

# Die Atmung

## Was versteht man unter Atmung ?

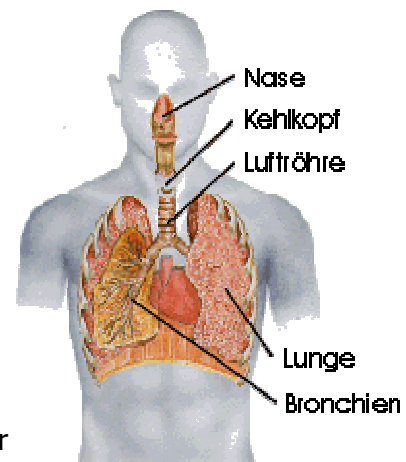
Unter Atmung versteht man ganz allgemein die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlendioxid.

Alle Zellen des menschlichen Organismus sind auf eine ständige Sauerstoffzufuhr und einen konstanten Abtransport des verbrauchten Sauerstoffs in Form von Kohlendioxid angewiesen. Diese Aufgaben erfüllt der Respirationstrakt (Atmungstrakt) in Zusammenarbeit mit dem Kreislaufsystem.

## Aufbau der Atmungsorgane

Zu den Atmungsorganen des Menschen zählen:

- Nasenhöhle
- Rachen (Pharynx)
- Kehlkopf (Larynx)
- Luftröhre (Trachea)
- Bronchien
- Lunge (Pulmo)

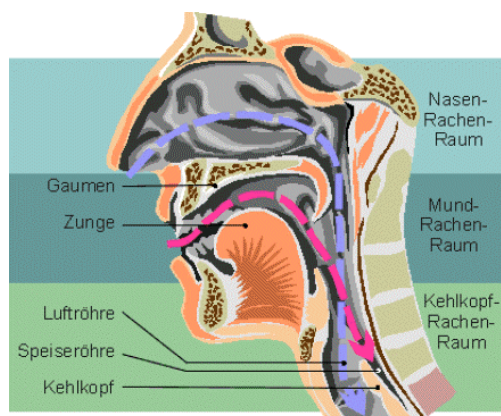


Die Körperteile vor der Lunge werden auch als zuführende Atemwege bezeichnet, da sie nicht direkt am Gasaustausch beteiligt sind. Sie stellen lediglich die Zuleitung der Atemluft zur Lunge dar. Die Funktion der zuleitenden Atemwege (speziell der Nase) besteht in:

- Reinigung der Atemluft
- Befeuchtung der Atemluft
- Erwärmung der Atemluft

Im folgenden werden die Atmungsorgane noch im einzelnen erklärt.

## Nasenhöhle



Die Nasenhöhle wird durch die in der Mitte liegende Nasenscheidewand in zwei Hälften unterteilt. Der Gaumen trennt die Nasenhöhlen nach unten von der Mundhöhle. Nach hinten führt die Nasenhöhle durch den Rachenraum zum Kehlkopf.

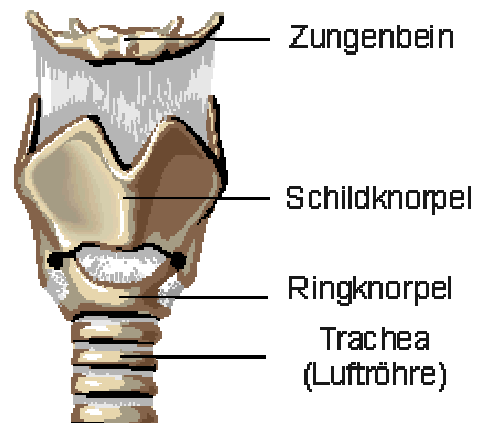
Die Nase ist ein sehr wichtiges Atmungsorgan, da sie die **Atemluft filtert, befeuchtet und leicht erwärmt**.

Zu diesem Zweck sind in der Nasenhöhle unzählige winzige Härchen, durch welche die Luft hindurch strömen muss, und so wie an einem Rechen gereinigt wird. Durch die feuchte Nasenschleimhaut wird die Luft außerdem noch befeuchtet sowie beim vorbeiströmen erwärmt.

## Kehlkopf (Larynx)

Der Kehldeckel ist für das Schließen der Speiseröhre beim Atmen und für das Schließen der Luftröhre beim Schlucken zuständig.

Der Kehlkopf besteht aus einem knorpeligen Kehlkopfskelett, das durch mehrere Bandzüge in seiner Stellung gehalten wird. Die einzelnen Teile des Kehlkopfskeletts werden nun einzeln beschrieben.



### Ringknorpel

Der Ringknorpel bildet die Basis, auf der die anderen Knorpel angebracht sind. Er ist über **das Ligamentum conicum** (Stichwort: Koniotomie) mit dem Schildknorpel verbunden.

### Schildknorpel

Der Schildknorpel "**Adamsapfel**" liegt oberhalb des Ringknorpels und ist durch einen Bandzug mit dem Zungenbein verbunden. Er ist bei Männern kräftiger als bei Frauen ausgebildet und insgesamt der größte Knorpel am Kehlkopfskelett. Er ist in der Regel einfach durch die Haut tastbar (leicht hervorstehender Knochen unterhalb des Kinns). Manchmal kann er auch durch eine davor liegende vergrößerte Schilddrüse verdeckt sein.

### Stellknorpel

Die paarig angelegten Stellknorpel sitzen dem Ringknorpel auf. Sie besitzen Fortsätze zur Befestigung der Stimmbandmuskulatur.

### Kehldeckel (Epiglottis)

Der Kehldeckel ist mittels eines Bandes an der Innenseite des Schildknorpels befestigt. Er schützt die Luftwege vor dem Eindringen von Fremdkörpern und Speisestücken.

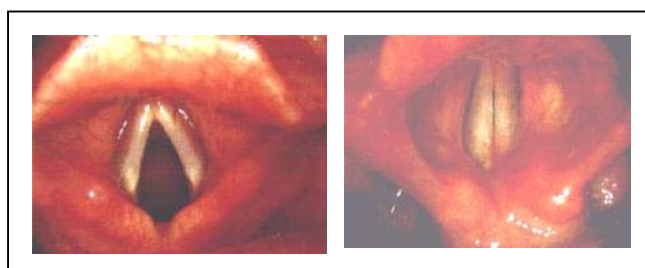
## Stimmbildung (Glottis)

Unter der Glottis versteht man die stimmbildenden, d.h. alle die Stimmritze begrenzenden, Strukturen. Die Stimmritze ist beim Mann größer als bei der Frau. Somit erklärt sich auch der Stimmunterschied.

### Stimmbildung

Die geschlossenen und gespannten Stimmlippen werden durch einen Luftstoß geöffnet und in Schwingungen versetzt, wodurch Schallwellen entstehen. Die Lautstärke ist abhängig von der Stärke des Luftstroms, die Tonhöhe von der Schwingungsfrequenz (Spannung der Stimmbänder).

