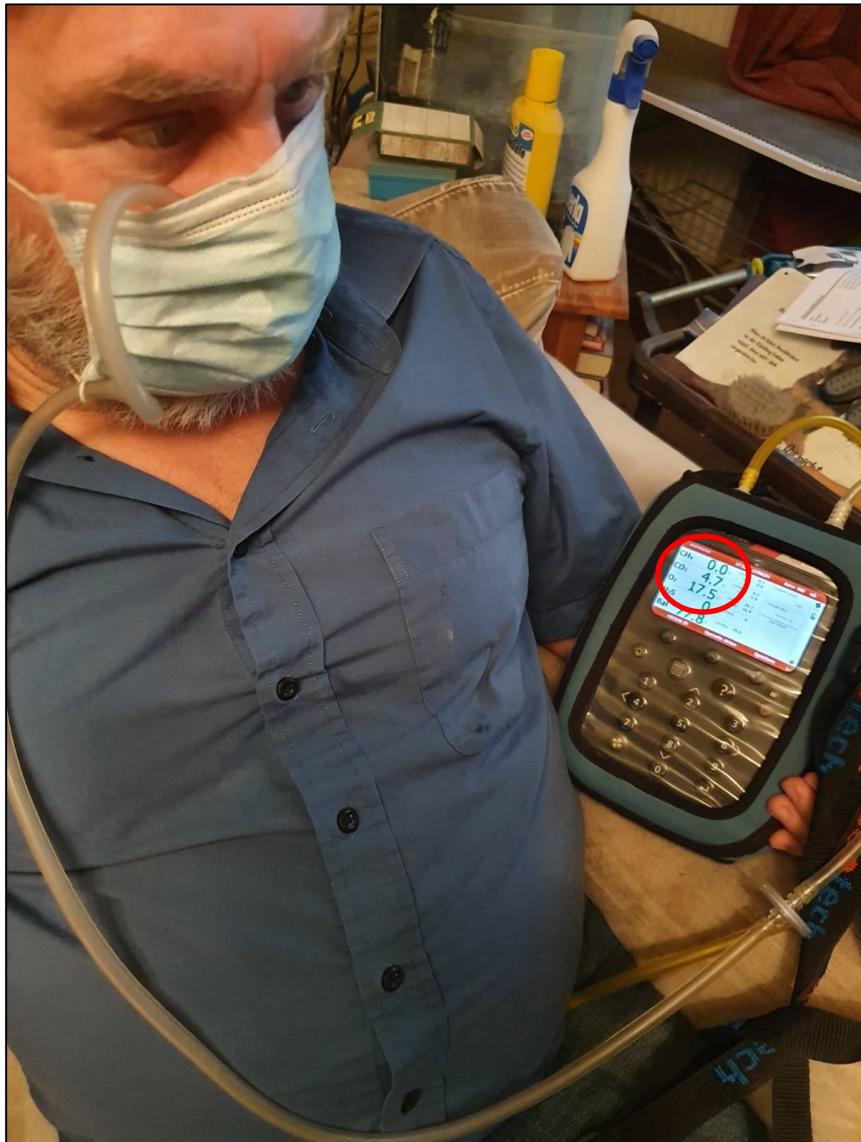


## Wie hoch ist die Kohlendioxid-Konzentration unter der Mund-Nasen-Schutzmaske ?

Ein kleiner Test beweist: Sie liegt zwischen 3 Vol.% und 5 Vol.% !  
(entspricht 30.000 ppm und 50.000 ppm)



Die gesetzlichen Arbeitsplatzgrenzwerte in Österreich und Deutschland für Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) liegen bei 0,5 Vol.%, kurzfristige Überschreitungen bis 1,0 Vol.% sind möglich.

**Alle höheren Konzentrationen sind gesundheitsschädlich!!**

## Allgemein Informationen

Die ersten Selbsttests und auch das kleine Video mit drei Versuchspersonen haben lediglich Stichprobencharakter und entsprechen daher keineswegs einer Studie, die natürlich wesentlich aufwändiger sein müsste.

Das Video sollte interessierte Personen dazu anregen, sich mit der Materie, auch kritisch, auseinander zu setzen.

Weiters wurde das Arbeitsinspektorat als zuständige Behörde in meiner Eigenschaft als Sicherheitsfachkraft über die Ergebnisse der ersten Selbsttests informiert. Es wurde ersucht, die Messergebnisse zu prüfen und zu verifizieren.

Zur Messung selbst ist anzumerken, dass ich Sie jeweils über einen Zeitraum von ca. 5 Minuten durchführte und während dieser Zeit normal geatmet wurde. Über den Probenahmeschlauch wurde ein kleiner Teil der Luft unterhalb der Maske zum Gasmessgerät kontinuierlich abgepumpt (0,5 l/Min.), der Kohlendioxid-Gehalt wurde in periodischen Abständen gemessen und der jeweils gemessene Wert am Display angezeigt. Die Messwerte werden etwa im Sekundentakt am Display angezeigt. Über die Taktfrequenz der Einzelmessungen gibt es keine Angaben des Herstellers. In der Gerätespezifikation ist jedoch eine response time des Kohlendioxid-Sensors von  $\leq 10$  Sekunden angegeben. Es wurde bei den Versuchen nicht unterschieden, ob die jeweiligen Messungen beim Ein- oder Ausatmen erfolgten. Rein statistisch ist im Beurteilungszeitraum mit Werten 50:50 rechnen. Eine so detaillierte Unterscheidung erscheint aber nicht unbedingt relevant zu sein, da, bei einer Dissertation am Klinikum der technischen Universität München bereits 2004 eine Akkumulation von Kohlendioxid in chirurgischen OP-Masken nachgewiesen wurde. Zusammengefasst wurde also vom Ein-/Ausatemungsluftstrom ein kleiner Teilstrom kontinuierlich entnommen, über das Vor-Ort-Gasmessgerät geleitet und in vielen Einzelmessungen der Kohlendioxid-Gehalt gemessen.

