

Coronavirus SARS-CoV-2 breitet sich bei niedriger Luftfeuchtigkeit in Innenräumen stärker aus

Die Ausbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2 über Aerosole in Innenräumen wird offenbar stark von der Luftfeuchtigkeit beeinflusst. Das schließen Forschende des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) in Leipzig und des CSIR-National Physical Laboratory in New Delhi aus der Analyse von 10 internationalen Studien zum Thema. Sie empfehlen daher neben den bisher üblichen Maßnahmen wie Abstand und Masken auch die Raumluft zu kontrollieren. Eine relative Feuchte von 40 bis 60 Prozent könne die Ausbreitung der Viren und die Aufnahme über die Nasenschleimhaut reduzieren.

Daher sei es für die Eindämmung der COVID-19-Pandemie sehr wichtig, Standards für die Luftfeuchte in Innenräumen mit vielen Menschen wie Krankenhäusern, Großraumbüros oder dem Öffentlichen Nahverkehr zu schaffen und umzusetzen, schreibt das Forscherteam im Fachjournal *Aerosol and Air Quality Research*.

Nach Angaben der WHO hat das Coronavirus SARS-CoV-2 in über einem halben Jahr global zu mindestens 21 Millionen Infizierten und über 750.000 Toten geführt. Die gesundheitlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Pandemie stellen praktisch alle Länder vor große gesellschaftliche Herausforderungen. Weltweit wird daher nach Wegen gesucht, die Ausbreitung des Virus einzudämmen, um drastische Maßnahmen wie Ausgangsbeschränkungen und Kontaktsperren zu vermeiden. Als Hauptübertragungsweg für das Virus galt lange der direkte Kontakt von Mensch zu Mensch, wenn Infizierte durch Niesen oder Husten Sekret mit Viren abgeben und dieses von anderen Personen über die Nasenschleimhäute aufgenommen wird. Da diese Tropfen relativ groß und schwer sind, fallen sie relativ schnell zu Boden und können nur sehr kurze Strecken in der Luft zurücklegen. Die Empfehlung einen Mindestabstand von 1,5m bis 2m einzuhalten (Social Distancing) basiert auf dieser Annahme. In letzter Zeit wurden jedoch auch COVID-19-Ausbrüche registriert, die offenbar auf die gleichzeitige Anwesenheit vieler Personen in einem Raum zurückzugehen scheinen (Chorproben, Schlachtbetriebe u.a.). Ein Sicherheitsabstand von 1,5m reicht offenbar nicht aus, wenn sich Infizierte und Gesunde über längere Zeit gemeinsam in einem Raum aufhalten. So konnten Niederländische Forschende beispielsweise inzwischen nachweisen, dass winzige Tropfen von 5 Mikrometer Durchmesser – wie sie beim Sprechen entstehen – bis zu 9 Minuten in der Luft schweben können. Im Juli haben sich daher 239 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 32 Ländern – darunter auch der Chemiker Prof. Hartmut Herrmann von TROPOS – mit einem Appell an die Weltgesundheitsorganisation WHO gewendet, die langlebigen, in der Luft schwebenden infektiösen Teilchen stärker in den Fokus zu nehmen. Um die Ausbreitung über die in der Luft schwebenden Aerosole einzudämmen, empfehlen die Forschenden neben dem weiteren Tragen von Masken vor allem eine gute Belüftung von Innenräumen.

Ein Indisch-Deutsches Forscherteam weist jetzt auf einen weiteren Aspekt hin, der bisher wenig beachtet wurde und in der nächsten Grippezeit besonders wichtig werden könnte: die Luftfeuchtigkeit in Innenräumen. Die Physiker des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) in Leipzig und des CSIR-National Physical Laboratory in New Delhi untersuchen seit Jahren die physikalischen Eigenschaften von Aerosol-Partikeln, um die Auswirkungen auf die Luftqualität oder die Wolkenbildung besser abschätzen zu können. „In der Aerosolforschung ist bereits lange bekannt, dass die Luftfeuchtigkeit eine große Rolle spielt: Je feuchter die Luft ist, umso

mehr Wasser haftet an den Partikeln und umso schneller können sie wachsen. Wir waren daher neugierig: was gibt es bereits an Studien dazu?", erklärt Dr. Ajit Ahlawat vom TROPOS.

Daher werteten sie insgesamt 10 internationalen Studien aus, die zwischen 2007 und 2020 den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Überleben, die Ausbreitung und Infektion mit den Erregern der Grippe und der Coronaviren SARS-CoV-1, MERS und SARS-CoV-2 untersucht haben. Ergebnis: Die Luftfeuchtigkeit beeinflusst die Ausbreitung der Coronaviren in Innenräumen über drei Wege: (a) das Verhalten der Mikroorganismen innerhalb der Viruströpfchen, (b) das Überleben oder Inaktivierung des Virus auf Oberflächen und (c) die Rolle der trockenen Innenraumluft bei der Übertragung von Viren über die Luft. Niedrige Luftfeuchtigkeit lässt die Tröpfchen mit Viren zwar schneller austrocknen, aber die Überlebensfähigkeit der Viren scheint trotzdem noch hoch zu bleiben. Das Team schlussfolgert, dass andere Prozesse für die Infektion wichtiger sind: „Liegt die relative Luftfeuchtigkeit der Raumluft unter 40 Prozent, dann nehmen die von Infizierten ausgestoßenen Partikel weniger Wasser auf, bleiben leichter, fliegen weiter durch den Raum und werden eher von Gesunden eingeatmet. Außerdem werden bei trockener Luft auch die Nasenschleimhäute in unseren Nasen trockener und durchlässiger für Viren“, fasst Ajit Ahlawat zusammen.