Hier im **1. Bild** sind die Stimmritzen während des Atmens oder Schluckens gezeigt. Dabei sind die Stimmritzen weit geöffnet. Im **2. Bild** sind die Stimmbänder während der Stimmbildung gezeigt. Sie werden dabei angespannt.



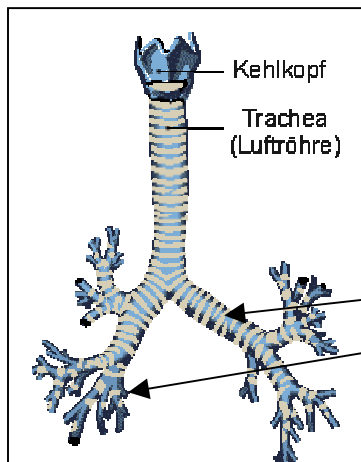
## Schluckakt

Beim Schluckakt wird der Kehlkopf reflektorisch durch den Zungengrund, der die Epiglottis auf den Kehlkopfeingang drückt, verschlossen. Die Nahrung gleitet dann über die Epiglottis (Kehldeckel) in die Speiseröhre.

## Husten

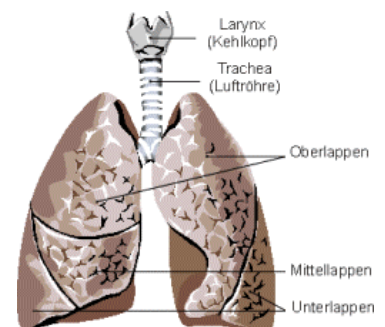
Beim Husten kommt es zunächst zum Glottisverschluss. Dann erfolgt die **"Sprengung"** des Glottisverschlusses durch eine stoßartige Ausatmung. Beim Husten und Niesen können Luftgeschwindigkeiten von bis zu 70 km/h in den luftleitenden Atemwegen erreicht werden.

## Luftröhre und Bronchialbaum



Die Luftröhre (Trachea) folgt auf den Ringknorpel und verbindet als elastisches Rohr Kehlkopf und Bronchien. Sie ist etwa 10 - 12 cm lang und aus hufeisenförmigen Knorpelspangen aufgebaut. Diese Knorpelspangen werden durch das Bindegewebe untereinander verbunden.

Die Luftröhre teilt sich in einen **linken** und **rechten** Ast wie bei einem Baum.

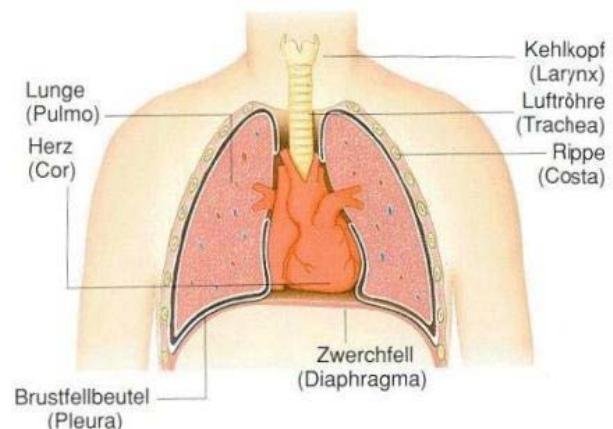


## Die Lunge

Die Lunge besteht aus rechtem und linkem Lungenflügel. Der re. Lungenflügel unterteilt sich noch einmal in drei Lappen und der li. Lungenflügel in zwei Lappen. Sie besteht aus einer schwammigen Gewebesubstanz, die sich der Form des Brustkorbes anpassen kann. Sie ist jedoch nicht mit dem Brustkorb verbunden (verwachsen).

## Brustfell (Pleura)

Der Brustfellbeutel (Pleura) besteht aus dem Lungenfell, das direkt die Lunge überzieht und dem Rippenfell, das die Rippenwand und Zwerchfell überzieht. Zwischen diesen Schichten ist ein Spalt, der sogenannte Pleuraspalt, der mit wenigen ml einer Flüssigkeit gefüllt ist und so, durch ein Vakuum, Lungenfell und Rippenfell zusammenhält.



## Physiologie der Atmung

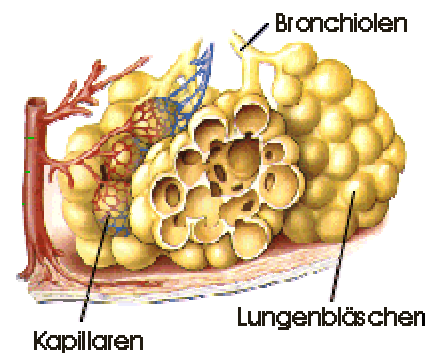
Der Gasaustausch zwischen Organismus und Umwelt bzw. Zelle und Umgebung heißt Atmung.

Man kann dabei den Vorgang der Atmung in eine **äußere Atmung** (Lungenatmung), den Abtransport im Blut und eine innere **Atmung** (Zellatmung) einteilen.

### Äußere Atmung:

Transport der Atemluft über die zuleitenden Atemwege zu den Alveolen (Lungenbläschen). Der Sauerstoff wird hier an das Blut abgegeben und das Kohlendioxid aus dem Blut abgeatmet.

- Übergang des Sauerstoffes von den Lungenbläschen (Alveolen) in das Blut der Lunge.



### Atemgastransport:

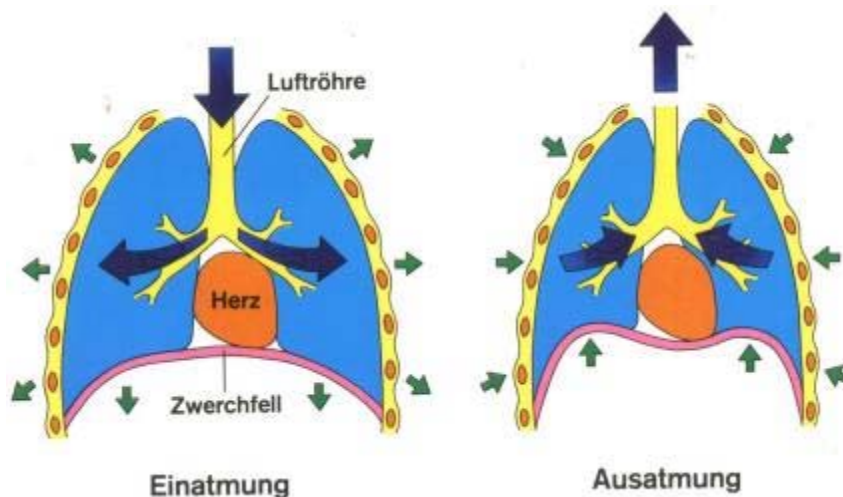
- Transport des Sauerstoffes durch den Blutkreislauf zu den Zellen.

