

# Kurzrecherche: Evidenz zu verschiedenen Arten von Schutzmasken zur Reduzierung bakterieller und viraler Aerosole

Recherchiert und zusammengestellt von: F. Wichmann, S.Gill, H.Busse, H.Zeeb, Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie-BIPS, Bremen  
30.03.2020, Update: 15.04.2020

**Hintergrund:** Spezifische Virusarten wie COVID-19 können auf unterschiedliche Weise von Mensch zu Mensch übertragen werden: wichtig sind insbesondere Tröpfcheninfektion (Tröpfchen aus den Atemwegen einer infizierten Person werden auf die Schleimhautoberfläche oder die Bindehaut einer anderen Person oder Oberflächen übertragen); Übertragung durch die Luft (Übertragung von Infektionserregern in kleinen luftübertragenen Partikeln); und oral-nasal (durch Husten und Niesen können sowohl Aerosolpartikel als auch Tröpfchen entstehen). Laut Weltgesundheitsorganisation überträgt sich COVID-19 hauptsächlich durch Tröpfchen, die entstehen, wenn eine, mit dem Virus infizierte, Person hustet, schnupft oder spricht.

Schutzmasken sollen helfen, die Übertragung von Mensch zu Mensch zu verhindern oder zu verringern.

Diese Analyse vorhandener wissenschaftlicher Literatur berücksichtigt die Verwendung von -Schutzmasken als mögliche Maßnahmen, um die Ausbreitung von virushaltigen Tröpfchen und Luft bzw. Aerosolen (Gemisch aus festen oder flüssigen Schwebeteilchen) zum Selbstschutz und Fremdschutz zu reduzieren.

Als Schutzmaske werden Masken verstanden, die den Mund- und Nasen-Bereich einer Person abdecken (auch bekannt als Mundschutz oder Gesichtsmaske).

## Erklärungen zu verschiedenen Schutzmasken:



Quelle Graphik: 1



Quelle Graphik: 2

- Der Mund-Nasen Schutz (MNS), auch chirurgische Standardmaske genannt (links). Diese Einwegmasken werden für eine Vielzahl von medizinischen Verfahren verwendet.
- Die FFP 2 oder FFP 3 Atemschutzmaske (FFP = "filtering face piece"), auch N 95-Maske genannt (links), ist eine partikelfiltrierende Halbmaske, die das Einatmen kleiner (u.U. gesundheitsgefährdender) Schwebeteilchen aus der Stäuben und Wasser verhindern soll.

#### Zusammenfassung der Ergebnisse:

- Die Verwendung einer Maske bietet nur einen inkompletten Schutz und kann nicht alleine vollständig vor einer Virusbelastung schützen.
- Das Tragen einer Maske sollte unbedingt mit allen anderen empfohlenen Schutz- und Hygienemaßnahmen kombiniert werden.
- Jede Art der allgemeinen Maskenanwendung dürfte die Virusbelastung und das Infektionsrisiko auf Bevölkerungsebene trotz unvollkommener Passform und unvollkommener Anhaftung verringern, wenn auch z.T. nur in geringem Maß.
- Wissenschaftlichen Studien zufolge gibt es keine Hinweis darauf, dass Atemschutzmasken (FFP 2-3 oder N95) einen Mehrwert für die Prävention einer viralen Infektion gegenüber Mund-Nasen Schutzmasken (MNS) für die allgemeine Öffentlichkeit und für medizinisches Personal ohne engen Kontakt zu infizierten Personen darstellen.
- Essentiell ist es für jede Maske, dass sie sachgerecht angelegt ist. Die Maske sollte lückenlos auf der Haut anliegen.
- Bei Lieferengpässen sollte mit existierenden Masken ressourcenschonend umgegangen werden und vorhandene Masken sollten zu allererst für medizinisches Personal verwendet werden. Hinweise hierzu stellt das Robert Koch Institut.
- Bei der Verwendung von hausgemachten Masken ist Vorsicht geboten, da ihre Fähigkeiten zum Schutz vor einer Infektion (Selbst- und Fremdschutz) bisher wenig erforscht sind. Sie können eine behelfsmäßige Alternative bieten, falls keine empfohlenen Gesichtsmasken vorhanden sind. Laut *Center for Disease Control (USA)* sollten hausgemachte Masken idealerweise in Kombination mit einem Gesichtsschild verwendet werden. Eine Einzelstudie ergab, dass sich Masken aus (mehrlagiger) Baumwolle besser als Seide oder Leinstoffe eignen. Papier oder Küchenkrepp wurde nicht untersucht, eignet sich aber möglicherweise weniger, da es schneller durchnässt.

