

Juni 2023

Handout zur Schulungsveranstaltung «Sauerstoffverabreichung durch die Feuerwehrsanitat»

- Weisung Verabreichung von Sauerstoff durch die Feuerwehrsanzität AGV
- Wissensauffrischung zum Thema Sauerstoff:
 - Grundlagen der Atmung
 - Verabreichung von Sauerstoff
 - Material zur Verabreichung
 - Überwachung von Patient und Gerätschaften
 - Wissenstransfer in den Feuerwehren

Auf der AGV Homepage unter 'Ausbildungsunterlagen' abrufbar

Feuerwehrsanität

www.agv-ag.ch

 <p>AGV – Ihre Sicherheit.</p>	Feuerwehrsanität Weisung für die Verabreichung von Sauerstoff durch die Feuerwehrsanität	
--	---	--

Feuerwehrewesen Kanton Aargau

Verabreichung von Sauerstoff durch die Feuerwehrsanität:

Sauerstoff ist ein Medikament und kann bei Falschanwendung zu einer Gefährdung des Patienten führen. Ohne schriftliche, ärztliche Delegation darf kein Sauerstoff verabreicht werden. Während aber die richtige Anwendung, bei gewissen Indikationen, Leben retten kann.

1. Grundsatz: Ärztliche Delegation

Die Verabreichung von Sauerstoff durch die Feuerwehrsanität, zum Beispiel nach Rauchgasinhalationen, ist absolut zu begrüssen.

Der Kantonsarzt erteilt allen Angehörigen von Sanitätsabteilungen der Feuerwehren im Kanton Aargau eine generelle Delegation zur Sauerstoffabgabe. Damit sind diejenigen Personen, welche die dafür erforderliche Ausbildung absolviert haben, zur Verabreichung von Sauerstoff im Notfall befugt. Diese Befugnis setzt die Einhaltung der Vorgaben dieser Weisung voraus.

2. Dosierung / Applikation

Ohne Anwesenheit von Fachspezialisten (z.B. Rettungsassistenten oder Arzt) ist die Dosierung auf eine Maximalmenge von 4 Liter pro Minute begrenzt. Die Verabreichung erfolgt über eine Sauerstoffbrille oder Sauerstoffmaske ohne Reservoir. Die Verabreichung über eine Sauerstoffmaske mit Reservoir ist der Feuerwehrsanität untersagt!

3. Sättigungsmessung

Der Entscheid der Feuerwehrsanität zu Gunsten einer Sauerstoffverabreichung soll in erster Linie auf der geschulten Patientenbeurteilung basieren. Die Messung der Sauerstoffsättigung kann zu Fehlinterpretationen führen, vor allem, wenn diese von ungenügend geschultem Personal durchgeführt und interpretiert wird. So kann die Messung nach der Inhalation von toxischen Gasen falsche hohe Werte anzeigen. Daher darf die Entscheidung zur Verabreichung von Sauerstoff nicht nur auf der Messung der Sauerstoffsättigung basieren.

4. Übergabe an Rettungsdienst

Die Sauerstoffverabreichung dient einzig zur Überbrückung der Anfahrtszeit des professionellen Rettungsdienstes. Das heisst: Sobald Sauerstoff verabreicht wird, muss zwingend via Notruf 144 der Rettungsdienst aufgerufen werden. Einzig dieses Fachpersonal entscheidet dann über die weitere Therapie.

5. Ausrüstung

- Geprüfte und intakte Sauerstoffbehälter (z.B. Sauerstoffflasche)
- Druckreduzierventil mit Manometer und Regulierrad (Prüfung nach Herstellerangaben)
- Tragtasche oder geeignete Behältnisse
- Sauerstoffbrille
- Sauerstoffmaske ohne Reservoir
- Taschenmaske

Bezüglich Beatmungsbeutel wird vom Gebrauch und der Vorhaltung grundsätzlich abgeraten. Mittelfristig soll der Beatmungsbeutel durch die oben erwähnte Ausrüstung zur Sauerstoffverabreichung ersetzt werden. Wenn Beatmungsbeutel trotzdem Vorgehalten oder eingesetzt werden, was von professionellen Anwender:innen durchaus Sinn machen kann, sollte ein FW-Arzt eine personalisierte Kompetenz dazu abgeben, analog Punkt 8. Die Feuerwehrkommandos müssen sich bewusst sein, dass diese bei Falschanwendung durch ungeschultes Personal evtl.

Ärztliche Delegation

→ Die Verabreichung von Sauerstoff durch die Feuerwehrsantität, zum Beispiel nach Rauchgasinhalationen, ist absolut zu begrüssen.

