

Information

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass viele Verhaltensweisen zum Infektionsschutz beitragen. Kein einzelnes Verfahren kann sicher vor einer Infektion schützen. Die hier beschriebenen Verfahren leisten einen Beitrag dazu, das Ansteckungsrisiko durch eine wiederverwendete FFP2-Maske für den Privatgebrauch zu verringern.

Aufgrund ständig neuer Erkenntnisse, wird diese Infobroschüre nach bestem Wissen und auf Basis neuester Forschungsergebnisse aktualisiert. Dieses Dokument dient als Hilfestellung für die personenbezogene Wiederverwendung von FFP2-Masken für den Privatgebrauch. Die FFP2-Masken sind ein sehr komplexes Produkt und die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Grenzen der Wiederverwendung werden kontinuierlich weiterentwickelt. Mit der vorliegenden Infobroschüre wird kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit erhoben.

Wir verweisen Sie zusätzlich auf folgende Seiten:

www.rki.de
www.bfarm.de
www.baua.de

Herausgeber:

Team „Wiederverwendung von FFP2-Masken“ - bestehend aus Virologen, Mikrobiologen, Hygienikern, Chemikern, Physikern, Gesundheitsökonomern und Designern der FH Münster und WWU Münster

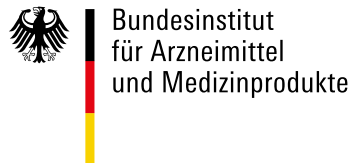
FAQs, Quellen und wissenschaftliche Erläuterungen:

www.fh-muenster.de/ffp2

Projektpartner/innen:

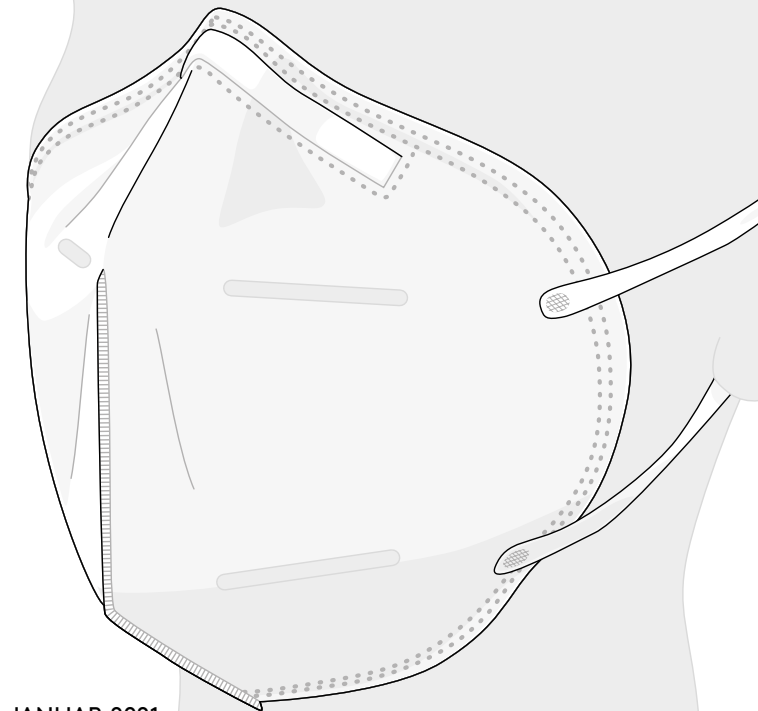


Gefördert durch:



Möglichkeiten und Grenzen der eigenverantwortlichen Wiederverwendung von FFP2-Masken für den Privatgebrauch

im Rahmen einer epidemischen Lage



VERSION 1.0 - STAND 11. JANUAR 2021

- S. 1 Allgemeine Hinweise
- S. 2 Maskenaufbau und Vielfalt
- S. 3 Möglichkeiten und Grenzen einfacher Desinfektionsverfahren

Varianten der eigenverantwortlichen Wiederverwendung:

	Reduzierung SARS-CoV-2	Reduzierung der Erreger der eigenen Nasen-, Rachen- und Hautflora	Material- und Filterfunktion
S. 4 7 Tage trocknen bei Raumluft	stark/deutlich (geringes Risiko) 	teilweise 	kaum Veränderung
S. 6 80 °C trockene Hitze	vollständig 	stark/deutlich 	geringe Veränderung (wenn < 90 °C)
Wiederverwendung ohne Behandlung (trocken)	kaum 	kaum 	kaum Veränderung