Wichtig sind auch die Kontrolluntersuchungen zu den Versuchen – Messungen ohne Maske, da in Folge der Veröffentlichung des Videos diese berechtigt eingefordert wurden. Es wurde vermutet, dass bei gleicher Positionierung des Absaugschlauchs im Atemstrom, man die gleichen erhöhten Messwerte auch ohne Maske messen würde.

Durch die Kontrolluntersuchungen ohne Maske zeigt sich allerdings, dass beim gleichen Messpunkt ohne Maske, die Kohlendioxid-Konzentrationen deutlich geringer sind (0,4-0,5 Vol.%). Offenbar kommt es zu einer raschen Durchmischung der ausgeatmeten Luft mit der unbelasteten Raumluft. Auf Anregung wurden auch einige Messungen unterhalb eines Gesichtsschilds durchgeführt. Hier sind zwar nach wie vor erhöhte Kohlendioxid-Konzentrationen nachweisbar, sie sind aber mit durchschnittlich 1 Vol.% deutlich geringer als die Messwerte unter der Maske.

In einem zweiten Schritt ist es sinnvoll die Ergebnisse der Messungen zu beurteilen und mit anderen Informationen zu vergleichen und wenn möglich in Einklang zu bringen.

## **1. Vergleich mit aktuellen Gesetzen und Empfehlungen des BMLFUW**

### **- Grenzwerteverordnung 2020i.d.g.F.**

Arbeitsplatzgrenzwerte (geltend nur für gesunde erwachsene Personen im Sinne des ArbeitnehmerInnenschutzes, ASchG)

Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen (MAK-Werte):

Tagesmittelwert 5.000ppm (= 0,5 Vol.%)

Kurzzeitwert 10.000ppm (= 1,0 Vol.%)

### **- Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft. Kohlendioxid als Lüftungsparameter. Empfehlungen des BMLFUW („Lebensministerium“) hinsichtlich maximaler Kohlendioxid-Konzentrationen für Innenraumluft.**

Richtwerte und Ziele:

≤ 1.000ppm (= 0,1 Vol.%) für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, in denen geistige Tätigkeiten verrichtet werden bzw. die zur Regeneration dienen.

≤ 1.400ppm (= < 0,14 Vol.%) für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen.

≤ 5.000ppm (= < 0,5 Vol.%) für Innenräume mit geringer Nutzungsdauer durch Personen.

≥ 5.000ppm (= < 0,5 Vol.%) für die Nutzung durch Personen nicht akzeptabel.

### **- Vergleich-Studie vom UBA, Deutschland**

< 1.000ppm (= < 0,1 Vol.%) : Hygienisch unbedenklich

1.000 – 2.000ppm (= 0,1-0,2 Vol.%) : Hygienisch auffällig

> 2.000ppm (= > 0,2 Vol.%) : Hygienisch inakzeptabel

## **2. Vergleich mit Symptomen die bei Gesundheitsschädigungen durch Kohlendioxid auftreten: Müdigkeit, Kopfschmerzen, Atemlosigkeit**

Symptome, die jetzt als Langzeitfolge COVID-19 zugerechnet werden, entsprechen denen einer Kohlendioxid-„Vergiftung“. Die Wirkung von erhöhten Kohlendioxid-Konzentrationen in der Raumlufte werden in der Studie des deutschen Umweltbundesamts und in einer Studie des BMLFUW/„Lebensministerium“ (A) detailliert beschrieben bzw. wird auf weitergehende Studien verwiesen. Eine in Eigeninitiative erstellte, mir bekannt gewordene Online-Internetumfrage zur subjektiven Einschätzung der Auswirkung von MNS-Masken auf den Menschen hinsichtlich verschiedener Symptome weisen auf einen Zusammenhang mit der Verwendung des Mund-Nasen-Schutzes hin. Auch wenn hier vermutlich keine Repräsentativität wie bei Umfragen durch entsprechend qualifizierter Institutionen vorliegt, es werden sich möglicherweise vermehrt Personen mit Symptomen gemeldet haben, ist dies doch ein Hinweis, dass offenbar ein Zusammenhang mit der generellen Maskenpflicht bestehen könnte.