Der Kantonsarzt erteilt allen Angehörigen von Sanitätsabteilungen der Feuerwehren im Kanton Aargau eine generelle Delegation zur Sauerstoffabgabe. Damit sind diejenigen Personen, welche die dafür erforderliche Ausbildung absolviert haben, zur Verabreichung von Sauerstoff im Notfall befugt. Diese Befugnis setzt die Einhaltung der Vorgaben dieser Weisung voraus.

Kompetenzregelung

- Medizinischer Sauerstoff ist ein Fertigarzneimittel und wurde von Swissmedic in die Kategorie E eingeteilt
- Dies ermöglicht eine rezeptfreie Beschaffung
- Laien dürfen Sauerstoff nur unter Aufsicht / Delegation von Fachpersonen abgeben
- Zudem muss eine entsprechende Schulung erfolgen, wodurch die nötige Handlungskompetenz erworben wird

- Ohne Anwesenheit von Fachspezialisten (z. B. Rettungssanitäter oder Arzt) ist die Dosierung auf eine Maximalmenge von 4 Liter pro Minute begrenzt.
- Die Verabreichung erfolgt über eine Sauerstoffbrille oder Sauerstoffmaske ohne Reservoir.
- Die Verabreichung über eine Sauerstoffmaske mit Reservoir ist der Feuerwehrsanität untersagt!

Sauerstoff

Der Entscheid der Feuerwehrsanzität zu Gunsten einer Sauerstoffverabreichung soll in erster Linie auf der geschulten Patientenbeurteilung basieren. Die Messung der Sauerstoffsättigung kann zu Fehlinterpretationen führen, vor allem, wenn diese von ungenügend geschultem Personal durchgeführt und interpretiert wird. So kann die Messung nach der Inhalation von toxischen Gasen falsche, hohe Werte anzeigen.

→ Daher darf die Entscheidung zur Verabreichung von Sauerstoff nicht nur auf der Messung der Sauerstoffsättigung basieren.

4. Übergabe an den Rettungsdienst

Die Sauerstoffverabreichung dient einzig zur Überbrückung der Anfahrtszeit des professionellen Rettungsdienstes.

→ Das heisst: Sobald Sauerstoff verabreicht wird, muss zwingend via Notruf 144 der Rettungsdienst aufgebeten werden. Einzig dieses Fachpersonal entscheidet dann über die weitere Therapie.

8. Abweichungen zur Weisung AGV

Von dieser Weisung darf nur abgewichen werden, wenn zum Beispiel durch einen Feuerwehrarzt eine separate, persönliche, von beiden Seiten unterzeichnete und gültige mit einem Ablaufdatum versehene schriftliche Kompetenzbescheinigung attestiert wurde.

→ In diesem Fall übernimmt dieser Arzt die volle Verantwortung!

- Sauerstoff ist das häufigste und am weitesten verbreitete Element auf der Erde.
- Unsere Umgebungsluft besteht zu **78 %** aus Stickstoff, **21 %** aus Sauerstoff und zu **1 %** weiteren Edelgasen.
- Sauerstoff ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas.

- Sauerstoff ist lebenswichtig.
- Um die Energieproduktion der Zellen aufrechtzuerhalten, ist das gesamte menschliche Gewebe auf die ständige Versorgung mit Sauerstoff angewiesen.

- Beim Einatmen gelangt Sauerstoff über die Luftröhre und die Atemwege in die Lungenbläschen.
- Dort findet ein Gasaustausch zwischen dem eingeatmeten Luft- / Gasgemisch und dem Kapillarblut statt.
- Die Sauerstoffmoleküle werden an die roten Blutkörperchen gebunden im Körper verteilt, nur ein ganz kleiner Anteil, 1 % physikalisch gelöst im Blut.

- Unser Körper verbraucht in Ruhe ca. 4 ml O₂/kg/min ~ 280 ml bei 70 kg
- Im Blut und in der Lunge "gespeichert": ca. 1'500 ml Sauerstoff
 - Sauerstoffreserve bei Atemstillstand: ~ 5 min
- Der Sauerstoffverbrauch ist gesteigert bei:
 - Stress / Muskelarbeit / Muskelzittern
 - Schmerzen
 - Fieber

- **Äussere Atmung (Lungenatmung)**
 - Gasaustausch zwischen Organismus und der Umwelt via Lunge
 - Aufnahme von Sauerstoff in den Körper
 - Abgabe von Kohlendioxid an die Umwelt
- **Innere Atmung (Zellatmung)**
 - Umwandlung von Nährstoffen in den Zellen und Bildung von Energie