#### **Frage: Kann das Tragen einer Schutzmaske vor einer Infizierung mit COVID-19 schützen?**

Drei aktuelle Reviews wurden zu diesem Thema im April 2020 veröffentlicht, mit jeweils unterschiedlichen Ergebnissen und Empfehlungen. Die Entscheidung, ob es zum Tragen einer Maske der Allgemeinbevölkerung kommen sollte, ist komplex, da das Tragen einer Maske nicht vor einer Infektion mit COVID-19 verhindern kann, zudem nur dann effektiv ist, wenn sich viele Personen daran halten, die Maske den Vorschriften nach benutzt wird und wenn auch andere Hygiene- und Distanzierungsmaßnahmen weiterhin verfolgt und eingehalten werden. Der Artikel von Howard und Kollegen spricht sich für das Tragen einer Schutzmaske der Allgemeinbevölkerung in der Öffentlichkeit aus und hält diese Maßnahme für effektiv, um Ausbreitung von COVID-19 zu stoppen.

1. Eine Zusammenfassung und Diskussion der bisher vorhandenen Literatur wurden von Mahase zusammengestellt und im *British Medical Journal* veröffentlicht. Mahase bezieht sich in dem Artikel auf die Empfehlungen des amerikanischen Center for Disease Control (CDC). Die CDC empfiehlt der allgemeinen Bevölkerung das Tragen einer Maske in der Öffentlichkeit und vor

allem an solchen Orten, wo der Mindestabstand nicht eingehalten werden kann. Dennoch stellt die CDC klar, dass medizinische Schutzmasken allein dem medizinischen Personal vorenthalten bleiben sollten und bietet Anleitungen zu der eigenen Herstellung von Masken. Mahase stellt in ihrer Zusammenfassung dar, dass es bislang nur sehr wenige Studien gibt, welche die Effektivität von Stoffmasken in der Bevölkerung im Bezug auf die Übertragung von COVID-19 untersuchten, überdies seien die bisherigen Untersuchungen in klinischen Umgebungen gemacht worden, nicht aber in öffentlichen Plätzen oder Räumen. Zudem erklärt Mahase, dass es unter Experten keine einheitliche Meinung zum Tragen einer Maske in der Öffentlichkeit gibt. Abschließend gab die Autorin zu bedenken, dass eine Maskenpflicht möglicherweise nicht eingehalten wird, und es zudem zu einer falschen Sicherheit innerhalb der Allgemeinbevölkerung führen könne. Wichtig sei es zu verstehen, dass das alleinige Tragen einer Maske nicht vor einer Infektion mit COVID-19 schützen kann (vgl. *Mahase. Covid-19: What is the evidence for cloth masks? BMJ, BMJ 2020;369:m1422 doi: 10.1136/bmj.m1422*).

2. Eine weitere Literaturrecherche wurde von Howard et al. durchgeführt. Hierbei ist zu betonen, dass diese Studie bislang ohne die ansonsten übliche kollegiale wissenschaftliche Begutachtung (peer-review) veröffentlicht wurde. In Bezug auf die Zusammenstellung der Literatur kommen Howard und Kollegen zu dem Ergebnis, dass das Tragen von Masken die Übertragbarkeit pro Kontakt verringert, indem die Übertragung infizierter Tröpfchen sowohl im Labor als auch im klinischen Kontext verringert wird, und dies somit empfohlen werden sollte. Das Tragen einer öffentlichen Maske ist laut Autoren am effektivsten, wenn die Compliance hoch ist; in anderen Worten, wenn sich viele Personen daran halten. Die Autoren stellten heraus, dass die Kosten dieser Intervention niedrig seien, und die verminderte Übertragbarkeit durch das Tragen der Maske die Zahl der Todesopfer und der wirtschaftlichen Auswirkungen verringern könnte. Aus diesen Gründen sprechen die Autoren eine Empfehlung für die Einführung einer öffentlichen Stoffmaske in Verbindung mit bestehenden Hygiene-, Distanzierungs- und Tracing-strategien aus (vgl. *Howard et al. Face Masks Against COVID-19: An Evidence Review. Preprints 2020, 2020040203 (doi:10.20944/preprints202004.0203.v1)*).
3. Brainard und Kollegen beriefen sich in ihrer Zusammenfassung der bisherigen Literatur auf die Ergebnisse von 31 Studien, darunter 12 randomisierten kontrollierten Studien. Laut Autoren gibt es Hinweise darauf, dass das Tragen von Gesichtsmasken vor Primärinfektionen durch gelegentlichen Kontakt mit der allgemeinen Bevölkerung in einem geringen Maße schützen kann. Noch weniger ist der Schutz vor Infektionen im eigenen Haushalt durch das Tragen einer Schutzmaske gegeben. Die zwölf randomisiert kontrollierten Studien die mit eingeschlossen wurden wiesen häufig Compliance Probleme und eine geringe Personenanzahl in der Kontrollgruppe aus, was bedeutet, dass die Ergebnisse mit Vorsicht einzuschätzen sind. Auch in dieser Review ist zu beachten, dass der Artikel bislang nicht peer-reviewed ist. (Vgl. *Brainard JS, Jones N, et al. Facemasks and similar barriers to prevent respiratory illness such as COVID-19: a rapid systematic review. medRxiv 2020.04.01.20049528; 10.1101/2020.04.01.20049528*.)

