

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

im Rahmen einer epidemischen Lage















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 Zimmer-temperatur	deutlich (geringes Risiko) 	teilweise 	kaum Veränderung 
S. 6 10 Minuten Kochen im Gefrier- und Kochbeutel	vollständig 	nahezu vollständig 	leichte Veränderung 
1 Stunde 80 °C trockene Hitze	vollständig 	deutlich 	leichte Veränderung 
Wieder- verwendung ohne Behandlung (trocken)	kaum 	unbekannt 	unbekannt 

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 nicht unbegrenzt verfügbar. Daher kann die eigenverantwortliche Wiederverwendung von FFP2-Masken für Menschen

mit intaktem Immunsystem eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

Die Belastung durch Bakterien und Viren wie SARS-CoV-2 ist ein wichtiger Punkt bei der Wiederverwendung von Masken. Jeder Träger hinterlässt in der Maske Erreger der eigenen Nasen-, Rachen- und Hautflora. Diese lassen sich mit einfachen Verfahren nicht vollständig reduzieren. Daher kommt mit den hier vorgestellten Methoden nur eine personenbezogene Wiederverwendung in Betracht. Diese Infobroschüre zeigt die Vor- und Nachteile von drei Alternativen zur Reduzierung möglicher SARS-CoV-2 Erreger.

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 andere glatte 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 bis 3 Lagen eines Filtervlieses (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.

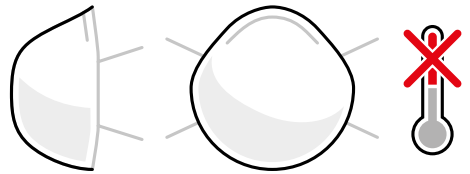
Die Masken sind so gestaltet, dass sie an den Rändern dicht dem Gesicht anliegen. Zur Anpassung an die Nasenform ist über dem Nasenrücken ein Bügel angebracht, der vom Tragenden an die individuelle Nasenform anmodelliert werden muss.

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

Hinweis: Diese Infobroschüre gilt nur für FFP2-Masken mit Filtermaterial aus reinen Kunststoffen ohne antimikrobielle oder sonstige Beschichtungen.

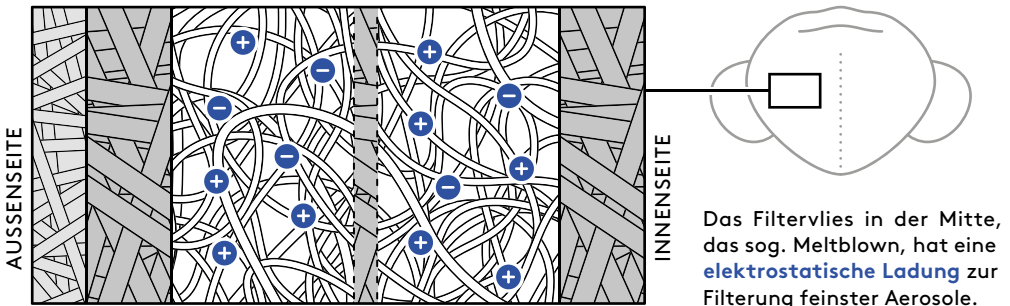
eingeatmete Luft und bieten kaum Fremdschutz, da die ausgeatmete Luft nicht gefiltert wird.

Desweiteren gibt es formstabile Masken, die sogenannten „Körbchenmodelle“, die sich nicht zusammenfallen lassen. Diese „Körbchenmodelle“ zeichnen sich dadurch aus, dass sie aus anderen Kunststoffen bestehen und deshalb unter Hitze schneller an Formstabilität und damit auch an Funktionalität verlieren.



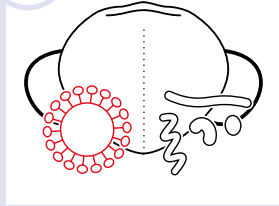
Formstabile Masken eignen sich nicht für Aufbereitungsverfahren mit starker Hitze einwirkung.

Querschnitt einer Maske



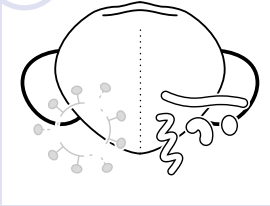
Das Filtervlies in der Mitte, das sog. Meltblown, hat eine **elektrostatische Ladung** zur Filterung feinsten Aerosole.