- Sauerstoff kann in verschiedenen Situationen zur Anwendung kommen, z. B. bei:
 - Patienten mit akuter Atemnot (Subjektives Empfinden)
 - Bläulich verfärbter Kopf / Lippen / Finger
 - Patienten mit relevantem Blutverlust
 - Patienten nach (Rauch)-Gasexposition
 - Patienten / Betroffene mit Heimsauerstofftherapie (Evakuation)
- Generell wird Sauerstoff kritischer eingesetzt als früher, z. B. bei
 - Herzinfarkt
 - Schlaganfall

Nasenbrille

- Verabreichung von Sauerstoff in die Nase
 - Maximal 6 Liter möglich, dann aber sehr unangenehm



Vor- und Nachteile der Nasenbrille

- + Unbehindertes Sprechen, Essen, Trinken, Mundhygiene möglich
- + Weniger beklemmendes Gefühl als bei Maske

- Anwendungseinschränkung bei "verstopfter" Nase
- Druckstellen bei längerem Gebrauch
- Fällt runter, wenn nicht richtig hinter den Ohren fixiert

Sauerstoffmaske ohne Reservoir

- Sauerstoffverabreichung über Mund und Nase auch in grösseren Mengen möglich



Vor- und Nachteile Sauerstoffmaske

- + Funktioniert auch bei "verstopfter" Nase
- + Verabreichung in grösseren Mengen möglich

- Einengendes Gefühl für Patienten
- Erschwerte Kommunikation
- Erschwerte Überwachung / Kontrolle der Atmung
- Vorsicht bei erbrechenden Patienten

Sauerstoffmaske mit Reservoir

- Für maximal hohe Sauerstoffzufuhr
- Gefahr wenn Atemminutenvolumen höher als eingestellte Literzahl ist!
 - Reservoir darf nie leer sein, sonst droht Erstickungsgefahr

Benötigt separate Kompetenzregelung

Beatmungsbeutel

- Von der Vorhaltung von Beatmungsbeuteln wird abgeraten
- Schwierig in der Anwendung durch ungeübtes Personal
- Hohes Risiko einer Falschanwendung oder dem Auftreten von Komplikationen

Benötigt separate Kompetenzregelung

Klinische Überwachung bei der Sauerstoffabgabe

- Hautfarbe
- Atemfrequenz / Atemtiefe
- **Bewusstsein, besonders bei Patienten mit chronischen, schweren Lungenerkrankungen**
- Lagerung nach Patientenwunsch, bei Atemnot mit erhöhtem Oberkörper

Apparative Überwachung

- Messung der Sauerstoffsättigung, jedoch Gefahr der Fehlmessung bei:
 - Nach Rauchgasexposition → falsche, hohe Werte !!!
 - Kalte Hände
 - Zittrige Hände
 - Nagellack

→ Merke: Die Sauerstoffabgabe im Feuerwehreinsatz soll nicht alleine aufgrund des erhobenen Wertes der Sauerstoffsättigung gesteuert werden.

Pulsoxymeter

- Pulsoxymetriegeräte haben eine beschränkte Lebensdauer: ~ 5 Jahre
- Keine regelmässige Kalibrierung / Wartung nötig
- Batterien kontrollieren
- Trocken lagern
- Bei Defekten am Gehäuse austauschen

Überwachung der "Technik"

- Sauerstoffreserve im Auge behalten
- Flaschen gegen "Umfallen" gesichert
- Sauerstoffschläuche nicht abgeknickt
- Sauerstoffschläuche nicht diskonnektiert
- Position von Brille / Maske korrekt

Berechnung Flascheninhalt

- Grösse der Flasche in Litern x Manometeranzeige in bar

$$2 \text{ l} \quad \times \quad 200 \text{ bar} \quad = \quad 400 \text{ Liter}$$



Berechnung Vorrat

$$2 \text{ l} \quad \times \quad 200 \text{ bar} \quad = \quad \mathbf{400 \text{ Liter}}$$



Abgabemenge 4 l/min

= 100 Minuten Reserve



Bei 30 bar Restdruck noch 15 Minuten

Umgang mit Sauerstoffflaschen

1. 
Sauerstoffflaschen gegen **Umfallen** sichern!

2. 
Geräte **öl- und fettfrei** halten!

3. 
Anschlüsse **nur per Hand** anziehen!

4. 
Vor dem **Flaschenwechsel** unbedingt die Hände waschen!

5. 
Flowmeter bzw. Druckminderer stets wieder **schließen!**

6. 
Flaschenventil stets langsam öffnen – max. **1 Umdrehung!**

7. 
Sauerstoffgerät vor starker **Erwärmung** schützen!

8. 
Rauchen und offenes Feuer sind strengstens verboten!

9. 
Reinigung nur mit **sauberem** Tuch, das entweder trocken oder mit Wasser befeuchtet ist!

10. 
Sauerstoffflaschen **nicht in geschlossenen Räumen** entleeren!

11. 
Immer einen **Restdruck** in der Flasche lassen!

12. 
TÜV-Fristen beachten!

13. 
Verfallsdatum beachten!

Kennzeichnung auf Sauerstoffflaschen

Nicht entzündbare nicht giftige Gase

Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe (brandfördernd)



