

Atemschutzmasken

*Aktueller Stand von Technologien und
Materialien von Halbmasken*



Gesunde Luft ist lebenswichtig

Mit der Corona-Pandemie wurde Atemschutz zu einem viel diskutierten Thema. Generell ist es wichtig darauf zu achten, was man einatmet. Denn überall um uns herum ist die Luft verunreinigt. Manche Partikel sind krebserregend (karzinogen) oder radioaktiv, andere schädigen das Atmungssystem des Körpers. „Dicke Luft“ durch Feinstaub und andere schädliche Partikel in der Atemluft verursachen weltweit jährlichen neun Prozent aller Todesfälle.¹ Auch in Österreich versterben laut der Europäischen Umweltagentur (EEA) jedes Jahr rund 7.500 Menschen vorzeitig aufgrund von Luftverschmutzung.²

Keime wie Viren und Bakterien können zur Entstehung lebensverändernder Krankheiten führen. Weiters leiden viele Menschen unter Allergie-Auslösern, die sich in der Atemluft befinden, wie etwa Pollen oder Schimmelsporen. Andere sind in ihrem Arbeitsumfeld permanent durch unangenehme Gerüche beeinträchtigt, die auf Dauer sehr belastend sind.

Es gibt also viele Gründe, sich vor Belastungen in der Luft zu schützen.



Maske ist nicht gleich Maske

Partikelfiltrierende Halbmasken bedecken Mund und Nase und bestehen aus mehreren Schichten diverser Filtermaterialien. Sie funktionieren wie eine Barriere, die den Träger davor schützt, kleine und oft unsichtbare Partikel einzuatmen. Seit langem sind Schutzmasken schon an Arbeitsplätzen vorgeschrieben, an denen eine berufsbedingte Gefährdung festgestellt wurde – zum Beispiel eine mögliche Exposition gegenüber Partikeln, die den zulässigen Grenzwert* überschreiten.

Es gilt als bewiesen, dass Masken die Übertragung von Pathogenen wie dem Coronavirus SARS-CoV-2 minimieren oder sogar unterbinden können.³ Das Tragen einer Halbmaske wurde deshalb zu einer der wichtigsten Maßnahmen, um sich vor solchen Viren zu schützen.

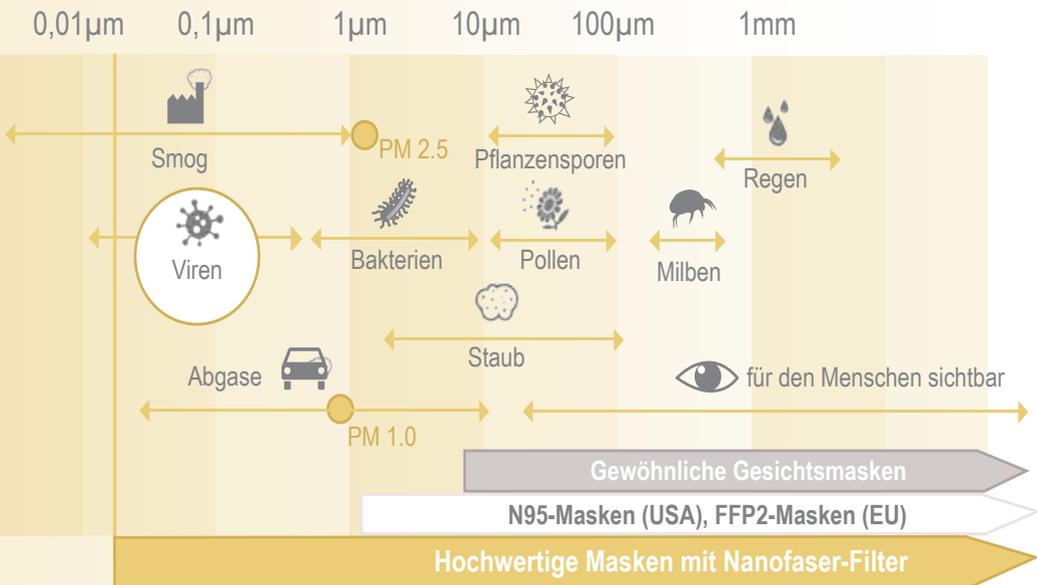
Doch nicht alle auf dem Markt erhältlichen Masken schützen wirksam vor Krankheitserregern. Deswegen ist es wichtig, eine Halbmaske zu wählen, die nachweislich selbst vor kleinsten Partikeln schützen kann.



* Maximal zulässige Konzentration an Staub, Rauch oder Aerosolen in der Luft, die nicht zu Gesundheitsschäden führt.

Der Filter macht den Unterschied

Ursprünglich wurden Atemschutzmasken entwickelt, um Arbeiter in staubigen und verschmutzten Bereichen zu schützen. Das Ziel war, Partikel mit einer Größe von $3\ \mu\text{m}$ und mehr abzufangen. Diese Masken fangen zwar auch kleinere Partikel ab, aber mit geringer Effizienz. Um auch vor deutlich kleineren Partikel wie Viren sicher geschützt zu sein, braucht es filternde Masken mit höherer Effizienz.



