



## **Schriftliche Anfrage**

der Abgeordneten **Franz Bergmüller, Andreas Winhart, Ralf Stadler, Ulrich Singer, Josef Seidl, Jan Schiffers, Gerd Mannes, Christian Kligen, Markus Bayerbach AfD**  
vom 10.09.2020

### **CO<sub>2</sub>-Konzentration zwischen Mund-Nasen-Schutz und Gesicht oberhalb der für Arbeitsplätze staatlich festgelegten 0,5 Prozent CO<sub>2</sub>**

Wissenschaftlich erwiesen ist ausweislich einer Doktorarbeit, dass sich unter Mund-Nasen-Schutz das Kohlendioxid auf ein Vielfaches des Werts anreichert, den es in normaler Atemluft hat: „Die Akkumulation von Kohlendioxid unter chirurgischen Operationsmasken wird bei normal atmenden Personen durch die beeinträchtigte Permeabilität der Masken verursacht ... 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. So lange muss der Einsatzbereich der OP-Masken kritisch diskutiert und definiert werden, um unnötige Tragezeiten zu vermeiden.“

Oder mit anderen Worten zusammengefasst: „Die Konzentration von CO<sub>2</sub> hinter chirurgischen Masken ist so hoch, dass sogar für erwachsenes und gesundes medizinisches Personal Handlungsbedarf besteht.“

Kinder dürften hiervon noch sensibler betroffen sein. Ausweislich eines Tests ([https://www.youtube.com/watch?v=tY2OTf5Rn3M&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=tY2OTf5Rn3M&feature=emb_title)) pendelt sich die CO<sub>2</sub>-Konzentration zwischen derartigen Masken im Mittel um die 3 Prozent CO<sub>2</sub> ein. Unwohlsein und Kopfschmerzen können Studien zufolge bereits weit unter diesen ca. 3 Prozent CO<sub>2</sub> in der Luft beginnen.

Der amtliche Grenzwert für Arbeitsplätze scheint jedoch bei 0,5 Prozent CO<sub>2</sub> und eine Empfehlung des Umweltbundesamts für Wohnräume scheint bei unter 0,2 Prozent CO<sub>2</sub> zu liegen. Auch vom Umweltbundesamt herausgegebene Empfehlungen für die Luft in Klassenzimmern liegen weit unter diesen Werten von 3 Prozent.

Wenn Arbeitnehmer gezwungen werden, CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von ca. 3 Prozent einzusatmen, die damit oberhalb der Grenzwerte des Bundes für Arbeitsplätze von wohl 0,5 Prozent liegen, dann wäre von Gesetzes wegen wohl die Gewerbeaufsicht verpflichtet, dies abzustellen, was bis hin zu Betriebsschließungen gehen könnte.

Dass die Behörden bisher zum Schutz der Arbeitnehmer und Schüler in dieser Frage nicht tätig geworden sind, wirft Fragen auf.

Ich frage die Staatsregierung:

1.	Wirkung von CO <sub>2</sub> auf den Menschen (I) .....	4
1.1	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 1 bis 1,5 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft geringe Auswirkungen, aber wachsende Konzentrationschwäche beim Menschen festzustellen ist (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
1.2	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 3 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft Müdigkeit, vertiefte Atmung, Kopfschmerz, erhöhter Blutdruck und Puls, nachlassendes Hörvermögen beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
1.3	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 4 bis 5 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft tieferes und schnelleres Atmen und deutliche Vergiftungssymptome beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
2.	Wirkung von CO <sub>2</sub> auf den Menschen (II) .....	4
2.1	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 5 bis 10 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft mühsame Atmung, Kopfschmerz und Verlust des Urteilsvermögens beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
2.2	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 7,7 bis 9,0 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft beim Menschen mit einer Bewusstseinstrübung bis hin zur Bewusstlosigkeit gerechnet werden muss (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
2.3	Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. über 10 Prozent CO <sub>2</sub> in der Atemluft Bewusstlosigkeit innerhalb von 1 Min. und akute Lebensgefahr beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)? .....	4
3.	CO <sub>2</sub> -Narkose .....	4
3.1	Wie wirkt eine CO <sub>2</sub> -Narkose medizinisch betrachtet (bitte Kette der einzelnen Wirkungen von CO <sub>2</sub> bis zur Narkose aufschlüsseln)? .....	4
3.2	Welche Branchen, wie z. B. die Gastwirtschaften mit ihren CO <sub>2</sub> -betriebenen Schankanlagen oder Schlachtereien mit ihrer CO <sub>2</sub> -Betäubung, bekommen durch die Gewerbeaufsicht besondere Überwachungsauflagen (bitte mindestens fünf weitere Beispiele aufschlüsseln)? .....	5
3.3	Wie hoch muss die CO <sub>2</sub> -Konzentration bei ordnungsgemäßen Schlachtungen unter CO <sub>2</sub> -Betäubung mindestens sein, im Fall, dass dort CO <sub>2</sub> als Narkose eingesetzt wird? .....	5
4.	Eingeatmetes CO <sub>2</sub> .....	5
4.1	Welche Konzentrationen von CO <sub>2</sub> atmet ein durchschnittlicher Erwachsener aus der Umgebungsluft ein und wieder aus (bitte in Prozent und ppm aufschlüsseln)? .....	5
4.2	Welche Konzentrationen von CO <sub>2</sub> stellen sich nach einigen Atemzügen hinter einem Mund-Nasen-Schutz ein, wie er in Operationssälen beim Hilfspersonal üblich ist (bitte einschlägige Studien zitieren)? .....	5
4.3	Welche Konzentrationen von CO <sub>2</sub> stellen sich nach einigen Atemzügen hinter einem FFP-Mund-Nasen-Schutz ein, wie er in Operationssälen beim OP-Personal üblich ist (bitte nach FFP1-, FFP2-, FFP3-Masken ausdifferenzieren und jeweils einschlägige Studien zitieren)? .....	5
5.	Erlaubte Konzentration von CO <sub>2</sub> am Arbeitsplatz .....	6
5.1	Welche Konzentration von CO <sub>2</sub> sind am Arbeitsplatz in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen erlaubt (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden etc. aufschlüsseln)? .....	6
5.2	Welche Konzentration von CO <sub>2</sub> sind außerhalb des Arbeitsplatzes in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen erlaubt (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung aufschlüsseln)? .....	6

- 5.3 Welche Handlungen von Arbeitgebern bei erhöhten Konzentrationen von CO<sub>2</sub> sind am Arbeitsplatz in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen empfohlen bzw. obligatorisch (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung aufschlüsseln)? ..... 6
6. Empfohlene Konzentration von CO<sub>2</sub> durch das Umweltbundesamt z. B. in Schulen ..... 6
- 6.1 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „Eine systematische Interventionsstudie hat kürzlich eindrücklich gezeigt, dass Absenkungen der mittleren CO<sub>2</sub>-Konzentration von 1 300 ppm auf 900 ppm bzw. der mittlere CO<sub>2</sub>-Spitzenkonzentration von 1 700 auf 1 100 ppm zu einer signifikanten Leistungssteigerung bei Schulkindern führen“ (bitte unter genauer Angabe genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)? ..... 6
- 6.2 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „1 000–2 000 ppm CO<sub>2</sub> sind hygienisch auffällig ... Lüftungsmaßnahme z. B. durch Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen und Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern“ (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)? ..... 6
- 6.3 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „> 2 000 ppm CO<sub>2</sub> – hygienisch inakzeptabel, Belüftbarkeit des Raums prüfen ggf. weiter gehende Maßnahmen prüfen“ (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)? ..... 7
7. Sachgerechtigkeit der Erwägungsgründe ..... 7
- 7.1 Welche der Angaben in dem im Vorspruch aufgeführten Video sind unzutreffend (bitte durch zutreffende Angaben mit Quellenangabe ergänzen)? .... 7
- 7.2 Wie rechtfertigt es die Staatsregierung, jedem Schüler oberhalb der vierten Klasse einen Maskentragezwang aufzuerlegen, obwohl die CO<sub>2</sub>-Konzentration der Konzentration im Unterricht und damit dem Lernerfolg im Wege steht und sogar nach Einordnung der Bundesregierung die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung überschreitet? ..... 7
- 7.3 Welche Studien sind der Staatsregierung bekannt oder werden in Auftrag gegeben, die die Konzentration von CO<sub>2</sub> zwischen Mund/Nase und der Maskenwand messen? ..... 7
8. Wahre Fürsorgepflicht des Staates ..... 7
- 8.1 Welche Studien sind der Staatsregierung bekannt, die die im Vorspruch zitierten Tatsachen bestätigen oder widerlegen? ..... 7
- 8.2 Welche Initiativen hat die Staatsregierung ergriffen, damit an Arbeitsplätzen sichergestellt ist, dass Arbeiter und Angestellte, die Mund-Nasen-Schutz tragen, nicht gezwungen sind, höhere Konzentrationen von CO<sub>2</sub> einzuatmen als die wohl gesetzlich vorgeschriebenen maximal 0,5 Prozent CO<sub>2</sub> (bitte hierbei für jeden Bezirk in Bayern separat angeben, ob diese derartige Verstöße identifiziert haben, und auch für den Freistaat als Arbeitgeber angeben, ob er derartige Verstöße unterbindet)? ..... 8
- 8.3 Welche Initiativen hat die Staatsregierung in diesem Jahr ergriffen, damit in Schulbussen und Klassenräumen und Hörsälen die Lehrer/Dozenten und Schüler/Studenten nicht z. B. durch Maskenzwang gezwungen werden, CO<sub>2</sub>-Konzentrationen oberhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte von maximal 0,5 Prozent für CO<sub>2</sub> einzuatmen (bitte für die Landkreise AÖ, ED, EBE, MÜ, M-Land, RO-Land und RO-Stadt als Arbeitgeber separat angeben, ob sie derartige Verstöße identifiziert/unterbunden haben, und auch für den Freistaat als Arbeitgeber angeben, ob er derartige Verstöße identifiziert/unterbunden hat)? ..... 8

