GefÃ¤hrliche Rituale: Gesichtsmasken â?? mehr Schaden als Nutzen

Description

Dies ist eine leicht verÃ¤nderte Fassung eines Artikels, der zuerst im Magazin Nexus erschien und der Begleittext zu meinem Beitrag bei der â??Langen Nacht der Maskenâ??, dem MWGFD-Maskensymposion.

Gesichtsmasken sind Nocebos

Gesichtsmasken sind extrem mÃ¤chtige, allgegenwÃ¤rtige Nocebos. Nocebos sind psychologische Reize, die Ã¼ber psychologische, neurologische oder immunologische Prozesse Schaden anrichten.

Gesichtsmasken lÃ¶sen nÃ¤mlich Angst aus. Denn ihr Vorhandensein ist gekoppelt mit der Botschaft: â??Ein mÃ¤chtiges Killervirus bedroht uns immer und Ã¼berall! Wir mÃ¼ssen uns alle schÃ¼tzen!â?? Diese Botschaft ist eine Angstbotschaft. Denn die allererste Ã¶ffentlich-mediale Reaktion auf die Pandemie war die Verbreitung von Angst [1]. Ist die Angst erst einmal fest installiert, dann wird sie sehr rasch immer wieder hervorgerufen. Die Gesichtsmasken sind ein sichtbares Symbol der Pandemie und psychologisch gesehen konditionierte Reize, die Angst induzieren. Und das tun sie extrem schnell und ohne, dass wir uns dagegen wehren kÃ¶nnen â?? denn die emotionale Bewertung von Sinnesreizen erfolgt immer zeitlich *vor* der bewussten semantischen Analyse. Das liegt daran, dass alle SinneskanÃ¤le einen anatomisch direkten Verbindungsweg zu den Mandelkernen (Amygdalen, Einz. Amygdala) haben, den kleinen paarigen Gehirnzentren im Zwischenhirn, die fÃ¼r Bedrohungsanalysen zustÃ¤ndig sind. Wenn dort â??Bedrohungâ?? registriert wird, ist der gesamte mentale Apparat darauf getrimmt, entsprechend wahrzunehmen, zu handeln und Verhaltensalternativen zu erkunden. Schlimmer noch: Auch die unwillkÃ¼rliche Physiologie, also autonom ablaufende Prozesse wie Blutdruckregulation, Herzschlag und Immunmodulation, wird entsprechend beeinflusst.

Wie rasch und unbewusst dies geschehen kann, zeigt uns ein mittlerweile berÃ¼hmtes psychologisches Experiment, das vor einigen Jahren durchgefÃ¼hrt wurde:

Unbewusste Nocebo-Effekte

Dieses Experiment belegt eindrÃ¼cklich, dass SchlÃ¼sselreize starke Effekte auslÃ¶sen kÃ¶nnen, selbst wenn

Â© Prof. Harald Walach

wir sie nicht bewusst wahrnehmen [2]. Die Forscher kombinierten die PrÃ¤sentation eines bestimmten Gesichtes auf einem Bildschirm 50-mal mit einem schmerzhaften Hitzestimulus am Finger. Ein anderes Gesicht wurde 50-mal mit einem sehr milden WÃ¤rmestimulus kombiniert. Das fÃ¼hrt zu einer sogenannten Konditionierung: einer unbewussten Verbindung der visuellen Wahrnehmung eines bestimmten Gesichtes mit Schmerz im einen Fall, oder mit keiner speziellen Reaktion im anderen Fall. Danach folgte eine Testsequenz. In dieser wurden beide Gesichter nochmals gezeigt und wiederum mit einem Hitzestimulus kombiniert. Dieses Mal war er aber fÃ¼r beide Gesichter gleich stark, nÃ¤mlich mittelmÃ¤Ã?ig stark. Das heiÃ?t: FÃ¼r das Gesicht, das anfangs mit einem starken Hitze- und damit Schmerzstimulus gepaart war, war die Hitzestimulation aktuell und objektiv schwÃ¤cher, und fÃ¼r das Gesicht, das ursprÃ¼nglich mit einem geringen Hitzestimulus gepaart worden war, war nun der Hitzestimulus stÃ¤rker. Nach der Darbietung dieser Testreize â?? die ja objektiv alle gleich stark waren â?? sollten die Teilnehmer dann ihre Schmerzempfindung auf einer Skala beurteilen. Wie zu erwarten war, stuften diejenigen Teilnehmer, die anfangs das Gesicht mit starkem Hitzereiz gezeigt bekommen hatten, ihren Schmerz deutlich und statistisch auffÃ¤llig hÃ¶her ein, obwohl der objektive Testreiz der gleiche war wie in der anderen Gruppe. Die Teilnehmer, die anfangs das Gesicht mit niedrigem Schmerzreiz gepaart prÃ¤sentiert bekommen hatten, stuften ihre Schmerzempfindung deutlich niedriger ein.

Dieses Ergebnis ist fÃ¼r Fachleute nicht Ã¼berraschend: Man kann Schmerzreize konditionieren â?? das wussten wir schon â??, und man kann auch auf Gesichter konditionieren, also auch auf vergleichsweise komplexe WahrnehmungsgegenstÃ¤nde. Es kommt aber noch besser: In der erwÃ¤hnten Testsequenz wurden die Gesichter relativ kurz gezeigt â?? 100 Millisekunden, also eine Zehntelsekunde. Das ist sehr kurz, genÃ¼gt aber, um eine bewusste Wiedererkennung zu ermÃ¶glichen. Allein das ist aus meiner Sicht bemerkenswert. Nun wurde aber in einem zweiten Durchgang die gleiche Folge von Gesichtern subliminal prÃ¤sentiert, nÃ¤mlich nur 12 Millisekunden lang. Da die 12 Millisekunden lange PrÃ¤sentation des Gesichtes unmittelbar danach von einem anderen visuellen Reiz Ã¼berlagert wurde, blieb auch kein visuelles Nachbild auf der Retina, das hÃ¤tte weiterwirken kÃ¶nnen. Wir haben es also wirklich mit einer unterhalb der Wahrnehmungsschwelle ablaufenden, unbewussten Wahrnehmung zu tun. Die gleichen Gesichter, die unter diesen Bedingungen prÃ¤sentiert worden waren, wurden wieder mit dem gleichen mittleren WÃ¤rmereiz gekoppelt und die Teilnehmer anschlieÃ?end nach ihrer Schmerzeinstufung gefragt.

Nun kommt das Erstaunliche: Die Schmerzeinstufung war bei dieser subliminalen PrÃ¤sentation kaum verschieden von der ersten Testreihe, bei der die Gesichter lÃ¤nger und damit bewusst wahrnehmbar prÃ¤sentiert wurden. Das ursprÃ¼nglich mit einem stÃ¤rkeren Schmerzreiz gekoppelte Gesicht lÃ¶ste auch unter der Bedingung einer unterschwelligen Wahrnehmung eine deutlich grÃ¶Ã?ere und statistisch auffÃ¤llige Schmerzwahrnehmung aus, als das Gesicht, das ursprÃ¼nglich mit einem geringeren Schmerzreiz gekoppelt worden war. Die GrÃ¶Ã?e der Schmerzwahrnehmung zwischen den beiden Bedingungen war kaum zu unterscheiden.

