



UV-C-Lampen desinfizieren ein Kino in Bangkok. Menschen dürfen bei eingeschalteten Röhren nicht anwesend sein. (31. Mai 2020)

# Mit Luft und Licht

Zwei Massnahmen stoppen die Gefahr einer Covid-19-Infektion in Innenräumen: eine gute Belüftung und die Desinfektion der Luft mit ultraviolettem Licht – bald auch in einem Fussballstadion. **Von Andreas Hirstein**

Der bevorzugte Lebensraum des Mitteleuropäers ist der Innenraum. 80 bis 90 Prozent unserer Zeit verbringen wir in Wohnungen, Büros, Fabrikhallen oder in Verkehrsmitteln, die uns von einem geschlossenen Raum zum nächsten bringen – eine Vorliebe, die wir mit unseren viralen Begleitern in Nase und Rachen teilen. Atemwegserkrankungen sind daher ein Phänomen von Innenräumen, und das gilt vermutlich auch für Covid-19. Die Übertragung des Krankheitserregers durch Schwebeteilchen (Aerosole) in der Luft gilt neben der Infektion durch grössere Tröpfchen inzwischen als gesichert.

Einen möglichst grossen Abstand zu anderen Menschen zu halten, ist daher in Innenräumen nicht ausreichend, weil es vor allem das Risiko von Tröpfcheninfektionen senkt, aber nicht vollständig vor Aerosolen schützt. Ursächlich bekämpfen lässt sich dieser Infektionsweg aber dennoch: erstens durch eine gute Belüftung und zweitens durch die Desinfektion der Luft, bei der Krankheitserreger unschädlich gemacht werden.

«Eine ausreichende Belüftung ist die zentrale Massnahme, um virusartige Aerosole in einem Raum zu reduzieren», sagt Roger Waeber, Leiter der Fachstelle Wohngifte beim Bundesamt für Gesundheit. Welche Belüftung notwendig ist, regeln in der Schweiz die SIA-Normen. «In Büros sollten pro Person und Stunde 36 Kubikmeter Luft ausgetauscht werden», sagt Simon Geisshüsler vom Branchenverband für Gebäudetechnik Suissetec. In Ladenlokalen werden 30 Kubikmeter pro Stunde und Person empfohlen.

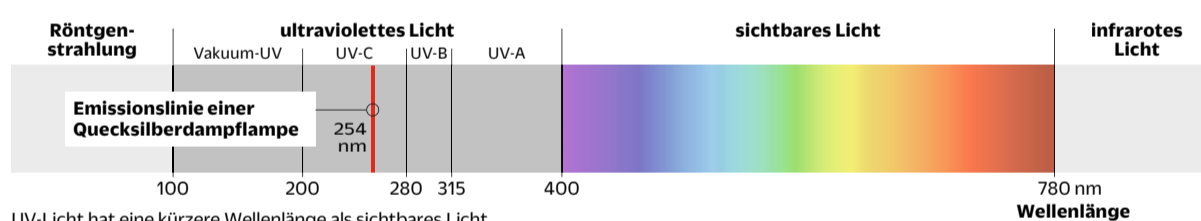
## Frischlucht

Für ein durchschnittliches Zweierbüro bedeutet dies, dass die Luft ungefähr einmal pro Stunde gewechselt werden sollte. In stark belegten Räumen, zum Beispiel in Callcentern, muss ein kompletter Luftaustausch alle 5 bis 10 Minuten gewährleistet sein.

Der europäische Branchenverband Rehva hat als Reaktion auf die Corona-Pandemie neue Empfehlungen zum Betrieb von Gebäudetechnikanlagen publiziert. Die Experten raten dazu, ausschliesslich Frischluft in die Gebäude zu leiten und die abgesaugte Luft nicht mehr zurück in die Räume zu führen. Problematischer als moderne Gebäude mit Lüftungsanlagen seien ältere Bauten, sagt

## Elektromagnetisches Spektrum

### Wellenlängen von ultraviolettem und sichtbarem Licht



UV-Licht hat eine kürzere Wellenlänge als sichtbares Licht.

Quecksilberdampfampen erzeugen UV-C-Licht mit einer Wellenlänge von 254 Nanometern (nm).

Geisshüsler. «Hier ist es wichtig, dass die Räume regelmässig stossgelüftet werden.» Das bedeutet, dass ein Fenster während mindestens 10 bis 15 Minuten weit geöffnet werden sollte.

In öffentlichen Verkehrsmitteln gelten für Klimaanlagen andere Vorgaben, weil hier mehr Menschen auf engem Raum zusammenkommen. In den klimatisierten Zügen der SBB wird das Luftvolumen der Wagen daher alle 3¼ bis 8½ Minuten ausgetauscht, sagt der Pressesprecher Daniele Pallecchi. Bei modernen Zügen hängt die Luftwechselrate von der Belegung der Wagen ab, beim älteren Einheitswagen IV dagegen wird die Luft alle 5 Minuten gewechselt.

In den Flugzeugen der Swiss wird die Luft alle 2 bis 3 Minuten ausgetauscht. Sie ströme dabei vor allem vertikal und verteile sich nur wenig in horizontaler Richtung, sagt der Pressesprecher Michael Stief. Die Hälfte der in die Kabine strömenden Luft wird von aussen zugeführt. Bei der anderen Hälfte handelt es sich um zurückgeführte Kabinenluft, die durch Filter von Bakterien und sogar Viren gereinigt werde.