## Antwort

des Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege im Einvernehmen mit dem Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz sowie dem Staatsministerium für Familie, Arbeit und Soziales vom .2020

Bei der Beantwortung der Schriftlichen Anfrage wird der Sachstand zum 10.09.2020 zugrunde gelegt.

1. **Wirkung von CO<sub>2</sub> auf den Menschen (I)**
  - 1.1 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 1 bis 1,5 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft geringe Auswirkungen, aber wachsende Konzentrationschwäche beim Menschen festzustellen ist (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?
  - 1.2 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 3 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft Müdigkeit, vertiefte Atmung, Kopfschmerz, erhöhter Blutdruck und Puls, nachlassendes Hörvermögen beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?
  - 1.3 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 4 bis 5 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft tieferes und schnelleres Atmen und deutliche Vergiftungssymptome beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?
2. **Wirkung von CO<sub>2</sub> auf den Menschen (II)**
  - 2.1 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 5 bis 10 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft mühsame Atmung, Kopfschmerz und Verlust des Urteilsvermögens beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?
  - 2.2 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. 7,7 bis 9,0 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft beim Menschen mit einer Bewusstseinstörung bis hin zur Bewusstlosigkeit gerechnet werden muss (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?
  - 2.3 Ist zutreffend, dass bei einer Konzentration von ca. über 10 Prozent CO<sub>2</sub> in der Atemluft Bewusstlosigkeit innerhalb von 1 Min. und akute Lebensgefahr beim Menschen festzustellen sind (im Abweichensfall bitte durch wissenschaftlich gesicherte Angaben ersetzen/ergänzen)?

Die von den Fragestellern beschriebenen physiologischen Wirkungen verschieden hoher CO<sub>2</sub>-Konzentrationen sind korrekt. Das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung kommt in einer Studie von 2012 zu dem Schluss, dass Expositionen bis 1,4 Prozent CO<sub>2</sub> keine akuten oder chronischen Gesundheitsstörungen auf medizinischer oder neuropsychologischer Ebene verursachen.