Das Experiment zeigt: Psychologische Effekte von Konditionierung sind extrem robust und wirken auch dann, wenn der konditionierte Reiz nur sehr kurz prÃ¤sentiert wird. In diesem Fall war das Experiment ein sogenanntes Nocebo-Forschungsexperiment. Die Forscher untersuchten, inwiefern eine negative kÃ¶rperliche Reaktion â?? in diesem Fall Schmerzwahrnehmung â?? durch psychologische Reize zuverlÃ¤ssig ausgelÃ¶st werden kann. Wir wissen aus diesem und vielen anderen Experimenten, dass Nocebo-Effekte â?? also psychologische Effekte, die sich kÃ¶rperlich in negativen Reaktionen Ã¤uÃ?ern â??, sehr mÃ¤chtig sind und sehr zuverlÃ¤ssig funktionieren [3, 4].

Die psychologischen Effekte von Gesichtsmasken

Das oben beschriebene Nocebo-Experiment zeigt uns: WahrnehmungsgegenstÃ¤nde, wie etwa Gesichter, werden

Â© Prof. Harald Walach

zunÃ¤chst unbewusst und sehr rasch auf ihr Gefahren- oder Entspannungspotenzial hin analysiert. Diese vorbewusste Analyse bahnt die bewusste Analyse des Wahrnehmungsgegenstandes und anderes Verhalten. Die Gesichtsmaske ist ein Bedrohungssignal. Es wurde durch unzÃ¤hlige visuelle, unbewusste und bewusste Prozesse mit dem Angstnarrativ gekoppelt: â??Wir sind von einem tÃ¶dlichen Virus bedroht und mÃ¼ssen uns schÃ¼tzen.â?? Durch diese Paarung von unbewusster Bedrohungsanalyse und SchlÃ¼sselreizen der Angst, wie etwa der Wahrnehmung von Masken, verfestigt sich zum einen das Angstnarrativ: â??*Die Coronapandemie ist fÃ¼r alle eine riesige Bedrohung*.â??

Gleichzeitig wird durch die bewussten Botschaften â?? â??*SchÃ¼tzen Sie sich und andere. Halten Sie Abstand und tragen Sie eine Gesichtsmaske!â??* â?? der Eindruck erweckt, wir kÃ¶nnten etwas gegen diese Angst tun, indem wir etwa eine Gesichtsmaske aufsetzen. Im Jargon der Psychologie erhalten wir damit ein Instrument der Selbstwirksamkeit, etwas, womit wir aktiv gegen die Bedrohung vorgehen kÃ¶nnen. â??*Gottseidank gibt es diese Masken, sonst wÃ¤ren wir ja diesem Virus hilflos ausgeliefert! Indem wir Gesichtsmasken tragen, kÃ¶nnen wir uns schÃ¼tzen*.â?? Das fÃ¼hrt auf einer bewussten Ebene mit Sicherheit bei vielen zu Erleichterung. Daher ist das Maskentragen zu einem allgegenwÃ¤rtigen AngstbewÃ¤ltigungsritual geworden.

Aber durch die unbewusste Konditionierung ist es gleichzeitig ein allgegenwÃ¤rtiges Nocebo, das die Angst dauernd neu entfacht und am Leben erhÃ¤lt. Das wird explizit in einem internen Arbeitspapier erwÃ¤hnt, das mir eine Kollegin Ã¼bermittelt hat, die im Spitzenverband der Krankenkassen tÃ¤tig ist. Dies ist der Verband, der alle deutschen Krankenkassen nach auÃ?en reprÃ¤sentiert, Verbindungen in die Politik und zu den Ã?rzteverbÃ¤nden hÃ¤lt. In diesem Papier, das wohl Anfang Juli 2022 in die interne Zirkulation gegeben wurde, steht wÃ¶rtlich zu lesen:

â??*Es ist zu beachten, dass das Tragen von Masken auch einen psychologischen Effekt hat, da durch Masken im Alltag allgegenwÃ¤rtig auf die potentielle Gefahr des Virus hingewiesen wird. Die Maske ist daher zum immer sichtbaren Symbol der Infektionsprophylaxe* (sic!)*geworden und stiftete damit Vigilanz bei den Menschen*.â??

Das haben die Kollegen vom Spitzenverband sehr gut erkannt und zusammengefasst. Was sie allerdings komplett vergessen haben, sind vier Dinge, auf die ich jetzt im Weiteren eingehen will:

1. Die Maske ist nur vordergrÃ¼ndig ein Symbol fÃ¼r Wachsamkeit und ein Ritual der Selbstwirksamkeit. Durch die Konditionierung wurde sie zum Signal fÃ¼r Angst.
2. Angst ist eines der stÃ¤rksten psychologischen Immunsuppressiva und extrem kontraproduktiv, wenn man seine Abwehr gegen einen Erreger stÃ¤rken will. Dieser Effekt dÃ¼rfte insgesamt wesentlich wichtiger sein als die vernachlÃ¤ssigbare Schutzwirkung. Denn:
3. Der Nachweis einer positiven Wirkung von Gesichtsmasken unter Alltagsbedingungen (das ist wichtig!) ist bislang nicht gelungen.
4. Hingegen ist wohlbekannt und in der wissenschaftlichen Literatur gut dokumentiert, dass Masken verschiedene direkte negative Wirkungen haben, die ich unten erlÃ¤utere. Diese kommen zu den indirekten psychologischen Wirkungen hinzu, mit denen ich diesen Text erÃ¶ffnet habe.

Masken, Angst und Immunsuppression

Wenn es irgendein gut bestÃ¤tigtes Ergebnis in der Psychoneuroimmunologie gibt, dann ist es dies: Angst und negative Emotionen aktivieren die sekundÃ¤re Stressachse [5]. Dabei produziert die HirnanhangdrÃ¼se adrenokortikotropes Hormon (ACTH), das die Nebennierenrinde aktiviert. Diese schÃ¼ttet daraufhin Cortisol aus. Cortisol wirkt langfristig, steigert das physiologische Stressniveau und ist ein potenter Immunsuppressor. Es hemmt die AktivitÃ¤t der Immunzellen, die wir benÃ¶tigen, um kÃ¶rpereigene entartete Zellen â?? darunter solche, die von Viren befallen sind â??, aber auch anderes eingedrungenes Material zu entfernen. Die primÃ¤re