- S. 8 Hinweise zu weiteren Verfahren
- S. 9 Prüfung und Tragen der FFP2-Maske: Anlegen und Ablegen

**Erklärung der Infobroschüre:
Warum Wiederverwendung von FFP2-Masken für den Privatgebrauch?**

FFP2-Masken werden im Gesundheitswesen in Bereichen mit einem erhöhten Infektionsrisiko eingesetzt. Die als Einmalprodukt konstruierten FFP2-Masken sind nach der Nutzung zur Vermeidung weiterer Infektionsrisiken zu entsorgen. Bei der Nutzung von FFP2-Masken für den Privatgebrauch (z. B. Einkaufen) ist mit einer geringeren Erregerbelastung der FFP2-Masken zu rechnen. FFP2-Masken bieten bei richtiger Anwendung einen besseren Schutz als medizinische Gesichtsmasken (OP-Masken). Allerdings sind sie nur begrenzt verfügbar. Daher kann die Wiederverwendung von FFP2-Masken für den Privatgebrauch eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

Die Belastung durch Bakterien und Viren wie SARS-CoV-2 ist ein wichtiger Punkt bei einer Wiederverwendung von Masken. Jeder Träger hinterlässt in der Maske Erreger der eigenen Nasen-, Rachen- und Hautflora. Diese lassen sich mit einfachen Verfahren nicht vollständig inaktivieren. Daher kommt nur eine personenbezogene Wiederverwendung in Betracht. Diese Infobroschüre zeigt die Vor- und Nachteile von zwei Alternativen zur Reduzierung möglicher SARS-CoV-2 Erreger: Verfahren „7 Tage trocknen bei Raumluft“ und Verfahren „80 °C trockene Hitze“.

Stabilität von SARS-CoV-2 auf/in FFP2-Masken

Für eine Zertifizierung als FFP2-Maske werden die Masken über 24 Stunden bei 70 °C gelagert und im Anschluss muss die Funktionsfähigkeit gewährleistet bleiben. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass SARS-CoV-2 auf und in FFP2-Masken bei 70 °C nach über einer Stunde noch infektiös bleibt. Erst bei 80 °C trockener Hitze sind nach 60 Minuten keine infektiösen SARS-CoV-2 nachweisbar. Im Vergleich zu anderen Oberflächenmaterialien hat das Filtermaterial eine isolierende Wirkung, so dass die Ergebnisse zur Infektiösität auf anderen glatten Oberflächenmaterialien nicht übertragbar sind.



Zudem haben die ersten Untersuchungen ergeben, dass SARS-CoV-2 auch bei Raumtemperatur auf dem porösen Maskenmaterial erst nach mehreren Tagen deutlich an Infektiösität abnimmt.

Daher sollte eine FFP2-Maske nicht an aufeinanderfolgenden Tagen getragen werden.

