

Im vergangenen September machte der «Guardian» seine Leserinnen und Leser gleichermaßen belustigt wie fasziniert mit zwei Begriffen der deutschen Sprache vertraut, deren Bedeutungen im englischen Sprachraum offenbar weitgehend unbekannt sind: Stosslüften und Querlüften. Das richtige Lüften, konstatiert Autorin Kate Connolly, sei eine Obsession der Deutschen – die von der Corona-Pandemie noch kräftig genährt werde. So hat die Bundesregierung die AHA-Regel zur Eindämmung der Krankheit (Abstand halten, Hygiene beachten, im Alltag Maske tragen) im vergangenen Sommer um ein L für Lüften erweitert. Auch das Schweizer Bundesamt für Gesundheit betont die Bedeutung des Lüftens als Präventionsmassnahme.

Lüften ist nicht alles

Mit gutem Grund, denn Coronaviren verbreiten sich nicht nur durch Tröpfchen, die Infizierte beim Sprechen, Husten oder Niesen abgeben, sondern auch durch ausgeatmete Aerosolpartikel. Diese Schwebeteilchen können je nach Grösse Stunden oder gar Tage in der Luft bleiben. In schlecht belüfteten Innenräumen, etwa in Klassenzimmern, Büros oder Bars, kann es daher schnell zu einer kritischen Konzentration kommen, wenn sich dort ein an Covid-19 Erkrankter aufhält. In solchen Fällen kann es helfen, die Luft künstlich zu reinigen. Fast täglich werden neue Systeme angepriesen. Aber nicht alle halten, was der Hersteller verspricht.

Wie sehr das Infektionsrisiko von der Frischluftzufuhr abhängt, zeigt ein Simulationsprogramm des Wiener Labors Innenraumanalytik. In einem 80 Quadratmeter grossen, nur ein Mal pro Stunde für drei Minuten gelüfteten Grossraumbüro zum Beispiel, in dem sich zehn Menschen ohne Maske aufhalten, liegt das Risiko fast drei Mal höher als in einem gut gelüfteten Referenzraum.

Allerdings gehört gerade an kalten Tagen einiges an Überwindung dazu, die Fenster in kurzen Abständen jeweils einige Minuten lang sperrangelweit zu öffnen. «Längst nicht alle Menschen sind bereit, für die Minderung des Infektionsrisikos in Innenräumen Abstriche bei der Behaglichkeit zu machen», sagt Benoit Sicre vom Institut für Gebäudetechnik und Energie der Hochschule Luzern. Daher könne es etwa in Schulen oder Büros sehr sinnvoll sein, Raumluftreiniger mit sogenannten Hepa-Filtern zu installieren, die Viren aus der durchströmenden Luft entfernen.

Diese Filter scheiden Partikel der Grösse zwischen 0,1 und 0,3 Mikrometern zu mindestens 99,95 Prozent und grössere Partikel zu 100 Prozent ab. Die Geräte werden auch in Spitälern eingesetzt, um die Luft in Patientenzimmern keimfrei zu machen. Dass die Filter im Betrieb irgendwann selbst zur Virenschleuder werden, sei nicht zu befürchten, sagt Sicre. «Anders als Bakterien können sich Viren im Filtermaterial nicht vermehren.» Nach einer gewissen Zeit werden die Viren dort inaktiv und damit ungefährlich. Wie lange das dauert, hängt unter anderem von Lufttemperatur und -feuchtigkeit ab.

Forscher des Instituts für Strömungsmechanik und Aerodynamik der Bundeswehr-Universität München haben im vergangenen Jahr untersucht, inwieweit mobile Raumluftreiniger mit Hepa-Filter die Virenlast reduzieren können. Dazu haben sie gemessen, wie wirksam ein solches Gerät in einem 80 Quadratmeter grossen, unbelüfteten Raum Aerosole entfernt. Im Versuch haben die Raumluftreiniger die zuvor gemessene Partikelkonzentration innert 6 bis 15 Minuten halbiert – abhängig vom sogenannten Volumenstrom, also von der durch das Gerät geleiteten Luftmenge. Nach einer Stunde waren nur noch etwa drei bis acht Prozent der ursprünglichen Schwebeteilchen im Raum, bei einem starken Volumenstrom war die Luft nahezu partikelfrei.