Für diese Filterung gibt es unterschiedliche Techniken und Materialien. Mehr dazu, was eine zertifizierte Maske erfüllen muss, siehe Seite 10-12.

Elektretfilter: Nur trockene Masken schützen

Das gängigste Filtermaterial für Halbmasken ist Polypropylen (PP Meltblown). Die Filterwirkung funktioniert mechanisch und mittels Brownscher Diffusion*, zum Teil aber auch durch Elektrostatik (sog. Elektretfilter). Das Filtermaterial wird elektrostatisch aufgeladen, wodurch Aerosol-Tröpfchen angezogen werden können und am Filtervlies haften bleiben. Dies funktioniert aber nur so lange, wie das Material trocken ist, denn Feuchtigkeit ist der Feind für die Elektrostatik.

Aber Achtung: Die Ausatemluft enthält Feuchtigkeit, die sich in der Maske sammelt und diese mit der Zeit durchnässt – insbesondere bei höherer Belastung. Dadurch wird das physikalische Wirkprinzip der Elektrostatik außer Kraft gesetzt.

In der Regel ist diese Verringerung der Filterwirkung irreversibel. Das heißt, dass selbst durch Trocknung der Maske die angegebene Schutzleistung nicht wieder erreicht werden kann.

Baumwolle ist für effektive Schutzmasken ein eher ungeeignetes Material, da kleine Partikel aufgrund großer Poren kaum abgefiltert werden können.

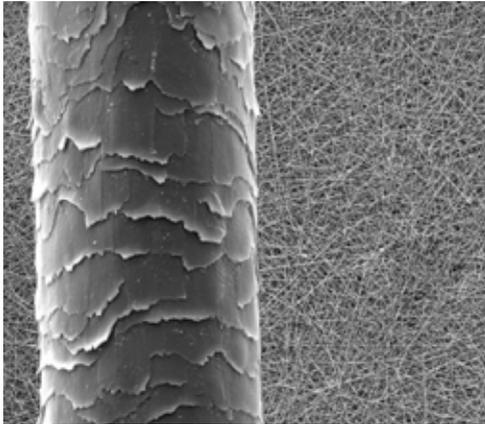


Die elektrostatische Wirkung von Elektretfiltern geht bei Nässe verloren. Nanofaser-Membranen filtern auch dann noch zuverlässig, wenn das Material – etwa durch die Ausatemluft – feucht wird.

* Brownsche Diffusion: gleichmäßige Verteilung von Teilchen in einer warmen Umgebung

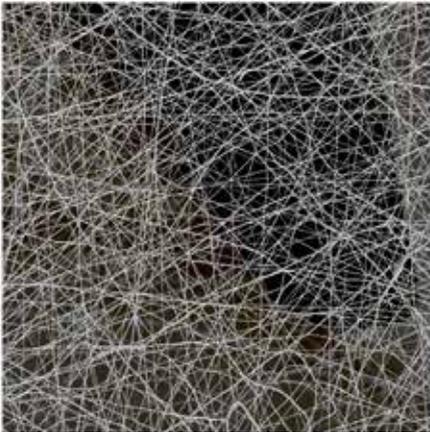
Nanofaser-Filter: neue Technologie mit besonderen Vorteilen

Nanofaser-Filter sind die neueste Technologie für Masken mit hoher Schutzwirkung. Bislang werden sie nur von wenigen Herstellern verwendet, sind aber eines der innovativsten Materialien des Jahrtausends. Nanofaser-Membranen funktionieren wie eine Barriere. Sie bilden ein extrem dichtes Netz an Fasern, die hunderte Male feiner sind als ein menschliches Haar, und einen gleichmäßig kleinen Poren-Durchmesser haben. Dank dieser Eigenschaften wirken Nanofaser-Membranen rein mechanisch und können extrem hohe Filtrationseigenschaften bieten (99,9% Schutz vor Viren, Bakterien, Allergenen und $PM_{2,5}$ Feinstaub-Partikeln).

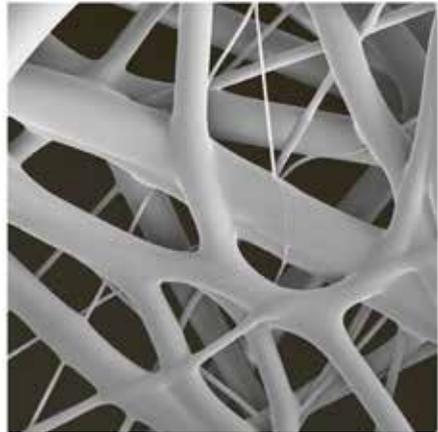


**Nanofasern sind hunderte Male
feiner als menschliches Haar**

Da Nanofaser-Membranen keine Elektrostatik brauchen, gibt es keine Abnahme der Filterleistung über die gesamte Lebensdauer des Filters. Natürlich unterliegt jedes Filtermaterial einer gewissen Veränderung. Zum einen dichten die abgefangenen Partikel den Filter immer mehr ab, wodurch sich die Filtrationsleistung aber auch der Atemwiderstand erhöht. Auf der anderen Seite wird das Material im Laufe der Zeit durch den Gebrauch abgenutzt, was in der Regel zu einer Verringerung der Filtrationsleistung führt.