3. **CO<sub>2</sub>-Narkose**
  - 3.1 **Wie wirkt eine CO<sub>2</sub>-Narkose medizinisch betrachtet (bitte Kette der einzelnen Wirkungen von CO<sub>2</sub> bis zur Narkose aufschlüsseln)?**

Eine leichte Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes im Blut führt zur Dämpfung des Zentralnervensystems, eine stärkere Erhöhung zu zentraler Aktivierung und damit zu Erregungszuständen. Eine weitere Erhöhung der Konzentration führt dann zuletzt zu starker Dämpfung und Narkose. Der narkotische Effekt des CO<sub>2</sub> liegt darin, dass es zu einer Ansäuerung des nervalen Systems kommt (pH-Absenkung führt zu einer Hyperpolarisation an den Nerven). Diese Hyperpolarisation kommt dadurch zustande, dass in den Zellen des Cortex, in denen das Enzym Carboanhydrase enthalten ist, durch Zufuhr von CO<sub>2</sub> in höherem Maße HCO<sub>3</sub>-gebildet wird. Der Quotient intrazelluläres/extrazelluläres HCO<sub>3</sub> wird deshalb im Cortex größer, was zu Hyperpolarisation führt. Diese hat eine funktionelle Leistungsminderung in dem Sinne zur Folge, dass es zu einer Erhöhung der Reizschwelle für ein Aktionspotenzial an der Nervenzelle kommt (Rindermann 2008).

**3.2 Welche Branchen, wie z. B. die Gastwirtschaften mit ihren CO<sub>2</sub>-betriebenen Schankanlagen oder Schlachtereien mit ihrer CO<sub>2</sub>-Betäubung, bekommen durch die Gewerbeaufsicht besondere Überwachungsauflagen (bitte mindestens fünf weitere Beispiele aufschlüsseln)?**

Die Gewerbeaufsicht kontrolliert risikobasiert in allen Branchen, ob Arbeitgeber ihren Pflichten nach nationalem und europäischem Arbeitsschutzrecht nachkommen. Ergänzende bayerische Regelungen existieren nicht. Sie erlässt nur Auflagen, wenn der Arbeitgeber seinen Pflichten nicht nachkommt. Gefährdungen durch CO<sub>2</sub> können z. B. in folgenden Bereichen auftreten:

- Lebensmittelindustrie: Schockfrosten von Lebensmitteln,
- Betrieb von CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlagen,
- Biologische und chemische Labore, in denen mit CO<sub>2</sub>-Druckgasflaschen gearbeitet wird,
- Gesundheitswesen: medizinisches Gas,
- Transportwesen: Transport von biologischen Proben und Materialien.

**3.3 Wie hoch muss die CO<sub>2</sub>-Konzentration bei ordnungsgemäßen Schlachtungen unter CO<sub>2</sub>-Betäubung mindestens sein, im Fall, dass dort CO<sub>2</sub> als Narkose eingesetzt wird?**

Bei der Schweinebetäubung mit CO<sub>2</sub> muss nach tierschutzrechtlichen Vorgaben die Konzentration mindestens 80 Vol.-Prozent betragen. Bei Geflügel (außer Wassergeflügel) erfolgt die Betäubung in zwei Phasen, wobei die erste Phase, die zur Wahrnehmungslosigkeit führt, maximal 40 Vol.-Prozent CO<sub>2</sub> beinhalten darf.

**4. Eingatmetes CO<sub>2</sub>**

**4.1 Welche Konzentrationen von CO<sub>2</sub> atmet ein durchschnittlicher Erwachsener aus der Umgebungsluft ein und wieder aus (bitte in Prozent und ppm aufschlüsseln)?**

Die Umgebungsluft trägt einen durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Gehalt von 0,04 Prozent (400 ppm). In der Ausatemluft herrscht bei gesunden Personen eine fraktionelle CO<sub>2</sub>-Konzentration von 4 Prozent (40000 ppm).

**4.2 Welche Konzentrationen von CO<sub>2</sub> stellen sich nach einigen Atemzügen hinter einem Mund-Nasen-Schutz ein, wie er in Operationssälen beim Hilfspersonal üblich ist (bitte einschlägige Studien zitieren)?**

**4.3 Welche Konzentrationen von CO<sub>2</sub> stellen sich nach einigen Atemzügen hinter einem FFP-Mund-Nasen-Schutz ein, wie er in Operationssälen beim OP-Personal üblich ist (bitte nach FFP1-, FFP2-, FFP3-Masken ausdifferenzieren und jeweils einschlägige Studien zitieren)?**

Von Berufsgruppen, die teilweise über Jahrzehnte Atemmasken tragen müssen (Chipherstellung, medizinische Berufe), sind keine gesundheitlichen Beschwerden bekannt, die mit einer erhöhten Rückatmung von CO<sub>2</sub> in Verbindung zu bringen sind.