# Sieben Ärzte zu Corona und seinen schlimmen Folgen



(Bild: zVg)

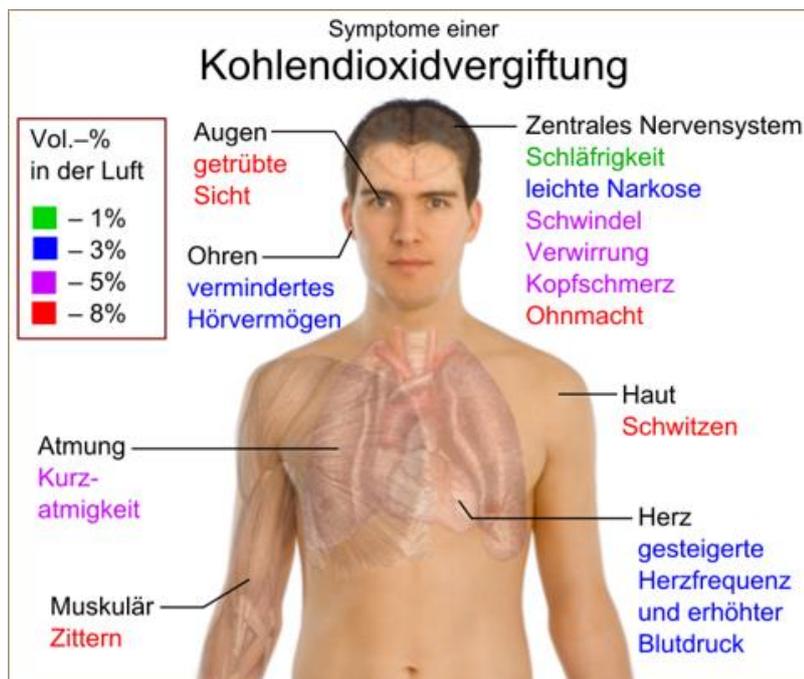
## Ramin Nikzad - Allgemeinmediziner:

In meiner Ordination und bei meiner Arbeit in der allgemeinmedizinischen Akutversorgung im Wiener AKH bin ich immer wieder mit Menschen konfrontiert, die Corona bloß in milder Form hatten - aber jetzt, Monate nach der Infektion, große gesundheitliche Probleme haben. **Die Betroffenen - viele von ihnen hatten sich in Skiurlauben angesteckt, sind eher jung und galten „davor“ als topfit - klagen vor allem über Atemlosigkeit, peinigende Kopfschmerzen und ständige Müdigkeit.** Bei genaueren Untersuchungen stellt sich dann oft heraus, dass das Virus bei ihnen Schäden an den Lungen, den Nieren, den Blutgefäßen, am Herzen oder im Gehirn verursacht hat. Covid-19 mit einem „normalen Grippevirus“ zu vergleichen, halte ich daher für völlig absurd.

**Warum es solch schreckliche Folgen verursacht, ist leider noch nicht erforscht.**

*Martina Prewein, Kronen*

*Zeitung*





Stoff	CAS	MAK oder TRK	Fortpflanzungsge-fährdend	Krebs-erzeug- end	Grenzwert					H, S	Verweis oder Bemerkung	
					TMW		KZW		Dauer [min]			Häufigkeit pro Schicht
					[ppm]	[mg/m³]	[ppm]	[mg/m³]				
Kieselgur b) Kieselglas, Kieselgut Kieselrauch, gebrannter Kieselgur	[60676-86-0] [7699-41-4] [69012-64-2] [68855-54-9]					0,3 A						
Kobalt											siehe Cobalt	
Kohlenoxid											siehe Kohlenstoffmonoxid	
<b>Kohlenstoffdioxid</b>	[124-38-9]	MAK			5000	9000	10000	18000	60(Mow)	3x		
Kohlenstoffdisulfid	[75-15-0]	MAK	f, d		5	15	20	60	15(Miw)	4x	H	
					20	23	60	66	15(Miw)	4x		
					30*)						* gilt für Arbeiten im Tunnel- und Untertagebau bis 21.8.2023, § 33 Abs. 5	
					0,1						siehe Tetrachlormethan	
											siehe § 6 GKV, MAK-Wert für Kohlenwasserstoffdämpfe	
											siehe Pyrolyse-	

**Kohlenstoffdioxid (Kohlendioxid)**  
**Tagesmittelwert: max. 5.000 ppm (entspricht 0,5 Vol. %)**  
**Kurzzeitwert: max. 10.000 ppm (entspricht 1,0 Vol. %)**  
**(darf nicht überschritten werden !)**

**RIS** Bundesrecht konsolidiert

Gesamte Rechtsvorschrift für Grenzwerteverordnung 2018, Fassung vom 19.01.2020

**Langtitel**  
 Verordnung der Bundesministerin für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz über Grenzwerte für Arbeitsstoffe sowie über krebserzeugende und fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Arbeitsstoffe (Grenzwerteverordnung 2018 – GKV 2018)  
 StF: BGBl. II Nr. 253/2001 [CELEX-Nr.: 383L0477, 390L0394, 391L0322, 391L0382, 396L0094, 397L0042, 398L0024, 300L0039]

Kohlenstoffdioxid	Im normalen Sprachgebrauch auch als „Kohlendioxid“ bezeichnet.
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration. Gültig für gesunde Personen im erwerbsfähigen Alter. Bei Einhalten des MAK-Werts wird im Allgemeinen die Gesundheit von ArbeitnehmerInnen nicht beeinträchtigt.
TMW	Tagesmittelwert: Beurteilungszeitraum: 8 Stunden pro Tag, 40 Stunden pro Woche.
KZW	Kurzzeitwert: Beurteilungszeitraum: 15 Minuten oder Festlegung des Zeitraums in Tabelle.
Mow	Momentanwert: Kurzzeitwert, dessen Höhe in seinem Beurteilungszeitraum zu keiner Zeit überschritten werden darf.
ppm	„part per million“ 10.000 ppm entsprechen 1,0 Vol.%

