



Inhaltsverzeichnis

1	„Messungen des CO ₂ -Werts direkt unter einem Mund-Nasen-Schutz sind nicht aussagekräftig.“	1
2	„Durch das Masketragen entsteht laut Experten kein Sauerstoffmangel“	2
2.1	Ausschnitt aus Wikipedia „Kohlenstoffdioxid“	2
2.1.1	Wirkung auf Tiere und Menschen	2
2.2	Aus Wikipedia „CO ₂ -Narkose“	3
3	Diffamierung durch Verdrehen zwischen Behauptungen und Darstellung von Messergebnissen	3
4	Wir haben die Studie direkt veröffentlicht und auch den Behörden per zertifizierter Email zugeschickt	3
5	„Als Autoren werden in dem Dokument einige Namen genannt“	4
6	Die angeblichen Gegenbeweise sind nicht Messungen gleicher Qualität	4
7	„Das CO ₂ entweicht durch den luftdurchlässigen Stoff, aber auch durch die Ränder der Maske.“	4
8	„Auch ein mit erhöhter CO ₂ -Konzentration angeblich verbundener Sauerstoffmangel trete nicht auf.“	4
9	Umweltbundesamt: „Mund-Nasen-Schutz führt nicht zum erhöhten Einatmen von CO ₂ “	5
10	CO ₂ -Messgeräte sind nicht zur Messung unter einem MNS gedacht“	5
11	„MNS sind luftdurchlässig, weshalb eine echte Totraumvergrößerung nicht geschieht.“	5

Hier meine Antwort auf den „Faktencheck“ zu unserer „Unabhängigen Studie zur Mund-Nasen-Bedeckung“.

<https://www.frei-netz.org/news/unabhngigen-studie-zur-mund-nasen-bedeckung>

Ich lege bei:

1. Den „Faktencheck“, herauskopiert von der Webseite, wo ich mit Fußnoten die kommentierten und beantworteten Aussagen kennzeichne

<https://correctiv.org/faktencheck/2020/12/14/nein-eine-angebliche-studie-belegt-keinen-zu-hohen-co2-wert-unter-masken>

mit Verweis auf <https://correctiv.org/faktencheck/2020/10/05/nein-unter-einem-mund-nasen-schutz-steigt-die-co2-konzentration-nicht-auf-einen-gesundheitsgefahrdenden-wert>

2. Die Vertiefung zur Maskenstudie

<https://www.frei-netz.org/news/unabhngigen-studie-zur-mund-nasen-bedeckung>

1 „Messungen des CO₂-Werts direkt unter einem Mund-Nasen-Schutz sind nicht aussagekräftig.“

Es wird nicht erklärt, warum dies nicht aussagekräftig sei. Wahr ist, dass wir die Luft bewerten müssen, wo und wie sie eingeatmet wird. Beim Masken-Tragen ist der korrekte Ort der Messung unter der Maske. Einige Messtechniker haben die CO₂-Konzentration unter der Maske gemessen, ohne zwischen Einatem- und Ausatem-Luft zu unterscheiden. Die Umweltagentur der Autonomen Provinz Bozen hat in ihrer Studie¹ korrekterweise die Einatem- und Ausatem-Luft getrennt gemessen, indem die Probanden in einen Luftballon geatmet haben, wo die Probanden ein Ventil manuell umgeschaltet haben. Diese technische Vorrichtung war notwendig, weil die Pumpe des Messgeräts² der Umweltagentur nicht aus- und eingeschalten werden kann.

1 https://umwelt.provinz.bz.it/news-events.asp?news_action=4&news_article_id=644750

2 „Horiba_PG250“ von HORIBA (Austria) GmbH - Tulln (Process & Environmental) phone +43 2272 65225



In unserer Studie haben wir ebenso die Einatem- und Ausatem-Luft getrennt gemessen. Bei dem von uns verwendeten Messgerät CO₂-Analysator G100¹ des Herstellers Geotech² ist es aber möglich, die Pumpe per Knopfdruck ein- und auszuschalten, wodurch wir uns den Umweg mit dem Luftballon erspart haben.

