

# Sauerstofftherapie

Universität Pécs Fakultät für Gesundheitswissenschaften  
Institut für Krankenpflege und Krankenversorgung  
Fakultät für Pflegewissenschaften

Dr. András Oláh<sup>1</sup>, Noémi Fullér<sup>2</sup>, Zsuzsanna Germán<sup>3</sup>, Gyula Szebeni-Kovács<sup>3</sup>,  
Szilvia Szilvia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitätsdozent, Prodekan, Lehrstuhlleiter

<sup>2</sup> Wissenschaftliche Assistentin, Vertreterin des Lehrstuhlleiters

<sup>3</sup> Lehrkraft für Fachunterricht

1



## Formen der Sauerstofftherapie

- kontinuierliche/langfristige
- bei physischer Belastung
- um akute Atemnot zu lindern



## Sauerstofftherapie

Anatomische und physiologische Hintergründe gehören nicht zu dieser Fach

### Ziele der Sauerstofftherapie

Das Organismus mit dem nötigen Sauerstoffmenge zu versorgen

zur Behandlung von Cluster-Kopfschmerzen

- $\text{PaO}_2 < 60$  Hgmm, oder
- $\text{SaO}_2 < 90\%$



## Sauerstofftherapie zu Hause

- Dauer der Therapie
- In schwierigen Fällen – Dosierung für 24 Stunden täglich ABER
  - Patienten nutzen die Therapie nicht so
    - Finanzielle Hintergründe
    - Patient Edukation



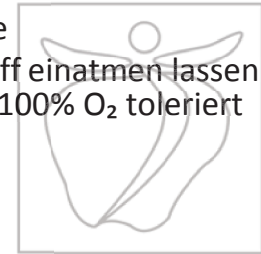
## Sauerstofftherapie zu Hause

- in Ungarn 40.000 Patienten
- Nur 4500-5000 Patienten benutzen es zu Hause
- Im Falle von Therapie 19 St/Tag
  - Erhöht es das Überleben mit 6-7 Jahren



## Risiken der Sauerstofftherapie:

- Sauerstofftoxizität – der Organismus ist einer größeren Exposition ausgesetzt als der Sauerstoffpartialdruck gewöhnlich ist
  - Ursachen der Entstehung:
    - Tauchen (Caissonkrankheit)
    - hyperbare Sauerstofftherapie
    - hochkonzentrierten Sauerstoff einatmen lassen – Smith-Effekt Wie lange kann 100% O<sub>2</sub> toleriert werden?



## Kontraindikationen für Sauerstofftherapie

- Paraquatvergiftung
- Pestizidvergiftung verursacht durch Diquat-Derivate (ausgenommen Atmungsstillstand)
- Früh- und Neugeborene
- bei chronische obstruktiven Lungenerkrankungen – Bedeutung der Titration!!!
- Kranke unter Bleomycin-Behandlung



**FiO<sub>2</sub>**

**fraction of inspired oxygen**

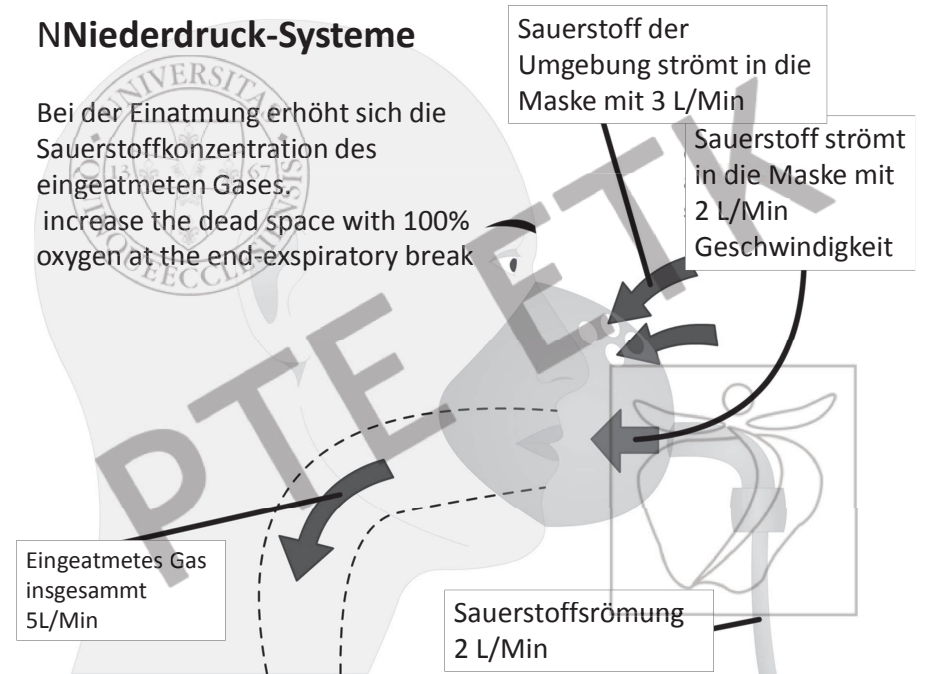


## Bei Sauerstofftherapie angewendete Systeme

- Systeme mit Dosierung variabler Sauerstoffkonzentration
- Systeme mit Dosierung konstanter Sauerstoffkonzentration
- $FiO_2$  hängt vom Atmungsmuster, der Einatmungs-Höchstströmung (PIF) und der Atemfrequenz des/der Kranken
- Nasenkanüle und Nasenkatheter
- $FiO_2$  unabhängig vom Atmungsmuster /Atemfrequenz des/der Kranken
- Venturi Maske – Venturi Injektoren

