

# Kleine Orientierungshilfe "Beatmung"

## 1. Anatomie und Physiologie

**Sauerstoff** ist ein wesentlicher **lebenserhaltender Faktor** für den menschlichen Organismus. Das Gehirn trägt z.B. nach 4 Minuten Sauerstoffmangel irreversible Schäden davon. Er befindet sich im Normalfall in der Umgebungsluft und macht hier etwa **21%** aus. Davon wird beim Atmen etwa **5% verbraucht** und als **Kohlendioxid** wieder abgeatmet. Ein normaler Erwachsener atmet ungefähr **12-15 mal pro Minute** (Atemfrequenz, AF) etwa **800 ml** Luft (Atemzugvolumen, AZV) ein und aus. Die Steuerung der Atmung übernimmt das **Atemzentrum** im verlängerten Rückenmark (medulla oblongata). Das **Einatmen** (Inspiration) wird **aktiv** durch die Zwischenrippenmuskulatur und das Zwerchfell bewerkstelligt, während das **Ausatmen** (Expiration) beim **erschlaffen** der Muskeln automatisch geschieht.

Der Sauerstoff passiert auf seinem Weg in den Körper zuerst die **oberen Atemwege**. Dazu gehören der Mund, die Nase, der Rachen und der Kehlkopf (Abb. 1). Wichtig ist, daß der

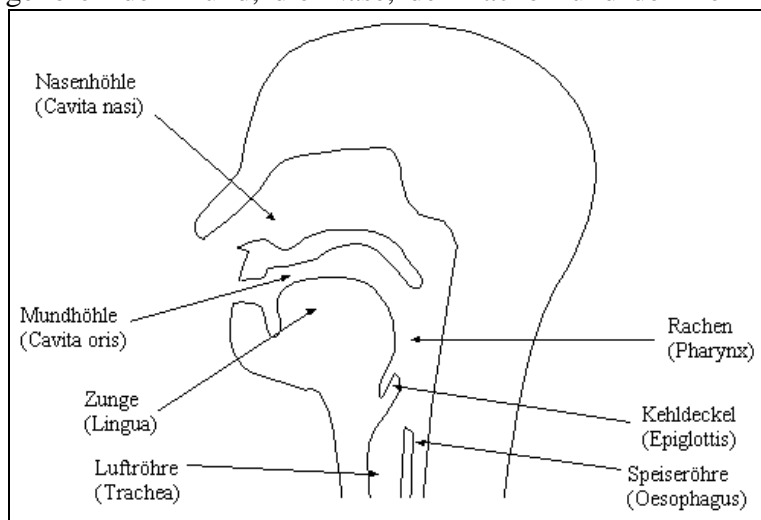


Abb. 1

Zungenmuskel aus dem im Mund sichtbaren Teil und dem **Zungenrund** besteht, der bis in den Rachen reicht. Der **Kehldeckel** verschließt die im Hals vorne liegende Luftröhre während des Schluckens und öffnet sie während des Atmens.

Unter dem Kehlkopf folgenden die **unteren Atemwege**. Die Luftröhre trennt sich in zwei Äste (Bronchien) auf, und **verzweigt dann immer feiner** (Bronchioli) bis zu den

Lungenbläschen (Alveolen) in denen der **Gasaustausch** stattfindet. Das bedeutet, daß Sauerstoff in das Blut hinein- und Kohlendioxid herausdiffundiert. Über die roten Blutkörperchen (Hämoglobin) wird der Sauerstoff dann zu den verbrauchenden Zellen transportiert.

Der Mageneingang am Ende der Speiseröhre ist durch einen Muskel verschlossen.

## 2. Gestörte Atmung

Bei verschiedenen Notfällen (z.B. Bewußtlosigkeit) wie auch bei der Narkose durch die Wirkung der Medikamente **erschlaffen** sämtliche willkürliche **Muskeln**. Dazu gehört auch der **Zungengrund**. Dieser fällt in den Rachen und **verschließt die oberen Atemwege**. Man spricht dabei von "verlegten Atemwegen" (Abb. 2). Um die Atemwege freizuhalten, muß der Kiefer angehoben und der Kopf in den Nacken **überstreckt** werden. Dadurch wird der Zungengrund angehoben und die oberen Atemwege gesichert. Optional kann noch ein "Guedel-Tubus" (Abb. 6) eingelegt werden, der sich an den Zungengrund anpaßt und die Zunge am zurücksinken hindert. Jedoch könnte jetzt immer noch **Mageninhalt** durch den erschlafften Mageneingang hinausfließen und die Atemwege erneut verlegen oder eingeatmet werden (Aspiration). Aus diesem Grunde sind Patienten vor einer Operation stets nüchtern.