Nanofaser-Filter



**Herkömmliche Elektret-Filter
aus Polypropylen-Mikrofasern**

Nanofaser-Filter haben eine ultrafeine Struktur (~300nm) und im Vergleich zu Elektret-Filtern und zu Stoff-Masken einen viel kleineren Poren-Durchmesser.

Hoher Tragekomfort

Besonders dann, wenn Masken über einen längeren Zeitraum getragen werden, sind neben einer verlässlich anhaltenden Schutzwirkung auch hoher Tragekomfort und Atmungsaktivität wichtige Themen. Nanofaser-Masken punkten mit hohem Tragekomfort, wie Vergleichsstudien belegen.^{4,5}

- ▶ **Atmungsaktivität:** Durch die dünnen und gleichmäßigen Nanofasern können Wasserdämpfe, wie sie bei der Ausatmung entstehen, effizient abgeleitet werden. Auch die Luftdurchlässigkeit ist höher als bei herkömmlichen Masken – was eine besonders gute Atmungsaktivität bedeutet.
- ▶ **Geringere CO₂-Konzentration:** CO₂-Moleküle passieren schneller durch die eher schwammartige Struktur von Nanofaser-Membranen, als durch das dickere Material und den ungleichmäßigen Porendurchmesser herkömmlicher Filter.
- ▶ **Weniger Hautirritationen:** Nanofaser-Masken trocknen deutlich schneller als herkömmliche FFP2-Masken (10 Min. versus ca. 3 Std.). Dadurch reduzieren sie auch das Risiko für Hautirritationen.
- ▶ **Geringes Gewicht:** Nanofaser-Masken sind mit nur rund 4 Gramm Gesamtgewicht sehr leicht.

Weitere nachgewiesene Vorteile der Nanofaser-Membran sind ein niedrigeres Hitze- und Feuchtigkeitsempfinden, geringeres Druckgefühl im Gesicht und eine bessere Sprachverständlichkeit.

Eine kürzlich durchgeführte Studie zeigt, dass Nanofaser-Filter wirksamer gegen kleinste Bedrohungen wie SARS-CoV-2-Viren sind als herkömmliche Filter aus heißluftgezogenem Polypropylen (PP-Meltblown).⁴

Wo liegen die Unterschiede?

	Filter bzw. Masken mit	
	Nanofaser-Membranen	Elektret-Vlies
Aufbau	Besonders dünn, feinere Struktur, gleichmäßigerer Poren-Durchmesser	Mehrere dickere Schichten, meist aus Polypropylen-Mikrofaseren
Filterwirkweise	Rein mechanisch durch die Feinheit der Faserstruktur	Ca. 60% physikalisch durch Filtermaterial, ca. 40% durch Elektrostatik
Schutzwirkung	Eindrucksvolle 99,9% Filterwirkung bei Bakterien, Viren, Feinstaub und schwebenden Allergenen ⁶	Mindestens 94% der Luftschadstoffe
Wirkung bei Feuchtigkeit	Keine Minderung der Filterleistung durch Befeuchtung (z.B. Ausatemluft), da keine Elektrostatik	Minderung der Filterleistung bei Feuchtigkeit bis unter FFP-Kriterien
Tragekomfort	Höhere Benutzerfreundlichkeit u.a.: ^{4,5} <ul style="list-style-type: none"> • Niedrigeres Hitze- und Feuchtigkeitsempfinden • Geringeres Druckgefühl im Gesicht • Weniger Juckreiz • Bessere Sprachverständlichkeit • Besonders gute Atmungsaktivität 	Atemwiderstand und Wärmestau können zu Kopfschmerzen führen ^{4,8}
Passgenauigkeit	Gute Anpassung an das Gesicht, bessere Sitzgenauigkeit bei Bewegung ⁵	Durch das dickere Material schlechtere Anpassung an die Gesichtsform. Dadurch mehr Leckraten (insbesondere bei Bewegung)
CO₂-Durchlässigkeit	Bessere und schnellere CO ₂ -Entweichung dank dünner und gleichmäßiger Struktur ^{4,8}	
Gewicht	Ca. 4g	Variierend ab 12g
Trocknung	Ca. 10 Minuten ⁴	Ca. 3 Stunden ⁴
Bakterieller Schutz in der Maske	Trocknen besonders schnell und reduzieren damit das Risiko für Hautirritationen. Die RespiPro® Viruskiller hat zusätzlich eine Pathogen deaktivierende Wirkung	Feucht-warmes Mikroklima in der Maske unterstützt bakterielle Besiedelung
Empfohlene Tragedauer	Bei Vermerk „NR“ (non reusable) für die einmalige Verwendung zertifiziert (z.B. EN149 FFP2 NR)	Bei Vermerk „NR“ (non reusable) für die einmalige Verwendung zertifiziert (z.B. EN149 FFP2 NR)
Wiederverwendbarkeit von FFP2-Masken⁴	Die Filtereffizienz blieb auch nach 10-maliger Reinigung mit 75%-iger Ethanol-Lösung bei 99%	Bereits nach der ersten Reinigung erfüllten die Elektretfilter-Masken nur noch knapp FFP1 (>80%) und sanken dann kontinuierlich weiter ab bis ca. 60%

FFP, EN149, CE, NR ...