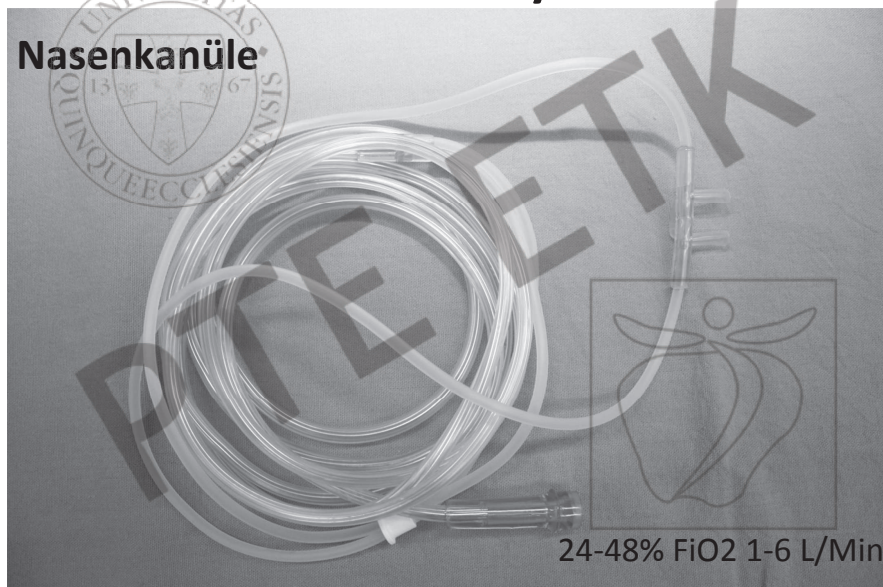
## NNiederdruck-Systeme

Bei der Einatmung erhöht sich die Sauerstoffkonzentration des eingeatmeten Gases.  
increase the dead space with 100% oxygen at the end-expiratory break



## Niederdruck-Systeme

### Nasenkanüle



## Niederdruck-Systeme

### Nasenkatheter



## Niederdruck-Systeme

### Einfache Gesichtsmaske

40-60% FiO<sub>2</sub>  
5-8 L/Min

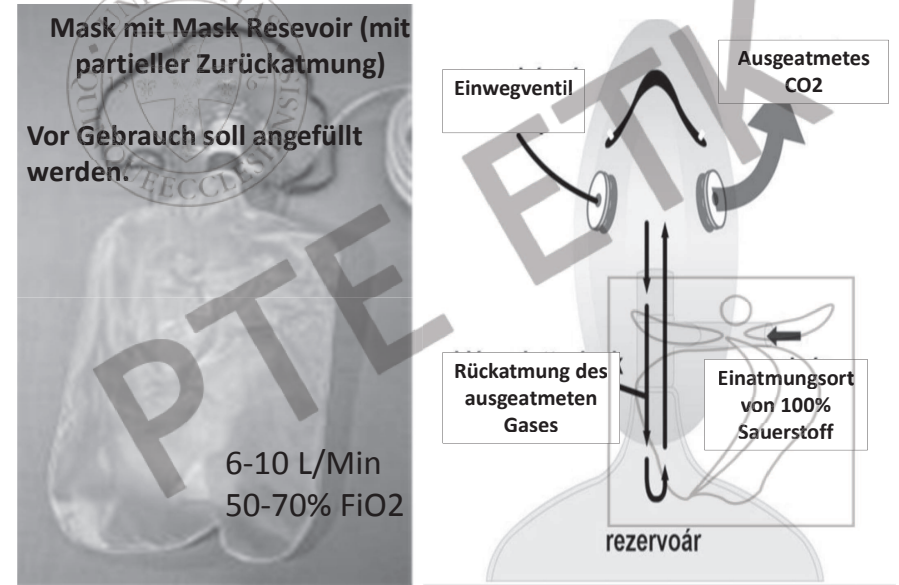


## Niederdruck-Systeme

### Mask mit Mask Reservoir (mit partieller Zurückatmung)

Vor Gebrauch soll angefüllt werden.

6-10 L/Min  
50-70% FiO<sub>2</sub>

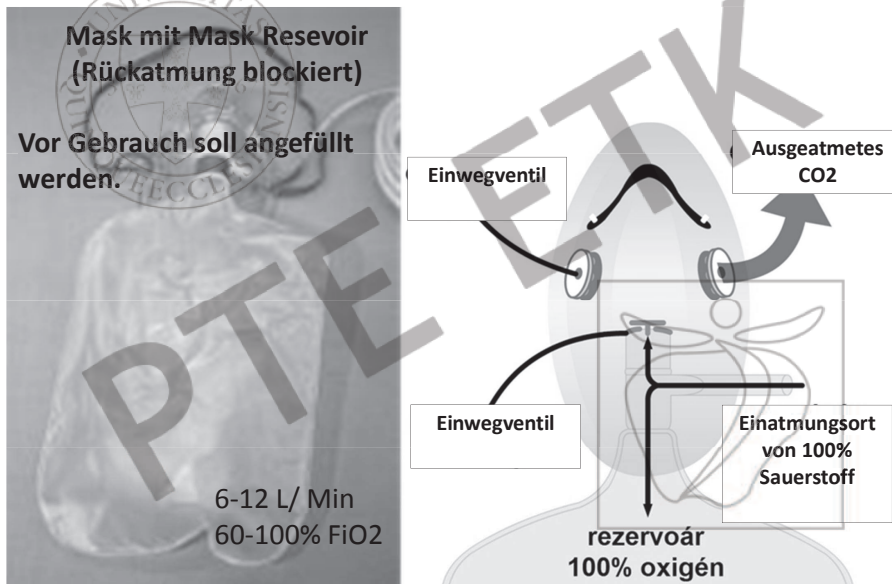


## Niederdruck-Systeme

### Mask mit Mask Reservoir (Rückatmung blockiert)

Vor Gebrauch soll angefüllt werden.