Es gibt zwei Studien mit N95-Masken, die etwa FFP2-Masken entsprechen (Roberge R. J. et al., Physiological Impact of the N95 Filtering Facepiece Respirator on Healthcare Workers, *Respir Care* 2010; 55(5): 569–577 und Roberge R. J. et al. Surgical mask placement over N95 filtering facepiece respirators: Physiological effects on healthcare workers, *Respirology* (2010) 15, 516–521). Beide Studien kommen zu dem Schluss, dass im Raum zwischen der Maske und dem Gesicht ein CO<sub>2</sub>-Gehalt von etwa 3 Prozent herrscht, dass aber der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Blut sich dadurch (auch bei leichter körperlicher Belastung) nicht ändert und auch weitere physiologische Parameter unverändert bleiben. Dies ist dadurch zu erklären, dass das Luftvolumen unter der Maske deutlich kleiner ist als das Atemzugvolumen (durchschnittlich beträgt dies bei gesunden Erwachsenen 500 ml) und somit bei jedem Atemzug mit einem Vielfachen an frischer Zuluft verdünnt wird. Zudem gilt für FFP1-, FFP2- sowie FFP3-Masken die europäische harmonisierte Norm EN 149 im Rahmen des EU-Konformitätsbewertungsverfahrens. Hiernach sind entsprechende Überprüfungen und Grenzwerte festgelegt, die zwingend

einzuhalten sind. Eine systematische vergleichende Studie zu verschiedenen Maskentypen oder Mund-Nasen-Bedeckungen ist der Staatsregierung nicht bekannt.

## **5. Erlaubte Konzentration von CO<sub>2</sub> am Arbeitsplatz**

### **5.1 Welche Konzentration von CO<sub>2</sub> sind am Arbeitsplatz in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen erlaubt (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden etc. aufschlüsseln)?**

Der in Deutschland für alle Branchen geltende Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) gilt nur für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und beträgt 9 100 mg/m<sup>3</sup>. Hinsichtlich der Bewertung von CO<sub>2</sub> an Arbeitsplätzen, die nicht den Regelungen der GefStoffV unterliegen, gelten 0,1 Vol.-Prozent (1 000 ppm) als oberer empfohlener Wert für eine ausreichende Durchlüftung für geschlossene, künstlich belüftete Arbeitsräume [AIR 2008].

### **5.2 Welche Konzentration von CO<sub>2</sub> sind außerhalb des Arbeitsplatzes in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen erlaubt (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung aufschlüsseln)?**

Außerhalb des Arbeitsplatzes können die vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamts (UBA) formulierten nationalen Leitwerte zu CO<sub>2</sub> zur Beurteilung herangezogen werden. Diese sind gesetzlich nicht bindend.

### **5.3 Welche Handlungen von Arbeitgebern bei erhöhten Konzentrationen von CO<sub>2</sub> sind am Arbeitsplatz in Bayern gemäß der einschlägigen Schutzbestimmungen empfohlen bzw. obligatorisch (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung aufschlüsseln)?**

Soweit die GefStoffV nicht zur Anwendung kommt, muss gemäß Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) in umschlossenen Arbeitsräumen unter Berücksichtigung der Arbeitsverfahren, der körperlichen Beanspruchung und der Anzahl der Beschäftigten sowie der sonstigen anwesenden Personen ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein. Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) konkretisieren Anforderungen der bisher bekannt gemachten Technischen Regeln für Arbeitsstätten die ASR A3.6 zum Thema Lüftung [BAUA 2012]. Diese ist im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) veröffentlicht.

Sofern die GefStoffV zur Anwendung kommt, hat der Arbeitgeber eine Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz in Verbindung mit der GefStoffV durchzuführen. Darin hat er Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten zu treffen. Wenn die nationalen AGW eingehalten werden, sind akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit von Beschäftigten im Allgemeinen nicht zu erwarten. Der Arbeitgeber hat zu berücksichtigen, dass die Substitution von Gefahrstoffen Vorrang vor technischen, organisatorischen und individuellen Schutzmaßnahmen hat.

Die genannten Rechtsbereiche setzen europäisches Recht um und gelten bundesweit. Ergänzende bayerische Regelungen existieren nicht.