Die neuen Erkenntnisse sind besonders für die kommende Wintersaison von Bedeutung, wenn sich auf der Nordhalbkugel Millionen Menschen in beheizten Räumen aufhalten werden. „Das Erwärmen der Frischluft sorgt auch dafür, dass diese trocknet. In kalten und gemäßigten Klimazonen herrscht daher in Innenräumen während der Heizsaison meist ein sehr trockenes Raumklima. Dies könnte die Ausbreitung der Coronaviren fördern“, warnt Prof. Alfred Wiedensohler vom TROPOS. Die Luftfeuchte entscheidet, wieviel Wasser ein Partikel binden kann. Bei höherer Luftfeuchte verändert sich die Oberfläche der Partikel stark: Es bildet sich eine Art Wasserblase – also ein Mini-Ökosystem mit chemischen Reaktionen. Der Flüssigwassergehalt von Aerosolen spielt bei vielen Prozessen in der Atmosphäre eine wichtige Rolle, da sie die optischen Eigenschaften beeinflussen, was z.B. zu Dunst oder veränderten Auswirkungen von Aerosolen auf das Klima führt.

Bei höherer Luftfeuchtigkeit wachsen die Tröpfchen also schneller, fallen früher zu Boden und können weniger von Gesunden eingeatmet werden. „Eine Luftfeuchtigkeit von mindestens 40 Prozent in öffentlichen Gebäuden und im Nahverkehr würde daher nicht nur die Auswirkungen von COVID-19 reduzieren, sondern auch die von anderen Viruserkrankungen wie beispielsweise der saisonalen Grippe. Die Behörden sollten den Faktor Luftfeuchtigkeit in künftigen Richtlinien für Innenräume einarbeiten“, fordert Dr. Sumit Kumar Mishra vom CSIR – National Physical Laboratory in New Delhi. Für Länder in kühlen Klimazonen empfehlen die Forscher eine Mindest-Luftfeuchtigkeit in Innenräumen. Länder in tropischen und heißen Klimazonen sollten dagegen darauf achten, dass Innenräume nicht durch Klimaanlage extrem unterkühlt werden. Wenn die Luft extrem abgekühlt wird, trocknet sie die Feuchtigkeit aus der Luft und den Partikeln. Dadurch fühlen sich die Menschen im Raum wohl, aber die trockenen Partikel bleiben jedoch auch länger in der Luft.

Aus Sicht der Forscher sollte der Innenraumluft mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, um künftige Krankheitsausbrüche zu vermeiden. Der Feuchtegehalt der Raumluft ist ein wichtiger Aspekt aber nicht der Einzige. Daneben kann frische Außenluft das Übertragungsrisiko senken. Und natürlich die bereits bekannten und praktizierten Maßnahmen: Abstand halten, möglichst wenig Personen pro Raumvolumen und Masken tragen. Das geringste Infektionsrisiko herrscht nach wie vor dort, wo keine Viren in der Luft sind. Tilo Arnhold

Links:

Unterstützung des Appells für Schutzmaßnahmen gegen die luftgetragene Verbreitung von Covid-19
<https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/statements/unterstuetzung-app...>

Belastung durch Ultrafeinstaub in deutschen Wohnungen hängt vor allem von den Menschen selber ab

<https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/details/belastung-durch-ultra...>

TROPOS-Langzeitstudien zur Luftqualität

<https://www.tropos.de/institut/abteilungen/experimentelle-aerosol-und-wolkenmikr...>

UBA-Kommission Innenraumlufthygiene

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/kom...>

Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, die 96 selbständige Forschungseinrichtungen verbindet. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen.

Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbünden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen – u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 20.000 Personen, darunter 10.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,9 Milliarden Euro. Finanziert werden sie von Bund und Ländern gemeinsam. Die Grundfinanzierung des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) getragen. Das Institut wird mitfinanziert aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

<http://www.leibniz-gemeinschaft.de>

<https://www.bmbf.de/>

<https://www.smwk.sachsen.de/>

Originalpublikation:

Ahlawat, A., Wiedensohler, A. and Mishra, S.K. (2020). An Overview on the Role of Relative Humidity in Airborne Transmission of SARS-CoV-2 in Indoor Environments. Aerosol Air Qual. Res. (in press).

[DOI: 10.4209/aaqr.2020.06.0302](https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.06.0302)