6-12 L/ Min  
60-100% FiO<sub>2</sub>

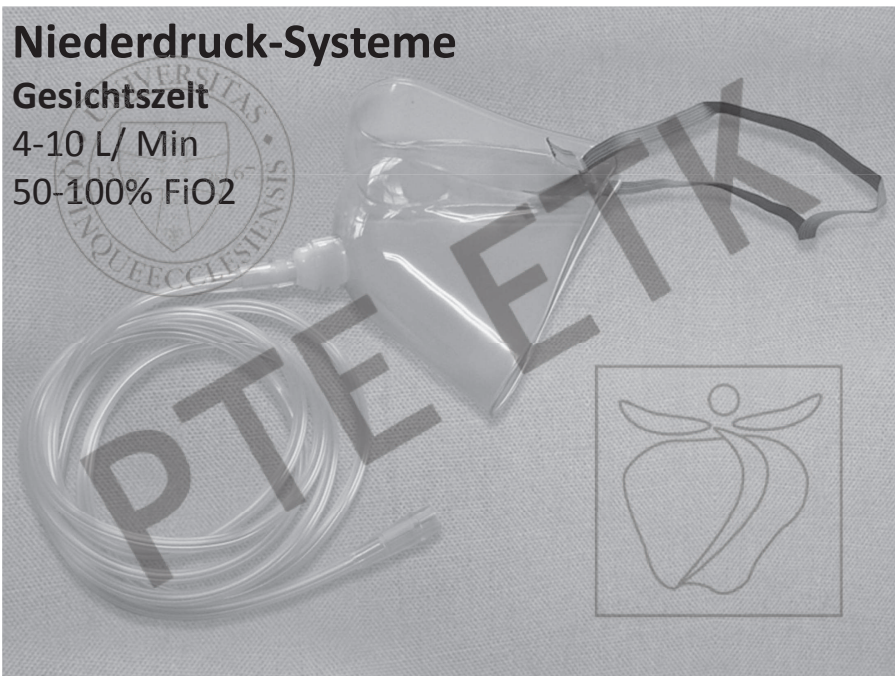


## Niederdruck-Systeme

Gesichtzeit

4-10 L/ Min

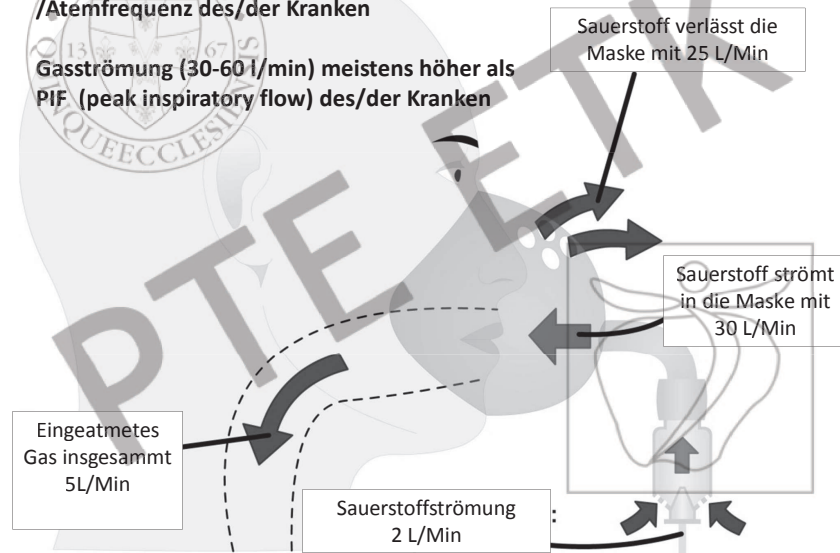
50-100% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

FiO<sub>2</sub> unabhängig vom Atmungsmuster  
/Atemfrequenz des/der Kranken

Gasströmung (30-60 l/min) meistens höher als  
PIF (peak inspiratory flow) des/der Kranken