### Innere Atmung:

- Übergang des Sauerstoffes von den Gewebekapillaren in die umgebenden Zellen.

## Atemmechanik

Für die Füllung der Lunge mit Luft, ist ein „**Unterdruck**“ (natürlich kein richtiger Unterdruck, sondern nur ein Druckgefälle zwischen Lunge und äußerer Umgebung) in der Lunge notwendig. Der notwendige Unterdruck kommt durch eine Erweiterung des Brustkorbes in der Lunge zustande, sodass die Luft praktisch durch eine Sogwirkung in die Lunge gezogen wird.



## Atemmuskulatur

An der Erweiterung des Brustkorbs und damit an der Einatmung (Inspiration) sind folgende Muskeln beteiligt:

- Zwerchfell (Diaphragma): wichtigster Atemmuskel, flacht bei Kontraktion ab
- Äußere Zwischenrippenmuskeln: heben bei Kontraktion die jeweils unteren Rippen nach vorne.
- Atemhilfsmuskulatur: wird zusätzlich eingesetzt bei Atemnot der Brustkorb wird weiter geweitet und kann so noch mehr Luft ansaugen

## Atemhilfsmuskulatur

Zur Atemhilfsmuskulatur, die normalerweise nur bei starken Belastungen gebraucht wird, gehören alle Muskeln, die von der Halswirbelsäule oder der Brustwirbelsäule entspringen und an den Rippen ansetzen. Diese Muskeln können somit bei Kontraktion die obere Brustkorbhälfte anheben.

### Einatmung (Inspiration)

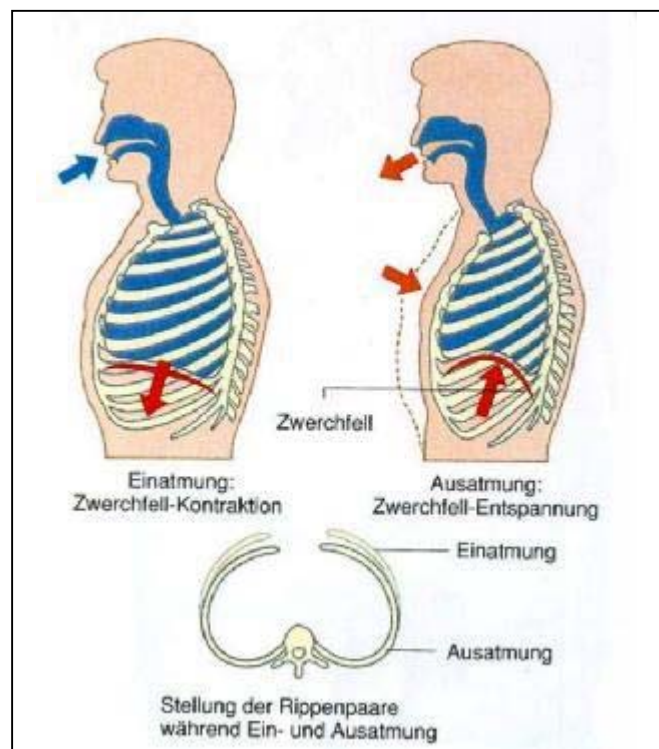
Bei der Einatmung hebt sich der Brustraum, durch Kontraktion der Zwischenrippenmuskulatur. Gleichzeitig zieht sich das Zwerchfell zusammen und senkt sich dabei ab.

Dadurch wird der Innenraum des Brustkorbs kräftig erweitert. Es entsteht ein Unterdruck in der Lunge. Durch diesen Unterdruck wird die Luft in die Lunge gesogen.

### Ausatmung (Expiration)

Bei der Ausatmung erschlafft die Zwischenrippenmuskulatur und der knöcherne Brustkorb sinkt nach unten. Gleichzeitig lässt die Spannung des Diaphragmas (Zwerchfells) nach, es tritt nach oben und der Brustkorbbinnenraum verkleinert sich.

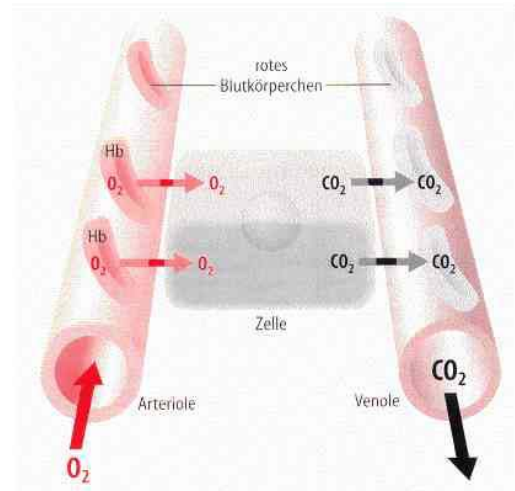
Es entsteht nun ein Überdruck in der Lunge und die Luft wird nach außen gepresst.



## Austausch der Atemgase

Um Sauerstoff zu den Zellen zu transportieren und Kohlendioxid von den Zellen abzutransportieren, wird das Blut zum Verteilen verwendet. Hierbei muss das Blut in der Lunge Kohlendioxid abgeben und Sauerstoff aufnehmen.

Dieser Austausch der Atemgase findet zwischen den Alveolen (Lungenbläschen) und Blutgefäße an der Lunge statt. Es kommt hier zur Aufnahme von Sauerstoff ( $O_2$ ) aus den Alveolen auf die Erythrozyten (Rote Blutkörper) und zur Abgabe von Kohlendioxid ( $CO_2$ ) von den Erythrozyten in die Alveolen. Treibende Kraft des Gasaustausches, der durch Diffusion (Austausch von Teilchen) stattfindet, sind die Konzentrationsunterschiede (Menge der gelösten Sauerstoff und Kohlendioxid Anteile) in den Alveolen und dem Lungengefäßen (Kapillarblut).



## Zusammensetzung der Atemluft

	Einatmung	Ausatmung
Stickstoff	78 %	79 %
Sauerstoff	21 %	16 %
Kohlendioxid	0,03 %	4 %
Andere Gase	1 %	1 %

## Atemregulation

Die Atmung wird zentral gesteuert. Unter Atemregulation versteht man die Einstellung der Atmung auf die Bedürfnisse des Gesamtorganismus und an verschiedene Situationen (große Höhe, vermehrte Belastung). Mehrere Faktoren greifen regulierend in die Atmung ein.

Über verschiedene Messstellen des Körpers erhält der Organismus Informationen über den Bedarf an Sauerstoff und kann so die Atmung anpassen. Das Ausmaß der Atemtätigkeit wird in erster Linie durch die Konzentrationen (Partialdrücke) von  $O_2$  und  $CO_2$  bestimmt.