Â© Prof. Harald Walach

Stressachse, die sehr rasch ausgelÃ¶st wird und Ã¼ber Adrenalin (Epinephrin) und Noradrenalin (Norepinephrin) operiert, hat die Aufgabe, innerhalb von Millisekunden die kÃ¶rperliche Aktivierung zu steigern, damit wir auf Bedrohungen und Gefahren rasch reagieren kÃ¶nnen. In der Regel aktiviert sie auch das Immunsystem. Wenn die Bedrohung oder Belastung lÃ¤nger anhÃ¤lt, dann wird die zweite Stressachse aktiviert, die eher auf die BewÃ¤ltigung lÃ¤nger andauernder Belastungen ausgelegt ist und diese Aktivierung des Immunsystems wieder zurÃ¼ckreguliert. Es ist genau diese sekundÃ¤re Stressachse, die von negativen psychischen Reizen wie Angst und Depression aktiviert wird. HÃ¤lt die Belastung sehr lange an, dann ist ErschÃ¶pfung und eine starke Immunsuppression die Folge. Die meisten von uns kennen das: Wenn wir am Ende einer lÃ¤nger dauernden Belastungsperiode stehen, dann werden wir oft krank und bekommen Grippe oder eine ErkÃ¤ltungserkrankung. Die Erreger sind immer um und in uns â?? aber sie kÃ¶nnen uns normalerweise nichts anhaben. Wenn wir aber stark belastet sind und diese zweite Stressachse dauerhaft aktiviert bleibt, dann leidet unsere Immunkompetenz und wir erkranken. Dummerweise geschieht das hÃ¤ufig zu Beginn des Urlaubs oder wenn wir uns entspannen kÃ¶nnten.

Genau dieser Prozess wird aber nun durch Angstreize ausgelÃ¶st. Und einer der stÃ¤rksten Angstreize in dieser Pandemie ist das Zeichen fÃ¼r allgegenwÃ¤rtige Bedrohung: die Gesichtsmaske. Schon ganz zu Beginn der Pandemie wÃ¤re eigentlich eine beruhigende Kommunikation nÃ¶tig gewesen, um genau diesen immunsupprimierenden Effekt der Angst zu vermeiden. Aber mit zunehmender Fixierung auf die Bedrohung durch einen Erreger geriet das aus dem Blickfeld, was wir wirklich positiv unter Kontrolle haben: die StÃ¤rkung der Wirtsfaktoren, also unserer Immunkompetenz, etwa durch Entspannung, Bewegung, Aufenthalt an der frischen Luft, ausreichender Zufuhr von Vitamin D. Vitamin D, das nur am Rande, trÃ¤gt wesentlich mehr dazu bei aufzuklÃ¤ren, wer an SARS-CoV2 stirbt, als die Frage, wie viele KrankheitsfÃ¤lle beobachtet wurden [6]. In diesem Sinne ist eine Fixierung der Wahrnehmung und aller MaÃ?nahmen auf den Erreger und eine Missachtung der Wirtsfaktoren genau die falsche Public-Health-Strategie â?? die Masken stellen den Gipfel dieser fehlgeleiteten Denkweise dar.

Sie sind, wie gesagt, ein psychologisches Symbol der Bedrohung, lÃ¶sen Angst aus und erzeugen damit genau das Gegenteil dessen, was wir eigentlich brauchen. Sie schÃ¤digen nÃ¤mlich unsere Immunkompetenz. Daher ist die weit verbreitete Haltung â??schadet ja nichts, sicher ist sicherâ?? falsch. Denn Angstreize schaden immer und wirken vor allem sehr stabil unbewusst.

Die Wirksamkeit von Gesichtsmasken im Alltag ist bis heute nicht nachgewiesen

Wir mÃ¼ssen immer unterscheiden zwischen einem medizinisch klar umgrenzten Indikationsfeld fÃ¼r das Tragen von Gesichtsmasken und einer Alltagssituation. Hygienische FachkrÃ¤fte, Krankenschwestern und Ã?rzte im Krankenhaus erhalten eine sehr dezidierte Schulung darin, wie sie Masken handhaben mÃ¼ssen und wie lange sie diese tragen kÃ¶nnen. Im Krankenhaus tragen Personal und Patienten Masken nur unter sehr speziellen Bedingungen: bei Operationen, nach Transplantationen oder sehr schweren therapeutischen Eingriffen. Und schon in diesem spezifischen Fall des Tragens mit klarer zeitlicher Begrenzung wurde in einer Doktorarbeit festgestellt, dass bei Operationspersonal wÃ¤hrend einer Operation bereits nach einer Stunde der Kohlendioxidgehalt im Blut erhÃ¶ht war, weil durch die Maske die Abatmung von Kohlendioxid behindert und seine RÃ¼ckatmung beschleunigt wird [7].

Maskentragen im Alltag wurde bei uns erst wÃ¤hrend der Coronapandemie zum allgemeinen Ritual. Wie und warum ist fÃ¼r mich nicht nachvollziehbar. Denn die Datenlage war bereits zu Beginn der Pandemie deutlich und extrem schlecht. Ein kompetenter Ã?berblick der renommierten Hygienikerin Prof. Kappstein ergab schon zu Anfang der Pandemie: Es gibt keine belastbaren Hinweise auf eine Schutzwirkung von Gesichtsmasken im

Â© Prof. Harald Walach

Alltag, aber sehr viele Hinweise auf Nebenwirkungen â?? von KohlendioxidrÃ¼ckatmung bis zu Verkeimung [8]. Warum nÃ¼chterne wissenschaftliche Hinweise auf die Unbrauchbarkeit von Masken zum Infektionsschutz im Alltag so emotional und heftig bekÃ¤mpft wurden, wÃ¤re eine eigene Untersuchung wert. PlÃ¶tzlich spielten sich alle mÃ¶glichen Leute, von Ministern Ã¼ber StaatssekretÃ¤re und Parteibonzen bis zu Talkmastern zu Spezialisten in Sachen Hygiene auf. Maskentragen wurde nun nicht mehr zu einer nÃ¼chtern zu betrachtenden MaÃ?nahme, sondern zu einem Symbol der â??political correctnessâ??. Es erinnert an das Tragen einer BaskenmÃ¼tze in den 1960er-Jahren. Damals war die BaskenmÃ¼tze Ausdruck fÃ¼r eine linke Gesinnung in Erinnerung an den GuerillakÃ¤mpfer Che Guevara. Heute ist das Maskentragen ein Ausdruck der Zustimmung zum Mainstreamnarrativ der Coronapandemie: â??*Das Virus ist tÃ¶dlich. Mutti Merkel, Papa Olaf, schÃ¼tzt uns davor, indem sie uns das Tragen von Masken ans Herz legt und sie selber trÃ¤gt. Und ich finde das gut und mache daher mit.*â??

