

Welche Masken schützen wirklich vor COVID-19? – Evidenzlage der Atemschutzmasken

Wie gut wirken OP-Masken? Wer braucht FFP2/KN95/N95-Masken? Und warum Alltagsmasken nur eine Notlösung waren...

Von Dr. med. L.M. Jacob, 27.10.2020

Das Corona-Virus SARS-CoV-2 wird vor allem über Tröpfchen und Aerosole übertragen. Diese gelangen über die Schleimhäute von Mund, Nase und Augen in den Körper oder werden direkt eingeatmet. Für die Ansteckungsgefahr und die Schwere der COVID-19-Erkrankung ist die Viruslast entscheidend. Mit Masken lässt sich diese stark reduzieren und somit bieten diese einen sehr guten Schutz. Dies ist inzwischen allgemein anerkannt. Im Frühjahr gab es nicht genug standardisierte Masken und selbstgemachte Alltagsmasken waren eine sinnvolle Notlösung. Doch sie wurden zur Dauerlösung – trotz nur mäßiger Wirksamkeit und fehlender wissenschaftlicher Grundlage. Dabei gibt es inzwischen ausreichend wirksame Masken für alle. Doch welche Masken helfen am besten? Für wen und in welchen Situationen ist welche Maske empfehlenswert? Die evidenzbasierten Fakten zum Thema Masken liefern wichtige Informationen, die Leben retten können.

Die Wirksamkeit der verschiedenen Masken-Typen ist auch ein wichtiges Thema im neuen Buch von Dr. med. L.M. Jacob: „Der Corona-Selbsthilfe-Ratgeber – Der vernünftige Mittelweg zwischen Verharmlosung und Panikmache“.

Aerosole als gefährlichster Infektionstreiber

Inzwischen ist gut belegt, dass die Ansteckung mit SARS-CoV-2 über Virus-Aerosole eine mindestens ebenso wichtige und noch gefährlichere Rolle spielt als die Tröpfcheninfektion. Aerosole sind kleinste virushaltige Schwebeteilchen, die beim Atmen, Sprechen, Husten und Niesen abgegeben werden. Sie sind so leicht, dass sie kaum zu Boden sinken, sondern in der Luft verbleiben. Aerosol-Tröpfchen mit einem Durchmesser von weniger als 4 Mikrometern sinken innerhalb von acht Minuten nur 30 Zentimeter in Richtung Boden – unter Laborbedingungen, d. h. bei ruhiger Umgebung (RKI, 2020; Götze, 2020a, b; Beigel, 2020).

Virus-Aerosole können weit über drei Stunden in der Luft schweben und sich überall hin verbreiten (van Doremalen *et al.*, 2020). Die Ansteckung über Aerosole ist daher auch über größere Distanzen möglich. In Innenräumen ohne ausreichende Belüftung und Luftfilterung halten sie sich besonders lange in der Luft (Gale, 2020). Auf diese Weise können sie zu den sogenannten „Superspreader-Events“ führen, bei denen eine einzelne infizierte Person eine Vielzahl anderer Personen ansteckt. So geschah es beispielsweise bei Karnevalssitzungen, Gottesdiensten, Chorproben, Familienfeiern und in Schlachtbetrieben. Lautes Singen, Schreien und laute, feuchte Aussprache sind dabei ähnlich wirkungsvoll wie Husten und Niesen und erzeugen besonders viele Aerosole.

Problematisch ist eine lange Verweildauer im geschlossenen Raum. Schon durch eine infizierte Person kann innerhalb von Minuten ein ganzer Raum voll mit Aerosolen sein. Je mehr Personen im Raum sind und je mehr Bewegung vorhanden ist, desto schneller verbreiten sich die Aerosole. Besonders ungünstig sind Räume mit geschlossener Belüftung oder Klimaanlage, wie beispielsweise Bahnen, Restaurants und Großraumbüros. Unter freiem Himmel ist die Ansteckungsgefahr über Aerosole dagegen deutlich niedriger (RKI, 2020; Götze, 2020a, b; Beigel, 2020).