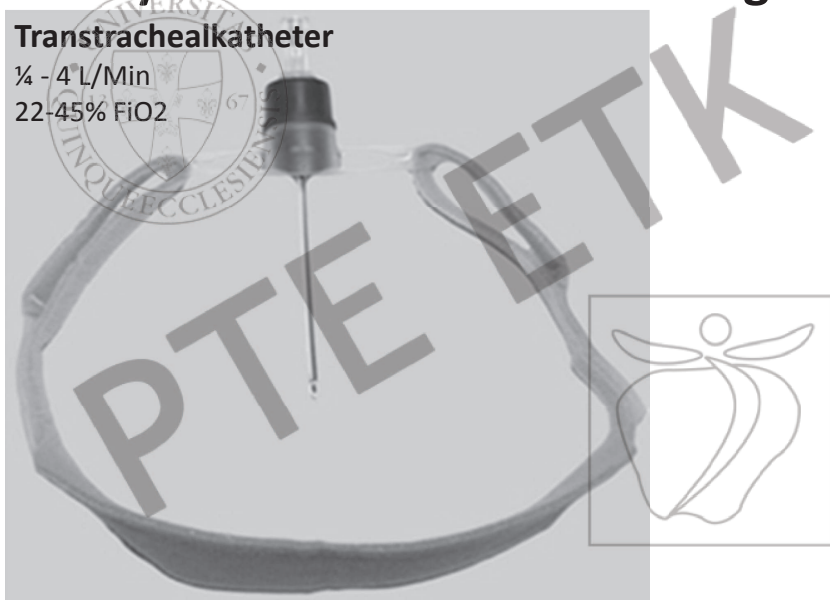


## Systeme mit hoher Strömung

Transtrachealkatheter

¼ - 4 L/Min

22-45% FiO<sub>2</sub>



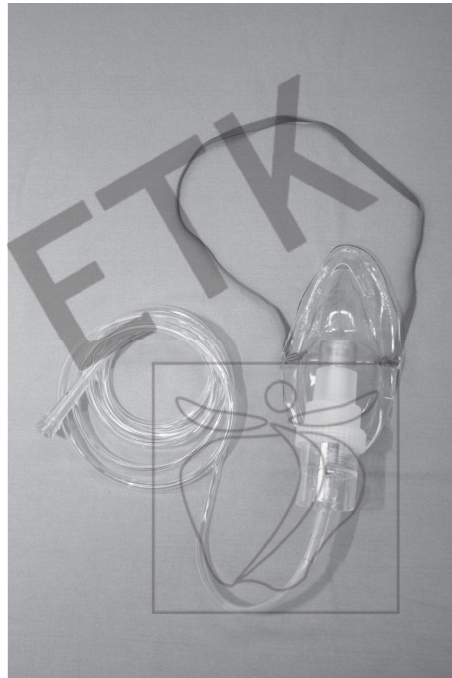
## Systeme mit hoher Strömung



## Systeme mit hoher Strömung

### Aerosol Maske

8-10 L/Min  
30-100% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

### Tracheostoma Maske

8-10 L/Min  
30-100% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

### T-Schlauch

8-10 L/Min  
30-100% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

### Sauerstoffkappe

10-15 L/Min  
80-90% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

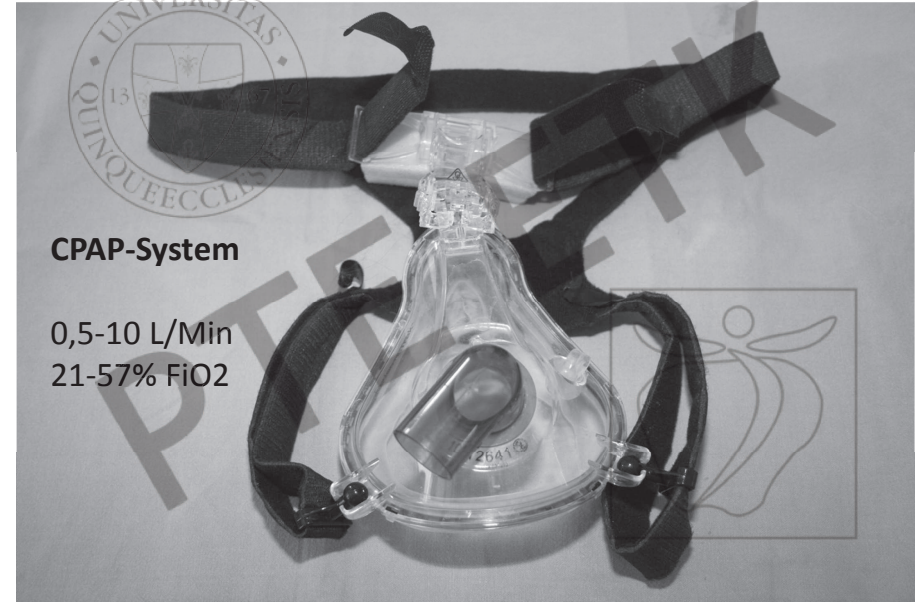
Sauerstoffzelt  
≥10 L/Min  
30-50% FiO<sub>2</sub>



## Systeme mit hoher Strömung

CPAP-System

0,5-10 L/Min  
21-57% FiO<sub>2</sub>

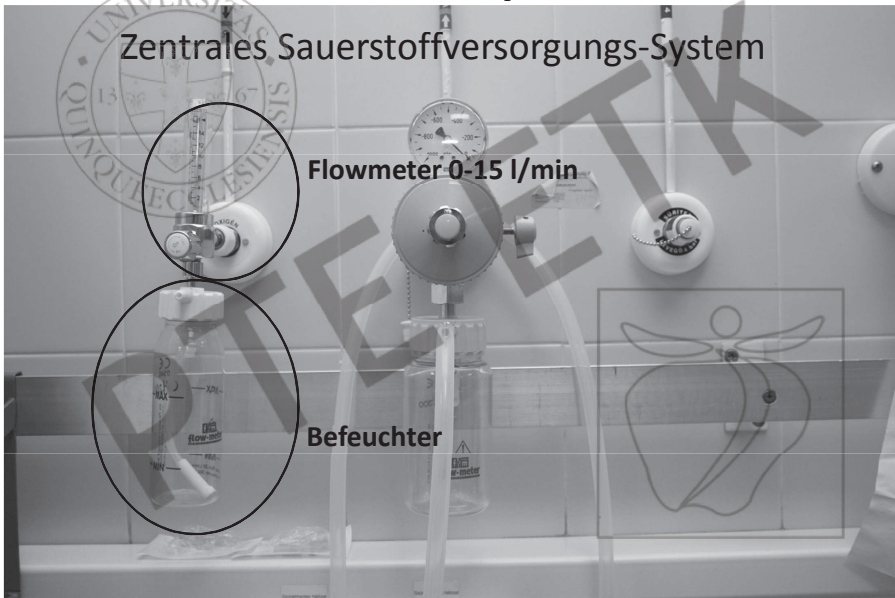


## Sauerstoffquellen

Zentrales Sauerstoffversorgungs-System

Flowmeter 0-15 l/min

Befeuchter



## Sauerstoffquellen

Sauerstoffflasche:

- Farbe
- fürs Zuhause und auch für institutionelle Rahmen
- kleine Flasche mobilisierbar
- Zeitpunkt des Flaschentaushes
- nötige Mittel
- Sicherheitsregeln

r



## Sauerstoffquellen

### Vorschriften

- Kein Rauchen und Feuer in dem Raum
- Die Flasche darf mit öligen Händen nicht betastet werden
- Soll stabil fixiert werden wegen Vermeidung von Stürzen und Brüchen
- Darf nicht in der Nähe der Heizung positioniert werden
- Versichern ob die elektrische Versorgung fehlerlos funktioniert
- Darf nicht bei dem Bett aufgestellt werden wegen Feuergefahr



## Sauerstoffkonzentrat

- Funktioniert mit elektrischem Strom
- leichte Handhabung und Erreichbarkeit
- nur zu Niederdrucksysteme
- Laut
- Kranke/r ist an Stelle gebunden



