



FUNKTIONSWEISE VON ATEMSCUTZMASKEN

VERSCHIEDE ARTEN VON ATEMSCUTZMASKEN UND DIE BEDEUTUNG DES DICHTSITZES

APPLICATION NOTE RFT-039 (A4-DE)

Atemschutzgeräte sollen ihre Träger vor möglichen Gefahren, wie schädlichen Partikeln, Gasen oder Dämpfen in der Umgebungsluft schützen. Deshalb ist es ihre Aufgabe dafür zu sorgen, dass der oder die Träger*in nur saubere Luft einatmet. Die letztendliche Umsetzung dieser Aufgabe, unterscheidet Atemschutzgeräte voneinander und teilt sie in vier verschiedene Gruppen ein.

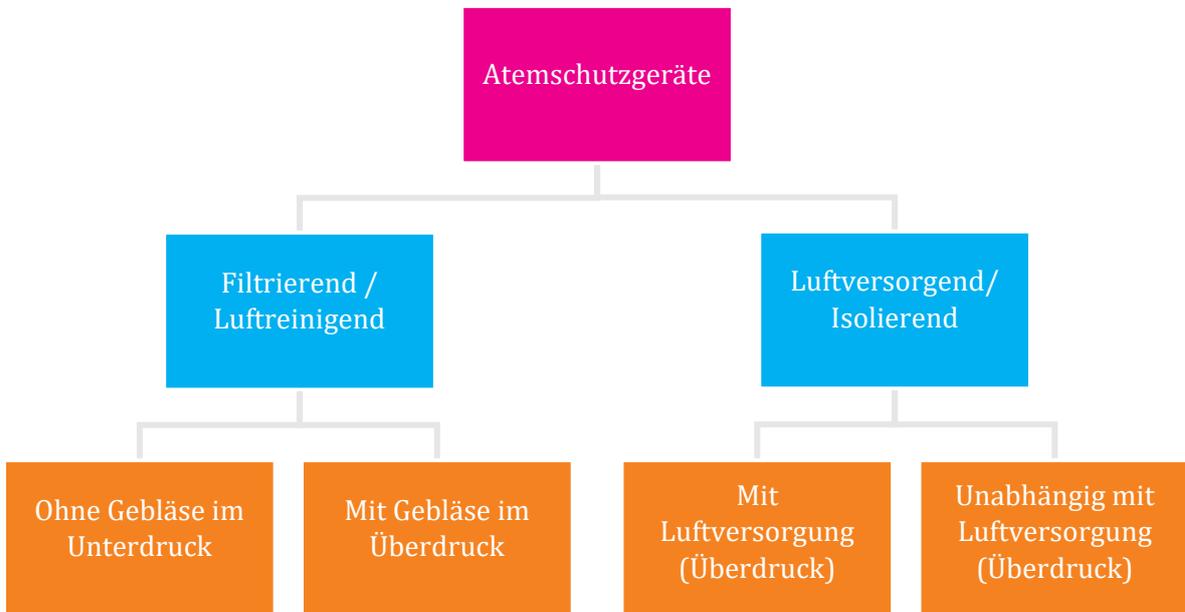


Abbildung 1: Kategorisierung von Atemschutzgeräten



Filtrierende Atemschutzgeräte

Filtrierende Atemschutzgeräte reinigen die Umgebungsluft, indem diese durch einen Filter strömt und auf der anderen Seite des Filters als saubere Luft zum Einatmen zur Verfügung steht (siehe [Abbildung 2](#)). Bei filtrierenden Atemschutzgeräten ohne Gebläse handelt es sich um dichtanliegende Masken, bei denen der/die Träger*in durch den Filter atmet. Ein bekanntes Beispiel dieser Atemschutzgeräte sind die FFP-Masken. Durch den Atemwiderstand, den der Filter bietet, entsteht innerhalb der Maske ein Unterdruck. Bei filtrierenden Atemschutzgeräten mit Gebläse saugt ein batteriebetriebenes Gebläse Umgebungsluft an und lässt diese durch einen Filter strömen. Die saubere Luft wird dann in die Atemzone des/der Träger*in gepumpt und verdrängt die vorhandene Luft in diesem Bereich, wodurch ein Überdruck entsteht. Die Atemanschlüsse (der Teil des Atemschutzgerätes, der sich am Gesicht/Kopf des/der Träger*in befindet) von filtrierenden Atemschutzgeräten mit Gebläse können entweder enganliegende Atemschutzmasken oder lose sitzende Hauben sein.