Maskenaufbau und Vielfalt

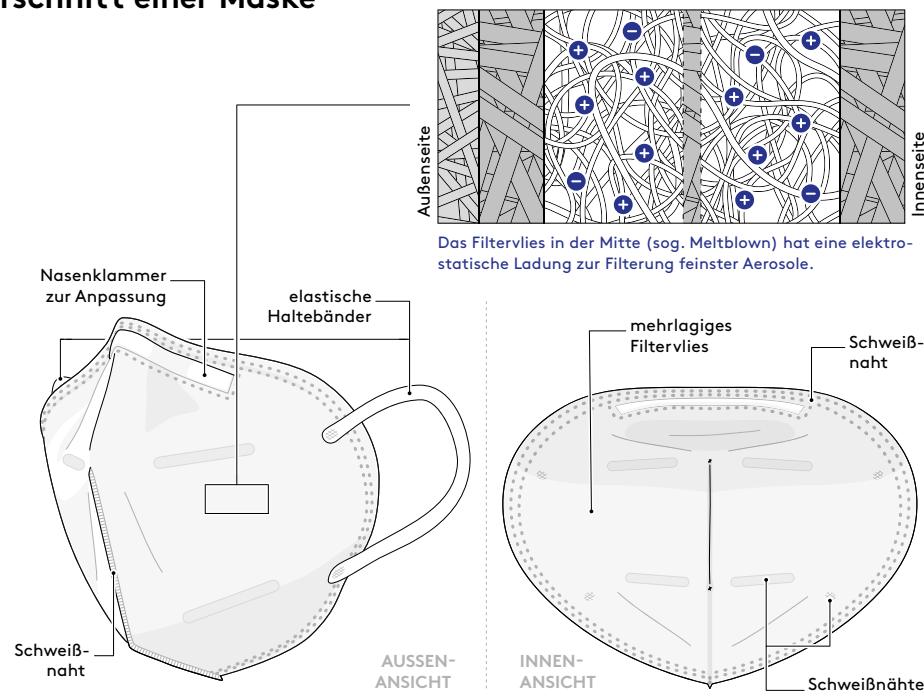
FFP2-Masken haben unterschiedliche Formen und Haltebänder. Die Masken bestehen aus mehreren Lagen. In der Mitte befinden sich meistens 2-3 Lagen eines Filtervlies (sog. Meltblown Vlies). Das Filtervlies hat eine elektrostatische Ladung. Diese ermöglicht es, feinste Aerosole festzuhalten, die durch die reine Faserdichte des Gewebes nicht aufgefangen werden. Viele Desinfektionsverfahren reduzieren die elektrostatische Ladung und damit die Filterleistung.

Die Masken sind so gestaltet, dass sie an den Rändern dicht dem Gesicht anliegen. Zur Anpassung an die Nasenform ist über dem Nasenrücken ein Bügel angebracht, der vom Tragenden an die individuelle Nasenform anmo-

delliert werden muss. Ein wesentlicher baulicher Unterschied besteht zwischen Masken mit und solchen ohne Ausatemventil. Masken ohne Ausatemventil filtern sowohl die eingeatmete als auch die ausgeatmete Luft. Masken mit Ventil filtern nur die eingeatmete Luft und bieten kaum Fremdschutz, da die ausgeatmete Luft nicht gefiltert wird.

Die Masken sollten nicht zum Trocknen auf/über die Heizung gelegt oder gehängt werden. 30 °C bis 40 °C sind für viele Bakterien und Pilze in feuchten Masken optimale Wachstumsbedingungen.

Querschnitt einer Maske



Möglichkeiten und Grenzen einfacher Desinfektionsverfahren SARS-CoV-2 und anderer Erreger

✘	✔	✘
<p>Unter 70 °C : SARS-CoV-2 kann infektiös bleiben und in der Maske befinden sich andere eigene Erreger der Nasen-, Rachen- und Hautflora.</p>	<p>Bei 80 °C : Bei 80 °C sind nach 60 Minuten SARS-CoV-2 vollständig inaktiviert, andere Erreger deutlich reduziert. Die Filterleistung bleibt erhalten; die elastischen Haltebänder können an Zugkraft verlieren.</p>	<p>Über 105 °C : Die Filterleistung kann deutlich beeinträchtigt werden und einzelne Kunststoffe können nicht sichtbare Materialschäden erleiden. Formstabile Masken (Körbchenmodelle) beginnen schon ab 90 °C, sich zu verformen.</p>

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass SARS-CoV-2 erst bei Temperaturen von 80 °C und einer Einwirkzeit von einer Stunde sicher auf und im Maskenmaterial inaktiviert werden können. Erreger der Nasen-, Rachen- und Hautflora können auf der Maske noch vorhanden sein. Daher darf eine bereits verwendete und erhitzte Maske auch nur von Ihnen selbst erneut getragen werden. Für den gleichen Träger der Maske sind diese (eigenen) Keime im Vergleich zu