Was bedeuten diese Abkürzungen genau?

Es wird viel über Zertifizierung und Kennzeichnung von partikelfiltrierenden FFP2-Halbmasken diskutiert. Damit sichergestellt ist, dass die Masken den Träger und dessen Umfeld auch sicher schützen, müssen sie strengen rechtlichen Anforderungen und technischen Normen entsprechen. Diese Qualitätsmerkmale müssen auf jeder Maske abgedruckt sein:

- ▶ CE-Kennzeichen mit der vierstelligen Nummer der Zertifizierungsstelle
- ▶ FFP-Schutzstufe
- ▶ EN-Norm
- ▶ Herstellername und Artikelnummer

Die sperrigen Angaben wie EN 149:2001+A1:2009 oder Abkürzungen wie FFP, KN95 oder NR sind jedoch verwirrend. Hier die wichtigsten Bezeichnungen kurz erklärt:

EN 149: EN steht für „Europäische Norm“. Die gebräuchlichsten FFP1-, FFP2- und FFP3-Atmungschutzmasken sind nach der Norm EN 149:2001+A1:2009 zertifiziert. In den USA ist der äquivalente Standard dazu NIOSH, in China SAC.



Die EN149 wurde eigentlich für den Arbeitsbereich zum Schutz vor Staub entwickelt. Da sich die Prüfangaben in dieser Norm in Bezug auf die Größe auf Köpfe von Erwachsenen beziehen, ist es derzeit technisch nicht möglich, FFP-Masken für Kinder zertifizieren zu lassen.

CE-Kennzeichnung: Wer Schutzmasken in der Europäischen Union vermarkten und verkaufen möchte, muss sie mit der CE-Kennzeichnung versehen. Die vierstellige Zahlenreihe nach dem CE Zeichen ist die Kennziffer des jeweiligen Prüflabors. Damit wird dokumentiert, dass die Masken die Sicherheitsanforderungen der europäischen Normen, wie EN 149 für persönliche Schutzausrüstung, erfüllen.

NR: Dem Begriff „FFP“ folgen in der Regel zwei Buchstaben, die etwas über die Verwendbarkeit einer Maske aussagen. „RD“ steht für Wiederverwendbarkeit. Die häufigsten Buchstaben sind jedoch „NR“, was „Non-Reusable“ (nicht wiederverwendbar) bedeutet. Diese Masken sind Einwegmasken und sollten nach jeder Verwendung (d.h. eine Arbeitsschicht von 8 Stunden) entsorgt werden.

N steht für nicht ölbeständig. Wird verwendet, wenn die Schutzwirkung nur mit Natriumchloridpartikeln überprüft und nicht gegen ölige Partikel oder Flüssigkeiten getestet wurde.

R steht für ölbeständig. Wird verwendet, wenn mit Ölpartikeln (Dioctylphthalat; DOP) getestet wurde. Der Filter ist nach einer Arbeitsschicht zu entsorgen.

P steht für ölsicher. Der Filter kann über eine Arbeitsschicht hinaus wiederverwendet werden. Getestet wird ebenfalls mit DOP-Ölpartikeln.

FFP (Filtering Face Piece): FFP ist die Schutzklassen-Bezeichnung für partikelfiltrierende Halbmasken in Europa. Dabei wird vor allem die Filterleistung anhand der europäischen Norm „EN 149:2001+A1:2009“ mit Aerosolen getestet. Je nach Filterleistung und Leckage (Leck-Rate, die das Eindringen von Partikeln durch undichte Stellen zwischen Maske und Haut meint) werden sie in drei Untergruppen eingeteilt:

- ▶ FFP1
- ▶ FFP2
- ▶ FFP3

Der Zertifizierungsprozess besteht aus mehreren separaten Prüfungen. Ein Teil davon ist auch die Filtrationseffizienz von Natriumchlorid und Paraffinöl. Das Kriterium für die FFP2-Zertifizierung ist zum Beispiel, dass die Masken mindestens 94 Prozent dieser Test-Aerosole filtern müssen.

Maskentyp	Filtrationseffizienz Natriumchlorid (NaCl) & Paraffinöl
FFP1	≥ 80%
FFP2	≥ 94%
FFP3	≥ 99%

N95: Die Schutzklassen-Bezeichnung N95 (Not resistant to oil) wird in den USA verwendet und ist mit der europäischen Schutzklasse FFP2 gleichzusetzen. Die Masken werden nach dem Standard „42 CFR Part 84“ des National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) zugelassen.

Maskentyp	Filtrationseffizienz Natriumchlorid
N95, R95, P95	95%
N99, R99, P99	99%
N100, R100, P100, HE	99.97%

KN95: In China wird nach der Norm „GB2626-2006“ der Standardization Administration of the People's Republic of China (SAC) geprüft. Die Masken entsprechen dem europäischen FFP2-Standard und müssen 95 Prozent der Partikel aus der Luft filtern. Die Zertifizierung wird mit „KN“ (non-powered air-purifying particulate respirator) abgekürzt.