## **6. Empfohlene Konzentration von CO<sub>2</sub> durch das Umweltbundesamt z. B. in Schulen**

### **6.1 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „Eine systematische Interventionsstudie hat kürzlich eindrücklich gezeigt, dass Absenkungen der mittleren CO<sub>2</sub>-Konzentration von 1 300 ppm auf 900 ppm bzw. der mittlere CO<sub>2</sub>-Spitzenkonzentration von 1 700 auf 1 100 ppm zu einer signifikanten Leistungssteigerung bei Schulkindern führen“ (bitte unter genauer Angabe genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)?**

### **6.2 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „1 000–2 000 ppm CO<sub>2</sub> sind hygienisch auffällig ... Lüftungsmaßnahme z. B. durch**

**Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen und Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern“ (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)?**

- 6.3 Teilt die Staatsregierung die Auffassung des Umweltbundesamts „> 2000 ppm CO<sub>2</sub> – hygienisch inakzeptabel, Belüftbarkeit des Raums prüfen ggf. weiter gehende Maßnahmen prüfen“ (bitte unter genauer Angabe der genauen Stelle der jeweiligen Schutzbestimmung für Industrie, Verwaltung, Behörden, privates Zuhause etc. aufschlüsseln)?**

Die fachliche Auffassung des Umweltbundesamtes zur Verwendung von CO<sub>2</sub> als Indikator für die Luftqualität in Schulen bzw. Klassenräumen wird von der Staatsregierung geteilt. Da die empfohlenen Werte unter dem MAK-Wert liegen, gibt es keine näher auszuführenden spezifischen Schutzbestimmungen. Dennoch ist anzustreben, durch geeignetes Lüften die CO<sub>2</sub>-Werte im empfohlenen Bereich zu halten. Da es aus infektio-logischer Sicht sinnvoll ist, CO<sub>2</sub> als Surrogatparameter für erfolgreiches Lüften auch in Hinblick auf die Raumbelastung mit potenziell infektiösen Aerosolen zu verwenden, hat die Staatsregierung kürzlich ein Förderprogramm zur Ausrüstung von Schulen und Kindertagesstätten mit CO<sub>2</sub>-Sensoren beschlossen.

## **7. Sachgerechtigkeit der Erwägungsgründe**

- 7.1 Welche der Angaben in dem im Vorspruch aufgeführten Video sind unzutreffend (bitte durch zutreffende Angaben mit Quellenangabe ergänzen)?**

Der von den Fragestellern im Vorspruch aufgeführte YouTube-Film wurde von YouTube inzwischen entfernt, weil er gegen die YouTube-Nutzungsbedingungen verstößt. Zum Inhalt kann daher nicht Stellung genommen werden.

- 7.2 Wie rechtfertigt es die Staatsregierung, jedem Schüler oberhalb der vierten Klasse einen Maskentragezwang aufzuerlegen, obwohl die CO<sub>2</sub>-Konzentration im Unterricht und damit dem Lernerfolg im Wege steht und sogar nach Einordnung der Bundesregierung die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung überschreitet?**

Das Maskentragen während des Unterrichts soll die Aerosolbildung beim Sprechen, die infektiöse Übertragung von SARS-CoV-2 eindämmen und das im Vergleich zum Außenraum höhere Infektionsrisiko in Innenräumen verringern (Dellweg et al. 2020).

Das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung (MNB) ist ein integraler Baustein des AHA-Konzeptes (Abstand – Hygiene – Alltagsmaske), das in Verbindung mit fachgerechtem Lüften (AHA + L) dazu geeignet ist, das Infektionsrisiko in Innenräumen nachhaltig zu senken. Die Pflicht zum dauerhaften Tragen einer MNB während des Unterrichts kann allerdings nur bei Vorliegen einer besonderen lokalen infektionsepidemiologischen Lage (7-Tage-Inzidenzwert: > 50) angeordnet werden. Damit soll dauerhaft der Präsenzunterricht, der digitalen Unterrichtsformen überlegen ist, ermöglicht werden.