#### **Frage: Wie stehen Mund-Nasen Schutz (MNS) im Vergleich zu FFP 2 und FFP 3 Masken?**

**Drei systematische Literaturrecherchen mit Meta-Analyse wurden identifiziert, darunter eine Studie mit Datum Februar 2020. Alle bisherigen Analysen kamen zum gleichen Ergebnis: bei der Prävention viraler Krankheiten bei medizinischem Personal in der Primärversorgung gibt es keinen Unterschied zwischen Mund-Nasen Schutz (MNS) im Vergleich zu Atemschutzmasken (FFP2 und FFP3 Masken).**

1. Eine aktuelle Meta-Analyse des chinesischen Cochrane Centers zeigte in ihrer Analyse von sechs randomisierten kontrollierten Studien, dass es keine statistisch signifikanten Unterschiede bez. der Prävention von Influenza, viralen Atemwegserkrankungen und grippeähnlichen Erkrankungen bei der Verwendung von Atemschutzmasken (N 95) im Vergleich zu Mund-Nasen-Schutz (MNS) gab (vgl. *Long Y, Hu T, Liu L, Chen R, Guo Q, Yang L, et al. Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis. J Evid Based Med. 2020.*). Das Oxford COVID-19 Evidence Service Team schätzt diese Studie als qualitativ hochwertig

ein (vgl. Greenalgh et al. What is the efficacy of standard face masks compared to respirator masks in preventing COVID-type respiratory illnesses in primary care staff? <https://www.cebm.net/covid-19/what-is-the-efficacy-of-standard-face-masks-compared-to-respirator-masks-in-preventing-covid-type-respiratory-illnesses-in-primary-care-staff/> [27.03.2020]).

2. Eine systematische Literaturrecherche mit Meta-Analyse aus dem Jahre 2017 unterstützt den Einsatz von unterschiedlichen Schutzmasken bei Gesundheitspersonal. In Bezug auf den Schutz bei viralen Infektionen haben beide Arten von Masken (MNS und N 95) ähnlich abgeschnitten, es gab keine Unterschiede für die Schutzwirkung gegen klinische Atemwegserkrankungen für Maskenträger\*innen. Die Autoren wiesen darauf hin, dass die vorhandene Evidenz gering ist und Ergebnisse verschiedener Studien nicht gut übereinstimmen (vgl. *Offeddu V, Yung CF, Low MSF, Tam CC. Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta- Analysis. Clin Infect Dis. 2017;65(11):1934-42.*).
3. Eine weitere Meta-Analyse deutet darauf hin, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen Atemschutzmasken (N 95) und Mund-Nasen Schutz (MNS) hinsichtlich des Risikos einer laborbestätigten Atemwegsinfektion für Maskenträger\*innen gab. N95-Atemschutzmasken hatten unter Laborbedingungen offenbar einen Schutzvorteil gegenüber chirurgischen Masken in Bezug auf die Parameter Filterdurchdringung, Leckage der Gesichtsabdichtung und totale Leckage nach innen (vgl. *Smith JD, MacDougall CC, Johnstone J, Copes RA, Schwartz B, Garber GE. Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis. CMAJ. 2016;188(8):567-74.*).