CPA: Die Corona Pandemie Atemschutzmaske wurde zur Beginn der Corona-Pandemie entwickelt und erfüllt gemäß EU-Verordnung mindestens die Kriterien einer FFP2-Klassifizierung.

Eine Atemschutzmaske muss die angegebenen Werte sowohl im Neuzustand als auch nach mechanischer Belastung und Hitzeeinwirkung erreichen. Die Filterleistung der FFP2- ist jenen der N95-, der KN95-, der P2 und der CPA-Masken gleichzusetzen.



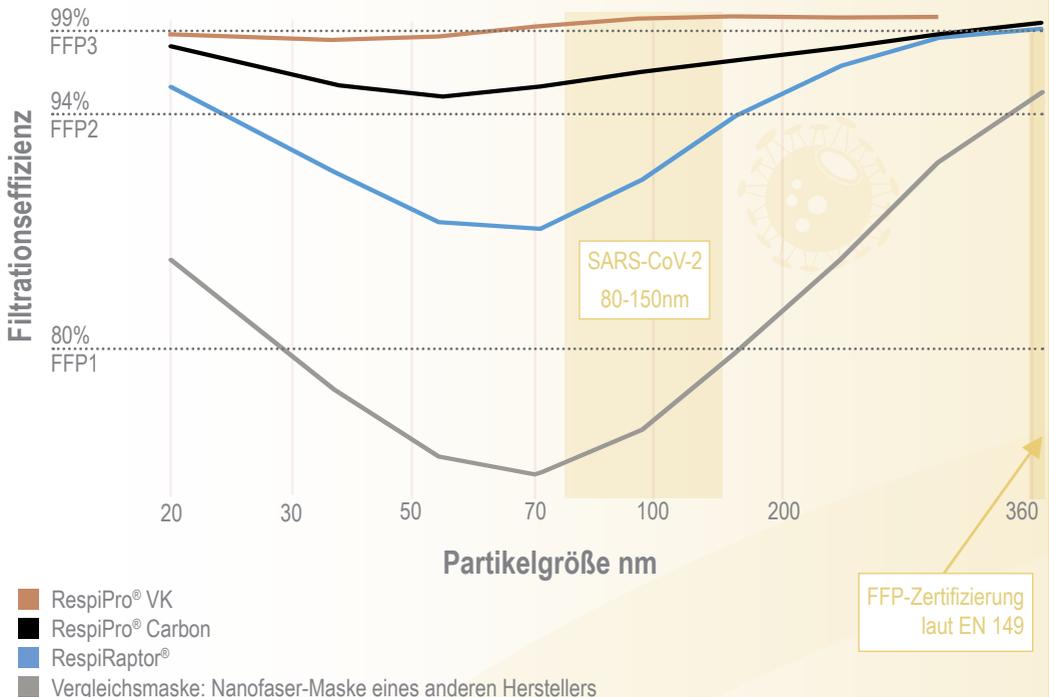
WICHTIG: *Nicht allein die Prüfmethode entscheidet, wie sicher eine Maske ist. Auch der Umgang des Trägers mit den Masken, der verwendete Filter und vor allem der richtige Sitz ist entscheidend!*

Der Vergleich macht sicher

Auch innerhalb der Nanofaser-Masken gibt es Unterschiede. Das Institute of Chemical Process Fundamentals (ICPF) der tschechischen Akademie der Wissenschaften verglich drei Nanofaser-Masken des Herstellers **RESPILON®** mit einer als wiederverwendbar beworbenen Nanofaser-Maske eines anderen Herstellers.*

Das Ergebnis: Die niedrigste Filtereffizienz der Vergleichsmaske lag bei 72 Prozent. Die für die FFP2-Klassifizierung notwendigen 94 Prozent bei 360 nm konnten nur sehr knapp erreicht werden. Im Bereich für SARS-CoV-2 (80-150 nm) lag sie sogar unter 80 Prozent. Die Filtereffizienz der **RESPILON®**-Schutzmasken war deutlich höher. Das VK-Material lag sowohl im SARS-CoV-2-Bereich als auch bei den 360 nm über 99 Prozent.

Fazit: Die **RESPILON®**-Schutzmasken schnitten allesamt deutlich besser ab. Sie filtern SARS-CoV-2-Viren deutlich über der für FFP2 notwendigen Marke.



*Test auf Anfrage erhältlich.

Optimale Passform finden

Jedes Gesicht ist anders. Es ist wichtig, für sich das richtige Modell und die richtige Passform zu wählen. Die Maske muss möglichst gut an der Haut anliegen – und das auch bei Bewegung und beim Sprechen. Falls die Maske nicht richtig passt, wird durch die sogenannte Leckage (undichte Stellen zwischen Maske und Haut) entlang der Maske Luft in die Maske gelangen, was den Schutz immens verringert, da Luft immer den Weg des geringsten Widerstands findet. Es ist daher wichtig, sich für eine Maske zu entscheiden, die optimal passt. Hersteller wie **RESPILON®** bieten daher Masken in verschiedenen Größen und Formen an.