Stoffidentität			Arbeitsplatzgrenzwert		Spitzenbegr.		Änderung
Bezeichnung	EG-Nr./ Listen-Nr.	CAS-Nr.	ml/m <sup>3</sup> (ppm)	mg/m <sup>3</sup>	Überschrei- tungsfaktor	Bemerkungen	Monat/ Jahr
Kaliumperoxyd (als Peroxyd)	200-481-3	582-25-2		10 E	2 (II)	DFG, Y, H	03/18
	792-3	151-50-8		1 E	5 (II)	EU, H, Y	09/17
	373-8	60676-86-0		0,3 A		DFG, Y	01/06
	489-0	6881-91-2					05/10
		6179-01-6					01/06
	716-3	7631-86-9					01/06
	761-1	690-01-0					05/10
	545-4	7631-86-9		4 E		DFG, 2, Y	01/06
<b>Kohlenstoffdioxid</b>	204-696-9	124-38-9	5000	9100	2(II)	DFG, EU	01/06
Kohlenstoffdisulfid	200-843-6	75-15-0	10	30	2(II)	AGS, EU, H	02/09

TRGS 900 - Seite 1 von 67 (Fassung 07.06.2018)

Ausgabe: Januar 2006  
BArBI Heft 1/2006 S. 41-55  
geändert und ergänzt: GMBI 2018 S. 542-545 [Nr. 28] (v. 07.06.2018)

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Arbeitsplatzgrenzwerte	TRGS 900
------------------------------------	------------------------	----------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder. Sie werden vom

**Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)**  
aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst.  
Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBI) bekannt gegeben.

**Kohlenstoffdioxid (Kohlendioxid)**  
**Arbeitsplatzgrenzwert: 5.000 ppm (entspricht 0,5 Vol. %)**  
**Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor 2(II)**  
**10.000 ppm (entspricht 1,0 Vol. %)**  
**(darf nicht überschritten werden !)**

- Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de/ags -

Kohlenstoffdioxid	Im normalen Sprachgebrauch auch als „Kohlendioxid“ bezeichnet.
Arbeitsplatzgrenzwert	Durchschnittliche Konzentration eines Stoffs in der Luft am Arbeitsplatz. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind (§2 Absatz 7 GefStoffV). Beurteilungszeitraum: 8 Stunden pro Tag, 5 Tage pro Woche
Spitzenbegrenzung	Kurzzeitwerte ergänzen die Arbeitsplatzgrenzwerte, indem sie die Konzentrationsschwankungen um den Schichtmittelwert nach oben hin sowie in ihrer Dauer und Häufigkeit beschränken. Es wird ein Überschreitungsfaktor festgelegt. Für Stoffe der Kategorie II (resorptiv wirksame Stoffe) gilt: Basiswert ist ein Überschreitungsfaktor 2, Mittelwertbildung über 15 Minuten. Bei Stoffen der Kurzzeit-Kategorie II sind auch längere Überschreitungsdauern zulässig, solange das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer eingehalten wird.
ppm	„part per million“ 10.000 ppm entsprechen 1,0 Vol.%
DFG	Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG (MAK-Kommission)
EU	Europäische Kommission (Von der EU wurde ein Luftgrenzwert festgelegt: Abweichungen bei Wert und Spitzenbegrenzung sind möglich.)

**Die TRGS 900 ist kostenlos im Internet downloadbar.**



Österreich

## KOHLENSTOFFDIOXID ALS LÜFTUNGSPARAMETER

### RICHTLINIE ZUR BEWERTUNG DER INNENRAUMLUFT

AKTUALISIERTE FASSUNG 2017

## BEWERTUNG DER RAUMLUFTQUALITÄT

Obwohl  $\text{CO}_2$  in den in Innenräumen üblicherweise auftretenden Konzentrationen in der Regel kein unmittelbares Gesundheitsrisiko darstellt, können ab bestimmten Konzentrationen Befindlichkeitsstörungen wie z.B. Beeinträchtigung von Leistungsfähigkeit, Konzentration und Kopfschmerzen auftreten (Müller-Limroth 1977, Seppänen et al. 1999).

In dem von der Ad-hoc Arbeitsgruppe "Innenraumrichtwerte" der deutschen Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK) publizierten Richtlinienpapier „Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft“ (Ad-hoc AG 2008) wurden zahlreiche Studien zu gesundheitlichen Effekten von  $\text{CO}_2$  in Innenräumen vorgestellt. Eine Zusammenschau von Studien zu gesundheitlichen Wirkungen und Kohlendioxid zeigte, dass sich in rund der Hälfte der Untersuchungen mit abnehmender  $\text{CO}_2$ -Konzentration sogenannten Sick-Building-Syndrom assoziierte Beschwerden (z.B. Reizungen und Trockenheit von Schleimhäuten, Müdigkeit, Kopfschmerzen) verringern (Seppänen et al. 1999). In keiner einzigen Arbeit nahmen die Symptome mit abnehmender  $\text{CO}_2$ -Konzentration zu.

Kim et al. (2002) fanden in einer Studie mit Kindern einen signifikanten Zusammenhang zwischen erhöhten  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen in den Wohnungen mit einer verstärkten Frequenz von „Wheezing“-Attacken bei Kindern mit Asthma.

## Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft

Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe  
Innenraumrichtwerte der Innenraumluft-  
thygiene-Kommission des Umweltbundes-  
amtes und der Obersten Landesgesundheits-  
behörden



Deutschland

..... Die in den Schulräumen gemessenen  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen von 601 bis 3827 ppm wurden in 3 Bereiche eingeteilt: 601–999 ppm (48,9 %), 1000–1499 ppm (24,9 %) und 1500–3827 ppm (26,4 %). Im Ergebnis zeigte sich eine altersjustierte Abnahme der mentalen Leistung mit der  $\text{CO}_2$ -Konzentration, die jedoch das Signifikanzniveau nicht erreichte. Eine deutliche Zunahme von ZNS-Symptomen wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel und Konzentrationsschwäche fand sich bei  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen über 1500 ppm.

In einer Studie an 49 kanadischen Inuit-Kindern unter 5 Jahren wurde ein Zusammenhang der  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der elterlichen Wohnung und der Häufung von tiefen Atemwegsinfektionen untersucht. Atemwegsinfektionen waren signifikant mit der durchschnittlichen  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Wohnung assoziiert [OR 2,85 (95 %-Konfidenzintervall 1,2–6,6) pro 500 ppm  $\text{CO}_2$ -Anstieg] [37].



Österreich

## KOHLENSTOFFDIOXID ALS LÜFTUNGSPARAMETER

### RICHTLINIE ZUR BEWERTUNG DER INNENRAUMLUFT

AKTUALISIERTE FASSUNG 2017

## 5 BEURTEILUNG VON CO<sub>2</sub>-KONZENTRATIONEN

Tabelle 7: Richtwerte und Ziele für die Raumluftqualität, Konzentrationsangaben der CO<sub>2</sub>-Konzentration in ppm

Klasse	Beschreibung	Arithmetischer Mittelwert der Momentanwerte für CO <sub>2</sub> [ppm]	
Klasse 1	Ziel für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen	≤ 800	≤ 0,08 Vol. %
Klasse 2	Richtwert für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, in denen geistige Tätigkeiten verrichtet werden bzw. die zur Regeneration dienen	≤ 1000	≤ 1,0 Vol. %
Klasse 3	Allgemeiner Richtwert für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen	≤ 1400	≤ 1,4 Vol. %
Klasse 4	Richtwert für Innenräume mit geringer Nutzungsdauer durch Personen	≤ 5000	≤ 0,5 Vol. %
Außerhalb der Klassen	Für die Nutzung durch Personen nicht akzeptabel	> 5000	> 0,5 Vol. %

**Kohlendioxid-Konzentrationen > 5000 ppm (entspricht > 0,5 Vol. %) sind NICHT AKZEPTABEL !**

## Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft

Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe  
Innenraumrichtwerte der Innenraumluft-  
hygiene-Kommission des Umweltbundes-  
amtes und der Obersten Landesgesundheits-  
behörden



Deutschland

## 5 Gesundheitliche Wirkungen von Kohlendioxid in der Atemluft

Tabelle 4

Hygienische Bewertung der Kohlendioxid-Konzentration in der Innenraumluft mithilfe von Leitwerten (bezogen auf die aktuell vorliegende Konzentration – Momentanwert). Die Empfehlungen mit kurzfristig durchzuführenden Maßnahmen bauen aufeinander auf. Die Kohlendioxid-Leitwerte können z. B. im Sinne einer Lüftungsampel (grün-gelb-rot) verwendet werden

CO <sub>2</sub> -Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlungen
< 1000	< 0,1 Vol. % Hygienisch unbedenklich	Keine weiteren Maßnahmen
1000–2000	0,1 – 0,2 Vol. % Hygienisch auffällig	Lüftungsmaßnahme (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	> 0,2 Vol. % Hygienisch inakzeptabel	Belüftbarkeit des Raums prüfen ggf. weitergehende Maßnahmen prüfen

**Kohlendioxid-Konzentrationen > 2000 ppm (entspricht > 0,2 Vol. %) sind NICHT AKZEPTABEL !**

## Ergebnis der Umfrage Maske 2020

### Die Umfrage wurde in verschiedenen Methoden durchgeführt:

- Online Umfrage auf fbr.io (300 Stimmen)
- Online Umfrage auf Telegram (60 Stimmen)
- Online Umfrage auf fbr.io (70 Stimmen als Vergleichswert)
- Direkt Umfrage, inkl. Umfrage in Unternehmen