Zwei Infektionswege – Mund-Nase-Rachen oder Lunge

Die übliche Eintrittspforte für Viren sind die oberen Atemwege (Mund-Nase-Rachen-Raum) oder die Augen. Nach Kontakt mit infizierten Tröpfchen können die Viren in die Schleimhautzellen von Nase und Mund eindringen und sich vermehren. Eine Unterkühlung ist ein wichtiger Auslöser von Virusinfekten, weil die Schleimhäute angreifbar werden. Von dort aus kann das Virus allmählich andere Organe und die Lunge infizieren. Da die Lunge und andere Organe gar nicht oder erst später infiziert werden, geht dieser Verlauf meist mit mildereren Symptomen einher.

Bei dem gefährlicheren Infektionsweg über Aerosole gelangt das Virus direkt in die unteren Atemwege. Seinen Weg in die Lunge findet das Virus, indem es sich an die kleinen Aerosol-Partikel anheftet, die im Gegensatz zu den viel größeren Tröpfchen bis tief in die Lunge eingeatmet werden. Zigarettenrauch und Smog begünstigen diesen Effekt (Anbound, 2020).

Auf diesem Weg kann eine große Virusmenge direkt in die Atemwege gelangen, wenn ein infizierter Mensch sein Gegenüber anhustet oder auch nur spricht oder singt. In der Lunge angekommen kann sich das Virus dort schnell vermehren, andere Organe befallen und einen schweren Krankheitsverlauf begünstigen.

Die Viruslast, also die Menge der aufgenommenen Viren bei einer Infektion, und der Aufnahmeweg sind neben dem Immunsystem wichtige Faktoren für den Krankheitsverlauf. Daher ist es sehr wichtig, die Abstandsregel von mindestens 1,5 Metern einzuhalten, Masken zu tragen und stark besuchte Innenräume möglichst zu meiden. Das Tragen von Masken kann sowohl die vom Infizierten abgegebene Virusmenge als auch die Viruslast beim Empfänger stark verringern. Somit können Masken vor einer möglichen Infektion sowie vor einem schweren Krankheitsverlauf schützen.

Stark besuchte Innenräume meiden und HEPA-Filter verwenden

Aufgrund der Übertragbarkeit von SARS-CoV-2 über Aerosole sollten die besonders riskanten klimatisierten Räume mit geschlossenen Lüftungskreisläufen gemieden werden. In den meisten klimatisierten Räumen und auch öffentlichen Verkehrsmitteln (Flughäfen, Busse, U-Bahnen) wird die Raumluft durch die Klimaanlage aufgesaugt und anschließend ungefiltert wieder im Raum verteilt. Das stellt ein großes Problem dar. Im Flugzeug scheint die Lage anders zu sein, da die Luft in den Klimaanlage gefiltert und anschließend gereinigt wieder zurück in den Raum geleitet wird.

Natürlich sind auch nicht klimatisierte Räume problematisch. Diese sollten häufig gelüftet werden. Gerade in der kalten Jahreszeit ist es allerdings schwierig, häufig und lange genug zu lüften. Hier empfehlen sich HEPA-Luftfilter, um die Viruslast durch infektiöse Aerosole zu reduzieren. HEPA-Filter der Stufe H13 filtern Partikel in Größe der Aerosol-Tröpfchen aus der Luft. Dies ist ausreichend, da die kleineren Viren an den Tröpfchen haften und mit ihnen herausgefiltert werden. Filter der Stufe H14, die die Viren selbst aus der Luft filtern können, sind nicht notwendig.

Wie sinnvoll sind Masken?

Die über 1 Million Corona-Toten, die wir weltweit zu beklagen haben, verdanken wir zu einem hohen Anteil der mangelnden Vorbereitung des Westens. In dieser Hinsicht zahlen insbesondere die USA inzwischen einen hohen Preis: Die USA mit dem weltweit teuersten Gesundheitssystem haben etwa 100-mal mehr Tote zu beklagen als China oder andere asiatische Länder (bezogen auf die Einwohnerzahl); Deutschland befindet sich im Mittelfeld. Dabei sind die asiatischen Länder viel dichter besiedelt als die USA oder Europa, wodurch auch das Infektionsrisiko viel höher ist.

Als im Februar klar war, dass das Virus SARS-CoV-2 auch uns erreichen würde, fiel sofort auf, dass die Menschen in Asien diszipliniert Masken trugen. Diese Schutzmaßnahme funktionierte bestens, wie nicht nur die vergleichsweise extrem niedrigen Infektions- und Todeszahlen in Asien, sondern auch ältere und neue Studien klar beweisen (z. B. Cheng et al., 2020).