C-Form

Die C-Form (auch unter 3D-Form bekannt) ahmt die Form eines menschlichen Gesichts nach, wobei das Seitenprofil den Buchstaben C bildet. Wenn dieses Design richtig produziert und angepasst wird, kann eine Leckage rund um die Nase und unter dem Kinn deutlich reduziert werden.

Hersteller wie **RESPILON®** bieten auch einen Plastik-Clip an, der die Ohrschlaufen hinter dem Kopf befestigt. Dies kann zwei Vorteile haben:

- ▶ Die Ohrschleifen können keinen Druck mehr auf die Ohren ausüben.
- ▶ Die Maske wird enger ans Gesicht geschmiegt, wodurch sie über einen längeren Zeitraum fest sitzt.



Fish-Type

Die „Fish-Type“-Form verdankt ihren Namen der Tatsache, dass die aufgeklappte Maske der Form eines Fisches ähnelt. Dieser Typ eignet sich gut, wenn man viel reden muss, da die Form das Kiefer nicht einschränkt und Bewegungen der Maske während des Sprechens minimiert. Genauso wie bei der C-Form Maske ist es wichtig zu überprüfen, ob der Halt optimal ist, damit es zu keinen Leckagen rund um die Maske kommt.



Die Masken von **RESPILON®** haben eine höhere Passgenauigkeit, was einen dichteren Sitz am Gesicht und damit geringere Leckagen bedeutet.

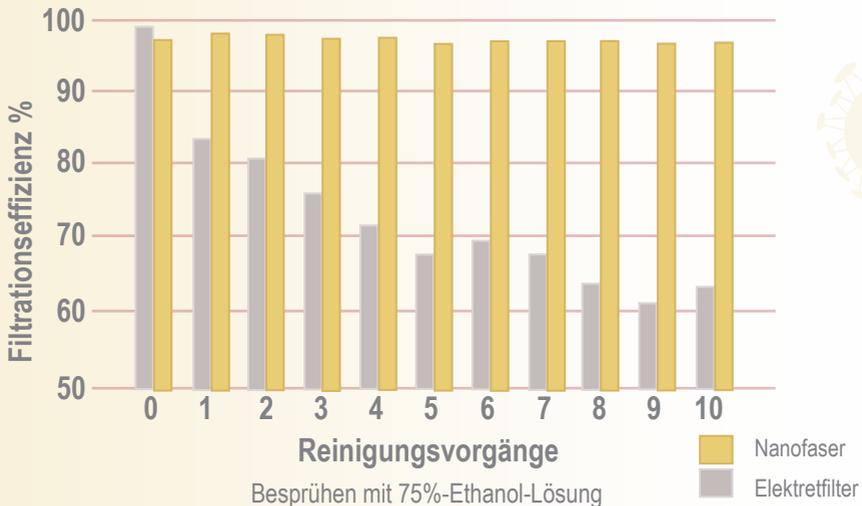


Es gibt auch Masken mit Atemventilen. Sie erleichtern die Ausatmung und minimieren die Feuchtigkeit innerhalb der Maske. Diese Ventile sind allerdings nicht filtrierend – das heißt die Atemluft des Trägers wird ungefiltert durch das Ventil ausgeblasen. Somit ist eine Verwendung solcher Masken während Pandemien wie COVID-19 nicht sinnvoll.

Mundschutz wiederverwenden?

Aufgrund des intensiven Bedarfs an Halbmasken seit Anfang 2020 steht das Thema Wiederverwendbarkeit immer wieder zur Diskussion. Die meisten Masken sind für die einmalige Verwendung gedacht („NR“ = non-reusable, nicht wiederverwendbar). Das bedeutet, die Maske sollte nach jeder Verwendung, das entspricht üblicherweise einer Zeitspanne von einem Arbeitstag (8 Stunden), entsorgt werden.

Laut einer aktuellen Vergleichsstudie zur Wiederverwendbarkeit von FFP2-Masken blieb die Filter-Effizienz bei Masken mit Nanofaser-Membranen auch nach 10-maliger Reinigung durch Besprühen mit 75%-iger Ethanol-Lösung bei 99 Prozent aufrecht, während sie bei den Elektretfilter-Masken deutlich abnahm.⁴



Diese Grafik zeigt deutlich, dass die Filtrationseffizienz der Elektretfilter-Maske nach dem ersten Besprühen von rund 98 Prozent (knapp unter der FFP3 Grenze) auf 84 Prozent (FFP1-Grad) sinkt. Im Vergleich dazu zeigt der Nanofaser-Filter sogar eine Verbesserung der Filtereffizienz nach dem zweiten und dritten Sprühvorgang.

Wiederverwendbarkeit ist wichtig. Wichtiger ist jedoch, nach einer Desinfektion sicher geschützt zu bleiben. Anhand dieser Studie kann gefolgert werden, dass Elektretfilter-Masken diese Anforderung nicht erfüllen.

Antimikrobielle Behandlung – was bringt sie?

Behandlungen des Maskenmaterials mit speziellen chemischen Verbindungen erfreuen sich zunehmender Beliebtheit, da die Hersteller die antimikrobiellen Eigenschaften ihrer Masken, einschließlich der Neutralisierung von Viren und Bakterien, anpreisen können. Silber, Kupfer und Zink sind die beliebtesten Substanzen, die verwendet werden.