### Wesentliche Erkenntnisse aus den 4 Umfragen:

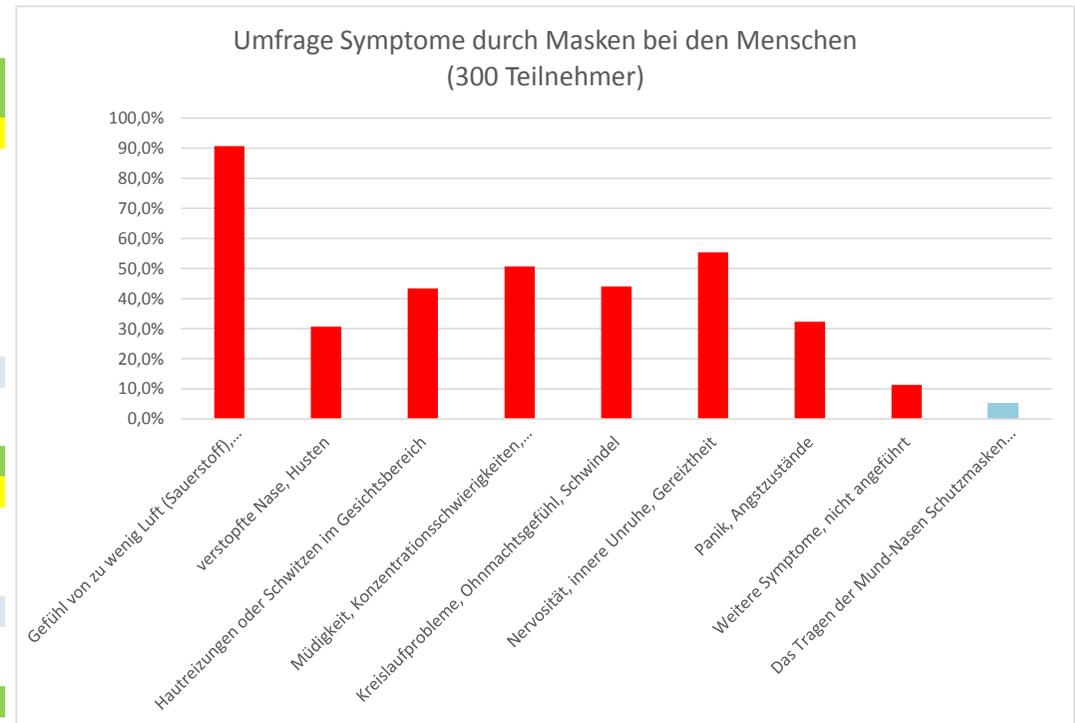
Das **Gefühl von zu wenig Luft (Sauerstoff), Atembeschwerden** wurde von **über 90%** der Menschen angegeben (bei der ersten Telegram Umfrage waren es noch 80%)

Die **ersten Symptome** treten bei **über 80% der Menschen** bereits **innerhalb von 15 Minuten** auf. (bei der ersten Telegram Umfrage waren es noch 70%)

**Weniger als 10% der Menschen beeinträchtigt das Tragen des Mund NasenSchutzes nicht.**

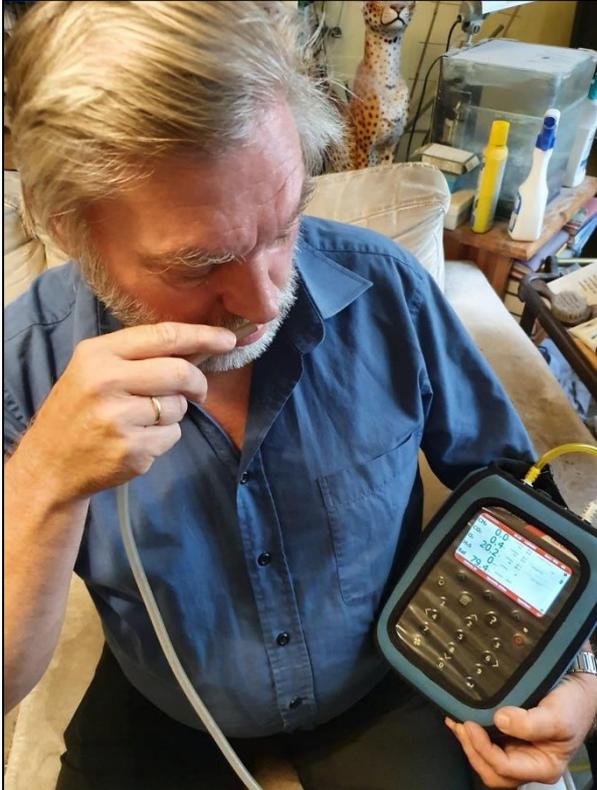
### nachfolgend das Ergebnis der Online Umfrage auf fbr.io (mit aktuell 300 Stimmen)

Themen	Prozent	Anzahl
<b>Beim Tragen des Mund-Nasen Schutzes (Maske) treten bei mir folgende Symptome auf: MEHRFACHAUSSWAHL möglich.</b>		<b>300</b>
<b>Gefühl von zu wenig Luft (Sauerstoff), Atembeschwerden</b>	<b>90,7%</b>	<b>272</b>
verstopfte Nase, Husten	30,7%	92
Hautreizungen oder Schwitzen im Gesichtsbereich	43,3%	130
Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Kopfschmerzen	50,7%	152
Kreislaufprobleme, Ohnmachtsgefühl, Schwindel	44,0%	132
Nervosität, innere Unruhe, Gereiztheit	55,3%	166
Panik, Angstzustände	32,3%	97
Weitere Symptome, nicht angeführt	11,3%	34
Das Tragen der Mund-Nasen Schutzmasken beeinträchtigt mich nicht und es	5,3%	16
<b>Die ersten Symptome treten bei mir wie folgt auf:</b>		<b>299</b>
<b>bereits nach ein paar Minuten unter 15 Minuten</b>	<b>82,3%</b>	<b>246</b>
nach 15 Minuten jedoch unter 30 Minuten	9,4%	28
nach 30 Minuten jedoch unter 60 Minuten	2,0%	6
nach 1 Stunde	1,0%	3
Das Tragen der Mund-Nasen Schutzmasken beeinträchtigt mich nicht und es	5,4%	16
<b>Angaben zu meiner Person:</b>		<b>291</b>
Ich bin älter als 18 Jahre und Jünger als 35 Jahre	11,3%	33
Ich bin älter als 35 Jahre und Jünger als 65 Jahre	82,1%	239
Ich bin älter als 65 Jahre	6,5%	19



## Kontrollversuche zu Kohlendioxid-Tests vom 08.09.2020

Video auf YouTube: „Kohlendioxid-Test mit Ing. Dr. Helmut Traindl – Mund-Nasenschutz ist gesundheitsgefährdend“



### Kontrollversuch 1:

Der Schlauch wurde zwischen Mund und Nase in geringfügigem Abstand zum Gesicht positioniert. Die Position entsprach etwa den Experimenten mit MNS-Masken. Der Schlauch war mit seiner Öffnung senkrecht zur Atmungsrichtung ausgerichtet.