Übrigens: Ob das Atemschutzgerät vor Partikeln ODER Gasen oder Partikeln UND Gasen schützt, bestimmt nicht die Art des Geräts, sondern die Art des verwendeten Filters. Zudem ist nicht jeder Partikelfilter gleich; in Europa gibt es die drei verschiedenen Klassen P1, P2 und P3. Die Klassen unterscheiden sich darin, wie viele Partikel aus der Luft gefiltert werden. Wie in [Abbildung 2](#) zu erkennen ist, werden nicht alle Partikel aus der Luft gefiltert, sondern nur ein Teil. Filter liefern daher nicht 100% saubere Luft, sondern nur Luft, die sauberer ist, als die Umgebungsluft.

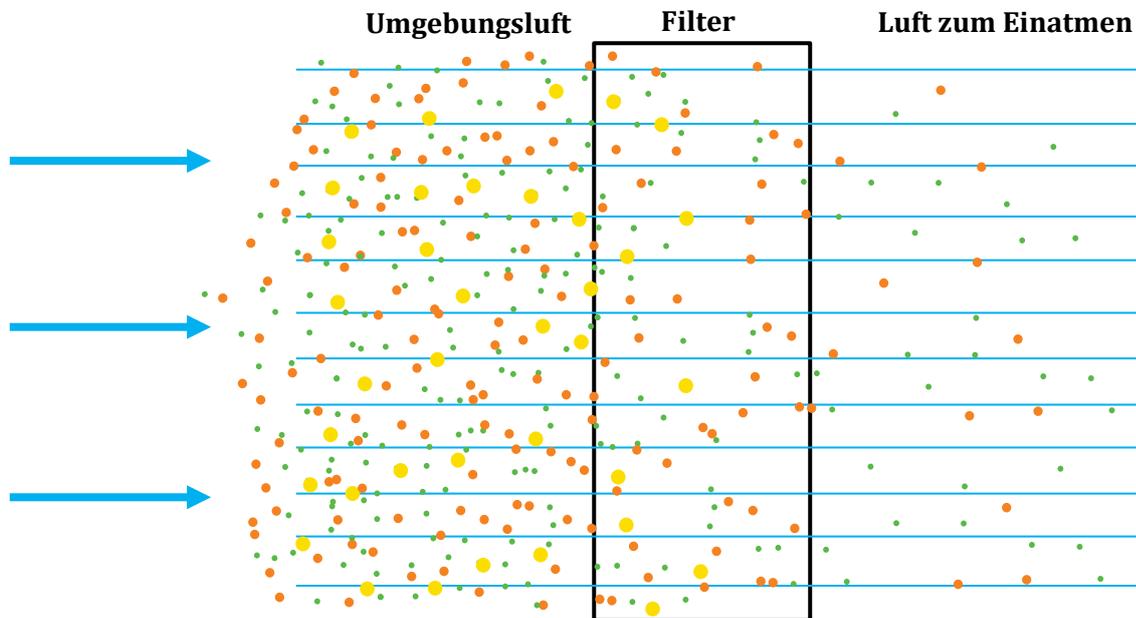


Abbildung 2: Funktionsprinzip von filtrierenden Atemschutzgeräten

Isolierende Atemschutzgeräte

Isolierende oder luftversorgende Atemschutzgeräte sind von der Umgebungsluft isoliert, da sie aus einer separaten Quelle frische, saubere Luft zur Verfügung stellen. Unterschieden werden kann hier zwischen unabhängigen und abhängigen Atemschutzgeräten. Bei den unabhängigen Atemschutzgeräten mit Luftversorgung ist die Luftquelle Teil des Atemschutzgerätes; sie bieten Bewegungsfreiheit, weisen allerdings ein höheres Gewicht auf, da zusätzlich eine Sauerstoffflasche am Körper getragen wird. Bei den nicht unabhängigen luftversorgenden Atemschutzgeräten wird die frische Luft aus einer externen Quelle zugeführt. Für beide Arten von Atemschutzgeräten kann der Atemanschluss als dichtsitzende Atemschutzmaske oder als lose sitzende Atemhaube ausgeführt sein.