Silber

Bei einigen Gesichtsmasken aus Baumwolle werden Nanopartikel aus Silber verwendet. Dies ist jedoch mit einigen Problemen verbunden:

- ▶ Der Stoff der Maske wird typischerweise mit Nanopartikeln aus Silber beschichtet. Das bedeutet aber, dass sie durch Feuchtigkeit wieder freigesetzt werden können. Die freien Silber-Nanopartikel gelangen dann in die Lunge des Trägers, was unerwünschte Folgen haben kann.
- ▶ Silber braucht bis zu fünf Minuten, um einen Virus zu zerstören. Das heißt, die viralen Partikel haben ausreichend Zeit, in den Träger einzudringen, falls sie nicht abgeblockt werden können.
- ▶ Silber wirkt sehr gut gegen Bakterien, aber weniger gegen Viren.

Zink

Zink ist effizient gegen Pilze und sehr schwach in der Verwendung gegen Bakterien. Es kann wirksam gegen kalte Viren (inklusive jene der Coronavirus-Familie) sein, man würde aber eine immense Menge an Zink benötigen, um diese Effizienz zu erreichen.

Kupferoxid-Ionen (ACuO)

Basierend auf Labortests von Nelson Labs in den USA⁶ sind Kupferoxid-Ionen (ACuO) die wirksamste verfügbare viruzide Behandlung. Kommen Viren und Bakterien mit ACuO in Kontakt, werden sie innerhalb von Sekunden deaktiviert.

Durch die innovative Pathogen-deaktivierende Wirkung können Halbmasken mit Kupferoxidionen, wie die **RespiPro[®] VK** oder die **VK RespiRaptor[®]**, wiederholt und länger getragen werden – insgesamt 30 Stunden! Wird sie beispielsweise täglich drei Stunden lang getragen, bietet sie sicheren Schutz für zehn Tage.

Modelle von RESPILON® mit innovativen Nanofaser-Membranen

C-Form (3D- Form)

RespiPro® White

Zertifizierte Corona-Virus
Pandemie Atemschutzmaske (CPA)



Gr.
M,L

RespiPro® Carbon

Nanofaser FFP2 Halbmaske



Gr.
M,L,XL

RespiPro® VK

Zertifizierte Corona-Virus
Pandemie Atemschutzmaske (CPA)