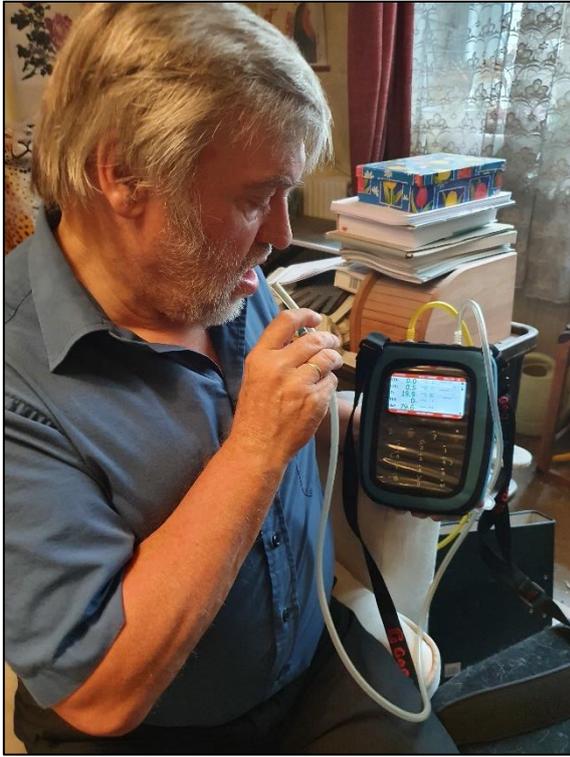
Ergebnis: 0,4 Vol.% Kohlendioxid



### Kontrollversuch 2:

Der Schlauch wurde vor dem Mund in geringfügigem Abstand (ca. 1cm) zum Gesicht positioniert. Der Schlauch war mit seiner Öffnung senkrecht zur Atmungsrichtung ausgerichtet.

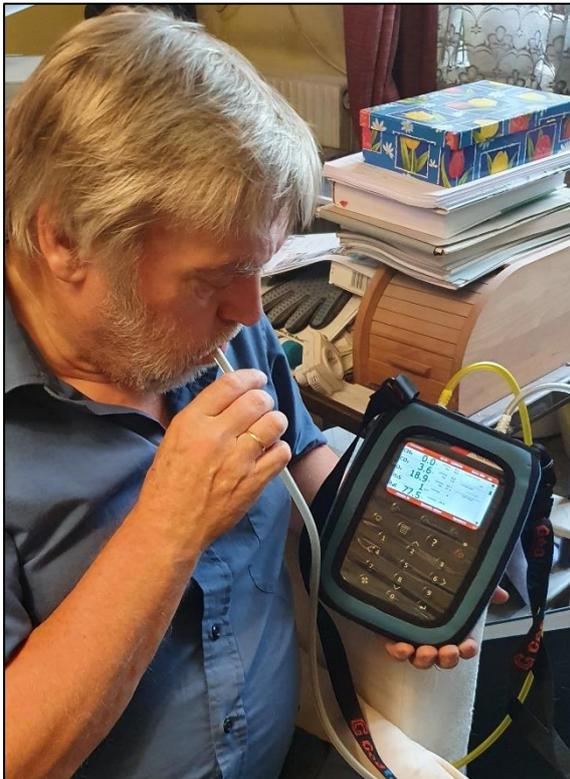
Ergebnis: 0,4 – 0,5 Vol.% Kohlendioxid



**Kontrollversuch 3:**

Der Schlauch wurde vor dem Mund in geringfügigem Abstand (ca. 1cm) zum Gesicht positioniert. Der Schlauch war mit seiner Öffnung parallel zur Atmungsrichtung ausgerichtet.

Ergebnis: 0,5 – 0,8 Vol.% Kohlendioxid



**Kontrollversuch 4:**

Der Schlauch wurde im Mund platziert, die Lippen geschlossen und in den Schlauch geatmet.

Ergebnis: 3,6 Vol.% Kohlendioxid

**Beurteilung:** Ohne Maske kommt es schon im Nahbereich des Gesichts zu einer raschen Durchmischung der ausgeatmeten Luft mit atmosphärischer Luft. Mit Maske kommt es zu einer Rückatmung von Kohlendioxid. Ähnliches wurde bereits in einer medizinischen Dissertation im Jahr 2004 festgestellt.

**Die Dissertation ist im Internet downloadbar.**

<https://mediatum.ub.tum.de/doc/602557/602557.pdf>

Auszüge der Dissertation auf den nächsten beiden Seiten.