Sachlich und nÃ¼chtern betrachtet gab es damals wie heute keinerlei belastbare Belege. Der â??rapid reviewâ??, der im Auftrag der WHO durchgefÃ¼hrt und publiziert wurde, stÃ¼tzt sich vor allem auf methodisch sehr schlechte Beobachtungsstudien [9] und kommt selbst dann noch zu der vorsichtigen EinschÃ¤tzung, dass die Wirksamkeit nicht gut belegt sei und randomisierte Studien nÃ¶tig sind. Dennoch wurde er als â??Beleg fÃ¼r die Wirksamkeitâ?? immer wieder zitiert. Kein Wunder. Denn es ist der wirklich einzige Beleg. Schon damals auf einem Preprintserver verfÃ¼gbar und unmittelbar darauf auch formell publiziert jedoch war der systematische Review der Arbeitsgruppe um Tom Jefferson vom Oxford Center of Evidence Based Medicine [10]. Dazu muss man wissen, dass es sich hierbei um ein sogenanntes Cochrane-Review handelt. Die Reviews der Cochrane Collaboration gelten allgemein als die robustesten, weil sie erstens sehr grÃ¼ndliche Literatursuche betreiben und wirklich alles Material â?? auch unpubliziertes â?? auswerten, und weil sie zweitens sehr genaue Protokolle des Vorgehens entwickelt haben, an die sich alle halten, die solche Reviews machen. Jefferson und Kollegen haben randomisierte und andere Studien untersucht, die zum damaligen Zeitpunkt vorlagen. Sie betrafen vor allem die Wirkung von Gesichtsmasken bei Grippe, weil es dazu bereits eine grÃ¶Ã?ere Anzahl von randomisierten Studien gab. Da das Grippevirus in GrÃ¶Ã?e und Verbreitung sehr viel Ã?hnlichkeit mit Coronaviren hat, kann man diesen Review durchaus als maÃ?geblich ansehen. Der Review findet keine belastbaren Effekte, schon gar nicht im Alltag. In medizinischen Spezialsituationen mit hoher Infektionsgefahr â?? im Krankenhaus, in Pflegestationen â?? kann ein positiver Effekt nicht ausgeschlossen werden. Aber auch da ist er nicht belegt. Eine zweite Arbeitsgruppe, die fast das gleiche Material vorliegen hatte, aber ein paar mehr Studien einschloss, kam zur gleichen EinschÃ¤tzung [11]. Ein sehr ausfÃ¼hrlicher Review, der alle randomisierten Studien und Meta-Analysen zusammenfasst, konstatiert: von 16 randomisierten Studien sind 14 negativ. Von 16 Meta-Analysen oder Reviews sind 8 kritisch und liefern keine Hinweise auf EffektivitÃ¤t von Masken und 8 sind vorsichtig positiv [12].

Die geforderte randomisierte Studie im Kontext der Coronapandemie wurde schlieÃ?lich durchgefÃ¼hrt [13]. Eine dÃ¤nische Gruppe teilte mehr als 6.000 Teilnehmer zufÃ¤llig auf in eine Gruppe, die die Empfehlung erhielt, im Alltag â?? beim Einkaufen, U-Bahn-Fahren, in GeschÃ¤ften â?? Maske zu tragen; die anderen erhielten diese Empfehlung nicht. Es zeigte sich ein extrem kleiner, statistisch nicht signifikanter Effekt: 42 in der Empfehlungsgruppe hatten eine Coronainfektion (1,8 %) und 51 in der Kontrollgruppe (2,1 %). Wenn man aber die Menschen untersuchte, die tatsÃ¤chlich Masken getragen hatten â?? denn manche in der Kontrollgruppe trugen ja auch Masken und nicht alle in der Empfehlungsgruppe folgten der Empfehlung â??, dann konnte man sehen, dass bei denen, die hÃ¤ufiger Maske getragen hatten, sogar eine leicht erhÃ¶hte Tendenz zu beobachten war, an Corona zu erkranken. Auch diese war nicht statistisch auffÃ¤llig.

Das Problem mit den Modellierstudien

DemgegenÃ¼ber wurde eine ganze Reihe experimenteller Studien publiziert, die dann als Wirksamkeitsnachweise fÃ¼r Masken interpretiert wurden. Das Problem bei allen diesen Studien: Sie arbeiten

Â© Prof. Harald Walach

nicht mit realistischen Situationen im Alltag, sondern verwenden Modellsituationen. Eine Studie der Arbeitsgruppe von Cowling aus Hongkong zum Beispiel identifizierte zunÃ¤chst Menschen mit respiratorischen Infekten, lieÃ? sie dann randomisiert mit und ohne Maske ausatmen und husten, und maÃ? dann die Virenlast in der Ausatemluft [14]. Dass erkrankte Menschen mehr Viren ausatmen, ist nachvollziehbar. Dass die Masken diese Virenlast reduzieren auch. Aber dass damit insgesamt ein positiver Effekt des Maskentragens immer und unter allen UmstÃ¤nden auch fÃ¼r Gesunde und Symptomlose belegt ist, ist nicht mehr nachvollziehbar. Denn zum einen muss man diesen Effekt gegen den mÃ¶glichen Schaden abwÃ¤gen â?? dazu unten mehr. Zum anderen muss man Ã¼berlegen, wer sich oder andere unter welchen UmstÃ¤nden vor was schÃ¼tzen will.

Masken schÃ¼tzen uns nicht unter Alltagssituationen. Denn Viren in der Umgebungsluft haben wir immer. Die Idee, man kÃ¶nnte sich davor schÃ¼tzen, solche Viren einzuatmen, indem man eine Maske trÃ¤gt, ist illusorisch. Denn wenn es evolutionÃ¤r von Vorteil gewesen und mÃ¶glich gewesen wÃ¤re, sich komplett vor Vireneinatmung zu schÃ¼tzen, dann hÃ¤tte sich die Natur entsprechende Vorrichtungen einfallen lassen. Hat sie aber nicht. Genauer gesagt, hat sie schon: nÃ¤mlich unser Immunsystem. Das benÃ¶tigt aber immer wieder Kontakt mit AuÃ?enluft und Erregern, um entsprechend zu funktionieren. Die Idee, dass Verhinderung von Erregerkontakt insgesamt gut fÃ¼r uns wÃ¤re, ist einem extrem begrenzten und sachlich falschen Denken geschuldet.

Aber vielleicht schÃ¼tzen Masken ja andere, wie hÃ¤ufig argumentiert wurde. Wenn ich selber todkrank durch die Gegend laufe, mag diese Modellierstudie von Cowling [14] ja in der Tat ein Argument dafÃ¼r liefern, dass eine Maske die Virenlast in meiner Umgebung verhindert. Aber das ist kein Argument fÃ¼r eine allgemeine Maskenpflicht. Denn Kranke laufen in der Regel nicht in ZÃ¼gen und SupermÃ¤rkten herum. Um die Umwelt vor Kranken zu schÃ¼tzen, sollte man besser MaÃ?nahmen ergreifen, damit solche Kranke angemessen zu Hause versorgt werden und eben nicht in SupermÃ¤rkte gehen mÃ¼ssen. Das wÃ¤re machbar, etwa durch kommunale Dienste, die beim Einkauf oder bei Besorgungen helfen. Deswegen der Allgemeinheit eine Maskenpflicht zu verordnen ist in etwa so, wie wenn man Menschen vor Einbrechern schÃ¼tzen will, indem man ihnen verbietet, ihr Haus zu verlassen.