Bis jetzt sei keine Infektion an Bord einer Swiss-Maschine bekannt. Auch in Zügen scheint das Risiko laut einer Studie der Berliner Universitätsklinik Charité und der Deutschen Bahn gering zu sein. Demnach lag die

**Bereits bestellt hat ein Verein aus der deutschen Bundesliga. Er will UV-C in vielfrequenzierten Räumen des Stadions einsetzen.**

Infektionsrate unter den Kondukteuren tiefer als unter Lokführern oder Mitarbeitern in den Werkstätten.

Bei Gebäuden ist die Lage komplexer als im Verkehrssektor, weil die dort verbauten Klimaanlagen weniger standardisiert sind. In welchem Zustand die Lüftungen sind, wird nur bei der Wartung kontrolliert, und ob Räumlichkeiten ohne Klimaanlage überhaupt ausreichend belüftet werden, lässt sich schon gar nicht überprüfen.

Eine zusätzliche Sicherheitsstufe könnte aber die Desinfektion der Luft durch hochenergetisches ultraviolettes Licht sein. Dieses sogenannte UV-C-Licht tötet Bakterien und Viren. Die amerikanische Gesundheitsbehörde CDC hat UV-C-Strahlen zur Desinfektion von Luft schon vor Jahren zugelassen. Seit der Corona-Pandemie empfiehlt auch der Berufsverband der amerikanischen Klimaanlagenbauer diese Technik.

Dass UV-C gegen das Coronavirus wirkt, hat unlängst eine Studie der Universität Boston bestätigt. «Gegen Sars-CoV-2 genügt eine relativ geringe Strahlungsdosis», sagt Simon Schlegel, CEO der Firma Sterilair. Das Unternehmen aus Weinfelden ist seit über 80 Jahren auf die Desinfektion von Luft, Flüssigkeiten und Oberflächen mit UV-C-Licht und auf Hygieneberatung spezialisiert. Die Kunden kommen vor allem aus der Lebensmittelindustrie und der Lüftungs- und Klimatechnik. Früher wurden UV-C-Lampen auch in Operationssälen eingesetzt.

Als Lichtquelle dienen sogenannte Quecksilberdampfampen, die Strahlung mit einer Wellenlänge von 254 Nanometern ausstrahlen. Das genügt, um das Erbgut von Krankheitserregern zu zerstören. Gefährlich ist das nicht sichtbare Licht aber auch für Menschen. Auf der Haut führt es zu Verbren-

## Eine LED für UV-C-Licht



UV-C-Licht wird mit Quecksilberdampfampen erzeugt. Im Labor experimentieren Forscher aber schon mit Halbleitern als Quelle.

nungen. UV-C kann auch Krebs auslösen und vor allem die Augen schädigen, wenn die Lichtquellen nicht fachgerecht nach aussen abgeschirmt werden.

Die Pandemie hat das Interesse an der Technik beflügelt. Neben kleineren Anbietern wie Sterilair haben nun auch Branchenriesen wie Signify, Weltmarktführer für Beleuchtung, und Osram ihre Aktivitäten verstärkt. «Wir haben unsere Produktionskapazität in den letzten Monaten verdreifacht», sagt Bojan Milutinovic von Signify. Das aus dem Philips-Konzern ausgelagerte Unternehmen produziert seit über 35 Jahren UV-C-Produkte und nun auch Leuchten, die an die Decke von Innenräumen montiert werden. Durch Schlitze strömt die Luft aufgrund natürlicher Luftbewegung ins Innere der Gehäuse und wird dort von UV-C-Lampen desinfiziert.

## UV-C-Lampen für Wuhan

Typische Anwendungsfelder sieht das Unternehmen in Wartezimmern von Arztpraxen. Auch Schulzimmer könnten sich eignen. Die Kosten für einen 20 bis 40 Quadratmeter grossen Raum liegen allerdings im vierstelligen Frankenbereich. Bereits bestellt hat ein Verein aus der deutschen Fussball-Bundesliga. Er will UV-C in vielfrequenzierten Räumen des Stadions einsetzen, unter anderem in den Mannschaftskabinen. Die Frage, ob es sich bei dem Klub um den FC Bayern München handelt, will Signify erst am Dienstag kommender Woche beantworten.

Auch Osram registriert eine gesteigerte Nachfrage nach UV-C-Lampen. An Spitäler in Wuhan und Peking hat der Hersteller dieses Jahr mehr als 2000 UV-C-Systeme geliefert. Zusätzlich entwickelt Osram eine neue UV-C-Quelle, die auf Halbleitern und nicht mehr auf giftigem Quecksilber beruht. Davon erhofft man sich flexiblere Einsatzmöglichkeiten und eine höhere Lebensdauer.

Die technischen Hürden sind allerdings hoch. «Die Energieeffizienz und die Lebensdauer ist noch viel niedriger als bei herkömmlichen LEDs», sagt Alexander Wilm von Osram. Auf den Markt kommen erste Osram-Produkte, die auf dieser Technik basieren, gegen Ende dieses Jahres. «Vielleicht wird man solche UV-C-LED bald in Autos und andere Verkehrsmittel einbauen», sagt Wilm. Dort wo die betriebsbedingten Vibrationen den Einsatz von Quecksilberdampfampen bis jetzt verhindern.