Institut für Anaesthesiologie der Technischen Universität München  
Klinikum rechts der Isar  
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. E. Kochs)

**Rückatmung von Kohlendioxid  
bei Verwendung von Operationsmasken als hygienischer Mundschutz  
an medizinischem Fachpersonal**

Ulrike Butz

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität  
München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin  
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender:	Univ.-Prof. Dr. D Neumaier
Prüfer der Dissertation:	1. apl. Prof. Dr. M. Blobner
	2. Univ.-Prof. Dr. E. Kochs

Die Dissertation wurde am 29.11.2004 bei der Technischen Universität München  
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 11.05.2005 angenommen.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

①

Die Akkumulation von Kohlendioxid unter chirurgischen Operationsmasken wird bei normal atmenden Personen durch die beeinträchtigte Permeabilität der Masken verursacht.

Diese Effekte wurden an zwei verschiedenen Masken und 15 gesunden, männlichen Probanden getestet. Es wurden drei verschiedene Testreihen durchgeführt, wobei eine Testreihe mit dem Maskentyp 1 (3M® OP-Maske 1810 F), eine zweite Testreihe mit Maskentyp 2 (Surgine® 4238 Antifog Gesichtsmaske) sowie eine dritte Testreihe ohne chirurgische Operationsmaske vollzogen wurde. Jeder Proband nahm an jeder Testreihe in zufälliger Reihenfolge teil. Vor dem Aufsetzen der Maske, zu acht Zeitpunkten während 30 min Tragedauer und 5 min nach Entfernen der Maske, wurden der transkutane Kohlendioxid-Partialdruck, die Atemfrequenz, die Herzfrequenz und die pulsoxymetrische Sauerstoffsättigung gemessen.

Die Akkumulation von Kohlendioxid (22,49 mmHg, STEV 2,30) unter jeder untersuchten chirurgischen Operationsmaske erhöhte den transkutan gemessenen Kohlendioxid-Partialdruck (5,60 mmHg, STEV 2,38). Eine kompensatorische Erhöhung der Atemfrequenz oder ein Abfall der Sauerstoffsättigung wurde dabei nicht nachgewiesen.

②

Da Hyperkapnie verschiedene Hirnfunktionen einschränken kann, soll diese Studie Hersteller von chirurgischen Operationsmasken aufrufen, Filtermaterialien mit höherer Permeabilität für Kohlendioxid zu verwenden. Dies sollte dazu führen, dass eine verminderte Akkumulation und Rückatmung von Kohlendioxid bei medizinischem Fachpersonal gewährleistet wird. Solange muss der Einsatzbereich der OP-Masken kritisch diskutiert und definiert werden, um unnötige Tragezeiten zu vermeiden.

①

Akkumulation: Ansammlung

②

Hyperkapnie: Unter Hyperkapnie versteht man einen erhöhten Gehalt an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) im Blut. Dieses Abfallprodukt des Zellstoffwechsels wird normalerweise über die Lunge abgeatmet. Meist liegt es an mangelnder Belüftung der Lunge (Hypoventilation), wenn sich das Gas im Blut anreichert.

Quelle: Netdoktor, Artikel von Martina Feichter, Medizinredakteurin und Biologin

## Ergänzende Kontrollversuche: Kohlendioxid-Tests bei Tragen eines Gesichtsschildes



### Ergänzender Versuch 1:

Der Schlauch wurde zwischen Mund und Nase in geringfügigem Abstand zum Gesicht positioniert. Die Position entsprach etwa den Experimenten mit MNS-Masken. Der Schlauch war mit seiner Öffnung senkrecht zur Atmungsrichtung ausgerichtet.

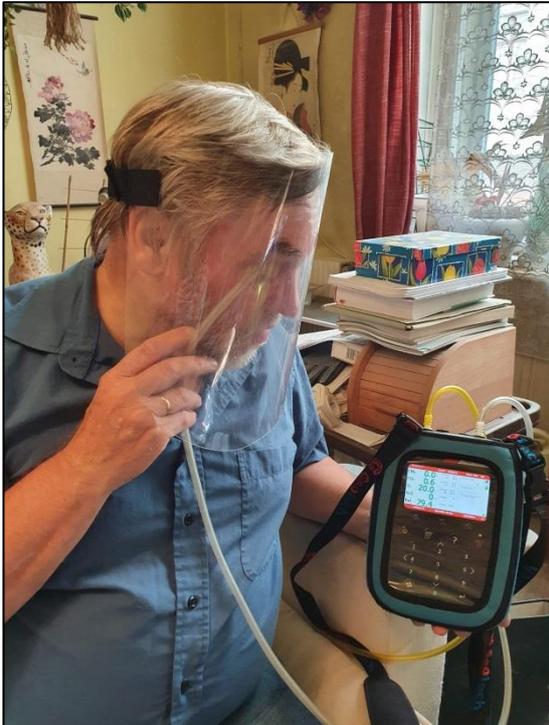
Ergebnis: 0,9 Vol.% Kohlendioxid



### Ergänzender Versuch 2:

Der Schlauch wurde vor dem Mund in geringfügigem Abstand (ca. 1cm) zum Gesicht positioniert. Der Schlauch war mit seiner Öffnung senkrecht zur Atmungsrichtung ausgerichtet.

Ergebnis: 1,5 Vol.% Kohlendioxid



Ergänzender Versuch 3:

Der Schlauch wurde nahe dem Gesichtsschild auf Höhe der Augenbrauen positioniert.

Ergebnis: 0,6 Vol.% Kohlendioxid



Ergänzender Versuch 4:

Der Schlauch wurde nahe dem Gesichtsschild auf Höhe des Kinns positioniert.

Ergebnis: 1,1 Vol.% Kohlendioxid