Des weiteren führt die Narkosemedikation zur teilweisen oder gänzlichen Funktionseinschränkung der Atemmuskulatur. In diesem Fall muß die Funktion vom außen ersetzt werden.

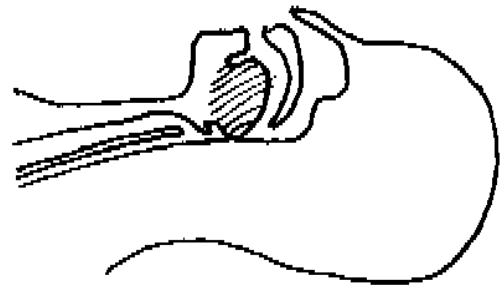


Abb. 2

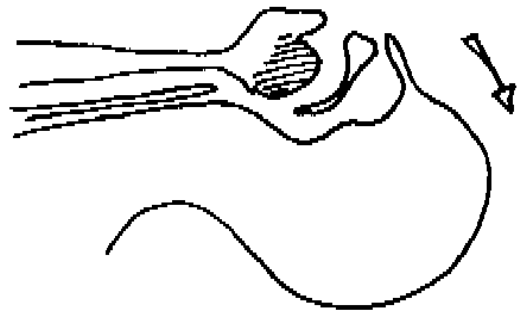


Abb. 3

## 3. Beatmung

In der **Ersten Hilfe** durch Laien wird die "Mund-zu-Nase" **Atemspende** gelehrt. Sie beruht auf der Idee, daß die in der Ausatemluft eines Helfers verbleibenden Sauerstoffanteile in die Lunge des Patienten gepustet werden können. Im Prinzip funktionieren auch alle anderen Beatmungstechniken durch **Überdruck von außen**, der die Funktion der Muskulatur ersetzt, jedoch bieten sie weitere Vorteile gegenüber der Atemspende.

Wichtigstes Hilfsmittel bei einem spontanen Atemstillstand (Apnoe) ist die **Maskenbeatmung**. Eine mit einem Plastikwulst versehene



Abb. 4

Maske, die an die Form von Kinn, Mund und Nase angepaßt ist, wird an einen

**Beatmungsbeutel** angeschlossen (Abb. 4). Die Maske wird auf das Gesicht aufgesetzt, der Kopf überstreckt und der Beutel zusammengedrückt (Abb. 5). Auf diese Weise wird der Patient mit **mindestens 21% Sauerstoff** beatmet (ventiliert). Viele Beatmungsbeutel haben auch einen Anschluß für eine



Abb. 5

Sauerstoffversorgung, so daß der Sauerstoffanteil noch weiter gesteigert werden kann. Trotzdem schließt dieses Verfahren eine Aspiration nicht aus und es muß ständig eine Person für die Beatmung abgestellt werden.

Um diese Nachteile aufzufangen, verwendet man einen **Plastikschlauch** (Tubus, Abb. 6) der **direkt in die Luftröhre** geschoben wird (Intubation). Dazu wird mit einem speziellen Gerät

(Laryngoskop, Abb. 6) die **Zunge angehoben**, bis der Anästhesist die Stimmritze sieht, und den Tubus sicher plazieren kann. Man kann den Tubus entweder durch den Mund (orotracheale Intubation, Abb. 7) oder die Nase (nasotracheale Intubation) einführen. Durch einen kleinen

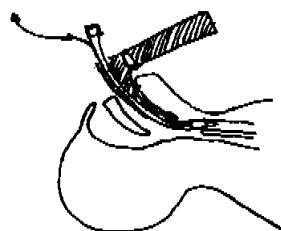


Abb. 7

Ballon am Ende des Tubus wird mit der Luftröhre dicht abgeschlossen, so daß der Zugang nur über den Tubus möglich ist. Nach der Intubation wird die Maske vom Beatmungsbeutel

abgenommen und dieser auf den Tubus gesteckt. Beim

Beatmen mit dem Beutel wird die Lunge mit dem Stethoskop abgehört, ob sie seitengleich belüftet ist und der