## Sauerstoffquellen

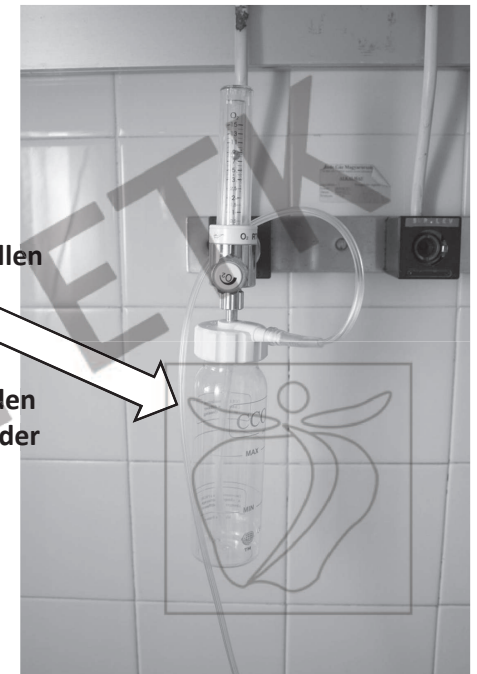
### Sauerstofftank:

- ist auf  $-183^{\circ}\text{C}$  gekühlt
- in flüssiger Form -> kann in größeren Mengen gelagert werden
- Tank in mehreren Größen
- muss seltener getauscht werden
- Mobilisation ist leichter
- ist teuer



## Befeuchtung

- gegen Austrocknung der Atemwege
- mit destillierter Wasser auffüllen
- nützlich? Risiken?
- BTS 2008
  - 4 l/Minute
  - Therapie länger als 24 Stunden
  - Subjektive Beurteilung des/der Kranken
  - Tracheostoma



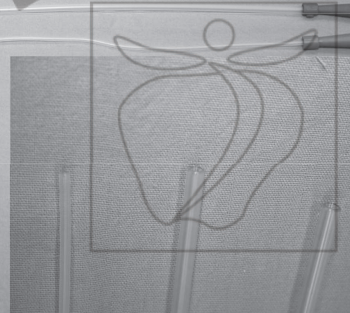


## Entfernung von Atemwegsekret –

### Absaugen der Trachea

- Darf ausschließlich in dem Fall durchgeführt werden, wenn sich andere, weniger invasive Methoden als ergebnislos erwiesen, und wenn das Sekret physiologische Schäden hervorrufen kann.
- Von nüchternen Kranken wird schwer toleriert.

- Nasotracheales Absaugen
- Orotracheales Absaugen
- Absaugen des Rachens und der Mundhöhle
- Indikationen/ Kontraindikationen



## Entfernung von Atemwegsekret

### Indikationen des Absaugens:

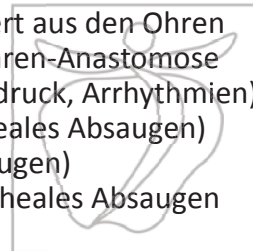
- erhöhte Atemfrequenz
- Entfernung des Lungensekrets, wenn der/die Kranke dazu nicht fähig ist
- nachgelassene Atmungstöne
- hörbares Sekret
- unproduktiver Husten
- verminderte Sauerstoff-Saturation
- gestiegene Atemungsarbeit
- arterielle Blutgas-Abweichungen
- Sicherung des künstlichen Atemweges
- zum Ziel einer Probeentnahme
- Hustenreiz auslösen bei ohnmächtigen Kranken
- Sicherung der Mundhygiene
- Entfernung von Blut und Erbrochenes



## Entfernung von Atemwegsekret

### Kontraindikationen des Absaugens:

- Schwere Blutgerinnungsstörung
- Hämoptoe (Atemwegblutung, größere Mengen Blut bei Husten aus dem Atemtrakt des/der Kranken)
- schwerer Laryngospasmus (Stridor)
- Schwerer Bronchospasmus
- basale Schädelbrüche/ Liquor sickert aus den Ohren
- Neuere Speiseröhren- oder Luftröhren-Anastomose
- hämodynamische Instabilität (Blutdruck, Arrhythmien)
- verstopfte Nasengänge (nasotracheales Absaugen)
- Nasenbluten (nasotracheales Absaugen)
- lockere Zähne und Kronen (orotracheales Absaugen)

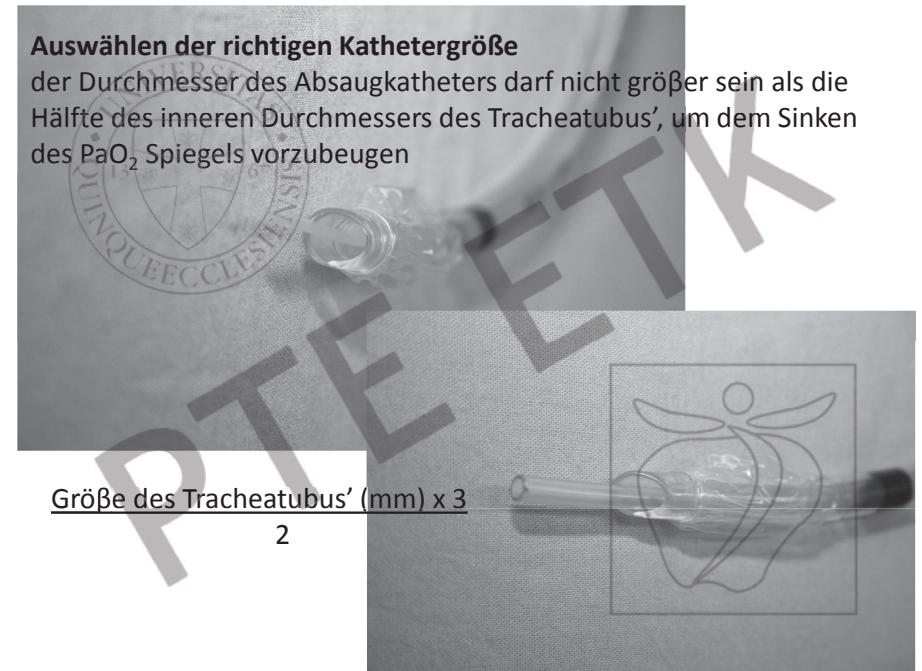


### Auswählen der richtigen Kathetergröße

der Durchmesser des Absaugkatheters darf nicht größer sein als die Hälfte des inneren Durchmessers des Tracheatubus', um dem Sinken des PaO<sub>2</sub> Spiegels vorzubeugen