- 1 Handelsname vom Gashersteller
- 2 Gasbezeichnung und evt. Zusatzinformationen
- 3 Gefahr- und Sicherheitshinweise (P + H Sätze)
- 4 Hinweise des Gasherstellers
- 5 Name, Anschrift und Telefonnummer des Herstellers
- 6 Gefahrenzettel nach ADR / GHS
- 7 EG-Nummer bei Einzelstoffen, entfällt bei Gasgemischen
- 8 Signalwort
- 9 UN-Nummer



Hazard = Gefährdungen
(Steht unter Druck)

Precautionary = Sicherheitshinweise
(Ventil nach Gebrauch schliessen)

Sauerstoff Einmalgebinde

- Gebrauchsfertiges Gebinde für die Verabreichung von bis zu 4 Liter pro Minute
- **Vorgehen / Betrieb gemäss Herstellerangabe**
- Betriebsart mit **Dosierventil**: Es kommt nur Sauerstoff wenn auf das Ventil gedrückt wird.
- Betriebsart mit **Dauerventil**: Je fester das Dauerventil aufgeschraubt wird, desto höher ist die Sauerstoffabgabe. Nach Gebrauch ist das Dauerventil zu entfernen.

Einwegwegflasche vs. Mehrwegflasche

	Einwegflasche	Mehrwegflasche
Benötigtes Zubehör, ohne Sauerstoffbrille / Maske	Komplett	Druckminderer / Flowmeter / Tasche
Prüfintervall	Kein	Flasche und Zubehör nach Vorgabe
Regulierbarkeit der Abgabe	Ungenau und beschränkt auf 4 l/min	Genau in Anzahl l/min und beschränkt auf 15 l/min
Zeit Abgabedauer bei 4 l/min und voller Flasche (200 bar)	100 Liter Flasche → 25 min 66 Liter Flasche → 16 min	400 Liter → 100 min
Wiederverwendbar	Nein	Ja
Überprüfung Füllstand	Ungenau	Sehr genau
Beschaffungskosten	Einmaliger Anschaffungspreis ~ 120.-	Flasche / Druckminderer Jahresmiete: ~ 350.- / Jahr Preis pro Füllung ~ 40.-

Beachten

- Prüfintervalle der Flaschen und Druckreduktionen
- Verfalldaten
- Korrekte Lagerung
- Regelmässige Kontrolle
- Regelung ab welchem Minimaldruck Flaschen gewechselt werden sollen



Ausbildung in den Feuerwehren I

- Umgang mit Druckbehälter
- Berechnung Flascheninhalt und Laufzeit des Sauerstoffvorrates
- Handling Druckreduzierventil und Dosierung
- Flaschenwechsel, Regelungen ab wann Flaschen gewechselt werden sollen (Aufbrauchen vs. Reserve)
- Unterschied Sauerstoffbrille vs. Sauerstoffmaske
- Gefahren falscher Anwendungen wie z. B. Sauerstoffmaske mit Reservoir

Ausbildung in den Feuerwehren II

- Indikationen für die Sauerstoffverabreichung
(toxische Gase, Explosionen, medizinische Indikationen)
- Klinische Zeichen für Sauerstoffmangel
(Blauverfärbung der Lippen und Fingernägel)
- Lückenlose Patientenüberwachung bei
Bewusstseins-Eintrübung, abnormaler Atmung, Erbrechen, usw.
- Gefahr der falschen Interpretation bei Sauerstoffsättigungsmessungen nach
Inhalation von toxischen Gasen
- Patientenlagerung bei Sauerstoffverabreichung

Ausbildung in den Feuerwehren III

Für Angehörige der Feuerwehrsantität:

- Einmalige Grundausbildung für amtierenden Chef und Stellvertreter gemäss Chargiertenverzeichnis 2023 im 2. Quartal 2023
- Ausbildung im FK Chef Sanitätsdienst (erstmals August 2023)
- Erhaltungs-Weiterbildung im 4-Jahres-Turnus des WBK Chef Sanitätsdienst (erstmals 2024)
- Abgabe von Ausbildungsunterlagen für die Durchführung feuerwehrinterner Ausbildung