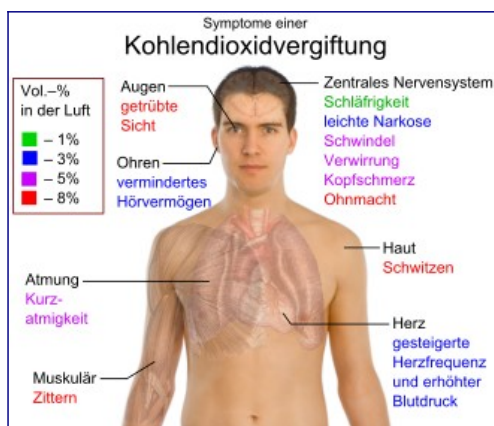
Eine vermischende Messung von Einatem- und Ausatem-Luft ist in besonderen Situationen notwendig und sinnvoll, wenn der Zeitraum des Einatmens zu kurz ist, um eine Trennung zu erreichen. Die Belastung des Körpers entspricht in diesem Fall auch der Situation in der Messung.

2 „Durch das Masketragen entsteht laut Experten kein Sauerstoffmangel“

Bei der gesundheitlichen Belastung durch CO₂ geht es nicht um den Sauerstoffmangel, sondern um den Überschuss von CO₂. Auch bei hohen Konzentrationen von CO₂ ist meist ausreichend Sauerstoff vorhanden, die gesundheitsschädigende Wirkung erfolgt im Blut, da Kohlenstoffdioxid bei Hämoglobin die Sauerstoff-Aufnahme behindert.

2.1 Ausschnitt aus Wikipedia „Kohlenstoffdioxid“:

2.1.1 Wirkung auf Tiere und Menschen³



Symptome einer Kohlenstoffdioxidvergiftung

Ein zu hoher Anteil an Kohlendioxid in der Atemluft hat Schädwirkungen auf Tier und Mensch. Diese beruhen nicht nur auf der Verdrängung des Sauerstoffes in der Luft. Die DIN EN 13779 teilt die Raumluft je nach Kohlenstoffdioxid-Konzentration in vier Qualitätsstufen ein. Bei Werten unter 800 ppm gilt die Raumluftqualität als gut, Werte zwischen 800 und 1000 ppm (0,08 bis 0,1 Vol.-%) gelten als mittel, Werte von 1000 bis 1400 ppm als mäßige Qualität. Bei Werten über 1400 ppm gilt die Raumluftqualität als niedrig.

2.2 Aus Wikipedia „CO₂-Narkose“⁴

Physiologie

<https://www.horiba.com/at/>

1 <https://www.qedenv.com/products/g100/>

2 Geotech www.geotechuk.com

3 <https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffdioxid>

4 <https://de.wikipedia.org/wiki/CO2-Narkose>



Kohlenstoffdioxid ist ein [Stoffwechselprodukt](#) des Körpers, das in den Zellen entsteht und im Blut gelöst zur [Lunge](#) transportiert wird, wo es an die Luft in den [Lungenbläschen](#) (Alveolen) abgegeben und mit der Ausatemluft abgeatmet wird. Je nach Aktivität und Stoffwechsellage fällt viel oder wenig CO₂ im Körper an, die Atmung muss dem CO₂-Anfall angepasst werden. Beim gesunden Menschen geschieht dies in erster Linie über den CO₂-Gehalt des Blutes. Ein Anstieg des CO₂-[Partialdruckes](#) führt (beim gesunden Menschen) zu vermehrtem [Atemantrieb](#) und damit auch zu vermehrter Atemtätigkeit, diese wiederum lässt den CO₂-Partialdruck sinken. Der Normalbereich für den CO₂-Partialdruck des Blutes beträgt 4,6 bis 5,9 [kPa](#) (35 bis 45 [mmHg](#); entspricht 4,5 bis 5,8 Volumenprozent bei [Normaldruck](#)). Etwa ab einem CO₂-[Partialdruck](#) von 7,8 bis 9,1 kPa (60 bis 70 mmHg bzw. 7,7 % bis 9,0 %) muss mit einer Bewusstseinsstrübung bis hin zur Bewusstlosigkeit gerechnet werden, Patienten mit einer chronischen CO₂-Erhöhung können bisweilen auch erheblich höhere Werte tolerieren.