- 7.3 Welche Studien sind der Staatsregierung bekannt oder werden in Auftrag gegeben, die die Konzentration von CO<sub>2</sub> zwischen Mund/Nase und der Maskenwand messen?**

Folgende in Fachjournalen mit Peer-Review-Gutachtersystem erschienene Studien zum Thema sind bekannt: Roberge R. J. et al. Physiological Impact of the N95 Filtering Facepiece Respirator on Healthcare Workers, *Respir Care* 2010; 55(5): 569–577 und Roberge R. J. et al. Surgical mask placement over N95 filtering facepiece respirators: Physiological effects on healthcare workers, *Respirology* (2010) 15, 516–521.

## **8. Wahre Fürsorgepflicht des Staates**

- 8.1 Welche Studien sind der Staatsregierung bekannt, die die im Vorspruch zitierten Tatsachen bestätigen oder widerlegen?**

Die Aussage kann nicht bestätigt werden. Bei der zuvor angesprochenen Textpassage handelt es sich um einen Auszug aus einer Doktorarbeit, die an der Technischen Universität (TU) München angefertigt wurde (<https://mediatum.ub.tum.de/doc/602557/602557.pdf>). Die dort dargestellten Ergebnisse werden heute als überholt angesehen. Die Studie beschäftigt sich ausschließlich mit zwei Modellen von OP-Masken, also dem klassischen Mund-Nasen-Schutz. Das Tragen von filtrierenden Halbmasken (FFP-Masken) oder selbst genähten Masken wurde nicht untersucht.

Sowohl der medizinische Mund-Nasen-Schutz als auch die filtrierenden Halbmasken sind durch das Deutsche Institut für Normung (DIN) normiert. Die Normen wurden zuletzt 2009 überarbeitet, also vier Jahre nachdem die Studie an der TU München erschienen ist. Die EN149-Norm setzt klare Grenzen für den Ein- und Ausatemwiderstand von Atemschutzmasken – die Norm 14683 entsprechend für chirurgische Masken. Man kann deshalb davon ausgehen, dass es bei der korrekten Handhabung nicht zu einer Ansammlung von Kohlendioxid unter dem Atemschutz komme.

- 8.2 Welche Initiativen hat die Staatsregierung ergriffen, damit an Arbeitsplätzen sichergestellt ist, dass Arbeiter und Angestellte, die Mund-Nasen-Schutz tragen, nicht gezwungen sind, höhere Konzentrationen von CO<sub>2</sub> einzuatmen als die wohl gesetzlich vorgeschriebenen maximal 0,5 Prozent CO<sub>2</sub> (bitte hierbei für jeden Bezirk in Bayern separat angeben, ob diese derartige Verstöße identifiziert haben, und auch für den Freistaat als Arbeitgeber angeben, ob er derartige Verstöße unterbindet)?**
- 8.3 Welche Initiativen hat die Staatsregierung in diesem Jahr ergriffen, damit in Schulbussen und Klassenräumen und Hörsälen die Lehrer/Dozenten und Schüler/Studenten nicht z. B. durch Maskenzwang gezwungen werden, CO<sub>2</sub>-Konzentrationen oberhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte von maximal 0,5 Prozent für CO<sub>2</sub> einzuatmen (bitte für die Landkreise AÖ, ED, EBE, MÜ, M-Land, RO-Land und RO-Stadt als Arbeitgeber separat angeben, ob sie derartige Verstöße identifiziert/unterbunden haben, und auch für den Freistaat als Arbeitgeber angeben, ob er derartige Verstöße identifiziert/unterbunden hat)?**

Unter bestimmten Umständen wie an Orten, wo Mindestabstände nicht eingehalten werden können, ist aus infektologischer Sicht das Tragen einer MNB notwendig. Vor dem Hintergrund des Schul- und Kitastarts 2020/2021 im Regelbetrieb und zur Flankierung der entsprechenden Hygienekonzepte hat die Staatsregierung ein Bayerisches Förderprogramm in Höhe von bis zu 50 Mio. Euro beschlossen. Damit sollen die Träger von Schulen und Kitas bei der Umsetzung technischer Maßnahmen zum infektionsschutzgerechten Lüften, zur Ertüchtigung bzw. Neuinstallation raumluftechnischer Anlagen unterstützt sowie geeignete CO<sub>2</sub>-Messgeräte für den Einsatz an Schulen und Kitas angekauft werden. Im Bereich der Universitäten wird weiterhin auf alternative Unterrichtsformen gesetzt, sodass das Tragen eines MNS nicht nötig ist.