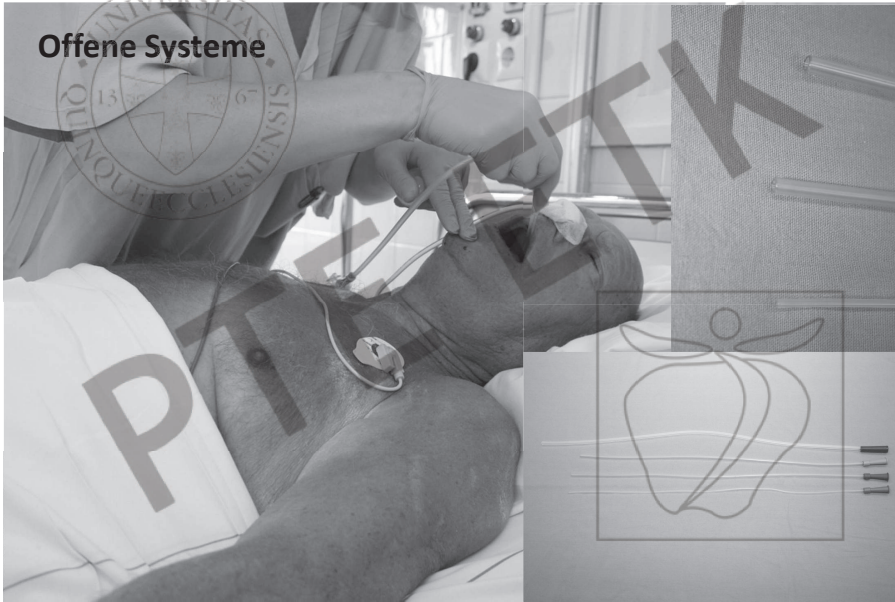
Größe des Tracheatubus' (mm) x 3

2



## Absaugkathetertypen

Offene Systeme



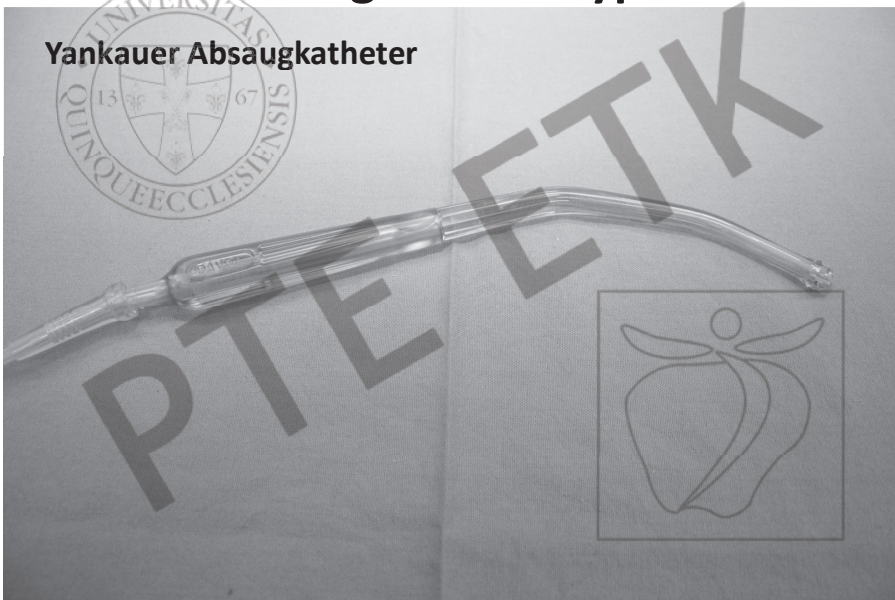
## Absaugkathetertypen

Geschlossenes System



## Absaugkathetertypen

Yankauer Absaugkatheter



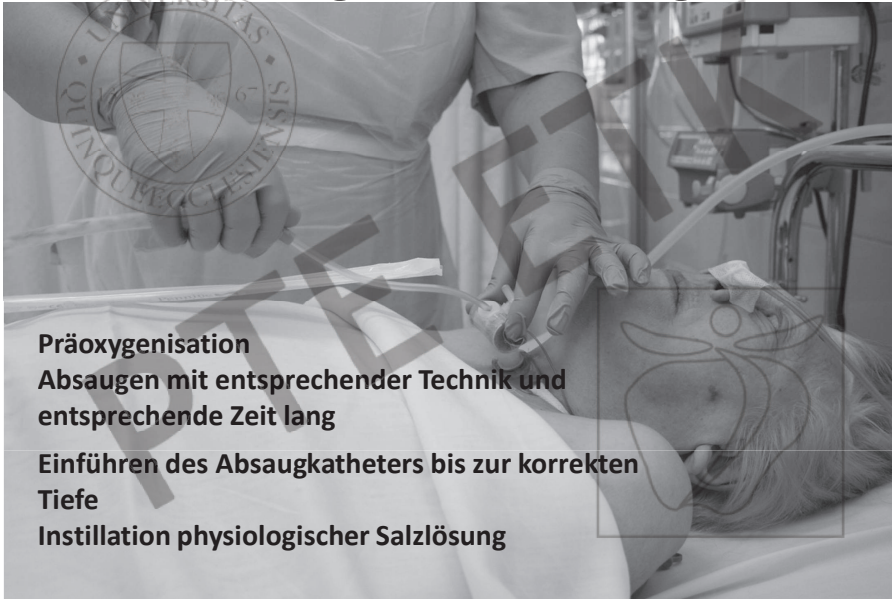
## Absaugen der Luftwege

- Vakuuminintensität 70-150 Hgmm (9,3-20 kPa)
- Durchschnitt 120 Hgmm (16 kPa)