Die WHO, das Robert-Koch-Institut, führende deutsche Wissenschaftler sowie viele Medien unterstützten in der entscheidenden Phase der ersten Welle nicht das Tragen der Masken und hielten es für unnötig. Im März ermahnte der führende COVID-19-Wissenschaftler und Direktor des *Chinese Center for Disease Control and Prevention* George Gao Europa und die USA, dass es ein „großer Fehler“ sei, keine Masken zu tragen.

Nicht nur China, sondern auch die demokratischen Länder Asiens haben nur einen Bruchteil der Todesfälle der westlichen Welt aufzuweisen. Anfang Februar wurde in **Taiwan** das Militär zur Maskenherstellung eingesetzt. Kein Lockdown, kluges Handeln, Masken und nur sieben Tote bei 23 Millionen Einwohnern. (Worldometers, 2020) Auch so kann eine Pandemie verlaufen! Während man in Spanien und Italien die Menschen einsperrte, produzierte man in Asien Masken, die die ganze Welt trägt.

Tab. 1: Anzahl der COVID-19-Todesfälle pro 100.000 Einwohner in verschiedenen Ländern (Worldometers, Stand: 27.10.2020)

Land	Maßnahme	COVID-19-Todesfälle pro 100.000 Einwohner
Taiwan	Masken ab Februar	0,03
China	Masken ab Januar	0,3
Singapur	Masken ab Februar	0,5
Südkorea	Masken ab Februar	0,9
Japan	Masken ab Februar	1,4
Indien	Lockdown, Masken	8,6
Deutschland	Masken ab Mai	12,1
Italien	Masken ab Mai	62,0
Vereinigtes Königreich	Masken ab Mai	66,2
USA	Trump	69,7
Brasilien	Bolsonaro	73,9
Spanien	Masken ab Mai	74,9

Die aktuellsten Daten zu COVID-19 sind einsehbar bei: www.worldometers.info/coronavirus.

Inzwischen sind auch hierzulande Masken als zentrale Schutzmaßnahme anerkannt. Im Auftrag der WHO erschien in der renommierten Fachzeitschrift *The Lancet* eine Übersichtsarbeit über die 172 aussagekräftigsten Studien, darunter 44 Vergleichsstudien, auf der Basis von fast 26 000 Teilnehmern mit folgendem Ergebnis (Chu et al., 2020):

Wer einen Mund-Nasen-Schutz nutzte, hatte ein 85 % niedrigeres Infektionsrisiko als derjenige, der keine Maske nutzte. Untersucht wurden N95/FFP2-Masken und OP-Masken (oder vergleichbare Masken mit 12-16 Schichten Baumwolle). Dabei schnitten die N95/FFP2-Masken am besten ab. Auch ein Augenschutz reduzierte das Risiko stark. (Der wird aber quasi immer nur mit Maske angewendet, nicht allein.) Eine chinesische Studie zeigt auch, dass Brillenträger ein viel geringeres Infektionsrisiko haben (Zeng et al., 2020). Daher ist bei erhöhter Infektionsgefahr das Tragen eines Augenschutzes vor allem für Nicht-Brillenträger sinnvoll.

In Deutschland war die Stadt Jena Vorreiter bei der Maskenpflicht. Mit dessen Einführung Anfang April 2020 konnte die Zahl der Neuinfektionen deutlich gesenkt werden. Innerhalb von 20 Tagen nach Einführung der Maskenpflicht kam es in Jena nur zu 16 Neuinfektionen – in der künstlichen Kontrollgruppe dagegen zu 62 neuen Fällen. Demnach konnten fast drei Viertel der (angenommenen) Infektionen durch die Masken vermieden werden. Besonders groß war der Effekt in der Altersgruppe der über 60-Jährigen (Mitze et al., 2020).