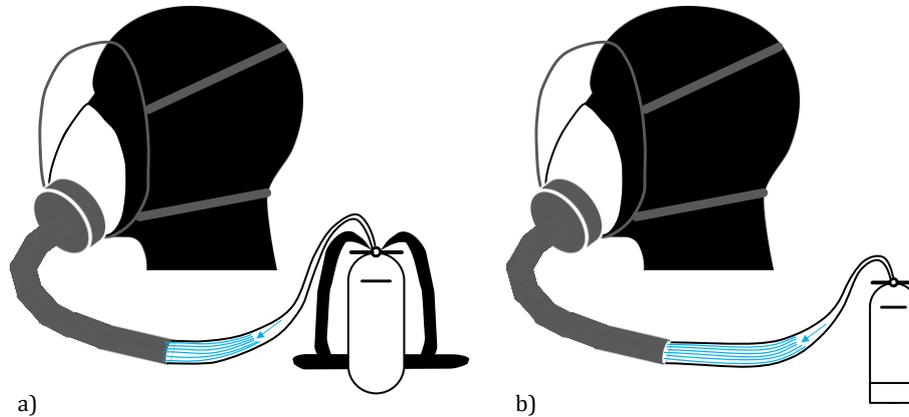


Abbildung 3: Isolierende Atemschutzgeräte: a) unabhängiges Gerät und b) abhängiges Gerät mit einer dichtsitzenden Atemschutzmaske

Dichtsitzende Atemschutzmasken

Dichtsitzende Atemschutzmasken können als Atemanschluss bei filtrierenden Atemschutzgeräten mit Gebläse sowie bei allen isolierenden/luftversorgenden Geräten zum Einsatz kommen. Bei filtrierendem Atemschutz ohne Gebläse **müssen** enganliegende Masken verwendet werden. Der Grund dafür liegt in der Schutzfunktion dieser Atemschutzgeräte. Bei filtrierenden Masken ohne Gebläse ist die Schutzfunktion allein dadurch gegeben, dass die Luft, die eingeatmet wird, durch den Filter strömt und von diesem gereinigt wird. Wenn jedoch die Atemschutzmaske nicht dicht am Gesicht anliegt, kann die Luft auch durch entstehende Lecks strömen und somit nicht gereinigt werden. Entstandene Leckagen werden zusätzlich noch dadurch verstärkt, dass Luft immer den Weg des geringsten Widerstands sucht. In filtrierenden Atemschutzmasken ohne Gebläse entsteht durch den Atemwiderstand des Filters ein Unterdruck. Sind Undichtigkeiten vorhanden, bedeutet dies, dass die Luft zum größten Teil durch die Lecks und nicht durch den Filter strömt. Die Erfüllung der Schutzfunktion bei filtrierenden Atemschutzmasken ohne Gebläse ist daher von einem dichten Sitz, einer guten Filterqualität und einer korrekten Anwendung abhängig.