### Messstellen:

- Atemzentrum (medulla oblongata – verlängertes Rückenmark)
  - o Die  $CO_2$  Konzentration wird fast ausschließlich am Atemzentrum direkt registriert
- Chemorezeptoren am Aortenbogen und der A. carotis – sie geben Rückmeldung an das Atemzentrum

**Steigerung** der Atemfrequenz durch:

- Erhöhung des  $p\text{CO}_2$
- Erniedrigung von  $p\text{O}_2$
- pH kleiner als 7,4 (Normwert des Blut-pH: 7,35 - 7,45)

**Abfall** der Atemfrequenz durch:

- Erniedrigung des  $p\text{CO}_2$
- Erhöhung von  $p\text{O}_2$
- PH kleiner als 7,4 (Normwert des Blu-pH: 7,35 – 7,45)

**Andere Faktoren**, welche die Atemfrequenz beeinflussen können:

- Körpertemperatur (Fieber macht eine Hyperventilation)
- Hormone
- Wärme oder Kälte
- psychischer Zustand (z.B. Hyperventilation)

## Atemfrequenz (AF)

Im Ruhezustand ist die Atemfrequenz pro Minute:	
Erwachsener	ca. 12 - 18
Jugendlicher	ca. 15-20
Schulkind	ca. 20
Kleinkind	ca. 25
Säugling	ca. 30
Früh-/Neugeborenes	ca. 40-60

## Atemzugvolumen (AZV)

Im Ruhezustand ist das Atemzugvolumen:	
Erwachsener	ca. 500 ml
Schulkind	ca. 250 ml
Kleinkind	ca. 100 ml
Säugling	ca. 20 – 50 ml

## Einflussfaktoren auf den Gasaustausch

Faktoren, die den Gasaustausch und damit die Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff beeinflussen, sind:

1. Alveoläre Ventilation (Belüftung der Lunge)
2. Perfusion (Lungendurchblutung)
3. Diffusionskapazität

### zu 1. und 2.)

Das normale Ventilations/Perfusionsverhältnis der Lunge ist 0,8. Dies bedeutet, dass **4 Liter alveoläre Ventilation/min** einer **Lungendurchblutung von ca. 5 Litern/min** gegenüberstehen.

Störungen dieses Ventilations/Perfusionsverhältnisses nennt man Verteilungsstörung. (Beispiele: Lungenembolie, Atemwegsverschluss)

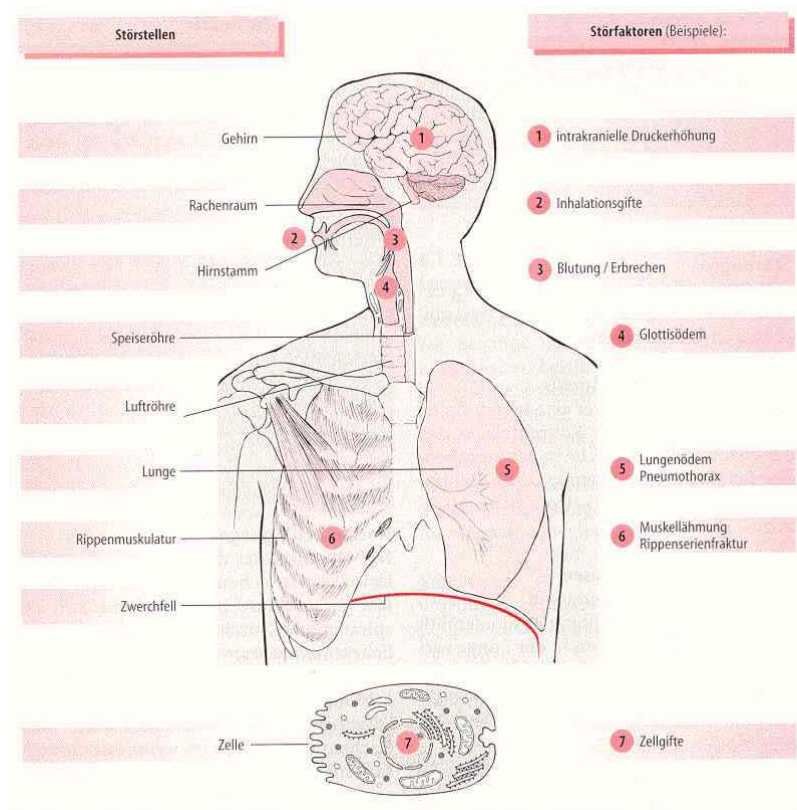
### zu 3.)

Verdickungen der Alveolarmembran z.B. Asthmaanfall (Sekretbildung) oder Lungenödem führen zu einer Vergrößerung der Diffusionsstrecke, die die Atemgase überstehen müssen.

**Es resultiert eine Diffusionsstörung.**

Ebenso führen nicht belüftete Alveolen (z.B. Atelektasen (verklebte Alveolen)) oder eine Minderdurchblutung der Kapillaren (z.B. bei Lungenembolien) zu Störungen des Gasaustausches.

## Störstellen und Störfaktoren der Atmung



## Feststellen von Atemstörungen

Um feststellen zu können, ob die Atmung gestört ist, muss man sich auf seine Sinnesorgane verlassen (Sehen, Hören und Fühlen). Es ist wichtig diese Kontrolle ruhig und bedacht durchzuführen. Man sollte sich nicht auf Geräte wie Pulsoxymeter, Kapnometer usw. verlassen.

## Was kann man alles SEHEN ?

Hat der menschl. Körper zuwenig Sauerstoff, tritt eine Blaufärbung (Zyanose) der Haut auf. Besonders deutlich kann man dies an

- Nagelbetten (Rekapillarisierungstest)
- Lippen
- Ohrläppchen
- Schleimhäuten

beobachten.

## Wichtig !!

**Bei Blutverlust und Kohlenmonoxidvergiftung gibt es keine Blauverfärbung, da im einen Fall kein Blut mehr vorhanden ist (was sich blau färben kann) und im anderen Fall das Blut durch das Kohlenmonoxid rotgefärbt wird.**

### ***Totraumatmung***

Als Totraum bezeichnet man das gesamte luftleitende System. **In ihm wird zwar Luft bewegt, es findet jedoch kein Gasaustausch statt** (dieser wird nur in den Lungenbläschen durchgeführt).

Der Totraum beträgt beim Erwachsenen 150 ml, beim Säugling ca. 5 ml.

Da kein Gasaustausch bei der Totraumatemung stattfindet, bezeichnet man sie nicht als Atmung.