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



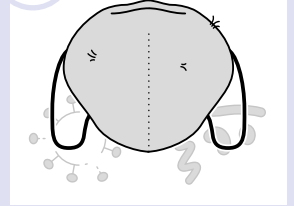
Unter 70 °C:

SARS-CoV-2 kann infektiös bleiben und es verbleiben Erreger der Nasen-, Rachen-, und Hautflora des Trägers in der Maske.



Ab 80 °C:

Bei 80 °C ist SARS-CoV-2 nach 60 Minuten vollständig eliminiert, bei 100 °C nach 10 Minuten. Die Filterleistung bleibt erhalten; die elastischen Haltebänder können an Zugkraft verlieren.



Über 105 °C:

Die Filterleistung kann deutlich beeinträchtigt werden und einzelne Kunststoffe können nicht sichtbare Materialschäden erleiden. Formstabile Masken beginnen schon ab ca. 90 °C, sich zu verformen.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass SARS-CoV-2 erst bei Temperaturen von 80 °C und einer Einwirkzeit von einer Stunde bzw. beim „Kochen im Gefrier- und Kochbeutel“ nach 10 Minuten auf und im Maskenmaterial vollständig eliminiert werden kann. Erreger der Nasen-, Rachen- und Hautflora können auf der Maske noch vorhanden sein, werden aber sehr stark reduziert. Daher darf eine bereits verwendete und erhitzte Maske auch nur von Ihnen selbst erneut getragen werden. Für den gleichen Trä-

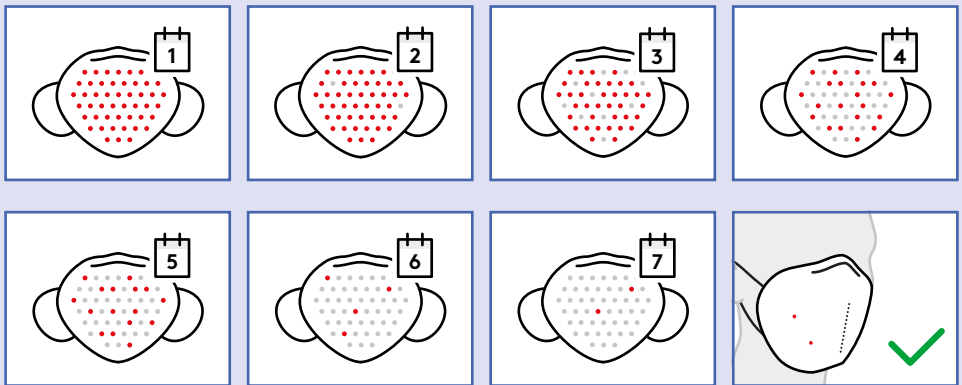
ger der Maske sind – bei intaktem Immunsystem – diese eigenen Mikroorganismen im Vergleich zu den (dann reduzierten) Corona-Viren weitgehend ungefährlich.

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

7 TAGE TROCKNEN BEI ZIMMERTEMPERATUR

Reduzierung von SARS-CoV-2

SARS-CoV-2 ist auch bei Zimmertemperatur (ca. 19 – 21 °C) 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 aufgebrauchten 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 Reihe für die erste Person genügend Abstand zu der Reihe für die nächste Person. Kennzeichnen Sie die Person und Wochen-

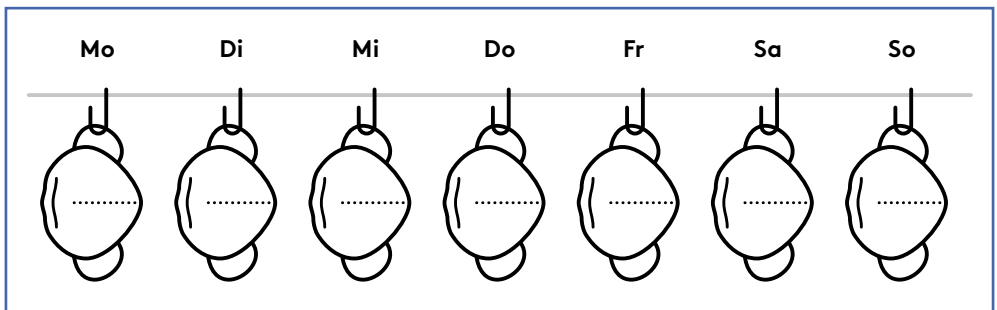
tage. So können Sie immer genau sehen, welche Maske als nächste getragen werden darf. Wenn Sie ohne Haken und Nagel arbeiten möchten, können Sie z. B. auch eine Wäscheleine spannen und die Masken dort mit genügend Abstand zueinander mit Klammern aufhängen. Achten Sie darauf, dass der Aufbewahrungsort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