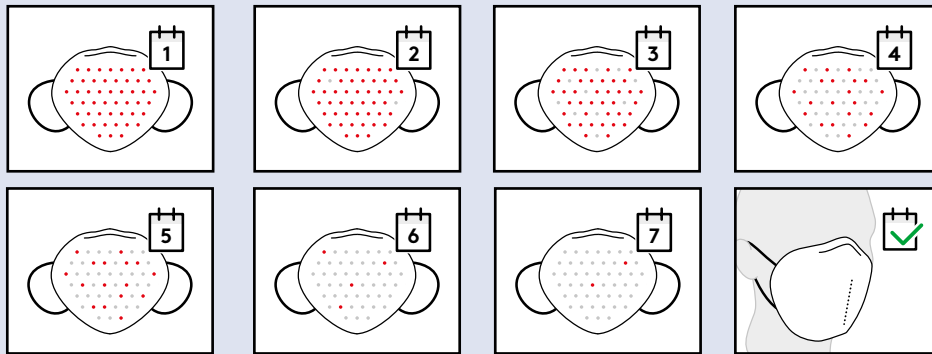
den (dann inaktivierten) Corona-Viren weitgehend ungefährlich. Um alle Erreger abzutöten, wäre eine höhere Temperatur nötig, was jedoch die Filterleistung und Stabilität der Maske beeinträchtigen kann. Insbesondere formstabile Masken („Körbchenmodelle“) zeigen ab 90 °C äußerliche Verformungen.

Die Temperatur von 80 °C trockener Hitze soll daher weder unterschritten noch überschritten werden.

7 TAGE TROCKNEN BEI RAUMLUFT

Reduzierung von SARS-CoV-2

SARS-CoV-2 ist auch bei Raumtemperatur über einen langen Zeitraum auf Maskenmaterialien infektiös. Unter der Annahme, dass eine Reduktion um über 95% das mögliche Risiko einer Infektion auf ein vertretbares Maß minimiert, sollten FFP2-Masken frühestens **ab dem siebten Tag** wieder getragen werden. Gleichzeitig ist nach sieben Tagen eine Reduktion der vom Träger aufgebrachtten Erreger (Nasen-, Rachen- und Hautflora) festzustellen.



Die Infektiosität von SARS-CoV-2 sinkt im Zeitverlauf

Vorbereitung

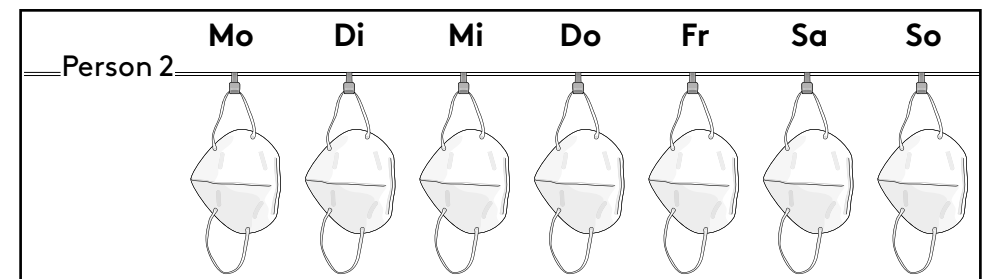
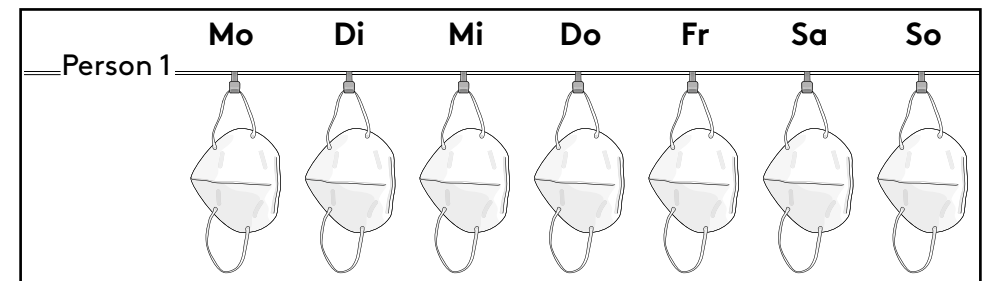
Aufhängen an Nägeln oder Haken: Legen Sie pro Aufhängungsreihe (pro Person) sieben Nägel/Haken bereit. Suchen Sie einen trockenen, von weiteren Gegenständen freien Platz, der von der Breite und Höhe für sieben nebeneinander hängende Masken ausreicht (z. B. Flur, Wohnzimmer, Büro - nicht Küche oder Bad wegen der Luftfeuchtigkeit). Halten Sie mit der ersten 7er-Reihe für die erste Person genügend Abstand zu der Reihe für die nächste Person. Kennzeichnen Sie die Per-

son und Wochentage. So können Sie immer genau sehen, welche Maske als nächste getragen werden darf. Wenn Sie ohne Haken und Nagel arbeiten möchten, können Sie z. B. auch eine Wäscheleine spannen und die Masken dort mit genügend Abstand zueinander mit Klammern aufhängen. Achten Sie darauf, dass der Aufbewahrungsort unzugänglich für Kinder ist. Die Inaktivierung der Viren braucht einige Zeit und die Masken können in dieser Zeit infektiös sein.