3 Diffamierung durch Verdrehen zwischen Behauptungen und Darstellung von Messergebnissen

„Eine „**unabhängige Studie in Italien**“ komme zu dem Ergebnis, dass die unter Masken gemessenen CO₂-Werte die Normwerte für Raumluftqualität überschreiten würden. Das wird in einem Artikel vom 6. Dezember auf der Webseite 2020 News **behauptet**. ... Experten betonen, dass Träger eines Mund-Nasen-Schutzes (MNS) nicht zu viel CO₂ einatmen und es zu keinem Sauerstoffmangel kommt.“

Wir haben gemessen und die Messergebnisse veröffentlicht. Die „Experten“ von correctiv behaupten nur, von ihnen werden keine Messergebnisse veröffentlicht, die man anschauen und bewerten könnte.

4 Wir haben die Studie direkt veröffentlicht und auch den Behörden per zertifizierter Email zugeschickt.

Wir sind außerdem gerade dabei, die Studie in erweiterter Form in einer wissenschaftlichen Zeitung zu veröffentlichen. Erstes Ziel unserer Studie war es nicht, wissenschaftliche Zeitungen zu befüllen, sondern so schnell als möglich wissenschaftliche Grundlagen und Fakten zu liefern, um der allgemein praktizierten Nötigung zur Gesundheitsschädigung ein Ende zu setzen. Wir sind uns der Grenzen unserer Studie bewusst. Für unsere Studie hatten wir kein Budget zur Verfügung, deshalb haben wir uns auf 2 Dutzend Personen beschränkt. Selbstverständlich kann und soll eine solche Studie auch in erweitertem Umfang durchgeführt werden, um weitere wissenschaftliche Erkenntnisse zu erlangen. Für unsere Haupt-Aussage reicht jedoch die Anzahl der untersuchten Personen: Bei allen Personen lag die CO₂-Konzentration der Einatemluft wesentlich über 2000 ppm, dem vom Umweltbundesamt als „inakzeptabel“ bezeichneten Grenzwert. Zur genaueren Bewertung dieses Grenzwertes verweise ich auf die beigelegte Vertiefung.

5 „Als Autoren werden in dem Dokument einige Namen genannt“

Correctiv hat sich nicht die Mühe gemacht, auch nur einen von uns zu kontaktieren, obwohl wir auch 2 zertifizierte Email-Kontakt-Adressen angegeben haben. Ich gewinne daraus den Eindruck,



dass die Absicht von Correctiv nicht eine wissenschaftliche Auseinandersetzung war, sondern nur das Schlechtmachen.

6 Die angeblichen Gegenbeweise sind nicht Messungen gleicher Qualität

„Die Wissenschaftler erklären, wie wir in mehreren Faktenchecks beschrieben haben, dass die CO₂-Konzentration unter einem MNS nicht auf einen gesundheitsgefährdenden Wert steigt.“

Hier wird auf folgenden Link verwiesen: einen Artikel der gleichen Autorin „Uschi Jonas“ vom 05. Oktober 2020 <https://correctiv.org/faktencheck/2020/10/05/nein-unter-einem-mund-nasen-schutz-steigt-die-co2-konzentration-nicht-auf-einen-gesundheitsgefaehrdenden-wert/>

Um die CO₂-Konzentration in kleinen Volumen zu messen, braucht das Messgerät eine integrierte Pumpe. Bei unserer Studie haben wir ein Messgerät mit integrierter Pumpe verwendet, und es wurde weder im zitierten Faktencheck noch im darin verlinkten ein triftiger Grund angegeben, wie-so es nicht funktionieren sollte. Auch die Trägheit ist im verwendeten Gerät ausreichend kurz, was in der Praxis damit sichtbar wurde, dass die CO₂-Konzentrationen sowohl nach oben als auch nach unten in einem Range schwankten - je nach Art der Atmung.