### ***Paradoxe Atmung***

Dieser Atemtyp tritt bei einer instabilen Brustwand wie z.B. **Rippenserienfraktur** (drei Rippen, die direkt nebeneinander liegen sind gebrochen) auf. **Dies führt zu einer paradoxen Atmung d.h. bei der Einatmung ziehen sich Teile der Brustwand nach innen und bei der Ausatmung nach außen.**

### ***Inverse Atmung***

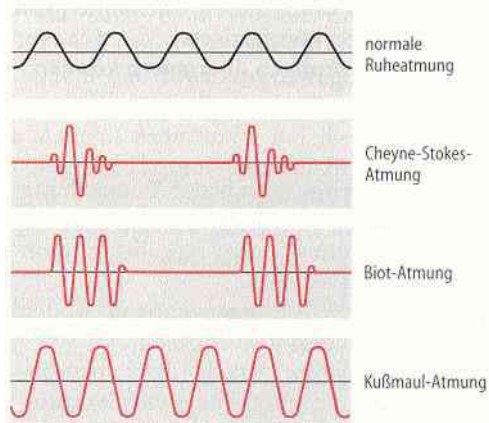
**Als inverse Atmung bezeichnet man eine wechselnde Vorwölbung von Bauchdecke und Brustkorb, meist stoßartig und mit hoher Frequenz.**

**Ursache:** Eine (**fast**) komplette Atemwegsverlegung

## **Atemfrequenz und Atemrhythmus**

Gleichmäßig tiefe, in regelmäßigen Abständen aufeinanderfolgende rhythmische Atemzüge sprechen für eine ungestörte Atmung.

Jedoch Atemzüge in unterschiedlichen Zeitabständen aufeinanderfolgend (arrhythmisch) oder wechselnder Tiefe sprechen für eine zentrale Störung der Atmung.



### **Cheyne-Stokes-Atmung:**

An- und abschwellige Atemzüge mit zwischenzeitlichen Atemstillständen, häufig in großen Höhen (Höhenkrankheit), bei Vergiftungen oder Urämie – Entstehung durch zerebralen Sauerstoffmangel

### **Biot-Atmung:**

Tiefe Atemzüge mit zwischenzeitlichen Atemstillständen, häufig bei Hirnschädigungen (Apoplex, SHT)

### **Kußmaul-Atmung:**

extrem große und tiefe Atemzüge, typisch für das diabetische Koma (coma diabeticum) metabolische Azidose

## **Was kann man HÖREN bei der Atmung ?**

Unnormal Atemgeräusche entstehen z.B. durch **eine Verlegung** oder **Verengung** der Atemwege (z.B. durch Fremdkörper, Blut, Schleim...) dies führt zu brodelnden, brummenden oder pfeifenden Atemgeräuschen. Ein Handwerkszeug eines jeden Rettungsassistenten sollte das Stethoskop sein.

### **Spastische Atemgeräusche**

Verlängerte Ausatemphase mit deutlichen Pfeifen und Giemen. Zeitverhältnis Einatmung/Ausatmung ist ca. 1:2 oder 1:3. Kennzeichen für einen Asthmaanfall

### **Grobblasiges, klingendes Rasselgeräusch im Rachen**

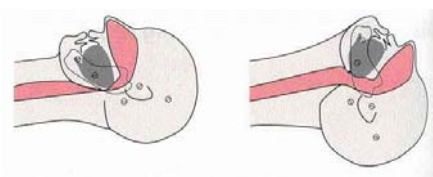
Diese Geräuschkombination wird bei bewusstseinsgestörten Patienten durch eine Ansammlung von Schleim oder Blut im Rachenraum hervorgerufen, da bei diesen Patienten der Schluckreflex nicht mehr funktioniert. **Achtung !!** Aspirationsgefahr – stabile Seitenlage !

### **Dumpfes, brodelndes, feinblasiges Rasselgeräusch**

Das bei Inspiration und Expiration ungefähr gleich laute und gleich klingende Atemgeräusch, das sich ähnlich wie Kochen und Brodeln anhört, entsteht in den unteren Luftwegen, wenn Atemluft die Flüssigkeit durchströmt. Der sich dabei entwickelnde Schaum bestimmt das charakteristische Geräusch des **Lungenödems**.

### **Stoßartiges, schlürfendes oder schnarchendes Atemgeräusch**

Das bei verstärkt unruhigen Atemzügen auftretende Geräusch entsteht durch unvollständige Verlegung des Rachenraums, meist durch die zurückgesunkene Zunge. (**Maßnahmen:** Überstreckung des Kopfes, stabile Seitenlage)



### **Stridoröses Atemgeräusch**

Das pfeifende, ziehende Atemgeräusch (Stridor) entwickelt sich bei starker Kehlkopfengung. Es ist meist bei der Inspiration besonders laut begleitet von Einziehungen der Weichteile über Brust- und Schlüsselbeinen. Ursachen hierfür können Schwellungen im Kehlkopfbereich, Bolusgeschehen, Glottisödem usw. sein.



## **Fühlen der Atmung**

Kann man keine eindeutige Feststellung treffen, ist eine Hand auf den Rippenbogen zulegen, während die andere Hand den Kopf weiterhin überstreckt.

**Wichtig !!** Vor überstrecken des Kopfes nach Fremdkörpern im Mund-Rachenraum suchen.

## **Aspirationsgefahr**

## **Störungen der Atmung**

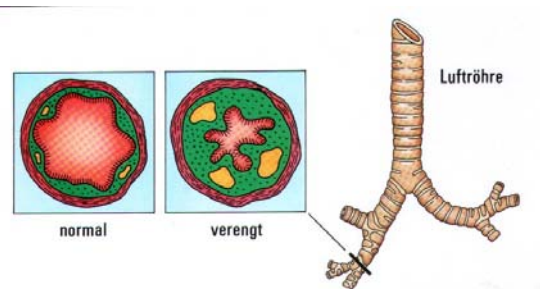
### **Asthma bronchiale und Status asthmaticus**

#### **Definition:**

Anfallsweise auftretende Atemnot mit Verkrampfung der Bronchialmuskulatur, Schwellungen der Schleimhaut und Produktion von zähem Schleim in den kleineren Verästelungen (Bronchiolen) der Lunge. Die weitgehend gefährlichere und länger andauernde und akut lebensgefährliche Variante ist der **Status asthmaticus**.

#### **Ursache:**

- Allergisches Geschehen
- Körperliche Belastung
- Psychische Belastung (Streß)
- Medikamente (ASS,  $\beta$ -Blocker)
- Infektion der Atemwege



#### **Folge:**

- Spasmus (zusammenziehen) der Bronchialmuskulatur (Muskeln an den kleinen luftleitenden Wegen)
- Produktion von zähem Bronchialsekret
- Schleimhautschwellung
- Erstickungsangst bei Beginn und während des Anfalls
- Erhöhte Atemfrequenz

- Rechtsherzbelastung
- >> **Problem:** Durch die Verengung der Atemwege kann die eingeatmete Luft nur noch schlecht abgeatmet werden (Air Trapping).