Berechnungen des US-amerikanischen *Institute for Health Metrics and Evaluation* ergeben, dass Maskentragen einen großen Anteil der COVID-19-Todesfälle verhindern könnte: Wenn 95 % der US-Amerikaner im öffentlichen Raum Masken tragen würden, könnten in den USA innerhalb von vier Monaten (im Zeitraum von August bis Dezember 2020) fast 70.000 Todesfälle verhindert werden – das entspricht nahezu der Hälfte der prognostizierten Todesfälle (IHME, 2020). Dies erklärt auch, warum die Todesraten in Asien vergleichsweise niedrig sind: Dort werden Masken konsequent getragen (siehe Tabelle), in Europa während der ersten Infektionswelle und in den USA dagegen nicht.

Rein praktisch sieht das so aus: In einer Starbucks-Filiale in Südkorea kam es im August 2020 zu einem COVID-19-Ausbruch, bei dem sich 27 Gäste bei einer Erkrankten ansteckten. Die Klimaanlage trug vermutlich maßgeblich zur Verbreitung des Virus in dem Raum bei. Alle vier Angestellten konnten sich vor einer Ansteckung schützen – sie trugen Masken (Kim und Kim, 2020).

Welche Masken schützen wie gut?

Eigentlich besteht schon seit SARS eine gute Evidenz für OP- und KN95-Masken als Schutz vor Coronaviren. Es hat zwar etwas gedauert, aber inzwischen sind auch hierzulande Masken als zentrale Schutzmaßnahme anerkannt; gängig sind allerdings vorwiegend die wenig wirksamen Alltagsmasken.

Tab. 2: Masken zum Infektionsschutz im Vergleich

Maskenart	Schützt Träger	Schützt Umfeld	Hinweise
Selbstgemachte Baumwollmaske/ Schal	etwas	etwas	Begrenzte Schutzwirkung hinsichtlich der gegenseitigen Infektion
Mund-Nasen-Schutz („OP-Maske“)	befriedigend*	ja*	Ausreichende Schutzwirkung für Träger und Umfeld im Alltag
FFP2-/FFP3-/ KN95-/N95-Maske ohne Ventil	ja*	ja*	Schützt Umfeld und die tragende Person bei erhöhtem Infektionsrisiko
FFP2-/FFP3-/ KN95-/N95-Maske mit Ventil	ja*	nein	Schützt nur die tragende Person, aber nicht das Umfeld

*bei richtiger Handhabung

Der beste Kompromiss zwischen Selbst- und Fremdschutz UND ausreichend Atemluft sind für die Allgemeinbevölkerung dicht anliegende OP-Masken.

OP-Masken sind sinnvoll für Personen ohne Risikofaktoren und bei mittlerem Ansteckungsrisiko, also im Alltag. Eigentlich sind sie dafür gedacht, nicht den Träger selbst, sondern andere zu schützen. Sie bieten dennoch einen guten Schutz für den Träger selbst. O’Kelly et al. (2020) zeigten in einer Studie, dass gute OP-Masken ganz ähnliche Filtereigenschaften wie KN95-Masken haben. Nicht das Filtermaterial, sondern vielmehr der bessere Sitz der KN95-Masken ist entscheidend für die bessere Wirkung. Sowohl FFP2-/KN95-Masken als auch OP-Masken sind deutlich besser als selbstgemachte oder gekaufte Alltagsmasken.

Atemschutzmasken der Schutzklassen FFP2 (entspricht KN95 oder N95) bis FFP3 liegen eng am Gesicht an und schützen den Träger am besten – bei richtiger Handhabung.

Diese Masken sollten bei erhöhtem Ansteckungsrisiko (z.B. in öffentlichen Verkehrsmitteln), von Personen mit Risikofaktoren sowie von medizinischem Personal getragen werden. Das Material von FFP2-/KN95-Masken kann zu etwa 95 % virus-beladene Aerosole herausfiltern. Die Masken haben also eine hohe Filterleistung, bieten ihren hohen Schutz aber nur, wenn sie ordnungsgemäß getragen werden, d. h. enganliegend. Sie werden vor allem für medizinisches Personal benötigt, welches Kontakt mit Erkrankten hat. FFP3-Masken bieten den höchsten Schutz, können aber nicht lange getragen werden, weil man damit einfach nicht genug Luft bekommt. Masken mit Filterventil sind angenehmer zu tragen, da man besser atmen kann. Sie schützen allerdings nicht die Umgebung, da der Filter nur die Einatemluft, nicht aber die Ausatemluft reinigt.

Baumwollmasken sind viel weniger wirksam als OP-Masken.

