einfach zu erlernen: Nachdem man den Mund des Patienten geöffnet hat, schiebt man die Maske mit der kehlkopffernen Seite entlang des harten Gaumens in den Larynx, bis man einen federnden Widerstand fühlt. Hierbei kann eine Führung mit dem Zeigefinger am Schaft der Maske entlang des harten Gaumens hilfreich sein, um sie beim Schieben zu stabilisieren. Als nächster Schritt wird der Cuff der Larynxmaske soweit mit Luft insuffliert, dass keine Leckage bei der folgenden Beatmung auftritt. Bei der Überprüfung des Cuffdrucks mittels Manometer (Cuffdruckmesser) sollte dieser 60 cmH<sub>2</sub>O nicht überschreiten, um druckbedingte Schleimhautschäden im Larynx zu vermeiden [10].

- ▶ Während der Beatmung ist darauf zu achten, dass der Beatmungsdruck bei Inspiration höchstens 20 cmH<sub>2</sub>O (Ösophagusverschlussdruck) beträgt.

Wie bereits bei der Maskenbeatmung beschrieben, soll damit die Insufflation des Magens vermieden werden. Die suffiziente Beatmung sollte man längerfristig mittels Kapnografie überwachen.

**Larynxtubus** Larynxtuben (LT) besitzen einen Hohlraum mit 2 Cuffs, die über eine gemeinsame Leitung zusammen geblockt werden. Der untere Cuff am distalen Ende des Larynxtubus liegt im Ösophaguseingang und dichtet diesen gegenüber dem Larynx ab. Der proximale Cuff kommt im oberen Larynx zu liegen und dichtet den Larynx gegenüber Mund- und Nasenraum ab. Der Patient wird nun über das zwischen den beiden Cuffs liegende Beatmungslumen des Tubus beatmet. Die passende Größe des Larynxtubus wird bei Kindern nach Körpergewicht, bei Erwachsenen nach Körpergröße ermittelt (◉ Abb. 7). Diese Angaben sind auf den Tuben aufgedruckt.

**Platzierung** Die Platzierung des Larynxtubus ist dem Verfahren bei der Larynxmaske ähnlich und leicht zu erlernen: Beim bewusstlosen Patienten wird nach Öffnung des Mundes der Larynxtubus mit der konvexen Krümmung des Schaftes entlang des harten Gaumens in den Rachenraum geschoben. Ein federnder Widerstand beim Vor-

schieben zeigt das Erreichen des Ösophagus-  
eingangs an (◉ Abb. 8). Einen Hinweis auf die kor-  
rekte Einschubtiefe des Tubus bietet eine Markie-  
rung an der konkaven Seite kurz unterhalb des  
Beatmungskonnectors.

- ▶ Diese Markierung kommt bei richtiger Lage auf Höhe der Schneidezähne zu liegen.

Der Larynxtubus wird nach dem Einlegen ge-  
blockt. Da für die verschiedenen Größen un-  
terschiedliche Luftvolumina nötig sind, hat jede  
Größe eine zugewiesene Konnectorfarbe. Die bei-  
gelegte Blockerspritze ist ebenfalls entsprechend  
farbcodiert, sodass dem jeweiligen Tubus die  
richtige Luftmenge zugeordnet werden kann.

- ▶ Auch beim Larynxtubus sollte der Cuffdruck überprüft werden und zwischen 60 und 70 cmH<sub>2</sub>O liegen [13].

## Intubation

▼  
**Goldstandard** Trotz verbesserter Techniken im  
Bereich der supraglottischen Atemweghilfen ist  
die endotracheale Intubation (ITN) weiterhin der  
Goldstandard der Atemwegsicherung, bei korrek-  
ter Anwendung bietet sie den größten Aspirati-  
onsschutz. Für die Beatmung ist funktionell nicht  
relevant, ob der Tubus nasal oder oral eingebracht  
wird. Da beim Erwachsenen und in der Notfall-  
situation fast immer die orale Intubation präfe-  
riert wird, soll hier lediglich diese besprochen  
werden. Für eine Vielzahl von Anwendungsberei-  
chen gibt es Tuben in zahlreichen Materialien und  
Formen. Der Standard-Tubus ist eine meist aus  
Polyvinylchlorid vorgeformte Hohlsonde mit Be-  
atmungskonnector am proximalen Ende und  
blockbarem Cuff im distalen Bereich.