Trocknen bei Zimmertemperatur

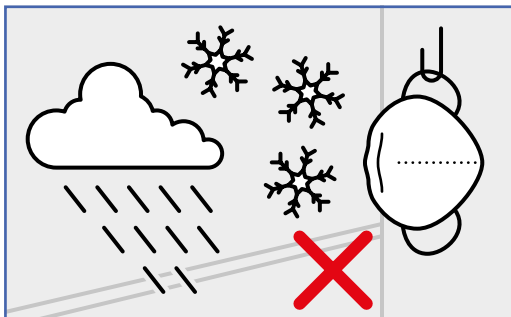
Nehmen Sie Ihre FFP2-Maske (z. B. die „Montags-Maske“) nach dem Tragen vorsichtig ab – ohne die Außenseite zu berühren. Hängen Sie diese zum Trocknen an den ersten Haken (z. B. an den „Montags-Haken“). Die Maske muss nun bis zum nächsten Montag dort hängen bleiben und trocknen, bis sie von Ihnen wieder 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.

Sie können den Trockenzyklus **fünf Mal** wiederholen, die FFP2-Maske danach ein letztes Mal verwenden und im Anschluss verwerfen. Unseren Untersuchungen liegt eine Tragedauer von 2 Stunden (z.B. Einkauf) zugrunde. Wenn Sie merken, dass eine Maske defekt ist, Sie direkt angehustet wurden, ein direkter Kontakt mit einem oder einer Infizierten bestand oder eine Maske besonders beansprucht ist, raten wir zur direkten Entsorgung. Es ist nicht anzunehmen, dass sich infektiöse Partikel beim Hängen von den Masken lösen.



Hängen Sie die FFP2-Masken pro Person in einer „Wochenreihe“ auf.



Bitte hängen Sie die FFP2-Masken zum Trocknen nicht bei kalten Temperaturen nach Draußen (auch nicht in überdachte Bereiche). Unsere Untersuchungen beziehen sich auf Zimmertemperatur (ca. 19 – 21 °C). Kältere Temperaturen können den Prozess der Reduzierung der SARS-CoV-2 sowie anderer Erreger verlangsamen.

10 MINUTEN KOCHEN IM GEFRIER- UND KOCHBEUTEL

Vorbereitung

Beschädigte und verschmutzte Masken sind zu entsorgen. Vor der Behandlung im Kochtopf durch Hitze muss die Maske bis zum nächsten Tag bei Raumluft trocknen. Wenn Sie Masken unterschiedlicher Träger behandeln, sind diese für jede Person eindeutig an den Haltebändern zu kennzeichnen und jeweils in einem eigenen Gefrier- und Kochbeutel zu verstauen (maximal drei Masken pro Beutel).

Kochen im Kochtopf

Mit dem Verfahren „10 Minuten Kochen im Gefrier- und Kochbeutel“ kann SARS-CoV-2 vollständig eliminiert werden.

Fassen Sie die trockene Maske an den Haltebändern an und legen Sie sie in einen Gefrier- und Kochbeutel. Streichen Sie die Luft heraus und verschließen Sie den Beutel dicht mit dem vorgesehenen Verschluss (Zipper oder Verschlussclip bzw. -draht). Füllen Sie den vorab ausgewählten Kochtopf mit Wasser in Höhe von mindestens 3 cm (der Beutel darf nicht den Boden berühren) und stellen Sie

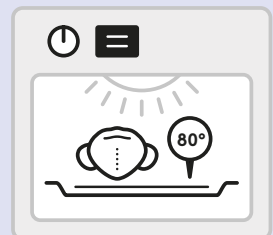
Es dürfen nur Beutel, die für Lebensmittel geeignet **und** hitzebeständig sind, benutzt werden; keinesfalls (dünne) Pausenbrotbeutel oder Müllbeutel. Gefrier- und Kochbeutel sind hitzebeständig; bei reinen Gefrierbeuteln sollten Sie die Hitzebeständigkeit testen: Kochen Sie den Beutel ohne Maske und achten Sie auf starke Verformungen/Schrumpfungen.

ihn auf den Herd. Sobald das Wasser kocht, legen Sie den verschlossenen Gefrier- und Kochbeutel mit der Maske in den Topf und schließen den Deckel. Nehmen Sie den Beutel nach 10 Minuten aus dem Kochtopf (Achtung, der Beutel kann heiß sein). Anschließend nehmen Sie die Maske an den Haltebändern aus dem Beutel und hängen diese auf (die Maske muss durchlüftet werden und darf nicht im Beutel verbleiben). Die Maske sollte auf diese Art nur **drei Mal** behandelt werden.