Zu Beginn der Pandemie, als es nicht ausreichend richtige Masken gab, waren Alltagsmasken als „Notlösung“ gedacht und in dieser Funktion durchaus sinnvoll und wirksam. Warum aus der Notlösung eine stark propagierte Dauerlösung wurde, ist ein kaum nachvollziehbarer Irrweg. Der Slogan „AHA“ (Abstand, Hygiene, Alltagsmasken) erhob die wenig wirksamen Alltagsmasken sogar zum Goldstandard – ohne ausreichende wissenschaftliche Grundlage.

Unter Laborbedingungen können Alltagsmaterialien wie z.B. Baumwollstoffe Bakterien und Viren im Vergleich zu OP-Masken nur etwa 60 % so wirksam abhalten (O’Kelly et al., 2020). Zuverlässige Studien zur Wirkung von Alltagsmasken in der breiten Öffentlichkeit kann es nicht geben, da die Wirkung der verschiedenen Alltagsmasken extrem unterschiedlich ist.

Die Wirkung der Baumwollmasken hängt u. a. von der Stoffart und der Anzahl der Lagen ab. Laut einer Lancet-Studie (Chu et al., 2020) sind Baumwollmasken mit 12-16 Schichten vergleichbar mit OP-Masken – und wohl kaum die verbreiteten zweilagigen Modelle.

Inzwischen sind ausreichend „richtige“ Masken für die gesamte Bevölkerung vorhanden, so dass die Verwendung von Alltagsmasken nicht mehr notwendig ist und die wirksameren OP-Masken verwendet werden können und sollten.

Alltagsmasken an sich müssen nicht schlecht sein. Das Problem liegt vor allem darin, dass es in Deutschland keine Standardisierung und Kontrolle der Alltagsmasken gibt – ein schwerwiegendes Versäumnis. Geprüfte Alltagsmasken wären durchaus sinnvoll. Im Laufe der Pandemie wird es hoffentlich immer mehr geprüfte und brauchbare Textil-Masken geben. Zumindest bis das der Fall ist, sind die geprüften OP- und FFP2-Masken zu bevorzugen.

Die Sorge, dass das Virus so klein ist, dass es durch die Maske gelangen kann, ist unbegründet. Das Gegenteil ist belegt.

Zwar sind die Viren mit einer Größe von 0,06 bis 0,14 μm kleiner als die „Poren“ einer OP- oder FFP2-/KN95-Maske (0,3 μm bzw. 0,1-0,3 μm), jedoch fliegen die Viren nicht einfach so durch die Luft. Sie sitzen in Tröpfchen (1-500 μm) und Aerosolen ($\sim 4 \mu\text{m}$), die deutlich größer sind und eben nicht durch die Maske hindurchpassen. Diese Partikel werden auch von einer OP-Maske größtenteils abgefangen – sofern die Maske gut anliegt.

Den Nachweis liefert beispielsweise eine randomisierte Studie, die bereits am 3. April 2020 in der renommierten Fachzeitschrift *Nature* publiziert wurde: Nach dem Zufallsprinzip wurden 246 Probanden, die an Corona-, echten Grippe- oder Rhino-Erkältungsviren erkrankt waren, in zwei Gruppen aufgeteilt. Die eine Gruppe trug OP-Masken, die andere nicht. Dann untersuchte man die Virusausscheidung: Bei den Corona-Infizierten ohne Maske wurden bei 30 % der Probanden Corona-Viren in den abgegebenen Tröpfchen (Partikel größer als 5 μm) nachgewiesen sowie bei 40 % in den abgegebenen Aerosolen (Partikel kleiner als 5 μm). Im Gegensatz dazu schied kein einziger der Probanden mit OP-Maske noch Corona-Viren in die Umgebungsluft aus. Das bedeutet, dass die OP-Masken alle infektiösen Corona-Viren zurückhalten konnten.

