

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Christian J. Kähler

Telefon +49 89 6004-2145/-2536

Telefax +49 89 6004-3896

E-Mail christian.kaehler@unibw.de

30.10.2020

## **Kommentar zum Konzept „Lüften in Schulen“ vom Umweltbundesamt**

Am 15.10.2020 hat das Umweltbundesamt (UBA) eine Stellungnahme zum Thema „Lüften in Schulen“ veröffentlicht, die als Grundlage für weitreichende Entscheidungen in den Ministerien dient, siehe [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/umweltbundesamt\\_lueften\\_in\\_schulen\\_.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/umweltbundesamt_lueften_in_schulen_.pdf). Die Frage ist, ob die Veröffentlichung des UBA eine solide Basis für weitreichende Entscheidungen darstellt, die dem Schutz der Kinder, Jugendlichen und der Lehrkräfte dient?

Gemäß eines Artikels in der Wirtschaftswoche kann davon ausgegangen werden, dass die Stellungnahme durch Experten unterstützt wurde, siehe <https://www.wiwo.de/technologie/forschung/corona-aerosole-luftreiniger-koennten-die-loesung-sein-doch-aemter-stiften-verwirrung/26269924.html>. Die Einbindung von Experten ist grundsätzlich zu begrüßen, da die Kernkompetenz des UBA nicht im Bereich der Strömungsmechanik liegt.

Die Stellungnahme des UBA konstatiert zunächst völlig richtig, dass die "Wahrscheinlichkeit, dass sich infektiöse Partikel im Raum anreichern, vergleichsweise hoch" ist, weil sich viele Personen über längere Zeit in einem kleinen Klassenraum aufhalten. Es ist auch richtig, dass in den "allermeisten Schulen in Deutschland keine zentralen Lüftungsanlagen" installiert sind. Vor diesem Hintergrund besteht ohne Zweifel dringender Handlungsbedarf, um das Infektionsgeschehen in Klassenräumen zu reduzieren.

Um das Infektionsrisiko in den Klassenräumen zu reduzieren, empfehlen das UBA und seine Berater die freie Lüftung zu nutzen. Es wird empfohlen, alle 20 Minuten alle Fenster für 3 – 5 Minuten und "nach jeder Unterrichtsstunde über die gesamte Pausendauer" vollständig zu öffnen, „auch während der kalten Jahreszeit“. Es wird gesagt, dass die Temperatur im Raum dadurch nur um "wenige Grad" abnimmt und die Temperatur nach dem Schließen der Fenster wieder rasch ansteigt. Das Ziel der Maßnahme besteht letztlich darin, einen "dreifachen Luftwechsel" pro Stunde zu realisieren. Warum ein dreifacher Luftwechsel bei einem potenziell tödlichen Virus reichen soll, wird nicht begründet. Als weitere Schutzmaßnahme wird das Tragen einer Mund-Nasen-Bedeckung empfohlen, aber es wird nicht gesagt, unter welchen Bedingungen diese zu tragen ist. Es wird lediglich gesagt, dass diese Bedeckungen "eine allgemein anerkannte Schutzmaßnahme zur Minimierung des direkten Infektionsrisikos" darstellen und dass diese Masken "kein Ersatz für das Lüften in Unterrichtsräumen" sind.

Beim Lesen der UBA Stellungnahme fällt zunächst auf, dass

1. Fachbegriffe nicht richtig verwendet werden. Z.B. gibt es den im UBA Text verwendeten Begriff "frische Luft" oder "Frischluff" nicht gemäß DIN Norm 1946 – fachlich korrekt wäre die Bezeichnung "Außenluft". Das Wort "Luftwechsel" wird auch falsch verwendet, da es

bei der Mischlüftung nicht bedeutet, dass die Luft komplett ausgetauscht wird, wie im Text behauptet.

2. Ferner werden physikalische Zusammenhänge nicht korrekt erklärt. Dass die Raumtemperatur nur um wenige Grad absinkt, wenn bei Minusgraden alle Fenster in einem Klassenzimmer über die "gesamte Pausendauer" geöffnet werden, ist physikalisch völlig falsch, wie jeder aus eigener Erfahrung weiß.
3. Schließlich wird der Stand der Forschung nicht berücksichtigt. Das UBA und seine Berater haben z.B. immer noch nicht die Funktionsweise von Mund-Nasen-Bedeckungen verstanden, denn sonst wüssten sie, dass bei diesen Bedeckungen die Aerosolpartikel seitlich am Maskenrand austreten und direkt zum Sitznachbarn strömen können (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021850220301063>). Auch seit Jahrzehnten gängige Methoden zur Bekämpfung von Viren mit Strahlung und Ladungen werden ohne Angabe von fachlichen Gründen pauschal herabgewürdigt.