Absaugen soll den Bedürfnissen und physischem Zustand der Patienten angepasst werden, und nicht zur Routineintervention werden

## Absaugen der Luftwege



### Präoxygenisation

Absaugen mit entsprechender Technik und entsprechende Zeit lang

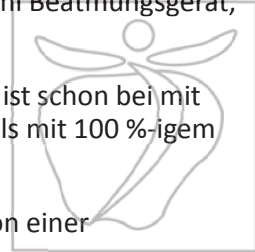
Einführen des Absaugkatheters bis zur korrekten Tiefe

Instillation physiologischer Salzlösung

## Absaugen der Trachea

### Präoxygenisation:

- Hyperoxigenisierung kombiniert mit dem Öffnen der Lungen (Hochdruckbeatmung) – minimiert die Hypoxämie; damit kann die höchste Steigerung der  $\text{PaO}_2$  erreicht werden
- Mit 100 %-igem Sauerstoff, möglichst mit Beatmungsgerät, nicht mit Ballon
- Beatmung von PatientInnen mit COPD ist schon bei mit über 21 %-igem  $\text{FiO}_2$  ebenso effektiv, als mit 100 %-igem Sauerstoff.
- Bei 100 % ist die Wahrscheinlichkeit von einer Rhythmusstörung geringer.



## Absaugen der Trachea

### Einführen des Absaugkatheters bis korrekter Tiefe:

- bis der/die Kanke zu husten beginnt
- Widerstand (Bifurkation) –Einführen unterbrechen.

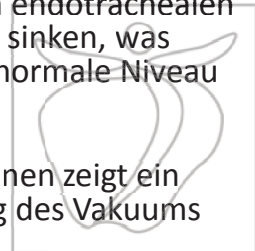


Geh' nicht tiefer!



## Absaugen der Trachea

- Saugen 15 Sec. max
- Höchstens 3 mal wiederholen
- die Sauerstoffsaturation nach dem endotrachealen Absaugen sogar um 25-30 Prozent sinken, was ungefähr nach 3 Minuten auf das normale Niveau zurückkommt (Wood 1998).
- Das Vorkommen von Trachealläsionen zeigt ein gerades Verhältnis zur Anwendung des Vakuums



## Absaugen der Trachea

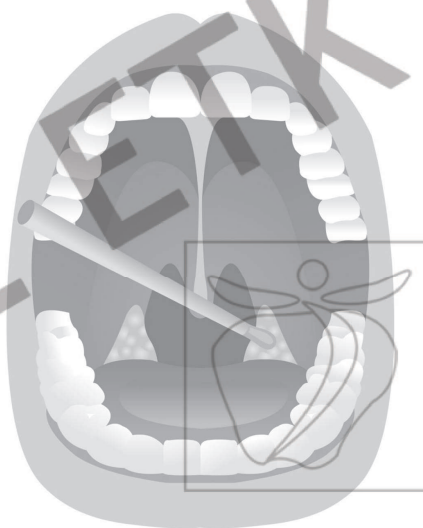
### Komplikationen:

- Hypoxie
- Gewebeverletzungen/Trauma
- Lungenblutung / Blutungen
- Aspiration
- Laryngospasmus/ Bronchospasmus
- Atemstillstand/Apnoe
- Atelektase
- Pneumothorax
- Schmerzen
- Abbruch der maschinellen Beatmung
- Erbrechen (im allgemeinen im Zusammenhang mit orotrachealer Absaugungen)
- Steigerung des Vagustonus'
- Herzrhythmusstörungen
- instabiler Blutdruck
- Steigung des Gehirndrucks
- Fehlleitung des Katheters in die Speiseröhre
- Beklemmungsgefühl/Diskomfortgefühl



## Probeentnahme aus den Luftwegen

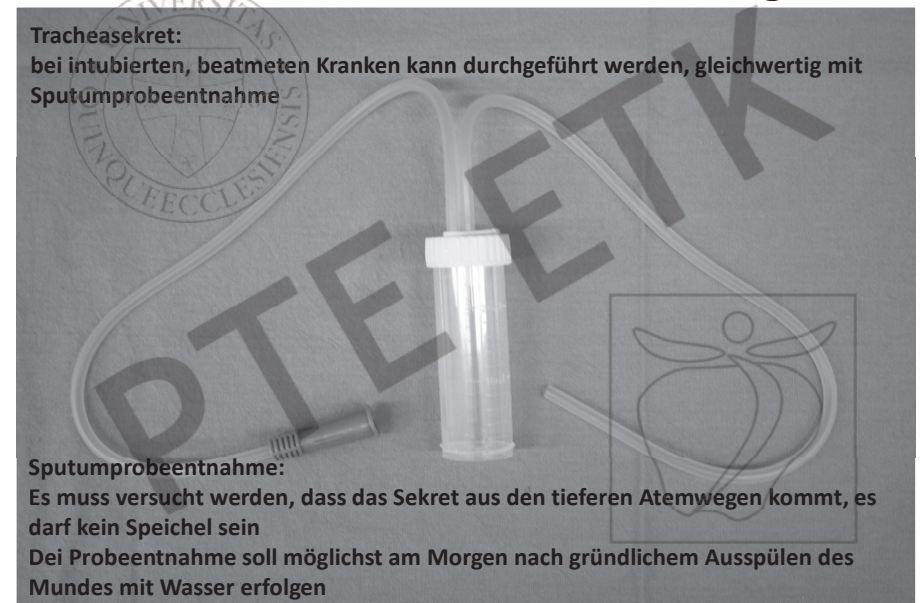
Halssekret  
Das Stäbchen zur Probeentnahme wird an die Rachen oder die Tonsillen gerieben nachdem die Zunge mit einem Spatel nach unten gedrückt wurde.