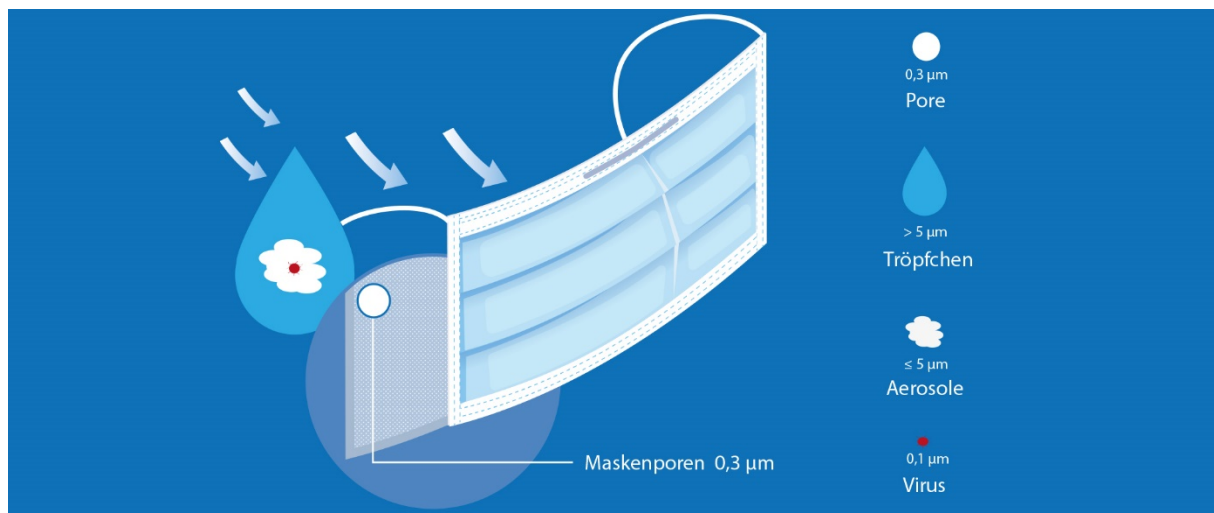


Abb. 1: Größenverhältnis von Tröpfchen, Aerosolen, Corona-Virus und Maskenporen. Die kleinen Viren haften an den deutlich größeren Tröpfchen oder Aerosolen und können die Maske so nicht mehr durchdringen.

Tipps zur praktischen Anwendung der Masken

Die Filterleistung der Maske sinkt, sobald diese durch die Atemluft durchfeuchtet wird. Deshalb ist ein Wechsel nach zwei bis spätestens vier Stunden sinnvoll. Im Hausgebrauch ist eine Sterilisierung nicht unbedingt notwendig, solange ein Träger immer die gleichen Masken verwendet. Nach dem Trocknen kann die Maske wiederverwendet werden, sodass zwei bis drei Masken im Wechsel verwendet werden können. Spätestens nach einer Woche sollten die Masken allerdings entsorgt werden.

Jede Maske, die an der Nasenspitze sitzt, nützt wenig!

Sehr wichtig für die Schutzwirkung und oft vernachlässigt ist der Sitz der Maske. Die Maske muss bereits oben an der Nasenwurzel ansetzen. Sehr häufig hängt die Maske an der Nasenspitze. Bei OP-Masken haben Asiaten einen natürlichen Vorteil: Ihre Nasen sind kleiner und OP-Masken liegen dicht an. Bei größeren Nasenformen klafft häufig ein beachtlicher Spalt zwischen Maske und Haut, den virus-

beladene Aerosole in großer Menge passieren. Je näher die Maske an der Nasenspitze sitzt, desto größer der Spalt. In diesem Fall sind FFP2-Masken empfehlenswert, da diese besser anliegen.

Kinder – rechtfertigt Schaden-Nutzen-Analyse eine Maskenpflicht?

So sinnvoll Masken in der richtigen Situation (in Innenräumen und bei Menschenansammlungen) sind, so wenig ist eine Maskenpflicht für Kinder in der Grundschule zielführend: Da sie sich kaum an Hygieneregeln halten können, ist ihr Infektionsrisiko ohnehin sehr hoch, der Krankheitsverlauf jedoch fast immer mild. Daher werden sie mit Masken sinnlos traumatisiert. Eltern sollten besser täglich die Körpertemperatur messen (zur gleichen Tageszeit). So kann eine Infektion früh erkannt werden. Typische Fiebertemperaturen bei COVID-19: bei Kindern zwischen 0-5 Jahren: ab 38,5 °C (rektal), bei Kinder ab 6 Jahren: ab 38,1 °C (oral).