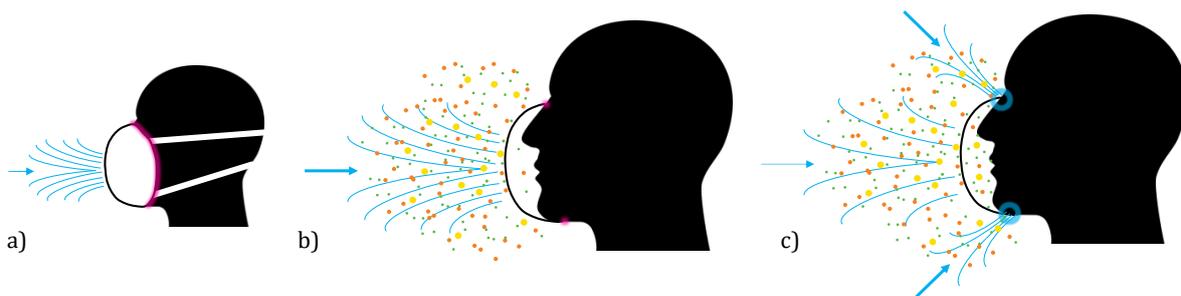


Abbildung 4: Bedeutung des Dichtsitzes von Atemschutzmasken: Beispiele für a) die Dichtfläche, b) die eingeatmeten Partikel bei dichtem Sitz und c) die eingeatmeten Partikel bei schlechtem Sitz

Wie [Abbildung 4](#) zeigt, erreichen auch dann einige wenige Partikel das Innere der Maske, wenn diese dicht am Gesicht anliegt. Das liegt daran, dass Atemschutzmasken immer sehr kleine, definierte und geprüfte Leckagen haben. Diese werden als gesamte nach innen gerichtete Leckage bezeichnet und setzen sich zusammen aus Gesichtleckagen, dem Ventilschlupf (wenn Ausatemventile verwendet werden) und dem in [Abbildung 2](#) gezeigten Filterdurchlass. Für FFP-Masken gibt bspw. die DIN EN 149 die Grenzwerte für die gesamte nach innen gerichtete Leckage und den Filterdurchlass vor, die bei der Herstellung der Atemschutzmaske eingehalten werden müssen. Allerdings müssen diese Grenzwerte nicht generell, sondern unter bestimmten Prüfumständen eingehalten werden. Entscheidend für die Notwendigkeit von Dichtsitzprüfungen bei Menschen, die Masken tragen, ist, dass der Filterdurchlass, den größten Anteil an der gesamten nach innen gerichteten Leckage ausmacht. Bei FFP2-Masken bspw. darf der Filterdurchlass 6% betragen, während die gesamte nach innen gerichtete Leckage im Mittelwert nur 8% betragen darf. Das bedeutet, dass bei einer FFP2-Maske, egal wie gut und dicht sie sitzt, bereits 6% aller Partikel in die Maske eindringen. Die Maske muss deswegen sehr dicht am Gesicht anliegen, damit die 8% für die gesamte Leckage eingehalten werden. Werden diese 8% aufgrund eines schlechten Sitzes der Maske nicht eingehalten, dann erfüllt die Maske ihre Schutzfunktion nicht.



**Abbildung 5: Dichtsitzende Atemschutzmasken der Kategorie
filtrierende Atemschutzgeräte ohne Gebläse**

Anders stellt es sich bei Atemschutzgeräten im Überdruck dar, bei denen saubere Luft in die Maske einströmt und vorhandene Luft verdrängt. Diese Geräte gibt es mit einfacher Schutzfunktion, nämlich dann, wenn nur der Überdruck der sauberen Luft den Schutz bietet, wie es bei der Verwendung von Hauben oder Helmen als Atemanschluss der Fall ist. Atemschutzgeräte mit Überdruck gibt es aber auch mit zweifacher Schutzfunktion, dem Überdruck und einer dichten Atemschutzmaske. Beide Schutzfunktionen verhindern das Einatmen unsauberer Umgebungsluft und ergänzen sich für den Fall, dass eine Funktion ausfällt, um den/die Träger*in weiterhin zu schützen. Aus diesem Grund haben die Atemschutzgeräte mit Überdruck und enganliegender Maske einen höheren zugewiesenen Schutzfaktor als Atemschutzgeräte mit Hauben.



TSI Incorporated – Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website www.tsi.com.

USA Tel: +1 800 680 1220
UK Tel: +44 149 4 459200
Frankreich Tel: +33 1 41 19 21 99
Deutschland Tel: +49 241 523030

Indien Tel: +91 80 67877200
China Tel: +86 10 8219 7688
Singapur Tel: +65 6595 6388