Es ist verwunderlich, wenn die Experten die Fachbegriffe nicht richtig verwenden, die physikalischen Zusammenhänge nicht korrekt darstellen und den Stand der Forschung nicht berücksichtigen. Es ist auch verwunderlich, dass in einem derartigen Dokument die Behauptungen nicht durch Literaturangaben gestützt werden. Stattdessen ist der Text so verfasst, als seien die Behauptungen gesichertes Wissen. Man wird den Verdacht nicht los, dass das UBA und deren Berater versuchen, ihre fachlich nicht fundierten Meinungen zu verbreiten, um damit anderen Einrichtungen eine Legitimation für ihr Handeln zu bieten. Das ist fatal, denn die Leidtragenden sind die Kinder, Jugendlichen, Lehrerschaft und die Eltern! Unzählige sehr gut informierte Eltern, Lehrerinnen und Lehrer, aber auch die Lehrerverbände, haben sich öffentlich gegen die Empfehlungen des UBA aufgelehnt. Dass das UBA und seine Berater diese Schwarmintelligenz komplett ignoriert ist nicht nachvollziehbar.

Es ist auch fatal, dass das UBA in Abschnitt 2, trotz der kleinen Klassenräume und der vielen Personen im Raum, nur 3 Luftwechsel pro Stunde empfiehlt und eine Lüftungsstrategie vorschlägt, mit der selbst diese völlig ungenügende Empfehlung in der Regel nicht erreicht werden kann. 3 Luftwechsel pro Stunde zu empfehlen kann schon als grob fahrlässig betrachtet werden. Selbst ohne gefährliche Viren werden in vielen Bereichen deutlich höhere Luftwechsel pro Stunde empfohlen (DIN EN 16798 Teil 3, oder Tabelle unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Mindestluftwechsel>). In Bereichen mit gefährlichen Viren werden über 12 Luftwechsel pro Stunde angestrebt (DIN 1946-4). Jetzt mit potenziell tödlichen Viren davon auszugehen, dass 3 Luftwechsel pro Stunde in Schulen vor einem gefährlichen Virus schützen sollen, ist nicht nachvollziehbar. Hier wurde das BUA aus meiner Sicht ganz schlecht beraten.

Auch das Bundeswirtschaftsministerium wurde sehr schlecht beraten. Das aktuelle Förderprogramm (500 Mio. Euro für festverbaute raumluftechnische (RLT) Anlagen bis 2024) wird in diesem Winter keine einzige Infektion verhindern. Man mag sich fragen, warum das Programm bis 2024 läuft, obwohl wir doch in diesem Winter das Infektionsproblem haben. Die Erklärung ist einfach: Da für die Installation dieser Anlagen aufwändige Genehmigungsverfahren erforderlich sind, die bei öffentlichen Gebäuden alleine 2 Jahre in Anspruch nehmen werden, ohne dass auch nur eine einzige Anlage installiert wird, ist klar, dass die Laufzeit des Programms bis 2024 laufen muss, damit die Gelder abfließen können.

In dem langen 3. Abschnitt werden zahlreiche Nebelkerzen gezündet, um die Diskussion vom gefährlichen Virus auf das ungefährliche CO<sub>2</sub> zu lenken. In Abschnitt 4 wird als Manko der Raumlufthereiniger angegeben, dass diese keinen nennenswerten Beitrag leisten, "CO<sub>2</sub>, überschüssige Luftfeuchte und andere Stoffe aus dem Klassenraum zu entfernen". Als ginge es in dieser Notsituation darum, relativ ungefährliche Substanzen zu entfernen! Auf diesem Niveau könnte man ja auch die freie Lüftung kritisieren, da sie nicht in der Lage ist, die Temperatur im Raum zu regulieren, Feinstaub und Pollen in den Raum hineinführt und im Winter die Luftfeuchte absenkt, so dass die Schleimhäute austrocknen und somit das Infektionsrisiko erhöht wird. Die Methode, die bislang verwendet wurde, um CO<sub>2</sub> aus dem Raum zu entfernen, kann

natürlich weiter angewendet werden, auch wenn jetzt Raumluftreiniger betrieben werden. Die in Abschnitt 4 aufgeführte Empfehlung des UBA, in den Fenstern stationär installierte Zu- und Abluftanlagen nachzurüsten, verdeutlicht eine gewisse Realitätsferne. Warum sollten Anlagen installiert werden, die deutlich teurer und weniger energieeffizient sind als mobile Raumluftreiniger und deren Installation ein aufwändiges Genehmigungsverfahren erfordert, sowie Fachfirmen, die die Installation vornehmen? Allein die vielen Anträge auf kleine Baumaßnahmen würden die Ämter völlig überfordern. Die Umsetzung dieses Vorschlags ist nicht nur teuer, sondern auch langwierig.