Natürlich werden hinter einem Fieber oft andere Viren und Bakterien stecken, doch in jedem Fall sollte ein Kind dann nicht in den Kindergarten oder die Schule. Typisch für COVID-19 ist die plötzliche Reduktion bzw. der Verlust des Geruchs- und/oder Geschmackssinns, die bei einem Großteil der Erkrankten (ca. 70 %) auftritt. Bei Kindern treten verstärkt auch Erbrechen und Magenschmerzen als frühe Symptome auf.

Viele regen sich mit Recht über unangemessene Maßnahmen wie Maskenzwang für Kinder im Grundschulalter auf, während sinnvolle Maßnahmen eine breite Akzeptanz erfahren würden. Stattdessen sollte der Schutz für Risikogruppen und Ältere deutlich verbessert, wirksame Masken (statt Alltagsmasken) zur Verfügung gestellt und über die Wichtigkeit des richtigen Tragens informiert werden.

Buchneuerscheinung "Der Corona-Selbsthilfe-Ratgeber": Wissen statt Angst

Zum Thema COVID-19 erschienen bis September 2020 etwa 60 000 wissenschaftliche Arbeiten. Trotz dieser Wissensexplosion wird die Öffentlichkeit täglich mit widersprüchlichen Botschaften und wenig brauchbaren Ratschlägen zur Selbsthilfe überflutet. Dieser Ratgeber zeigt einen vernünftigen Mittelweg zwischen Verharmlosung und Panikmache auf. Statt Halbwahrheiten liefert er Fakten, die jeder kennen sollte - ganzheitlich, wissenschaftlich und praxisnah - und weist den Weg durch den Corona-Meinungsdschungel.

Was können wir von Ländern lernen, in denen es kaum Corona-Infektionen und -Todesfälle gibt - auch ohne Impfstoff? Was ist wirklich neuartig an dem Coronavirus SARS-CoV-2? Warum ist das Virus für viele harmlos, für manche aber wirklich gefährlich? Welche Rolle spielen das Immunsystem und der Allgemeinzustand? Wie ist die Evidenzlage zu Vitamin D und anderen Mikronährstoffen? Wo besteht das höchste Infektionsrisiko? Welche Masken schützen wirklich – auf Basis echter Evidenz?

"Der Corona-Selbsthilfe-Ratgeber" von Dr. med. Ludwig Manfred Jacob beantwortet diese und viele weitere Fragen zum Thema COVID-19. Die wichtigste Erkenntnis: Wir sind dem neuartigen Coronavirus nicht hilflos ausgeliefert. Durch einfache Maßnahmen können wir selbst eine Infektion vermeiden, den Krankheitsverlauf stark abmildern und dadurch insgesamt gesünder leben.

Erhalten Sie eine kostenlose Leseprobe des Buches unter: <https://www.drjacobsinstitut.de>

Journalisten können ein kostenloses Rezensionsexemplar anfordern unter: info@drjacobsinstitut.de

Dr. Jacobs Institut

Das Dr. Jacobs Institut für komplementär-medizinische Forschung hat sich zum Ziel gesetzt, ganzheitliche Zusammenhänge in der Ernährungswissenschaft, Naturheilkunde und Erfahrungsheilkunde wissenschaftlich aufzuklären und wirkungsvolle Therapien zu verbessern.

Literatur:

- Anbound (2020): 'Polluted Air' Could Be An Important Cause Of Wuhan Pneumonia – OpEd. URL: <https://www.eurasiareview.com/01022020-polluted-air-could-be-an-important-cause-of-wuhan-pneumonia-oped/> (02.03.2020)
- Bar-On YM, Flamholz A, Phillips R, Milo R (2020): SARS-CoV-2 (COVID-19) by the numbers. eLife; 9: e57309.
- Beigel, L (2020): Aerosolforscher: "Wir müssen ein ganz anderes Lüftungsverhalten entwickeln". RND, 18.08.2020. URL: <https://www.rnd.de/gesundheit/aerosolforscher-uber-corona-wie-wird-bei-aerosolen-geluftet-warum-sind-sie-gefahrlich-wie-vermeiden-wir-die-verbreitung-SRHS7GF5PVHVVOBSRQVULWVIQE.html> (18.08.2020)
- Berger MM, Bischoff-Ferrari H, Herter-Aeberli I, Zimmermann M, Spieldenner J, Eggersdorfer M (2020): Ausgewogene Ernährung und gezielte Nahrungsergänzung unterstützen die Bekämpfung der COVID-19 Pandemie effizient. Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE, Oktober 2020. URL: <https://www.sge-ssn.ch/media/Nutritional-status-in-supporting-a-well-functioning-immune-system-for-optimal-health-with-a-recommendation-for-Switzerland-kurzfassung-DE.pdf> (22.10.2020)
- Cheng VC-C, Wong S-C, Chuang VW-M et al. (2020): The role of community-wide wearing of face mask for control of coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic due to SARS-CoV-2. J Infect 2020; 81 (1): 107-14.
- Chu DK , Akl EA , Duda S , Solo K , Yaacoub S , Schünemann HJ, et al. (2020): Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Lancet; S0140673620311429.
- Chu, W (2020): UK gov now urging vitamin D supplementation in fight against Covid-19. 19.10.2020. URL: <https://www.nutraingredients.com/Article/2020/10/16/UK-gov-urges-vit-D-supplementation-in-fight-against-Covid-19> (20.10.2020)
- Esposito S, Principi N, Leung CC, Migliori VB (2020): Universal use of face masks for success against COVID-19: evidence and implications for prevention policies. European Respiratory Journal; 55: 2001260. URL: <https://doi.org/10.1183/13993003.01260-2020> (01.09.2020).
- Gale J (2020): How Do People Catch Covid-19? Here's What Experts Say: QuickTake. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-21/how-the-novel-coronavirus-can-maybe-infect-you-quicktake> (23.09.2020)
- Götze (2020a): Studie zu Aerosol-Viruswolken - Dicke Luft im Restaurant. Spiegel Wissenschaft, 15.05.2020. URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/covid-19-belastete-troepfchen-machen-geschlossene-raeume-zu-infektionsherden-a-7522885d-7553-4acc-ac5d-ac603552ed06> (18.08.2020)
- Götze, S (2020b): Aerosol-Forschung - Wissenschaftler finden erstmals infektiöse Coronaviren in der Luft. Spiegel Wissenschaft, 12.08.2020. URL: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/coronavirus-forscher-finden-erstmal-infektioese-viren-in-der-luft-a-dc414f6b-870a-4137-875d-cd125f0806b3> (18.08.2020)
- IHME (2020): New IHME COVID-19 Forecasts See Nearly 300,000 Deaths by December 1. IHME, 06.08.2020. URL: <http://www.healthdata.org/news-release/new-ihme-covid-19-forecasts-see-nearly-300000-deaths-december-1> (24.8.2020)
- Kim H, Kim S (2020): Starbucks Cafe's Covid Outbreak Spared Employees Who Wore Masks. Bloomberg, 25.08.2020. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-08-25/this-starbucks-in-south-korea-became-a-beacon-for-mask-wearing> (01.09.2020)
- Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, et al. (2020): Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. Nat Med; 26: 676-80
- Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Wälde K (2020): Face Masks Considerably Reduce COVID-19 Cases in Germany: A Synthetic Control Method Approach. IZA DP No. 13319
- O'Kelly E, Pirog S, Ward J, Clarkson PJ. Ability of Fabric Facemasks Materials to Filter Ultrafine Particles at Coughing Velocity - for Home Made and Fabric Face Mask Creation. medRxiv preprint 2020.04.14.20065375. URL: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.14.20065375v2.article-info> (27.08.2020)
- RKI (2020): SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19), Stand: 21.08.2020. URL: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html#doc13776792bodyText1 (27.08.20)

- Stadnytskyi V, Baxb CE, Baxa A, Anfinruda P (2020): The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. PNAS; 117 (22): 11875-11877.
- van Doremalen N, Lloyd-Smith JO, Munster VJ (2020): Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med; 382: 1564-1567.
- Worldometers (2020): COVID-19 Coronavirus Pandemic. <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries> (27.08.2020)
- Zeng W, Wang X, Li J, et al. Association of Daily Wear of Eyeglasses With Susceptibility to Coronavirus Disease 2019 Infection [published online ahead of print, 2020 Sep 16]. JAMA Ophthalmol. 2020;e203906. doi:10.1001/jamaophthalmol.2020.3906