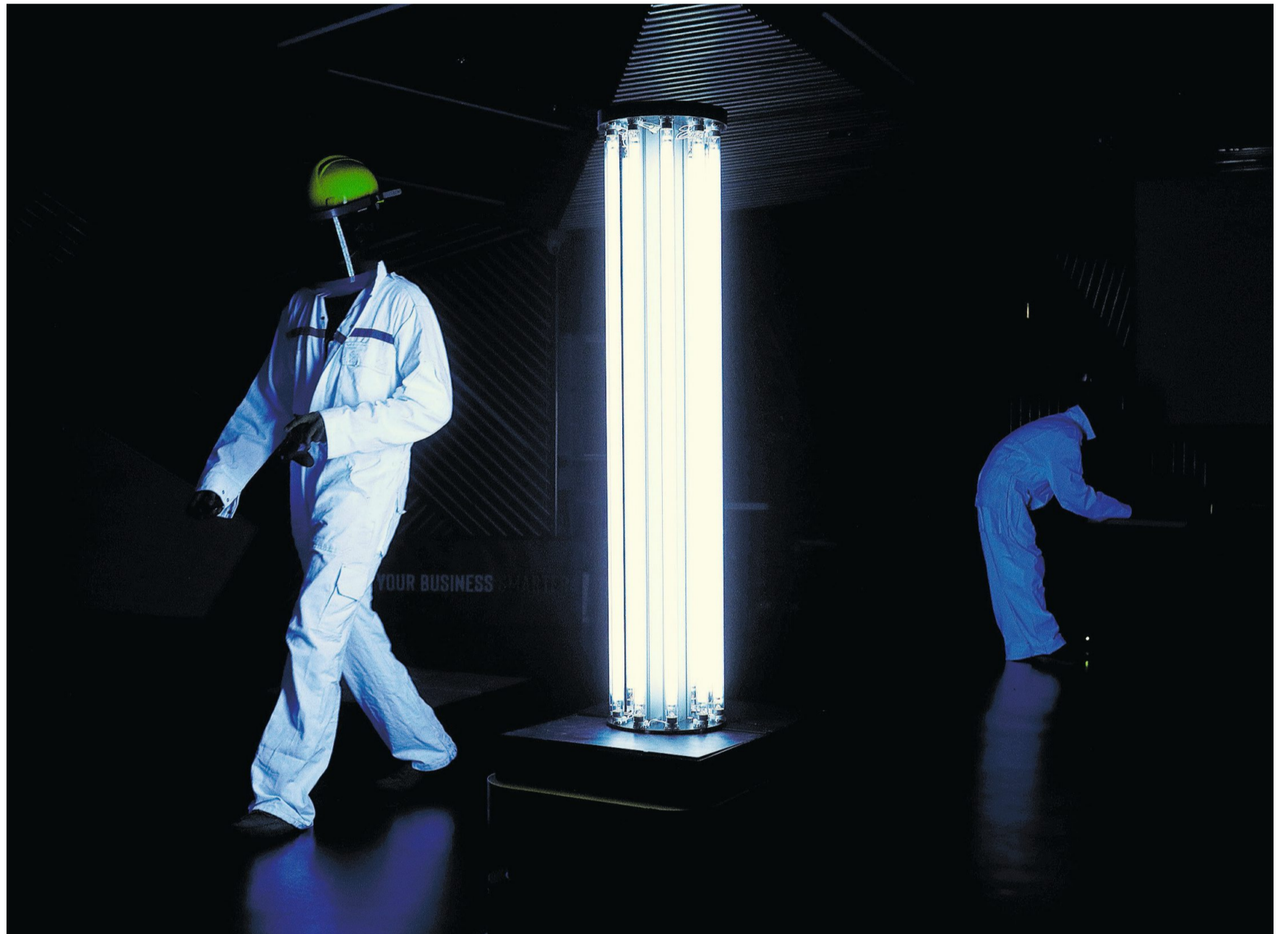
Von vielen Faktoren abhängig

«Mit Hepa-Filtern ausgerüstete Raumluftreiniger verringern das Infektionsrisiko deutlich», sagt der Institutsleiter Christian Kähler. In welchem Masse, will er aber nicht beziffern. «Man kann das nicht pauschal angeben, da dies von

Es braucht viel, bis die Luft rein ist

In Innenräumen besteht ein erhöhtes Risiko, sich mit dem Coronavirus anzustecken. Raumluftreiniger helfen zwar, die Viren in Büros oder Klassenzimmern unschädlich zu machen. Das Lüften können sie aber nicht ersetzen.

VON RALPH DIERMANN



Licht im UV-Bereich – hier bei einem Versuch in einem Büro in Singapur – kann zwar Viren zerstören, ist aber auch für Augen und Haut gefährlich.