### **Symptome:**

- Gequältes Husten
- Unruhe, Angst, aufrechte Haltung des Körpers
- Einsatz der Atemhilfsmuskulatur (der Körper versucht so denn Brustkorb noch mehr zu weiten um mehr Luft und somit Sauerstoff in die Lunge zu bekommen.
- Die Ausatmung ist keuchend/pfeifend (expiratorischer Stridor) und deutlich verlängert
- Orthopnoe (
- Tachypnoe (bis zu > 40-50/min)
- Unfähigkeit zu sprechen
- Oft fahle blasse und schweißnasse Haut, evtl. Zyanose
- Beschleunigter Puls (Tachykardie)
- Prall gefüllte Halsvenen durch Rechtsherzbelastung

### **Maßnahmen:**

- Kontrolle der Vitalfunktionen (BAK)
- Lagerung mit erhöhtem Oberkörper, möglichst sitzen; bei gleichzeitiger Möglichkeit, die Arme aufzustützen (Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur)
- Ggf. Allergenzufuhr stoppen
- Beruhigender Zuspruch mit Atemanweisungen (Lippenbremse)
- Fenster und Kleidung öffnen
- 1 Liter O<sub>2</sub>/min geben (Placebo), bei deutlicher Zyanose und Dyspnoe 4 Liter O<sub>2</sub>/min
- EKG-Ableitung, Pulsoximetrie, Blutzuckertest
- Notarzt rufen



### **Erweiterte Maßnahmen:**

- Gabe von  $\beta_2$ -Sympathomimetika, nach dem die Vitalparameter erfasst wurden (Herzfrequenz, Blutdruck), EKG angelegt wurde und durch Befragung das Bestehen einer koronaren Herzerkrankung ausgeschlossen wurde
- Zugang vorbereiten

### **Transport:**

- Oberkörperhochlage
- Schonender Transport
- Monitoring
- Klinik mit internistischer Intensivstation anfahren
- Internisten vorbestellen

## **Bolusgeschehen (Verlegung der Atemwege)**

### **Definition:**

- Ananmen von Fremdkörpern mit Verlegung oder Atemwege

### **Ursachen:**

- Bei Kindern: Spielen mit Murmeln, Essen von Erdnüssen etc.
- Sprechen während des Essens (bes. Erdnüsse, Hühnerknochen, Fischgräten)



### **Folge:**

- Fremdkörper gelangen vor die Epiglottis oder bis in die tiefen Atemwege

### **Symptome:**

- Plötzliche einsetzende Atemnot
- Inspiratorischer Stridor
- Hustenreiz, deutliches Luftziehen
- Zyanose
- Erstickungsangst
- Tachykardie
- Evtl. Bewusstlosigkeit
- Bei Kindern: Einziehungen im Brustkorbbereich (Schlüsselbeingegend)



### **Maßnahmen:**

- Kontrolle der Vitalfunktionen
- Fremdkörperentfernung durch Klopfen zwischen die Schulterblätter
- O<sub>2</sub> – Inhalation (wenn vorhanden)
- Fenster und Kleidung öffnen
- Bei Kindern: Transport in das Krankenhaus zum Ausschluss von Verletzungen an Kehlkopf (Larynx) und Luftröhre (Trachea)
- Evtl. Notarzt rufen



### **Erweiterte Maßnahmen:**

- Evtl. Laryngoskop/Magillzange zur Entfernung
- Zugang vorbereiten
- Evtl. Sedativum oder Narkose vorbereiten

## Epiglottitis und Pseudo Krupp

### Definition:

- Akute Atemnot im Kindesalter in Folge eines bakteriellen bzw. viralen Infektes

### Ursache:

- Anschwellen des Kehldeckels (Epiglottitis) bzw. der Schleimhäute (Pseudokrupp)

### Folge:

- Sauerstoffmangel

### Symptomatik:

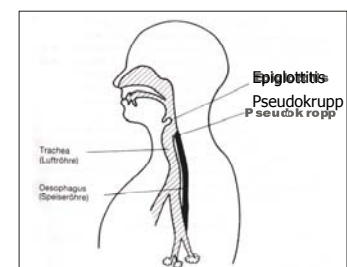
	Epiglottitis	Pseudo Krupp
<b>Körperhaltung</b>	aufrecht sitzend, den Kopf im Nacken	aufrecht, liegend, entgegenkommend
<b>Atemfrequenz</b>	deutlich beschleunigt/ Einatemgeräusch	leicht beschleunigt oder normal
<b>Puls</b>	schnell (tachykard)	schnell (tachykard)
<b>Husten</b>	keinen	bellend
<b>Schlucken</b>	massive Schluckbeschwerden	keine Schluckbeschwerden
<b>Speichelfluß</b>	deutlich verstärkt	normal
<b>Stimme</b>	kloßig	heiser
<b>Intubation</b>	über 80 %	Ca. 2 %
<b>Notarztindikation</b>	100 %	100 %
<b>Erreger</b>	Bakterien	Viren
<b>Betroffene Teile</b>	Kehldeckel	Schleimhäute schwellen an
<b>Alter des Patienten</b>	ca. 1/2 - 3 Jahre	ca. 2 – 6 Jahre

### Bemerkung:

Da ein sicherer Ausschluss der Epiglottitis selbst dem Rettungsdienstpersonal aufgrund der geringen Erfahrungen mit dieser Krankheit schwer fallen dürfte, ist es ratsam immer einen Notarzt hinzuzuziehen.

### Maßnahmen:

- Kontrolle der Vitalfunktionen (BAK)
- Lagerung mit erhöhtem Oberkörper
- Beruhigender Zuspruch, wenn möglich in der Obhut der Mutter lassen
- Fenster und Kleidung öffnen
- Sauerstoff Inhalation (möglichst Sauerstoffdusche statt Maske - Angst)
- EKG Ableitung, Pulsoximetrie
- Notarzt rufen



## **Erweiterte Maßnahmen**

- Zugang vorbereiten
- Intubation vorbereiten
- Inhalation von warmen Wasserdampf
- Inhalation von warmem Wasserdampf
- Ruhig bleiben

## **Achtung (Cave):**

- keine Manipulation im Mund-Rachen-Bereich. Plötzliches Zuschwollen der Atemwege möglich. Deshalb ist die Intubation bei diesen Kindern extrem gefährlich !!