**Frage: Welche Alternativen gibt es zu Mund-Nasen-Schutz (MNS) und Atemschutzmasken ?**

**Für die Wirksamkeit nichtmedizinischer Masken (Stoffmasken, Papier, Flies oder anderes) gibt es kaum Evidenz aus guten wissenschaftlichen Studien. In einer Schnellsuche konnten wir vier thematisch relevante Studien identifizieren.**

1. Eine Studie hat die Filterleistung von gewöhnlichen Gewebematerialien gegen Partikel in Nanogröße, einschließlich Viren, untersucht. Dazu wurden die Hauptkategorien von Gewebematerialien, einschließlich Sweatshirts, T-Shirts, Handtücher, Schals und Stoffmasken, auf polydisperse und monodisperse Aerosole (20-1000 nm) getestet und mit den Penetrationswerten für N95 Masken verglichen. Zusammenfassend wurde hier festgestellt, dass übliche Gewebematerialien einem Träger bzw. einer Trägerin möglicherweise nur einen minimalen Atemschutz gegen virusgroße Submikron-Aerosolpartikel (z.B. Tröpfchenkerne) bei versiegelten Randabdichtungen bieten. Dies liegt zum Teil daran, dass Gewebematerialien nur eine geringe Filterleistung gegen Partikel in Virusgröße aufweisen. Die Leckage der stirnseitigen Abdichtung unter natürlichen Tragebedingungen reduziert die Schutzfunktion zusätzlich. (vgl. *Rengasamy S, Eimer B, Shaffer RE. Simple respiratory protection--evaluation of the filtration performance of cloth masks and common fabric materials against 20-1000 nm size particles. Ann Occup Hyg. 2010;54(7):789- 98.*).
2. Eine andere Studie, die Stoffmasken im Vergleich zu chirurgischen Einwegmasken (MNS) und N95 Atemschutzmasken untersucht hat, kam zu ähnlichen Ergebnissen und legte nahe, dass Stoffmaskenträger\*innen nur einen marginalen Vorteil beim Schutz vor Partikeln unter 2,5 µm haben. Im Vergleich zu Stoffmasken sind chirurgische Einwegmasken wirksamer für die Reduzierung der Partikelexposition eines Trägers bzw. einer Trägerin (Selbstschutz) (vgl. *Shakya, K., Noyes, A., Kallin, R. et al. Evaluating the efficacy of cloth facemasks in reducing particulate matter exposure. J Expo Sci Environ Epidemiol 27, 352–357 (2017). <https://doi.org/10.1038/jes.2016.42>*).

3. Eine dritte Studie untersuchte unterschiedliche Typen von Masken und kam zu dem Schluss, dass alle Arten von Masken (FFP 2, chirurgische Maske (MNS), selbstgemachte Stoffmaske (T-Shirt Stoff) die Virusexposition für den Träger bzw. die Trägerin und die Aerosolexposition trotz unvollkommener Passform reduzierten. FFP Atemschutzmasken waren effizienter als chirurgische Masken und diese wiederum effizienter als selbstgemachte Masken. Hausgemachte Masken boten kaum einen Schutz gegen die Übertragung kleiner Partikel (z.B. Tröpfchenkerne) für den Träger bzw. die Trägerin. Für alle getesteten Masken war die Schutzfunktion für die Umwelt (Fremdschutz) geringer als die Schutzfunktion für den Träger bzw. Trägerin. Auch hier bot die selbstgemachte Stoffmaske im Vergleich zu den anderen Masken den geringsten Schutz. Alle Masken waren über die Zeit relativ stabil, unbeeinflusst von der Dauer des Tragens oder der Art der Aktivität. (vgl. *van der Sande M, Teunis P, Sabel R. Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. PLoS One. 2008;3(7):e2618.*).
4. Eine weitere Studie untersuchte unterschiedliche Haushaltsmaterialien auf die Fähigkeit zur Blockierung bakterieller und viraler Aerosole im Vergleich zu chirurgischen Gesichtsmasken (MNS). Zusammenfassend wurde festgestellt, dass alle Arten von Masken die Anzahl der ausgestoßenen Mikroorganismen für die Umwelt reduzierten. Die chirurgische Maske blockierte die Übertragung von Aerosolen am besten, darauf folgend der Staubsaugerbeutel, welcher sich allerdings nicht als Gesichtsschutzmaske eignet. In Bezug auf selbsthergestellte Masken erweisen sich der Kissenbezug und das T-Shirt aus 100% Baumwolle als die geeignetsten Haushaltsmaterialien für eine improvisierte Gesichtsmaske. Die leicht dehnbare Qualität des T-Shirts machte es zur bevorzugten Wahl für eine Gesichtsmaske, vermutlich da es eine bessere Passform bietet. Die Verdoppelung der Stofflagen zeigte nur für die zwei Lagen des Geschirrtuchmaterials eine Steigerung der Filtrationseffizienz. Bei allen anderen Materialien gab es keine statistisch signifikante Steigerung. In Bezug auf verschiedene Stoffe wiesen Materialien mit Baumwolle eine bessere Filtrationsfähigkeit auf als Seide oder Leintücher. Laut der Autoren würden die selbstgemachten Stoffmasken die Träger jedoch kaum vor Mikroorganismen anderer Personen schützen, die mit Atemwegserkrankungen infiziert sind und sollte nur als letzter Ausweg in Betracht gezogen werden, um die Tröpfchenübertragung von infizierten Personen zu verhindern. Sie wären aber besser als kein Schutz. (vgl. *Davies A, Thompson K-A, Giri K, Kafatos G, Walker J, Bennett A. Testing the Efficacy of Homemade Masks: Would They Protect in an Influenza Pandemic? Disaster Med Public Health Prep. 2013;7(4):413-8.*).