Trocknen bei Raumluft

Nehmen Sie Ihre FFP2-Maske (z. B. die „Montags-Maske“) nach dem Tragen vorsichtig ab - ohne die Vorderseite zu berühren. Hängen Sie diese zum Trocknen an den ersten Haken (z. B. an den „Montags-Haken“). Die Maske muss nun bis zum nächsten Montag dort hängen bleiben und trocknen, bis sie von Ihnen wieder getragen wird. Am nächsten Tag verwenden Sie eine neue Maske, welche Sie im Anschluss an den zweiten Haken - den „Dienstags-Haken“ zur 7-Tages Trocknung hängen. So verfahren Sie eine ganze Woche - also sieben Tage

- bis Sie am darauffolgenden „achten“ Tag (hier der Montag) wieder die „Montags-Maske“ tragen können. Danach verfahren Sie wie in der Woche zuvor weiter. Diesen „Trockenzyklus“ sollten Sie nur **fünf Mal** wiederholen. Entsorgen Sie die jeweils zum fünften Mal getragene Maske im Hausmüll. Auch wenn Sie merken, dass eine Maske defekt ist, Sie direkt angehustet wurden oder eine Maske besonders beansprucht ist, raten wir zur direkten Entsorgung auch vor Ablauf der fünf Trockenzyklen.



80 °C TROCKENE HITZE

Vorbereitung

Wenn Sie Masken unterschiedlicher Träger gleichzeitig im Backofen aufbereiten, sind diese für jede Person eindeutig an den Haltebändern zu kennzeichnen (z.B. farbige Markierung oder Transparentklebeband mit Beschriftung). Hängen Sie diese nun an einem Platz auf, an welchem nichts Weiteres hängt und keine andere Person mit der Maske in Berührung kommt. Vor der Desinfektion im Ofen durch Hitze, muss die Maske **mindestens bis zum nächsten Tag** an der Luft trocknen!

Probemessungen in verschiedenen Backöfen zeigen bei der Einstellung von 80 °C zeitliche Temperaturschwankungen zwischen 65 °C und 135 °C. Daher ist vor der Anwendung die richtige Temperatureinstellung für eine mittlere Temperatur von 80 °C mit einem Braten- bzw. Backofenthermometer zu ermitteln (Temperaturen von über 100 °C sind auch kurzfristig nicht zu überschreiten).

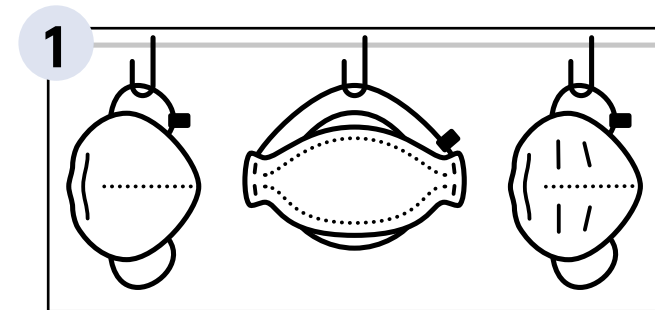
Trocknen im Ofen bei 80 °C bei Ober- und Unterhitze

Mit dem Verfahren „Trockene Hitze 80 °C für 60 Minuten“ kann SARS-CoV-2 vollständig inaktiviert werden. Außerhalb des Backofens ist das saubere Backofenrost/Gitter mit Backpapier zu belegen. Legen Sie die trockene Maske und ein Braten- bzw. Backofenthermometer auf das Backpapier, belassen es aber noch außerhalb des Ofens. Stellen Sie den Backofen auf 80 °C Ober- und Unterhitze (es ist nicht bekannt, ob sich bei Umluft/Heißluft Erreger von der Maske lösen können) ein.