## **Hyperventilationstetanie**

### **Definition:**

- erhöhte Atemfrequenz führt zu einer Störung der Gasverteilung (Sauerstoff-Kohlendioxid) mit anschließenden Krämpfen

### **Ursache:**

- Angst, seelische Verspannung
- Hormonale Schwankungen (bei Frauen)

### **Folge:**

- erhöhte Atemfrequenz mit erhöhter Abatmung von Kohlendioxid
- Respiratorische Alkalose
- Bindung von freiem Kalzium an Eiweiße
- >> Krampfneigung

### **Symptomatik:**

- Pfötchenstellung der Finger, Kribbeln oder pelziges Gefühl in den Extremitäten, Spitzfußhaltung
- Karpfenmund
- Unruhe/Angst/Panik
- Beschleunigte Atmung (Das Gefühl nicht genug Luftzubekommen)
- Atemnot durch Verkrampfung der Atemmuskulatur
- Tachykardie
- Krampfanfälle (selten)

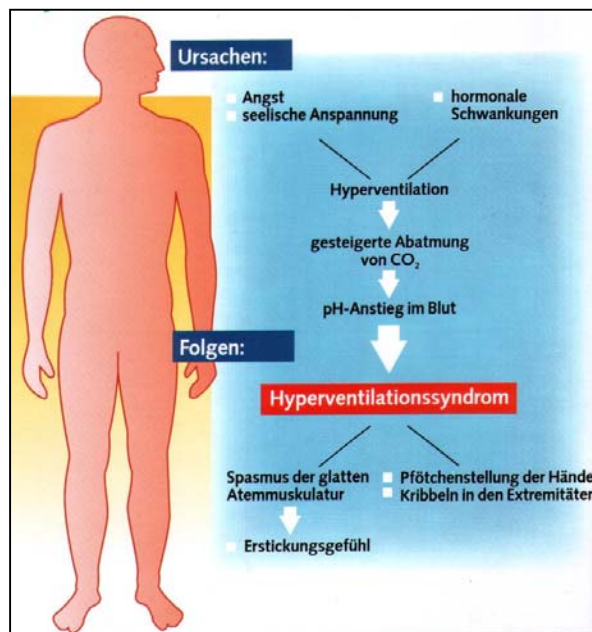
### **Maßnahmen:**

- Beruhigung, psychologische Führung
- Atemanweisung
- Rückatmung über Hyperventilationsmaske oder Tüte
- Die Gabe von Medikamenten ist nur selten nötig



## **Cave (Achtung):**

- Ähnlichkeit mit Kussmaulscher Atmung beim Coma diabeticum !!



## **Lungenembolie**

### **Definition:**

- Verschluss einer Arterie in der Lunge durch einen Embolus

### **Ursache:**

- Häufig in Folge einer Thrombose der Bein- oder Beckenvenen wandert ein Embolus durch das rechte Herz in die Lunge
- Stattgefundene Fraktur oder Operation an den unteren Extremitäten (vor ca. 3-5 Wochen)
- Risikofaktoren:
  - Schwangerschaft
  - Rauchen
  - „Pille“
  - lange Liegedauer (z.B. wegen Krankheit oder Schwangerschaft)
  - Adipositas (Übergewicht)
  - Langstreckenflüge (ECS – Economy Class Syndrom)

### **Folge:**

- Verschluss eines arteriellen Gefäßes in der Lunge, Rückstau zum rechten Herzen und u.U. in den Körperkreislauf

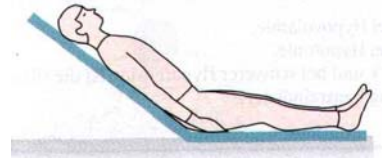
### **Symptome:**

- Plötzlich einsetzende Atemnot mit Schmerzen in der betroffenen Lungenseite

- Pect-anginöse Beschwerden (Engegefühl in der Brust)
- Evtl. Schmerzen hinter dem Brustbein
- Schnelle Atmung (Tachypnoe)
- Tachykardie (schneller Puls)
- Evtl. kurze Bewusstlosigkeit (Synkope)
- Im schlimmsten Falle Herz-Kreislaufstillstand

### **Maßnahmen:**

- Kontrolle der Vitalfunktionen (BAK)
- Oberkörperhochlage
- Jede weitere Mobilisation (Bewegung) verhindern
- Sauerstoff (in hohen Dosen)
- EKG-Ableitung, Pulsoximetrie, Blutzuckertest
- Notarzt rufen



### **Cave:**

- Viele Lungenembolien (80%) verlaufen ohne Symptome oder mit sehr unklaren Anzeichen, wie z.B. mit kurzer Bewusstlosigkeit etc.. Daher immer beim Vorliegen entsprechender Risikofaktoren an eine mögliche Lungenembolie denken.
- Ständige **BAK !! Große Gefahr eines Herz-Kreislaufstillstandes !!**

### **Erweiterte Maßnahmen**

- Zugang vorbereiten
- ASS (Acetylsalicylsäure) und Heparin vorbereiten

### **Transport:**

- schonender Transport
- Transport mit Sondersignal
- Monitoring
- Bei fulminantem Verlauf möglichst Klinik mit Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgischer Abteilung (THG-Chirurgie) anfahren

## **Kardiales Lungenödem**

### **Definition:**

- Durch eine Linksherzinsuffizienz kommt es zu einem Rückstau von Blut in den Lungenkreislauf mit einem anschließendem Übertritt von Flüssigkeit in die Lunge

### **Ursache:**

- Globale Herzinsuffizienz (Herzschwäche)
- Herzinfarkt
- Linksherzversagen (>> Leitsymptom)

### **Folge:**

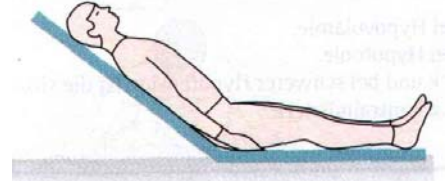
- Flüssigkeitsansammlung in der Lunge
- Gefahr einer Rechtsherzinsuffizienz mit anschließendem kardiogenen Schock
- Störung des Gasaustausches in der Lunge (Diffusionsstörung)
- Einreibungen in den Lungenbläschen
  - o >> Sauerstoffmangel und evtl. respiratorische Azidose

### **Symptome:**

- Unruhe, aufrechte Haltung des Oberkörpers mit Einsatz der Atemhilfsmuskulatur
- Zyanose, Haut kaltschweißig
- Dumpfes Brodeln/Rasseln beim Atmen
- >> **Schwere Form:** fleischfarbener Schaum im Mund/Rachenraum
- Todesangst

### **Maßnahmen:**

- Kontrolle der Vitalfunktionen (BAK)
- Lagerung mit erhöhtem Oberkörper, **auf keinen Fall zum Liegen zwingen**
- Sauerstoff – Inhalation
- EKG-Ableitung, Pulsoximetrie, Blutzuckertest
- Notarzt rufen
- Beruhigender Zuspruch



### **Erweiterte Maßnahmen:**

- Zugang vorbereiten
- Schleim/Schaum absaugen
- Evtl. Intubation vorbereiten
- Evtl. Narkose und Diuretikum vorbereiten