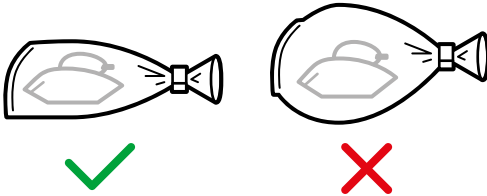
ALTERNATIVE BEHANDLUNG MIT TROCKENER HITZE

60 Minuten bei 80 °C im Backofen: Die in Version 1.0 dieser Infobroschüre dargestellte Behandlung mit trockener Hitze im Backofen ist in Bezug auf SARS-CoV-2 gleich wirksam. Da die Methode „Kochen im Gefrier- und Kochbeutel“ in Bezug auf andere Mikroorganismen effektiver und einfacher durchzuführen ist, wird die „Backofenmethode“ hier nicht ausführlich erklärt. **Die Anleitung zur „Backofenmethode“ finden Sie unter fh-muenster.de/ffp2.**

Bitte beachten Sie, dass wegen der Temperaturschwankungen der Öfen auf jeden Fall ein Thermometer erforderlich ist.

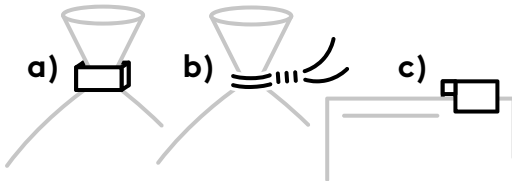


1



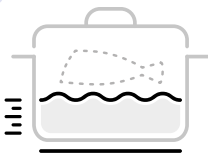
1 Streichen Sie die Luft aus dem Beutel, bevor Sie diesen verschließen. Die verbleibende Luft wird sich aufgrund der Hitze ausdehnen; ein Aufreißen des Beutels soll durch das Ausstreichen vermieden werden.

2



2 Zum Verschließen der Beutel verwenden Sie je nach Beutel a) Verschlussclips, b) Verschlussdraht oder, sofern vorhanden, c) den integrierten Zipper.

3



mind. 3 cm

3 Füllen Sie den Topf mit Wasser in Höhe von 3 bis 4 cm und bringen Sie das Wasser zum Kochen.

4



10 Min

4 Lassen Sie die Masken im Beutel bei geschlossenem Deckel 10 Minuten kochen.

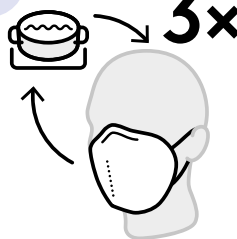
5



10 Min

5 Nehmen Sie die Masken im Anschluss heraus und hängen Sie sie zum Abkühlen auf. Prüfen Sie vor dem Tragen die Maske ob sie noch eng anliegt.

6



6 Die Maske kann mit dieser Methode drei Mal behandelt werden.

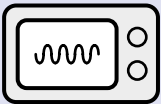
Hinweise zu anderen Verfahren

In der Literatur werden zahlreiche Wiederaufbereitungsverfahren diskutiert. Diese Infobroschüre bezieht sich nur auf den Privatgebrauch. Es werden Methoden dargestellt, die in fast jedem Haushalt umgesetzt werden können und es sollen Risiken durch Verwendung ungeeigneter und für diesen Zweck nicht geprüfter Chemikalien etc. vermieden werden.

Ausführliche Erläuterungen zu diesen und weiteren Verfahren finden Sie in unserem Online-FAQ: fh-muenster.de/ffp2

? Warum nicht...

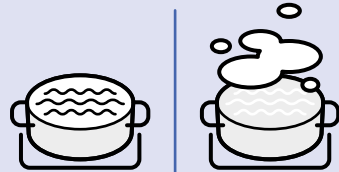
... in der Mikrowelle?



Masken mit Metallklammern dürfen nicht in die 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 und die Filterleistung beeinträchtigt werden.