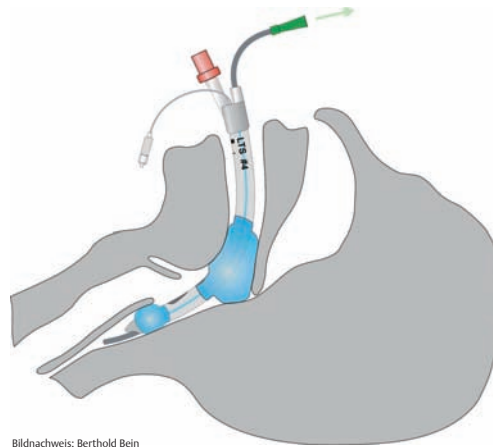
Um sie sicher anzuwenden, muss man die endo-  
tracheale Intubation mit vielfachen Wiederholun-  
gen einüben. Nachfolgendes regelmäßiges Trai-  
ning dient dazu, diese erlernte Fähigkeit auch in  
Notfallsituationen sicher zu beherrschen [14].

**Vorgehen** Die Intubation des bewusstlosen Pa-  
tienten erfolgt mit Hilfe eines Laryngoskops unter  
direkter Sicht auf die Glottis. Der auf dem Rücken  
liegende Patient wird so gelagert, dass der Kopf

- ▶ entweder in Neutralposition auf einer leichten Erhöhung liegt (Jackson-Position, ◉ Abb. 9)
- ▶ oder flach liegend rekliniert wird.

Beide Lagerungsmanöver können die Intubation  
durch Verbesserung der Sichtverhältnisse im La-  
rynx des Patienten erleichtern. Nach Öffnung des  
Mundes führt man das Laryngoskop, das man in  
der linken Hand hält, im rechten Mundwinkel ein.  
Der Spatel wird entlang der Zunge in die Tiefe ge-  
schoben, bis die Epiglottis zu erkennen ist.

- ▶ Die endgültige Platzierung des Laryngoskop-  
spatels ist zwischen Zungengrund und Epiglottis.



Bildnachweis: Berthold Bein

**Abb. 8** Platzierung des Larynxtubus im oropharyngealen Bereich.



Bildnachweis: Sabine Reutter / Andreas Frost

**Abb. 9** Jackson-Position für die Intubation.

Das Laryngoskop hebt den Zungengrund an und gibt die Sicht auf die Glottisebene frei.

- ▶ Mit der rechten Hand kann man nun den Tubus unter Sicht in die Trachea einführen.

Eine Hilfsperson kann dabei – auf Anweisung des Intubierenden – den Kehlkopf durch Druck so mobilisieren, dass das Einführen des Tubus erleichtert wird. In der Notfallsituation legt man vor Intubationen immer einen sog. Führungsstab in den Tubus ein, um die vorgeformte Krümmung des Tubus an die jeweiligen Gegebenheiten des Patienten anpassen zu können.

- ▶ Nach erfolgter Intubation wird der Tubus ge-  
blockt und der Cuffdruck gemessen. Er sollte 30 cmH<sub>2</sub>O nicht überschreiten [15].

**Lageprüfung** Die korrekte Tubuslage muss um-  
gehend überprüft werden. Hierzu eignen sich 3  
sichere Methoden:

- ▶ Kontrolle durch direkte Laryngoskopie wäh-  
rend und nach der Intubation
- ▶ Kapnografie während der folgenden Beatmung
- ▶ fiberoptische Kontrolle (aus logistischen Grün-  
den nur selten durchgeführt)

Unsichere Prädiktoren für eine korrekte Tubusla-  
ge sind dagegen

- ▶ die Auskultation von Lungen- und Magenregion,
- ▶ das Beschlagen des Tubus während Exspiration,
- ▶ atemsynchrone Thoraxbewegungen und
- ▶ eine Kontrolle der Sauerstoffsättigung.





Bildnachweis: Sabine Reutter / Andreas Frost

**Abb. 10** TracheoQuick Koniotomie-Set der Firma Rüsch.

Man kann sie nur zusätzlich zur Lagekontrolle heranziehen [16]. Für eine sichere Anwendung muss man die endotracheale Intubation mit vielfachen Wiederholungen einüben. Um diese erlernte Fähigkeit auch in Notfallsituationen sicher zu beherrschen, müssen Intubationen auch nachfolgend regelmäßig trainiert werden [17].