EDGAR SU / REUTERS

vielen Faktoren abhängt, etwa von der Virenlast des Erkrankten», erklärt Kähler. Ein weiterer wichtiger Faktor sei, was die Menschen im Raum täten. Wer sich zum Beispiel im Raum bewege und dabei spreche, habe ein höheres Risiko, sich anzustecken, als jemand, der ruhig im Sessel sitze und eine Zeitung lese.

Einen anderen Ansatz verfolgen die Hersteller von UV-C-Raumluftreinigern: Statt mit Filtern machen sie Viren und anderen Krankheitskeimen in der durchströmenden Luft mit kurzweiligem, energiereichem Licht den Garaus. «UV-C-Licht zerstört die Eiweisschülle des Virus, so dass es sich nicht mehr vermehren kann, wenn es auf einen Wirtskörper trifft», sagt Udo Gommel, der Bereichsleiter Automatisierung und Reinheitstechnik am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart.

UV-Licht noch zu teuer

UV-C-Licht ist allerdings nicht nur für Viren, sondern auch für Menschen gefährlich: Es kann Augen- und Hautentzündungen verursachen, wenn ihm ein Mensch für längere Zeit ausgesetzt ist. Deshalb schirmen die Hersteller die Strahlung so ab, dass sie bei sachgerechtem Gebrauch der Geräte nicht auf Menschen treffen kann. «Gegen Vandalismus sind die Geräte jedoch meist nicht geschützt. Daher würde ich sie nicht unbedingt in einer Schule installieren», sagt Gommel.

Bei der Luftreinigung gibt es mit Blick auf die Coronaviren noch viel Forschungsbedarf.

Wie wirksam ist diese Technologie bei der Raumluftreinigung? Die Datenlage dazu ist noch recht dünn. Ein deutscher Hersteller führt eine – nicht veröffentlichte – Studie an, die er bei einem bauphysikalischen Forschungsinstitut in Auftrag gegeben hat. In diesem Test habe sein Gerät die Virenlast in einem simulierten Klassenzimmer innert einer Stunde um 99 Prozent reduziert.

Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene schreibt dagegen in einer Stellungnahme zum Einsatz von Luftreinigern im Rahmen der Covid-19-Prävention, dass die Wirksamkeit von UV-C-Geräten geringer sein dürfte als die der Reiniger mit Hepa-Filter. Der Luzerner Experte Sicre schätzt das genauso ein. Er verweist darauf, dass es eine gewisse Zeit dauert, bis die UV-C-Strahlung die Viren deaktiviert hat. Die Luft ströme aber oft sehr schnell durch die UV-C-Geräte. «Die Kontaktzeit reicht dann nicht aus, um die Viren vollständig zu zerstören», erklärt er. Perspektivisch lasse sich die Verweildauer womöglich mit Hochleistungs-LED verlängern, meint Sicre. Sie könnten so geformt werden, dass sie zugleich als eine Art Schikane dienen würden, so dass die Luft länger im Gerät bleibe. «Momentan sind die Kosten dafür jedoch noch viel zu hoch.»

Generell gebe es bei der Luftreinigung mit Blick auf die Coronaviren noch viel Forschungsbedarf, betont die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene in ihrer Stellungnahme. Eines

sei jedoch klar: Die natürliche Lüftung, allen voran das Stoss- und das Querlüften, müsse zusammen mit den AHA-Regeln stets Priorität haben; Luftreiniger könnten nur eine flankierende Massnahme sein. Ein Erkrankter im Raum gibt schliesslich laufend Viren ab, die von den Raumluftreinigern erst mit Zeitverzögerung und eben auch nicht vollständig unschädlich gemacht werden.

Kohlendioxid macht müde

Dazu kommt, dass die Geräte einem anderen unerwünschten Stoff in der Luft gar nicht beikommen – dem Kohlendioxid, das Menschen beim Atmen abgeben. Die Gesundheit gefährdet eine erhöhte CO₂-Konzentration im Raum zwar nicht. Sie macht aber müde und verursacht mitunter Kopfschmerzen. Deshalb sind manche modernen Büro- und Wohnhäuser mit Anlagen für die automatisierte Belüftung ausgestattet, die laufend Aussenluft zu- und Raumluft abführen. Eine Wärmerückgewinnung gewährleistet, dass dabei kaum Heizenergie verloren geht.

«Anlagen zur automatisierten Raumlüftung können die Virenlast drastisch senken», ist Fraunhofer-Forscher Gommel überzeugt. Voraussetzung dafür ist, dass die Luftwechselrate gross genug ist und die Raumluft aktiv nach draussen geführt wird. Bestehende Gebäude mit solchen Anlagen nachzurüsten, ist allerdings schwierig, da der bauliche Aufwand hoch ist.