... direkt im kochenden Wasser / mit Wasserdampf?



Die Materialien werden häufig geschädigt. Die Nasenschäumstoffpolster können sich lösen, formstabile Masken zerstört werden und die Haltebänder deutlich an Elastizität verlieren.

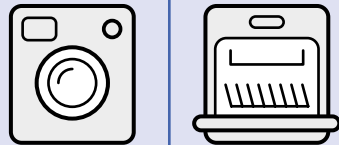
... mit Desinfektionsmittel?



Die meisten Desinfektionsmittel basieren auf Alkohol, welcher die Filtrationsleistung beeinträchtigen kann. Für Flächen- und Hautdesinfektionsmittel sind Zusatzstoffe zugelassen,

die durch Behandlung von FFP2-Masken auf die Schleimhäute der Augen und der oberen Atemwege (unangenehm) wirken könnten.

... in der Wasch- oder Spülmaschine?



In Wasch- und Spülmaschine 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 beeinträchtigen.

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 deutlich weniger Schutz! Nach dem Tragen nehmen Sie Ihre FFP2-Maske immer vorsichtig ab – ohne die Außenseite 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 Gefrier- und Kochbeutel (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/N/Neuartiges_Coronavirus/FFP2_Masken.html)

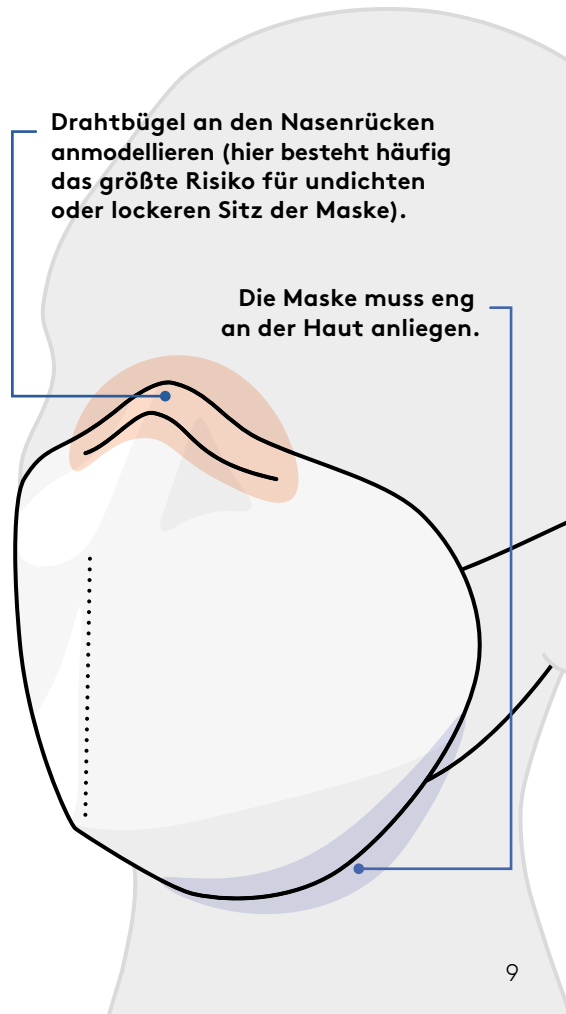
Auf Abstand und Lüften achten

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

Drahtbügel an den Nasenrücken anmodellieren (hier besteht häufig das größte Risiko für undichten oder lockeren Sitz der Maske).

Die Maske muss eng an der Haut anliegen.



Information

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass viele eigenverantwortliche 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 ist diese Infobroschüre nach bestem Wissen und auf Basis aktueller Forschungsergebnisse erstellt worden. Die FFP2-Masken sind ein komplexes Produkt und in der Regel für die Anwendung für eine Arbeitsschicht entwickelt. Die hier beschriebenen Verfahren weichen von den Herstellerangaben ab. Es sind nicht alle FFP2-Produkte untersucht worden. Wenn bei der Maske Materialveränderungen festgestellt werden, sollte diese nicht mehr genutzt werden.

Wir verweisen Sie zusätzlich auf folgende Seiten:

www.rki.de

www.bfarm.de

Herausgeber:

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

Häufig gestellte Fragen, Quellen und wissenschaftliche Erläuterungen:

fh-muenster.de/ffp2

Projektpartner/innen:



FH MÜNSTER



WWU
MÜNSTER

Gefördert durch:



Bundesinstitut
für Arzneimittel
und Medizinprodukte