Die zitierten Peter Wagler von der DGKH und Robert Bethke vom Umweltbundesamt haben keine Messungen mit eigenen Messgeräten vorgewiesen, sondern begnügen sich mit Behauptungen, welche sich nicht auf Messungen stützen. Ich verweise nochmals auf die Studie der Umweltagentur der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol, welche trotz aller zu kritisierenden Punkte eine ähnliche Messmethode aufweist und zu ähnlichen Ergebnissen kommt.

7 „Das CO₂ entweicht durch den luftdurchlässigen Stoff, aber auch durch die Ränder der Maske.“

Richtig ist, dass nicht das CO₂, sondern die CO₂-haltige Luft teilweise durch den Stoff und an den Rändern der Maske entweicht. Trotzdem wird ein beträchtlicher Teil der ausgeatmeten Luft wieder rückgeatmet, je nach Art der Atmung, Typ der Maske und Anpassung zwischen Form der Maske und des Gesichts. Der Anteil kann durch die getrennte Messung der aus- und eingeatmeten Luft festgestellt werden.

8 „Auch ein mit erhöhter CO₂-Konzentration angeblich verbundener Sauerstoffmangel trete nicht auf.“

Der Arzt Roberto Cappelletti hat es mir vereinfachend so erklärt: Wenn zu viel CO₂ in der Lunge eingeatmet wird, kann sich Sauerstoff leichter vom Hämoglobin lösen.

In folgenden Studien werden diese Sachverhalte und die toxischen Wirkungen von CO₂ vertiefend erklärt:

1. Sinkule EJ, Powell JB, Goss FL. Evaluation of N95 respirator use with a surgical mask cover: effects on breathing resistance and inhaled carbon dioxide. *Ann Occup Hyg.* 2013 Apr;57(3):384-98. doi: 10.1093/annhyg/mes068. Epub 2012 Oct 29. PMID: 23108786.
2. Permentier K, Vercammen S, Soetaert S, Schellemans C. Carbon dioxide poisoning: a literature review of an often forgotten cause of intoxication in the emergency department. *Int J Emerg Med.* 2017 Dec;10(1):14. doi: 10.1186/s12245-017-0142-y. Epub 2017 Apr 4.



PMID: 28378268; PMCID: PMC5380556.

3. Azuma K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Effects of low-level inhalation exposure to carbon dioxide in indoor environments: A short review on human health and psychomotor performance. Environ Int. 2018 Dec;121(Pt 1):51-56. doi: 10.1016/j.envint.2018.08.059. Epub 2018 Aug 30. PMID: 30172928.

9 Umweltbundesamt: „Mund-Nasen-Schutz führt nicht zum erhöhten Einatmen von CO₂“

In diesem Artikel wird die Behauptung nicht mit Messungen hinterlegt und ist für mich damit unbrauchbar - er scheint eher ein politisch motivierter Gefallen zu sein.

10 CO₂-Messgeräte sind nicht zur Messung unter einem MNS gedacht“

Die Fragestellung ist schon in Antwort 6 ausreichend beantwortet. Zudem stimmt es, dass mehrere Versuche von Messungen in Sozialen Netzwerken mit weniger geeigneten Messgeräten verbreitet wurden, wo in der Regel die Ein- und Aus-Atemluft nicht getrennt wurden. Wie auch in Antwort 1 und in der Studie erklärt ist, kann eine Messung der Mischluft unter bestimmten Bedingungen auch aussagekräftig sein.


Die Wortwahl „In der angeblichen Studie aus Italien“ ist diffamierend, da eine Studie oberflächlich oder vertiefend sein kann, und korrekte oder weniger korrekte Aussagen beinhalten kann. Das Wort „angeblich“ hat nichts mit einer sachlichen Bewertung zu tun.

11 „MNS sind luftdurchlässig, weshalb eine echte Totraumvergrößerung nicht geschieht.“

Solange die MMS nicht aus einem Sieb bestehen, ist die Luftdurchlässigkeit so beschränkt, dass das ausgeatmete CO₂ wieder zu einem Teil rückgeatmet wird. Dies wird durch eben die Messungen der Studie belegt.

mit besten Grüßen,

Bozen, am 11.03.2021



Arch. Dott. Bernhard Oberrauch