## Probeentnahme aus den Luftwegen

Tracheasekret:  
bei intubierten, beatmeten Kranken kann durchgeführt werden, gleichwertig mit Sputumprobeentnahme

Sputumprobeentnahme:  
Es muss versucht werden, dass das Sekret aus den tieferen Atemwegen kommt, es darf kein Speichel sein  
Bei Probeentnahme soll möglichst am Morgen nach gründlichem Ausspülen des Mundes mit Wasser erfolgen



## Probeentnahme aus den Luftwegen



## Inhalationstherapie

Bei akuten und chronischen obstruktiven Erkrankungen der Atemwege

Ziel:

- Eine höhere Wirkstoffkonzentration kann mit kleinerer Medikamentendosis erreicht werden.
- Mit weniger System-Nebenwirkungen muss gerechnet werden.
- Förderung der Expektoratation und Erreichen der lokalen Wirkung

## Inhalationstherapie

Die Inhalationstherapie beeinflussenden Faktoren:

- Form und Größe der Partikel des Aerosols (am wirksamsten 2,1-4,7  $\mu\text{m}$ )
- immer durch den Mund muss angewendet werden, mit Nasenatmung kann keine entsprechende Konzentration in den unteren Atemwegen erreicht werden
- entscheidend ist die Technik der Einatmung und deren Zeitdauer
- richtiges Einatmungs-Manöver

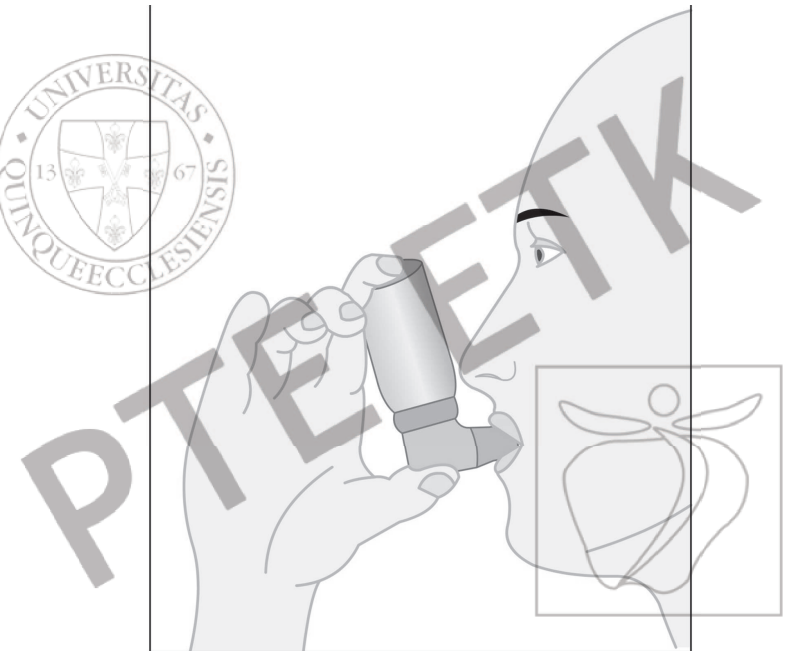
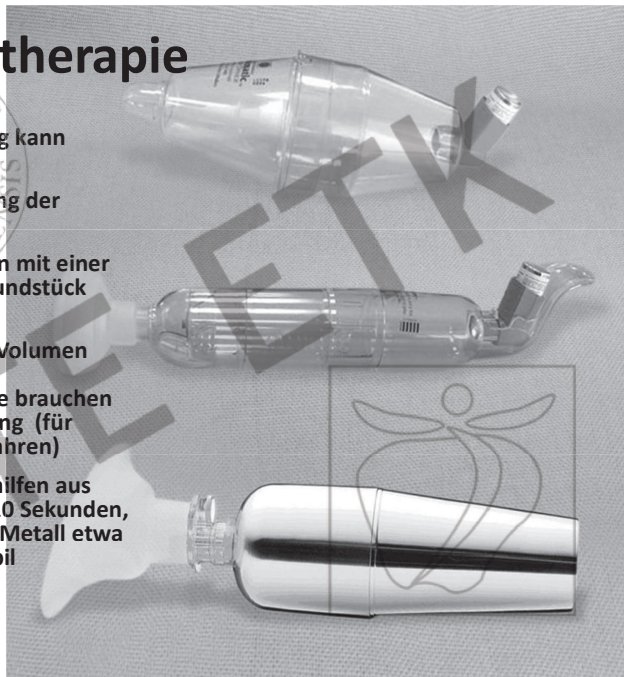
## Inhalationstherapie

Treibgasbetriebene Dosieraerosole



# Inhalationstherapie

- die kalte Freonwirkung kann beseitigt werden
- einfachere Handhabung der Aerosole
- Die Vorschalthilfe kann mit einer Maske oder einem Mundstück versehen werden.
- Geräte mit größerem Volumen haben einen besseren Wirkungsgrad, aber sie brauchen eine stärkere Einatmung (für PatientInnen über 3 Jahren)
- Aerosole in Vorschalthilfen aus Kunststoff sind etwa 10 Sekunden, in Vorschalthilfen aus Metall etwa 30 Sekunden lang stabil



# Pulverinhalatoren



- die Kapsel im Gerät wird mit einer Nadel angestochen
- der Pulver gelangt in die Alveolen, wird gespeichert
- Die Einatmung des/der Kranken sichert die Treibkraft.

Nachteil: der Pulver kann durch Einwirkung der Feuchtigkeit verkleben -> Husten



# Verneblergeräte

- Mehrere Medikamente können vermengt werden
- Dosierung von Sauerstoff auch möglich
- leichte Handhabung
- Elektrischer Strom notwendig
- Geräte mit langer Lebensdauer
- Partikel müssen einen Durchmesser von 0,5-5 µm haben.
- Bei einer Behandlung wird etwa 4-6 ml Flüssigkeit vernebelt.
- Eine Behandlung dauert etwa 15-20 Minuten.