Im Abschnitt 5 werden mobile Raumluftreiniger lang und breit diskreditiert mit Behauptungen, die falsch sind. Es wird versucht, die mobilen Raumluftreiniger als etwas Komplexes darzustellen, damit die Menschen abgeschreckt werden vor deren Verwendung, obwohl diese Geräte so einfach zu bedienen sind wie ein Föhn. Raumluftreiniger sind keine Neuerungen, die im Rahmen von SARS-CoV-2 aufgekommen sind, vielmehr werden sie in vielen Bereichen seit vielen Jahrzehnten eingesetzt. Dann wird suggeriert, dass fachliche Kompetenz bei der Aufstellung erforderlich sei, obwohl inzwischen mehrere unabhängige Studien gezeigt haben, dass dies nicht der Fall ist. In vielen Schulen und Betrieben werden die Geräte bereits problemlos betrieben. Schließlich wird behauptet, dass die Geräte einer "regelmäßigen fachgerechten Wartung" bedürfen, was völlig irreführend ist, aber abschreckend wirkt. Die Filter der Klasse H14 können in professionellen mobilen Raumluftreinigern über Jahre verbleiben (in Krankenhäusern wird nach 5 Jahren das erste Mal inspiziert, ob die Filter getauscht werden müssen) und deren Tausch ist so einfach wie der Tausch eines Staubsaugerbeutels im Haushalt.

Es ist interessant zu verfolgen, wie die Raumluftreiniger in den Medien regelmäßig schlecht geredet werden mit dem Argument, dass nicht nachgewiesen sei, dass die mobilen Raumluftreiniger das Infektionsrisiko wirklich vermindern können. Abgesehen davon, dass es diese Nachweise auch nicht für die freie Lüftung mittels Fenster oder raumluftechnischer (RLT) Anlagen gibt, ist diese Behauptung völlig abwegig. Nach allem was wir wissen, steigt das Infektionsrisiko mit der Virenlast im Raum und damit mit der Konzentration der Aerosolpartikel und der Aufenthaltsdauer in dem Raum. Die Infektionswahrscheinlichkeit wird folglich gesenkt, wenn die Viren aus dem Raum entfernt oder an einer Stelle deponiert werden, wo sie nicht eingeatmet werden können. Zu behaupten, dass diese triviale Tatsache bei den Raumluftreinigern nachgewiesen werden muss, zeugt von Realitätsferne.

Auf der Basis schwacher Daten wird immer wieder behauptet, dass Kinder und Jugendliche sich in Schulen nicht anstecken, obwohl sie viele Stunden mit einem Abstand von 50 cm von Mund zu Mund zusammensitzen und sich sozial viel austauschen. Stattdessen wird behauptet, dass Partys das Infektionsgeschehen dominieren. Das Problem sind sicher nicht im Speziellen Partys, sondern das beengte Zusammensein, ganz gleich ob im Schlachthof, bei Chorproben, im Pflegeheim oder in Wohnunterkünften. Warum in Schulen das beengte Zusammenleben nicht zu Infektionen führen soll, ist physikalisch unerklärlich. Sobald die Wahrscheinlichkeit von Infektionen signifikant steigt, wird die Realität sofort zeigen, dass sich das Virus überall massiv ausbreitet, wo Menschen beengt zusammen sind und damit auch in Schulen. Dann werden die Schulen panisch geschlossen und es wird in vielen Bereichen einen Lockdown geben, weil in den letzten Monaten nicht ausreichend vorgesorgt wurde. Die immensen Kosten, die durch einen Lockdown entstehen, werden die Kinder dann über viele Jahrzehnte abbezahlen müssen. Es ist höchst bedauerlich, dass die Kinder nicht geschützt werden, von ihnen aber verlangt wird, dass sie die Schuldenlast über die nächsten 3 – 4 Jahrzehnte tragen, die jetzt im Rahmen der bevorstehenden Lockdowns entstehen wird. Es ist höchste Zeit Bedingungen zu schaffen, die einen Unterricht auch dann weitgehend sicher ermöglichen, wenn sich infizierte Personen im Klassenraum befinden! Ein Konzept, das in diese Richtung weist, wurde bereits wissenschaftlich analysiert, siehe <https://www.unibw.de/lrt7/schulbetrieb-waehrend-der-pandemie.pdf>.