			
Laryngoskop, gebogener Spatel	gerader Spatel	Tubus	Beatmungsbeutel
			
Stethoskop	Pflaster	Blockerklemme	Guedeltubus
			
Magill-Zange	Blockerspritze	Führungstab	Gleitmittel

Abb. 6

Tubus wird mit Pflaster oder einer Mullbinde fixiert. An den Tubus kann jetzt die **Beatmungsmaschine** angeschlossen werden. Durch die Intubation ist ein optimaler **Aspirationsschutz** gewährleistet. Außerdem hat der Anästhesist nun die Hände frei und kann außerdem noch **wichtige Meßwerte** erhalten. Dazu gehören z.B. der Kohlendioxidgehalt der Ausatemluft (Kapnometrie) und der Beatmungsdruck. Eine Intubation darf nur unter EKG-Überwachung, Überwachung der Sauerstoffsättigung im Blut (Pulsoximetrie),

Absaugbereitschaft (mit einer entsprechenden Pumpe) und anschließender Kapnometrie durchgeführt werden.

Beispielhaft sei noch das **Notfall-Beatmungsgerät "Oxylog 2000"** von Dräger vorgestellt (Abb. 8), an dem alle wesentlichen Größen geändert und alle entscheidenden Parameter während der Beatmung angezeigt werden.

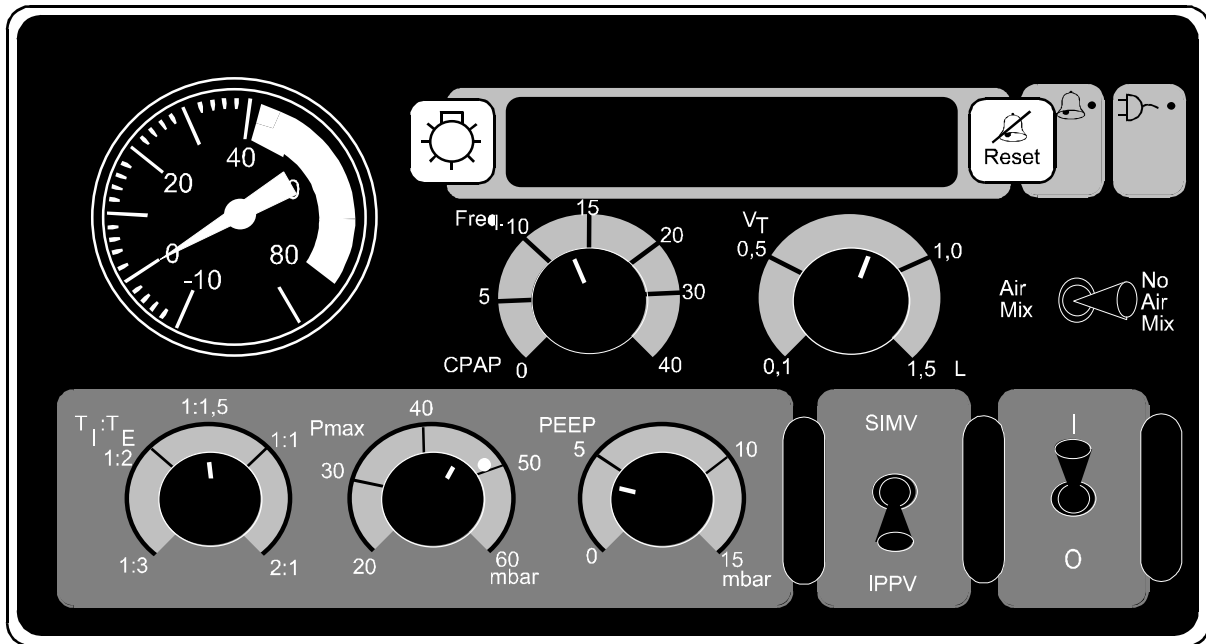


Abb. 8