Solche Modellierstudien sind in der Regel unbrauchbar fÃ¼r die Beantwortung der Frage, ob das Tragen von Masken Krankheit verhindert. Das Tragen von Masken verhindert vielleicht das Abatmen von Keimen, wenn man selber krank ist. Das Tragen von Masken verhindert mÃ¶glicherweise auch, dass wir mit einer exorbitanten Virenlast konfrontiert werden, wenn wir vor dem Bett eines Schwerkranken stehen. Aber wer tut das schon im Alltag? Und wer trifft im Alltag beim Aldi einen Schwerkranken, der einem direkt ins Gesicht hustet? Es ist nicht ausgeschlossen, aber sehr selten. Manchmal fallen ja auch HÃ¤mmer von BaugerÃ¼sten, und sehr selten treffen sie einen unbeteiligten FuÃ?gÃ¤nger. Ist das ein Grund, mit Sturzhelmen in der Stadt spazieren zu gehen? Auf einem Klettersteig vielleicht schon, aber nicht im Alltag. So Ã¤hnlich ist es mit Masken auch: In speziellen Situationen mÃ¶gen sie durchaus hilfreich sein, aber nicht im Alltag.

Ich will zwei typische Beispiele fÃ¼r viel zitierte Modellierstudien anfÃ¼hren, um das Problem zu illustrieren. Die erste Studie stammt aus Japan und wurde in der Anfangsphase der Pandemie als Beleg fÃ¼r die Wirksamkeit von Masken zitiert [15]. Sie war ein Hauptargument bei einem juristischen Prozess in den USA, das die US-Regierung in einem Schreiben anfÃ¼hrte. Diese Studie setzte in einem KunstgehÃ¤use zwei KunstkÃ¶pfe mit 25, 50 oder 100 Zentimeter Abstand gegenÃ¼ber, lieÃ? den einen Kunstkopf virengesÃ¤ttigte Luft ausatmen und maÃ? beim anderen mit und ohne Maske und fand drastische Unterschiede. Was der Leser nur sieht, wenn er sich die Studie sehr sorgfÃ¤ltig durchliest und auch das Supplement aus dem Netz zieht, ist

- dass die KunstkÃ¶pfe in eine kleine Kammer von 40 mal 50 mal 120 Zentimeter Kubatur eingebracht waren
- dass eine extrem hohe Virenlast simuliert wurde, wie sie bei Todkranken zu finden ist, und

Â© Prof. Harald Walach

- dass die Daten nach einer halben Stunde SÃ¤ttigung der Luft mit solcher Virenluft erhoben wurden.

Man kann sich mit Recht fragen: Welche Relevanz haben solche Daten fÃ¼r die normale Situation im Alltag? Und vielleicht: Was motiviert Forscher, derart unrealistische Szenarien zu konstruieren, und die Tatsache, dass sie unrealistisch sind, so raffiniert zu verstecken?

Ein letztes Beispiel: Die UniversitÃ¤t Witten verordnete im Jahr 2 der Pandemie, dass Vorlesungen nur noch mit FFP2-Masken besucht werden dÃ¼rften. Basis dafÃ¼r war ebenfalls eine Modellierstudie [16], die angeblich bewies, dass nur FFP2-Masken ordentlich filtern. Sieht man sich die Studie an und fragt sich, wie dieses Modell berechnet wurde, dann findet man, dass die Autoren zunÃ¤chst ein weiteres Modell zitieren, auf das sie sich stÃ¼tzen. Das ist ebenfalls von ihrer Arbeitsgruppe. Man muss also diese Studie ausgraben und findet auch dort die gewÃ¼nschte Information nicht. Denn auch diese Studie zitiert eine dritte aus der gleichen Arbeitsgruppe. Erst dort findet man, dass die Arbeitsgruppe zwei Fallberichte aus der Anfangsphase der Pandemie verwendet hat, um die Virenlast zu definieren. Ein Bericht stammt aus Frankreich, einer aus China. Dort wurde die Virenlast bei einigen todkranken Patienten auf der Intensivstation gemessen. Genau diese Virenlast, die zu den hÃ¶chsten in der Literatur berichteten Werten gehÃ¶rt, wurde nun verwendet, um das Modell zu bestÃ¼cken. Dass man dann einen Effekt von FFP2-Masken findet, wundert nicht. Aber was einen wundert, ist, dass man diese zentrale Information erst durch BibliotheksarchÃ¤ologie ausgraben muss und dass die Autoren mit keinem Wort erwÃ¤hnen, wie unrealistisch ihr Modell ist.

Die angebliche â??Wirksamkeitâ?? von Gesichtsmasken stÃ¼tzt sich hauptsÃ¤chlich auf solche experimentellen Studien. Das oben erwÃ¤hnte interne Papier des Spitzenverbandes der Krankenkassen zitiert zum Beispiel eine tierexperimentelle Studie, die den Effekt von Masken bei Goldhamstern beweist. SchÃ¶n fÃ¼r die Goldhamster. Aber keine dieser experimentellen Studien ist relevant fÃ¼r Alltagssituationen, auf der StraÃ?e, im Supermarkt, in der Kirche, in ZÃ¼gen oder Flugzeugen (wo im Ã?brigen extrem gute BelÃ¼ftung fÃ¼r raschen Luftaustausch sorgt). Und dort, wo solche Alltagssituationen untersucht wurden, finden sich keine Effekte, die gesetzliche Regelungen zum Maskentragen rechtfertigen wÃ¼rden.

Die schÃ¤dlichen Effekte des Maskentragens

Viele Menschen sagen: â??Ist doch egal; hilft es nicht viel, schadet es auch nicht.â?? Genau das ist aber falsch. Maskentragen schadet, und zwar nachweislich. Ein guter systematischer Review von Kai Kisielinski und Kollegen fasste insgesamt 109 Studien zusammen, die sich mit negativen Effekten von Gesichtsmasken beschÃ¤ftigten, 44 davon in der quantitativen Zusammenfassung [17]. Sie finden klare Hinweise auf schÃ¤dliche Wirkungen. Wohlbekannt ist das sogenannte MIES â?? das Masken-induzierte ErschÃ¶pfungssyndrom. Es kommt daher, dass die Gesichtsmasken das Einatmen von Sauerstoff behindern und die RÃ¼ckatmung von Kohlendioxid erhÃ¶hen. Das fÃ¼hrt langfristig zu einer Unterversorgung mit Sauerstoff. Wir kennen das alle noch aus der Schule, wenn 30 oder 40 Kinder in einem zu kleinen Klassenzimmer saÃ?en: Wir wurden mÃ¼de, bekamen Kopfweh, schliefen ein oder hatten Probleme, uns zu konzentrieren. Das ist der Effekt von Ã¼berhÃ¶htem Kohlendioxid.