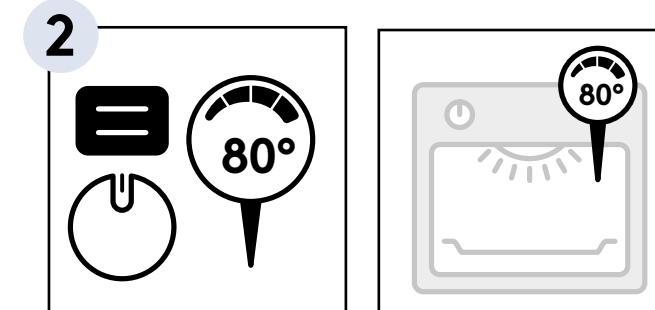
Nach der Vorheizzeit schieben Sie das Rost samt Maske(n) in den Ofen. Achten Sie auf ausreichend Abstand der Masken zu Ober- und Unterboden

des Ofens (ca. 10 cm; kleine Öfen sind ungeeignet). Belassen Sie die FFP2-Maske 60 Minuten im geschlossenen Ofen, öffnen Sie diesen bitte nicht zwischendurch. Stellen Sie den Ofen **nach 60 Minuten** ab und lassen die Maske anschließend auf dem Rost außerhalb des Backofens abkühlen. Die Maske sollte auf diese Art nur **fünf Mal** wieder aufbereitet und dann im Hausmüll entsorgt werden.

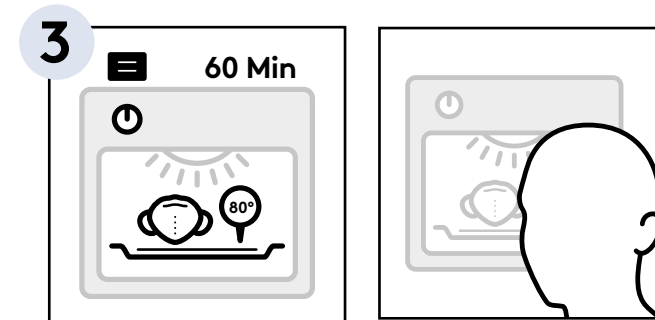
Aufgrund der unerwartet großen Temperaturschwankungen untersuchen wir derzeit alternative Methoden zur Behandlung der Masken mit „Haushaltsmitteln“. Sobald verlässliche Ergebnisse vorliegen, werden wir die Infobroschüre aktualisieren.



Die FFP2-Maske vor der Ofentrocknung mindestens bis zum nächsten Tag an der Luft trocknen lassen.

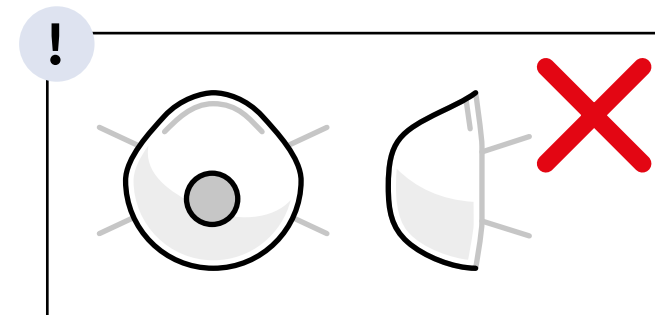


Mit Hilfe eines „Braten-thermometers“ ist die richtige Einstellung für 80 °C zu ermitteln.



Thermometer zur Kontrolle im Ofen belassen!

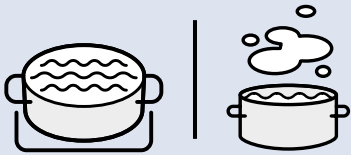
Nicht unbeobachtet lassen. Nach jeder Behandlung ist die Maske auf sichtbare Schäden und Funktion der Haltebänder zu prüfen.



Dieses Verfahren ist **ungeeignet** für formstabile FFP2-Masken (Korbchenmodell) und Masken mit Atemventil.

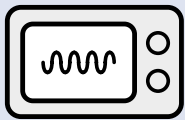
? Warum nicht mit...

...dem Kochtopf/Wasserdampf?



Die Materialien werden häufig geschädigt. Die Nasenschaumstoffpolster können sich lösen, vorgeformte Masken (Körbchenmodelle) zerstört werden und die Haltebänder deutlich an Elastizität verlieren. Momentan verfügen wir über keine gesicherten Erkenntnisse und können dieses Verfahren daher nicht empfehlen.

... der Mikrowelle?