Gr.
M,L





Fish-Type Form

VK RespiRaptor®

Nanofaser FFP2-Fishtype-Maske mit Kupferoxid



Gr.
S,M/L

RespiRaptor®

Nanofaser FFP2 Fishtype-Maske



Gr.
M/L

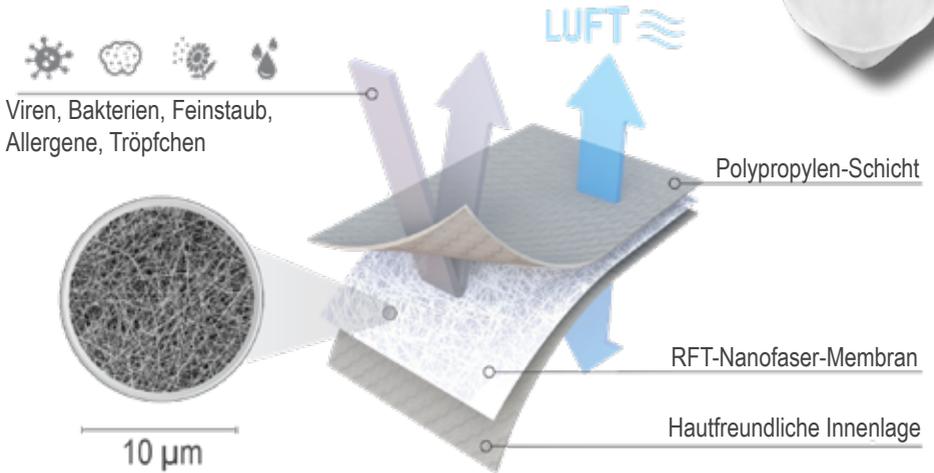


ILON



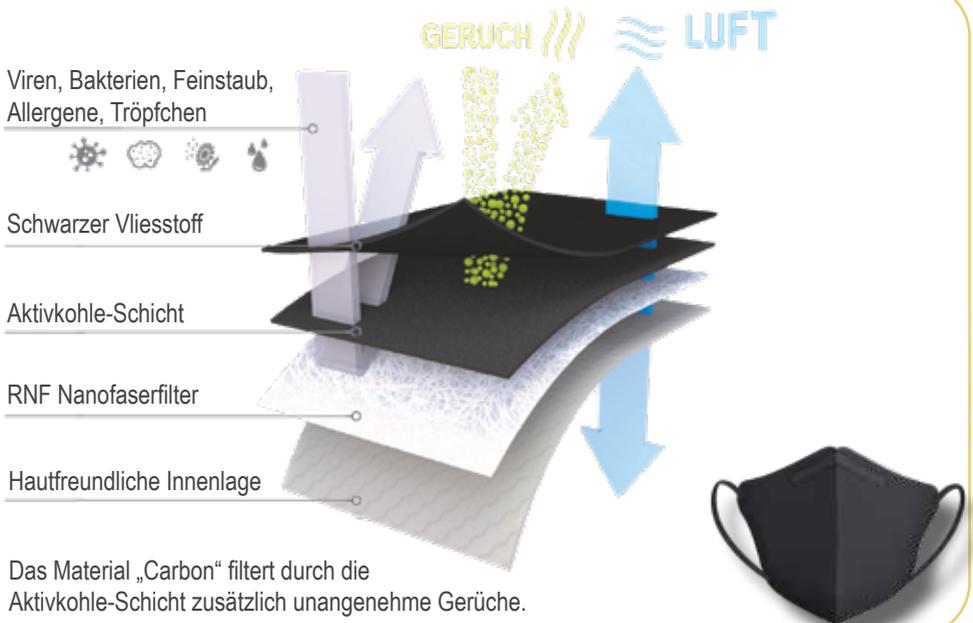
Hochwertige Materialien

Material „White“



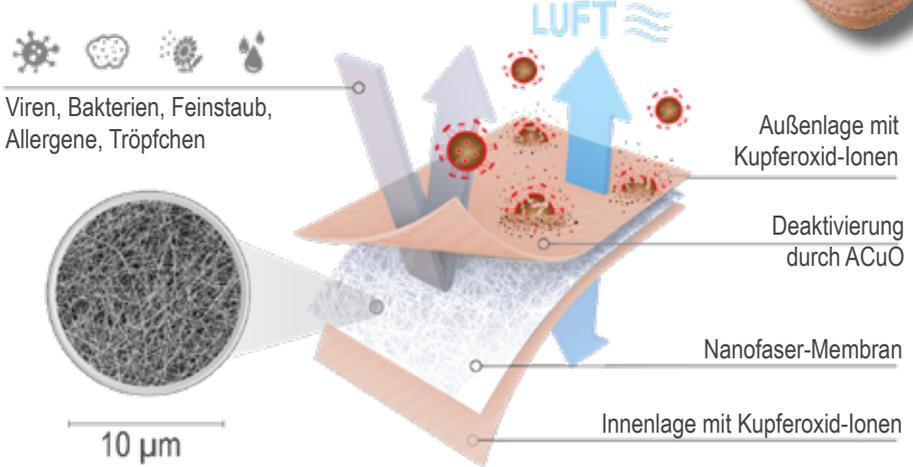
Das Material „White“ bietet alle Vorteile der Nanofaser-Membranen.

Material „Carbon“



Das Material „Carbon“ filtert durch die Aktivkohle-Schicht zusätzlich unangenehme Gerüche.

Material „VK“ (Viruskiller)



In die PP (Polypropylen)-Fasern der inneren und äußeren Lagen werden Kupferoxid-Ionen, die eine Pathogen-deaktivierende Wirkung haben, untrennbar eingeschmolzen.





Die Vorteile der RESPILON®-Halbmasken auf einen Blick:

- ▶ dauerhafte Filterwirkung von 99,9 %
- ▶ Filterwirkung rein mechanisch – ohne Elektrostatik
- ▶ dadurch keine Minderung der Filterleistung durch Ausatemluft oder andere Befeuchtung
- ▶ Wasserdämpfe und CO₂ können effizient abgeleitet werden
- ▶ trocknen sehr schnell
- ▶ hohe Atmungsaktivität dank sehr feiner Nanofasern
- ▶ kein oder weniger lästiges Beschlagen von Brillen je nach Modell
- ▶ hoher Tragekomfort
- ▶ hohe Passgenauigkeit und dadurch verminderte Leck-Raten (Leckagen)
- ▶ bessere Sprachverständlichkeit
- ▶ besonders leicht je nach Modell ca. 4g Gesamtgewicht
- ▶ in unterschiedlichen Größen erhältlich

Die Halbmasken von **RESPILON®** sind in österreichischen Apotheken, im gut sortierten medizinischen Sanitätsfachhandel und online unter www.menzl.com erhältlich.





Quellen:

- 1 <https://ourworldindata.org/air-pollution>
- 2 Air quality in Europe, European Environment Agency (EEA) Report 2018
- 3 Eikenberry SE et al. To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infectious Disease Modelling* 5 (2020) 293e308
- 4 Sana Ullah S et al. Reusability Comparison of Melt-Blown vs Nanofiber Face Mask Filters for Use in the Coronavirus Pandemic. *ACS Appl. Nano Mater.* 2020, 3, 7231–7241
- 5 Suen et al., *Journal of Hospital Infection.* 104 (2020) 336e343
- 6 Nelson Labs, Salt Lake City, USA (getestet und bestätigt)
- 7 Institute of Chemical Process Fundamentals of the CAS, v.v.i. (getestet und bewiesen)
- 8 Lim, E. C. H. et al; *Acta Neurol. Scand.* 2006, 113 (3), 199–202



Ferdinand Menzl
Medizintechnik GmbH

Ferdinand Menzl
Medizintechnik GmbH
Portheimgasse 14
1220 Wien

Mail: info@menzl.com
Tel.: +43 (0) 1 255 8960 -0
www.menzl.com

Wir beraten Sie gerne!

Ihr Fachhändler