Meine Kollegen von der UniversitÃ¤t Witten haben schon im ersten Jahr der Pandemie eine groÃ?e Befragungsstudie durchgefÃ¼hrt, die etwa 25.000 maskentragende Kinder und deren Eltern erfasste [18]. 68 Prozent der Kinder gaben an, unter Symptomen zu leiden, wie Gereiztheit, Kopfschmerzen, KonzentrationsstÃ¶rungen und anderen.

Wir haben in einer experimentellen Messstudie den Kohlendioxidgehalt in der Einatemluft bei Kindern unter FFP2- und OP-Masken gemessen. Wir fanden nach nur drei Minuten Maskentragen Kohlendioxidwerte von etwa 13.000 parts per million (ppm) [19]. Dazu muss man wissen: In der AuÃ?enluft betrÃ¤gt der Kohlendioxidgehalt

Â© Prof. Harald Walach

etwa 400 ppm oder 0,04 Volumenprozent. In InnenrÃ¤umen gilt die Obergrenze von 2.000 ppm oder 0,2 Volumenprozent als gerade noch zutrÃ¤glich; darÃ¼ber hinaus drohen GesundheitsgefÃ¤hrdungen, wie das Umweltbundesamt vor Zeiten festgestellt hat [20]. Wir sehen bei Kindern um den Faktor 6 hÃ¶here Werte. Bei Erwachsenen sind die Werte etwas niedriger, weil bei ihnen der Totraum zwischen Maske und Gesicht kleiner und ihr Atemzugvolumen grÃ¶Ã?er ist. Daher kÃ¶nnen sie das Kohlendioxid etwas besser abatmen. Aber selbst bei Erwachsenen haben verschiedene Messungen gezeigt, dass der Kohlendioxidgehalt der Einatemluft unter der Maske etwa um den Faktor 2 bis 3 hÃ¶her ist als der Grenzwert von 2.000 ppm [21, 22].

Nun kÃ¶nnte man ja sagen: â??Na ja, ein bisschen Kopfweh und MÃ¼digkeit kann man doch wohl noch in Kauf nehmen, wenn es vielleicht doch eine winzige Schutzwirkung gibt.â?? Ich persÃ¶nlich finde: Nein. Wenn eine positive Wirkung nicht nachgewiesen ist, aber negative Wirkungen gut belegt sind, dann gebietet die medizinische Ethik und der gesunde Menschenverstand, eine Intervention sein zu lassen.

Aber das Problem ist noch grÃ¶Ã?er: Die Masken mÃ¼ssten sehr hygienisch und sauber gehandhabt und sehr oft gewechselt werden. Denn sonst verkeimen sie. Wir atmen nÃ¤mlich auch Bakterien und Pilze ein und wieder aus. Masken bilden eine Art RÃ¼ckhaltereservoir. Darauf weist der Hygieniker Prof. Kampf hin [23]. Das heiÃ?t: Im Gewebe der Masken sammeln sich schon allein durch das Atmen jede Menge von Keimen, die dort festgehalten werden, sich in dem feuchtwarmen Klima bestens vermehren kÃ¶nnen und die wir dann rÃ¼ckatmen. WÃ¤hrend wir mit den wenigen Keimen, die wir in uns tragen oder mit denen wir beim normalen Atemvorgang konfrontiert werden, leicht fertig werden, kann eine solche Ansammlung von Keimen in der Maske durchaus problematisch werden. Kampf zitiert in seinem Buch eine ganze Reihe von mikrobiologischen Studien, die die Keimvermehrung unter Masken gemessen haben. Sie ist beachtlich. Das fÃ¼hrt den Hygieniker zu der Konsequenz: Gesichtsmasken stellen ein groÃ?es hygienisches Problem dar, verhÃ¼ten aber nichts. Dabei sind die unsachgemÃ¤Ã?e Handhabung, die die Verkeimung verstÃ¤rkt, noch gar nicht berÃ¼cksichtigt.

Man mÃ¼sste die Masken nach jedem Tragen wegwerfen, mÃ¼sste sich vor dem Aufsetzen HÃ¤nde waschen und desinfizieren, dÃ¼rfte die Masken nicht an der Innenseite berÃ¼hren, mÃ¼sste also bei sachgemÃ¤Ã?er Verwendung pro Tag mehrere Masken benÃ¼tzen, also ca. 60-100 pro Monat. Wer genau produziert diese dann? 100 mal 80 Millionen macht 8 Milliarden Masken fÃ¼r die Bundesrepublik allein. Pro Monat. Oder 96 Milliarden pro Jahr. Wer bezahlt dafÃ¼r? Sind sie schadstoffbelastet? Wie werden sie entsorgt? Und selbst dann wÃ¤re noch keinerlei Nutzen belegt, allenfalls etwas Schaden verhindert. Diesen kÃ¶nnen wir ganz leicht verhindern: NÃ¤mlich, indem wir sie gar nicht erst verwenden.

Die sekundÃ¤ren schÃ¤dlichen Effekte sind meines Wissens noch nicht untersucht: Etwa, ob Atemwegsinfekte aufgrund anderer Keime â?? Bakterien, Pilze, anderer Viren â?? durch das Maskentragen angestiegen sind. Die massiven Auswirkungen der Coronapandemie auf Kinder, vor allem durch die allgegenwÃ¤rtige Angst, ist mittlerweile durch eine Vielzahl von Studien belegt. Diese gehen vor allem auf die Angst durch das Maskentragen zurÃ¼ck, auf die Verminderung der Kontakte mit Freunden und den mangelnden sozialen Austausch [24]. Kinder sind vor allem auf die non-verbale Kommunikation angewiesen, zu der man die Wahrnehmung des gesamten Gesichtes benÃ¶tigt. Sie sind aber auch immunologisch auf den stÃ¤ndigen Luftaustausch mit der Umwelt angewiesen, damit sie die nÃ¶tige Immunkompetenz aufbauen kÃ¶nnen. All das wird durch das Maskentragen massiv behindert. Die Frau eines Schulfreundes von mir, die auf einer Kinderstation im Krankenhaus arbeitet, berichtete mir vor Kurzem, dass vermehrt Kinder mit sehr heftigem Krankheitsverlauf eingeliefert werden. Bei diesen Kindern laufen ganz banale Virusinfektionen mit Adenoviren derart aus dem Ruder, dass sie notfallmÃ¤Ã?ig behandelt werden mÃ¼ssen, ein PhÃ¤nomen, das man bislang so nicht beobachtet hatte. Man vermutet, dass durch den behinderten normalen Erregerkontakt im Zuge der allgemeinen Maskenpflicht die Immunkompetenz leidet.