## **Reizstoffinhalation und toxisches Lungenödem**

### **Definition:**

- Schädigung der Alveolarwand (Wand der Lungebläschen) mit anschließendem Flüssigkeitsübertritt in die Lunge durch inhalierte Giftstoffe

### **Ursache:**

- Einatmen von bestimmte gasförmigen Substanzen in die tiefen Lungenabschnitte: Rauchgas bei Wohnungsbränden, CS-Gas (Abwehrgas) oder Chlorgas im Schwimmbad

### **Folge:**

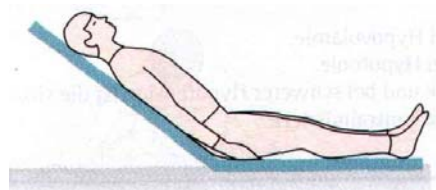
- Toxisches Lungenödem
- Störungen des Gasaustausches in der Lunge
- >> Sauerstoffmangel

### Symptome:

- Atemnot, evtl., Zyanose
- Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen
- Husten- und Würgereiz
- Speichelfluß
- Tachykardie
- Oft brennender Schmerz retrosternal beim Einatmen
- Schleimhautreizung evtl. auch an den Augen und im Mundbereich

### Maßnahmen:

- BAK
- Lagerung mit erhöhtem Oberkörper, bei gleichzeitiger Möglichkeit die Arme nach hinten aufzustützen (Atemhilfsmuskulatur)
- Beruhigender Zuspruch (PEH)
- Fenster und Kleidung öffnen
- EKG-Ableitung (evtl. st-Streckensenkung)
- Pulsoximetrie
- Evtl. Notarzt rufen
- Sauerstoff – Inhalation



### Ereiterte Maßnahmen:

- Unterstützung bei der Anwendung von inhalativen Glucocorticoiden (Auxilison/Pulmicort) zur Lungenödempophylaxe
- Ermittlung der Rauchgaszusammensetzung durch die Feuerwehr
- **Genaue Anamnese:** Dauer der Rauchgasexposition, Vorerkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislauf-Systems

### Achtung:

- **Eigenschutz beachten !!**
- Der Patient muss immer in ein Krankenhaus. Oft kommt es erst nach 24 Stunden zu einer Verschlechterung des Zustandes und auftreten eines toxischen Lungenödems !!
- **Lebensgefahr !!**
- Immer an ein **Inhalationstrauma** denken !!
- Bei der Verweigerung der Mitfahrt > **Mitfahrverweigerung**

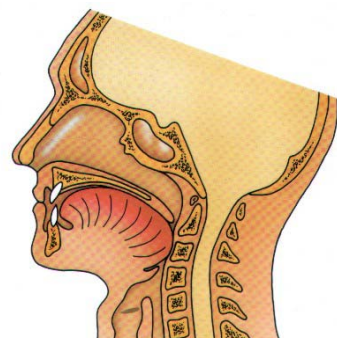
## **Schwellungen im Halsbereich**

### Ursache:

- Insektenstich in Zunge/Gaumen/Rachen (lokal)
- Allergische Reaktion (global)
- Reizstoffinhalation

### Folge:

- Schwellung der oberen Atemwege



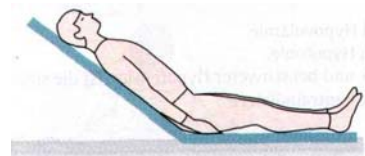
- Sauerstoffmangel !! Gefahr des **ERSTICKENS** !!

### **Symptome:**

- Erkennen anhand des Notfallherganges
- Schmerzen und Rötung im betreffenden Bereich
- Evtl. Vorhandensein von Stacheln bei Insektenstichen
- Zunehmende Atemnot
- Erstickungsangst
- Zyanose
- Tachykardie

### **Maßnahmen:**

- BAK (Kontrolle der Vitalfunktionen)
- Kühlen von außen und innen
- Bei bekannter Allergie: evtl. Anwendung des Epinephrin-Injektors des Patienten
- Notarzt rufen
- Sauerstoff – Inhalation
- EKG-Ableitung, Pulsoximetrie
- Beruhigung



Erweiterte Maßnahmen:

- Zugang vorbereiten
- Adrenalin 1:10.000 aufziehen
- Endotracheale Intubation, um die Atemwege freizuhalten

### **Achtung:**

- Auch wenn die Atemnot das imponierendste Symptom ist, an die Kreislaufüberwachung denken (Anaphylaktischer Schock)

## **Brustverletzungen (Thoraxtrauma)**

### **Ursache:**

- Verkehrsunfall, Arbeitsunfall, Sportunfall, sonstige Unfälle (Landwirtschaft: Huftritt)
- Stumpfe oder Spitze Gewalteinwirkungen auf den Thorax (Brustkorb)
- Verschüttung (in Katastrophengebieten)
- Schussverletzung
- Explosion

### **Folge:**

- Rippen(serien)fraktur, Pneumothorax, Spannungspneumothorax, Haematothorax

### Symptome:

- Durch die unterschiedlichen Verletzungsformen des Brustkorbes und somit der Lunge treten nie alle Symptome gemeinsam auf:
  - o Atemnot, evtl. Zyanose
  - o Atemabhängige Schmerzen
  - o Unfallhergang
  - o Prellmarken
  - o Paradoxe Atmung
  - o Hautemphysem
  - o Bluthusten
  - o Einseitig fehlendes Atemgeräusch
  - o Tachykardie
  - o Evtl. Schocksymptomatik

### Maßnahmen:

- BAK
- Möglichst Lagerung mit erhöhtem Oberkörper, evtl. auf die „**verletzte**“ Seite um **die „gesunde“ Seite zu entlasten** >> Fremdkörper nicht herausziehen
- Sauerstoff – Inhalation möglichst über Maske
- Wärmeerhaltung
- Beruhigung
- Bodycheck
- EKG-Ableitung, Pulsoximetrie, BZ-Test
- Notarzt rufen
- Offene Wunden locker verbinden

### Erweiterte Maßnahmen:

- Zugang vorbereiten
- Evtl. Druckentlastung mittels Kanüle (Spannungspneumothorax)
- Evtl. Intubation vorbereiten
- Evtl. Thoraxdrainage vorbereiten

## **Atemspende bei Halsatmern**

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es ca. 10 000 Halsatmer. Diese Personen verfügen über eine künstliche Öffnung der Luftröhre im Kehlkopfbereich (Tracheostoma) – z.B. nach operativer Entfernung des Kehlkopfs.

### Hinweis:

Viele Patienten verdecken das Tracheostoma mit einem Halstuch. Atemstörungen können durch eine verlegte Trachealkanüle möglich sein.

Beim Beatmen muss der Kopf nicht überstreckt werden. Die Luft wird direkt in Öffnung am Hals geblasen. Allerdings muss man den Mund und die Nase verschließen.