**Auf den Seiten offizieller internationaler Gesundheitsinstitute finden sich folgende Empfehlungen:**

**Robert Koch Institut (RKI):**

- Mögliche Maßnahmen zum ressourcenschonenden Einsatz von Mund-Nasen Schutz (MNS) und FFP-Masken in Einrichtungen des Gesundheitswesens bei Lieferengpässen im Zusammenhang mit der neuartigen Corona Viruserkrankung COVID-19“ ([https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Ressourcen\\_schonен\\_Masken.pdf;jsessionid=34F41B6D14333056363D9D8B23A67254.internet061?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Ressourcen_schonен_Masken.pdf;jsessionid=34F41B6D14333056363D9D8B23A67254.internet061?__blob=publicationFile) [15.04.2020])
- Für die optimale Wirksamkeit ist es wichtig, dass (1) ein Mund-Nasen-Schutz korrekt sitzt (d.h. eng anliegend getragen wird), (2) bei Durchfeuchtung gewechselt wird, und dass (3) während des Tragens keine (auch keine unbewussten) Manipulationen daran vorgenommen werden ([https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/NCOV2019/FAQ\\_Liste.html#FAQId13545204](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/NCOV2019/FAQ_Liste.html#FAQId13545204) [24.03.20])

**Weltgesundheitsorganisation (WHO):**

- Richtlinien für die Bevölkerung im Umgang mit Schutzmasken. (<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks> [15.04.2020])
- Diese Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation besagen, dass vorhandene Masken für den Gebrauch von medizinischem Personal reserviert sein sollten. Laut WHO gäbe es zudem keine Hinweis darauf, dass das Tragen einer Maske der allgemeinen Bevölkerung eine Infizierung mit COVID-19 verhindern könne. ([https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak) [14.04.20])

#### **Centre for Disease Control (USA):**

- Hausgemachte Masken sollten idealerweise in Kombination mit einem Gesichtsschild verwendet werden, das die gesamte Vorderseite (die bis zum Kinn oder darunter reicht) und die Seiten des Gesichts abdeckt. (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/face-masks.html> [24.03.20] )
- Das CDC bietet Anleitungen zu der eigenen Herstellung von Stoffmasken . (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/downloads/DIY-cloth-face-covering-instructions.pdf> [15.04.2020])

Fotoquellen Graphiken: <sup>1</sup> <a href="https://de.freepik.com/fotos-vektoren-kostenlos/frau"> Foto erstellt von drobotdean - de.freepik.com</a>;

<sup>2</sup> [https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp\\_part/respsource1quest2.html](https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/respsource1quest2.html)

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass wir diese Informationen in kürzester Zeit und nach bestem Wissen zusammengestellt haben. Für die Empfehlungen können wir uns nur auf die Literatur beziehen, die wir bei unserer Recherche gefunden haben. Eine Haftung wird nicht übernommen.