All das sind Beispiele, schlecht untersuchte, weil nicht beachtete Beispiele dafÃ¼r, welche sekundÃ¤ren

Â© Prof. Harald Walach

schÃ¤dlichen Effekte vom Maskentragen ausgehen kÃ¶nnen. Dazu kommen andere indirekte Effekte: Die Behinderung des normalen sozialen Austausches im Alltag, zu dem eine rasche, nicht-verbale Kommunikation gehÃ¶rt; das LÃ¤cheln beim Einkauf, ein kurzes Wort. Die BlockwartmentalitÃ¤t gegenÃ¼ber denen, die sich anders verhalten. Das Ansteigen des Angst-, Ã?rger- und allgemeinen Erregungsniveaus. All das sind ja sehr indirekte Folgen eines einzigen und in seinen Folgen wenig bedachten Gebots, nÃ¤mlich in Alltagssituationen Masken zu tragen. Wir haben einer einzigen RationalitÃ¤t, nÃ¤mlich dem Schutz vor einem vermeintlichen Killervirus, alles andere untergeordnet. Dabei Ã¼bersehen wir, dass die EffektivitÃ¤t dieser MaÃ?nahme alles andere als gesichert ist.

Fazit

Die Risiko-Nutzen-AbwÃ¤gung fÃ¼r Gesichtsmasken ist denkbar schlecht. Die Wirkung im Alltag ist nicht belegt. Die potenziellen Gefahren hingegen sehr wohl. Also wÃ¤re es ein Gebot der Vernunft, das Maskentragen als Schutzritual abzuschaffen.

Das wird nicht so leicht gelingen, und hier sind wir wieder bei unserem Anfang: Masken sind mittlerweile zum Symbol geworden, zum Symbol fÃ¼r die potenzielle GefÃ¤hrlichkeit des Coronavirus, zum Symbol fÃ¼r die politische Korrektheit und die Zustimmung zum Mainstreamnarrativ. Wer Maske trÃ¤gt, bekundet: â?? *Ich habe Vertrauen in die Politik. Ich glaube der medial prÃ¤sentierten Wirklichkeit. Ich bin der Meinung, dass ich mich und andere durch das Tragen einer Maske schÃ¼tze. Ich tue was fÃ¼r die Allgemeinheit. Ich bin ein guter BÃ¼rger*.â??

Die Maske wurde auch zum Symbol fÃ¼r eine mÃ¶gliche SelbstermÃ¤chtigung, in der Psychologie als â??Selbstwirksamkeitâ?? bekannt: Ich kann selber etwas fÃ¼r mich und meine Gesundheit tun. Denn da das Virus so gefÃ¤hrlich ist und Ã¼berall lauern kann, benÃ¶tigen die Menschen das GefÃ¼hl, der Staat und sie selber kÃ¶nnen etwas zu ihrem Schutz beitragen. Die Gesichtsmaske ist ein solches vermeintliches Hilfsmittel. Sie lÃ¶st auf der einen Seite Angst aus, weil all die unbewussten Konditionierungsprozesse dazu beitragen. Aber sie ist auch auf der bewussten Ebene ein Instrument des Selbstschutzes. Durch das Anlegen einer Maske kÃ¶nnen wir uns und andere â?? so das Narrativ â?? vor diesem tÃ¶dlichen Virus schÃ¼tzen. Daher gibt mir die Maske auch eine gewisse Macht, die Gefahr zu bannen. Die Maske ist ein postmodernes Bann-Ritual gegenÃ¼ber dem unsichtbaren BÃ¶sen.

Das erklÃ¤rt auch die AggressivitÃ¤t, mit der Medienleute, Talkshowmacher, Politiker auf Befunde reagieren, die ihnen ihre liebste Waffe im Kampf gegen die Pandemie, die Maske, madig machen. Wenn wir die Maske nicht verwenden sollen, weil sie nicht hilft und schadet, was sollen wir dann tun? Dann sind wir ja dem bÃ¶sen Virus hilflos ausgeliefert! Das erklÃ¤rt auch, warum selbst ganz normale und vernÃ¼nftige Leute aggressiv und bÃ¶sartig werden, wenn andere neben ihnen keine Maske aufhaben, im Zug, im Supermarkt, in der Tram. Denn die Menschen haben mittlerweile das GefÃ¼hl, das Einzige, was sie wirklich und wirksam gegen eine Ansteckung tun kÃ¶nnen, ist das Tragen von Masken und Befolgen der anderen Coronaregeln. Diese vermeintliche Selbstwirksamkeit ist durch allerhand Propaganda sehr gut in den Leuten befestigt.

Wenn ich Maske trage, tue ich ja etwas fÃ¼r mich und die anderen, kÃ¶nnte einer denken. Es ist eine perfide TÃ¤uschung. Denn anstatt sich und anderen etwas Gutes zu tun, geschieht das Gegenteil: Man festigt das Angstnarrativ, lÃ¶st immer wieder neu Angst aus und versetzt damit seinem und dem Immunsystem anderer einen Schlag unter die GÃ¼rtellinie. Das Dumme ist: Diese Effekte laufen unbewusst ab, wir merken sie nicht. Sie geschehen selbst dann, wenn wir in unserer bewussten EinschÃ¤tzung stolz auf unser bÃ¼rgerlich-braves Verhalten sind und meinen, uns und anderen etwas Gutes zu tun. Wir tragen Maske und werden trotzdem krank.

Ich habe mit einigen Leuten gesprochen, die SÃ¤tze sagten wie: â??Ich habâ?? immer viel Maske getragen und

Â© Prof. Harald Walach

aufgepasst, und bin trotzdem krank geworden.â?? Ich pflege daraufhin zu sagen: â??Vielleicht nicht trotzdem, sondern deswegen?â??

Ich bin daher dezidiert der Meinung: Wer andere durch Regeln und Verordnungen dazu zwingt, Gesichtsmasken im Alltag zu tragen â?? in GeschÃ¤ften, ZÃ¼gen, in der Schule oder im Supermarkt â??, der hilft niemanden und begeht im Grunde KÃ¶rperverletzung. Denn er erzwingt eine MaÃ?nahme, die nachweislich wenig nÃ¼tzt, aber viel schadet.

Wer das Gegenteil behauptet, sollte das durch robuste Daten belegen. Ich habe hier gezeigt, dass das nicht so einfach sein wird. Denn es gibt viele robuste Daten, die meine EinschÃ¤tzung belegen. Dummerweise hat Propaganda zu einer Beweislastumkehr gefÃ¼hrt. Normalerweise muss der, der etwas Neues einfÃ¼hren will belegen, dass dies besser und unproblematisch ist. In der Medizin gilt in der Regel: Neue Interventionen mÃ¼ssen ihre Unbedenklichkeit und ihre Wirksamkeit belegen, umso mehr, je breiter ihre Anwendung und je hÃ¶her das Schadenspotenzial ist. Man verlangt nun von den Kritikern, dass sie ihren Standpunkt beweisen. Verkehrte neue Welt.