Der beste Cuffdruck ist der, der bei möglichst wenig Druck auf die Schleimhaut keine Leckage am Beatmungssystem erzeugt.

**Weitere Maßnahmen sind Spezialisten vorbehalten** Weiterführende Maßnahmen zur Atemwegsicherung wie beispielsweise

- ▶ die Videolaryngoskopie,
  - ▶ die fiberoptische Wachintubation oder auch
  - ▶ die Konio- /Tracheotomie
- finden vorwiegend in der Anästhesie und Intensivmedizin, der HNO-Heilkunde sowie der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie Anwendung. Sie dienen v. a. zur Sicherung des schwierigen Atemwegs und sollten nur von gut geschulten Medizinern angewandt werden. Hier wird nur kurz die Koniotomie in einer Notfallsituation dargestellt.

**Koniotomie** Trifft man auf einen konventionell nicht zu sichernden Atemweg, können eine suffiziente Maskenbeatmung und auch die Intubation unmöglich werden. Deshalb sollte das entsprechende Equipment zur Sicherung des schwierigen Atemwegs und erfahrenes Personal immer vorgehalten werden. Die „cannot intubate, cannot ventilate-Situation“ ist akut lebensbedrohlich und kann eine Notfall-Koniotomie erforderlich machen. Dies ist ein provisorisches Verfahren zur Verhinderung einer Hypoxie mit Folgeschäden bis hin zum Tod und dient nur zur kurzfristigen Oxygenierung.

#### Literatur online

Das vollständige Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie im Internet:

**Abonnenten und Nicht-abonnenten** können unter „www.thieme-connect.de/ejournals“ die Seite der *Lege artis* aufrufen und beim jeweiligen Artikel auf „Zusatzmaterial“ klicken – hier ist die Literatur für alle frei zugänglich.

Beitrag online zu finden unter <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1334115>

**Fazit** Basismaßnahmen wie z. B. das Freimachen der Atemwege, die Maskenbeatmung und die Verwendung eines Larynx-tubus gehören zu den wichtigsten Grundlagen einer suffizienten Atemwegsicherung. Medizinisch tätiges Personal aller Sparten sollte sie grundsätzlich korrekt beherrschen.

- ▶ Nicht die Intubation steht im Vordergrund der Atemwegsicherung, sondern die ausreichende Oxygenierung des Patienten. Im Rahmen von Reanimationsfortbildungen oder auch einem Anästhesie-Praktikum sollte man die entsprechenden Techniken regelmäßig üben. ◀



**Dr. med. Sabine Reutter** arbeitet als Fachärztin für Anästhesie an der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie der Enzkreis-Kliniken Mühlacker. E-Mail: [sabine.reutter@kliniken-ek.de](mailto:sabine.reutter@kliniken-ek.de)



**Dr. med. Andreas Frost** ist Oberarzt an der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie der Enzkreis-Kliniken Mühlacker. E-Mail: [andreas.frost@kliniken-ek.de](mailto:andreas.frost@kliniken-ek.de)

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

#### Kernaussagen

- ▶ Nicht die Intubation, sondern die suffiziente Oxygenierung des Patienten ist das wichtigste Ziel.
- ▶ Medizinisches Personal sollte Basismaßnahmen zur Atemwegsicherung grundsätzlich beherrschen und regelmäßig üben.
- ▶ Die Atemwegsicherung dient der suffizienten Oxygenierung lebenswichtiger Organe.
- ▶ Die Indikationen und ggf. Ursachen, die eine Sicherung der Atemwege erforderlich machen, müssen rechtzeitig erkannt werden.
- ▶ Notwendige Hilfsmittel und ggf. weitere Hilfe zur Atemwegsicherung muss man schnellstmöglich anfordern.
- ▶ Die Intubation als Goldstandard der Atemwegsicherung sollte in der Notfallsituation nur ein Erfahrener vornehmen.
- ▶ Alternative Hilfsmittel wie Larynx-tubus oder -maske sollten in der Klinik vorgehalten werden.