Die Wirkung der Mikrowelle hängt davon ab, wie feucht die Maske ist. Sie erzeugt unterschiedliche Temperaturen in unterschiedlichen Materialien und Lokalisationen. Daher ist eine gleichmäßige Desinfektion nicht gewährleistet. Zudem können nicht sichtbare Materialschäden verursacht werden und die Filterleistung beeinträchtigt werden.

... der Spülmaschine?

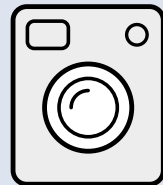


Auch in der Spülmaschine sind die mechanischen und chemischen Belastungen groß. Es können sich Schaumstoffpolster lösen sowie die Elastizität der Haltebänder und die Filterleistung beeinträchtigt werden.

Was sind Grenzen anderer Verfahren?

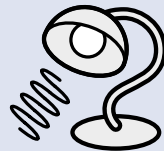
In der Literatur werden zahlreiche Wiederaufbereitungsverfahren für den professionellen Einsatz diskutiert. Für die vollständige Inaktivierung aller Erreger sind wesentlich höhere Temperaturen, Dampf-/Vakuumverfahren und/oder der Einsatz von Chemikalien erforderlich. Bei diesen Verfahren ist für jedes Produkt eine individuelle Überprüfung der Filterleistung, der Material-Degradation und eine Untersuchung der inneren Filterschichten erforderlich. Diese Infobroschüre richtet sich nur an den Privatgebrauch; es sollen Risiken durch Chemikalien etc. vermieden werden.

... der Waschmaschine?



In der Waschmaschine werden die Masken sehr stark mechanisch belastet und kommen mit Waschmittel in Kontakt. Diese beiden Einflüsse können die Maske beschädigen oder die Filterleistung des Filtervlieses beeinflussen.

... der UV-Lampe?



UV-Licht inaktiviert zwar das SARS-CoV-2, es wirkt aber nur bei direkter Lichteinstrahlung und daher nur auf der Maskenoberfläche. Viren, die sich in der Maske befinden, werden kaum inaktiviert. Zudem kann das UV-Licht negative Auswirkungen auf die Kunststoffe der Maske haben.

Prüfung und Tragen der FFP2-Maske: Anlegen und Ablegen

Waschen Sie vor dem Anlegen der Maske Ihre Hände gründlich mit Seife. Legen Sie die Maske beim Anbringen so dicht wie möglich an die Haut an. Damit die Maske auch über dem Nasenrücken dicht anliegt, müssen Sie den Nasenbügel an den Nasenrücken anmodellieren. **WICHTIG:** Wenn die Maske nicht dicht sitzt, bietet sie keinen Schutz! Nach dem Tragen nehmen Sie Ihre FFP2-Maske immer vorsichtig ab - ohne die Vorderseite zu berühren und hängen Sie diese,

wie zuvor beschrieben, an einem freien, trockenen Platz auf. Wollen Sie die Maske bis zum Trocknen für den Transport verstauen, so packen Sie diese vorsichtig in einen verschließbaren Gefrierbeutel (o.ä.), den sie jedoch nach dem Gebrauch entsorgen sollten.

Unter folgendem (gekürztem) Link des RKI finden Sie Hinweise zum korrekten Auf- und Absetzen von FFP2-Masken: [fhms.eu/FFP2-RKI](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/2020/05/FFP2_Masken.html)

Auf Abstand und Lüften achten

Sollte die FFP2-Maske bei Kontakt zu Personen eines anderen Hausstandes nicht getragen werden (z.B. Mahlzeiten) ist auf einen ausreichenden Abstand und bei Innenräumen ausreichende Lüftung (alle 20 Min. für mind. 5 Min. Querlüften) zu achten. Eine FFP2-Maske schützt auch vor Aerosolen, die bei (lautem) Sprechen in hoher Konzentration ausgestoßen werden. In der kalten Jahreszeit herrscht in vielen Innenräumen eine niedrige Luftfeuchtigkeit, so dass die Aerosole noch weiter verbreitet werden. Ohne Maske ist der Abstand von 1,5 m unbedingt einzuhalten bzw. zu erweitern.

Link Umweltbundesamt

[fhms.eu/UBA-Lueften](https://www.umweltbundesamt.de/themen/maske-lueften)

Drahtbügel an den Nasenrücken anmodellieren.

Die Maske muss eng an der Haut anliegen.