Aber, ich weiÃ?, es geht nicht um Fakten und RealitÃ¤ten, es geht um Glauben und eine neue Form der Religion. Was frÃ¼her das Weihwasser, die Kerze, der Segen war ist heute die Maske. Weihwasser, Kerze und Segen waren nicht schÃ¤dlich. Masken schon.

Quellen und Literatur

1. Walach H. Die Coronakrise, die sozilae Konstruktion von Fakten und ihre Konsequenzen. In: Bruder K-J, Bruder-Bezzel A, GÃ¼nther J, editors. Corona – Inszenierung einer Krise. Berlin: Sodenkamp & Lenz; 2022. p. 287-312.
2. Jensen KB, Kaptchuk TJ, Kirsch I, Raicek J, Lindstrom KM, Berna C, et al. Nonconscious activation of placebo and nocebo pain responses. Proceedings of the National Academy of Science. 2012;109(39):15959-64. http://www.pnas.org/content/109/39/15959.
3. Meissner K. Vermeidbares Leid: Noceboeffekte und die COVID-19-Pandemie. Complementary Medicine Research. 2021;28(2):87-8. doi: https://doi.org/10.1159/000515848.
4. Colloca L, Barsky AJ. Placebo and nocebo effects. New England Journal of Medicine. 2020;382(6):554-61.
5. Schubert C. Psychoneuroimmunolgie und Psychotherapie [Psychoneuroimmunology and Psychotherapy]. 2. Aufl. ed. Stuttgart: Schattauer; 2015.
6. Klement RJ, Walach H. Identifying factors associated with Covid-19 related deaths during the first wave of the pandemic in Europe. Frontiers in Public Health. 2022;6th July 2022. doi: https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.922230.
7. Butz U. RÃ¼ckatmung von Kohlendioxid bei Verwendung von Operationsmasken als hygienischer Mundschutz an medizinischem Fachpersonal [Respiration of carbon dioxide when using surgical mask as hygienic mouth covering in medical personnel]. MÃ¼nchen: Technische UniversitÃ¤t MÃ¼nchen; 2005.
8. Kappstein I. Mund-Nasen-Schutz in der Ã?ffentlichkeit: Keine Hinweise fÃ¼r eine Wirksamkeit. Krankenhaushygiene up2date. 2020;15(03):279-97. doi: https://doi.org/10.1055/a-1174-6591.
9. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, SchÃ¼nemann HJ, et al. 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. The Lancet. 2020;395(10242):1973-87. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9.
10. Jefferson T, Del Mar C, Dooley E, Ferroni E, Al-Ansari LA, Bawazeer G, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. Cochrane Database of Systematic Reviews.

Â© Prof. Harald Walach

2020;CD006207.pub5. doi: https://doi.org/10.1002/14651858.CD006207.pub5.
11. Xiao J, Shiu EYC, Gao H, Wong JY, Fong MW, Ryu S, et al. Nonpharmaceutical measures for pandemic influenza in nonhealthcare settings – personal protective and environmental measures. Ermerging Infectious Diseases. 2020;26(5):967-75. doi: https://doi.org/10.3201/eid2605.190994.
12. Liu IT, Prasad V, Darrow JJ. Evidence for community cloth face masking to limit the spread of SARS-CoV-2: A critical review. Washington DC: Cato Institute, 2021 Contract No.: 8 Nov 2021.
13. Bundgaard H, Bundgaard JS, Raaschou-Pedersen DET, von Buchwald C, Todsen T, Norsk JB, et al. Effectiveness of Adding a Mask Recommendation to Other Public Health Measures to Prevent SARS-CoV-2 Infection in Danish Mask Wearers. Annals of Internal Medicine. 2020;174(3):335-43. doi: https://doi.org/10.7326/M20-6817.
14. Leung NHL, Chu DKW, Shiu EYC, Chan K-H, McDevitt JJ, Hau BJP, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. Nature Medicine. 2020;26(5):676-80. doi: https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2.
15. Ueki H, Furusawa Y, Iwatsuki-Horimoto K, Imai M, Kabata H, Nishimura H, et al. Effectiveness of Face Masks in Preventing Airborne Transmission of SARS-CoV-2. mSphere. 2020;5(5):e00637-20. doi: https://doi.org/10.1128/mSphere.00637-20.
16. Bagheri G, Thiede B, Hejazi B, Schlenczek O, Bodenschatz E. An upper bound on one-to-one exposure to infectious human respiratory particles. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2021;118(49):e2110117118. doi: https://doi.org/10.1073/pnas.2110117118.
17. Kisielinski K, Giboni P, Prescher A, Klosterhalfen B, Graessel D, Funken S, et al. Is a Mask That Covers the Mouth and Nose Free from Undesirable Side Effects in Everyday Use and Free of Potential Hazards? International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(8):4344. doi: https://doi.org/10.3390/ijerph18084344.
18. Schwarz S, Jenetzky E, Krafft H, Maurer T, Martin D. Coronakinderstudien „Co-Ki“: erste Ergebnisse eines deutschlandweiten Registers zur Mund-Nasen-Bedeckung (Maske) bei Kindern [Corona children studies „Co-Ki“: First results of a Germany-wide registry on mouth and nose covering (mask) in children]. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2021;169:353-65. doi: https://doi.org/10.1007/s00112-021-01133-9.
19. Walach H, Traindl H, Prentice J, Weikl R, Diemer A, Kappes A, et al. Carbon dioxide rises beyond acceptable safety levels in children under nose and mouth covering: Results of an experimental measurement study in healthy children. Environmental Research. 2022;212:113564. doi: https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113564.
20. Umweltbundesamt. Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft [Health assessment of carbon dioxide in air within closed rooms]. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. 2008;51(11):1358-69. doi: https://doi.org/10.1007/s00103-008-0707-2.
21. Rhee MSM, Lindquist CD, Silvestrini MT, Chan AC, Ong JJY, Sharma VK. Carbon dioxide increases with face masks but remains below short-term NIOSH limits. BMC Infectious Diseases. 2021;21(1):354. Epub 2021/04/17. doi: https://doi.org/10.1186/s12879-021-06056-0. PubMed PMID: 33858372; PubMed Central PMCID: PMCPMC8049746.
22. Martellucci CA, Flacco ME, Martellucci M, Violante FS, Manzoli L. Inhaled CO_2 concentration while wearing face masks: a pilot study using capnography. medRxiv. 2022:2022.05.10.22274813. doi: https://doi.org/10.1101/2022.05.10.22274813.
23. Kampf G. Wissenschaft ist frei. Auch in der Pandemie? Hamburg: tredition; 2021.
24. Stavridou A, Stergiopoulou A-A, Panagouli E, Mesiris G, Thirios A, Mougiakos T, et al. Psychosocial consequences of COVID-19 in children, adolescents and young adults: A systematic review. Psychiatry and Clinical Neurosciences. 2020;74(11):615-6. doi: https://doi.org/10.1111/pcn.13134.

Â© Prof. Harald Walach

Date Created
24. Oktober 2022

Â© Prof. Harald Walach