

# R02 Corona, Frischluft und trockene Luft

Gerade während der Corona-Krise sollten im Winter unsere Innenräume ergiebig gelüftet werden. Dabei sinkt die Luftfeuchte im Raum, weil der Wasserdampfgehalt der Winterluft nun einmal naturgemäß niedrig liegt (siehe auch „Außenluftfeuchte-Senke“, Abbildung A1). Manchmal wird aber genau dieser Sachverhalt als allgemein-gesundheitlich problematisch hingestellt. Dieser Fachartikel soll alles einmal aus raumklimatischer Sicht beleuchten und ist nicht gedacht zur fachlichen Abgrenzung. Ich möchte, dass Mediziner (und vielleicht auch politische Entscheider) Hintergrund-Informationen erhalten, die ihnen bei ihrer Weiterarbeit helfen könnten – genauso wie auch ich von ihren Infos profitiere.



Dipl.-Ing. Jens Bellmer

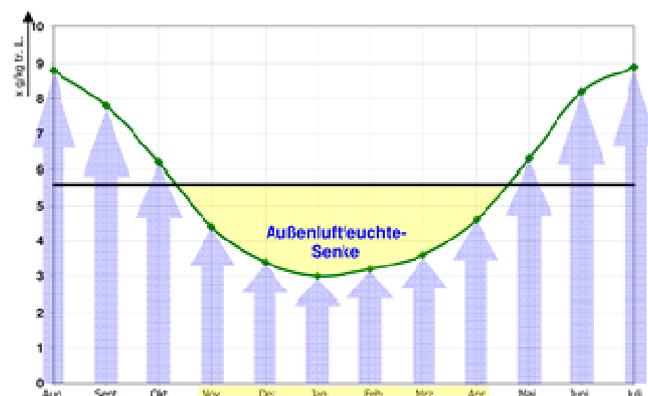
Haustechnik-Ing. und Baubiologe IBN

**Vorab, falls Sie Wohnungsnutzer sind:** Das ergiebige Lüften mit naturbelassener Frischluft hilft dabei, die Virenkonzentration im Innenraum zu senken. Außenluft ist in der Regel Referenzluft.

**Viren und Luftfeuchte medizinisch betrachtet:** Eine Auswertung von zahlreichen medizinischen Studien, die durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin herausgegeben wurde (siehe [3]) kommt zu dem Ergebnis, Zitat: „Letztlich konnte durch Bewertung aller betrachteten Studien kein unterer Grenzwert für die Luftfeuchte abgeleitet werden, unterhalb dessen ein eindeutiger negativer Einfluss auf die Gesundheit der Beschäftigten besteht.“ In dieser Arbeit wurde zwar auf eine längere Aktivität von Grippeviren bei niedrigen Luftfeuchten hingewiesen, jedoch sind hierfür gemäß [3] „nicht fest begrenzte Bereiche der Luftfeuchte“ definierbar. Speziell hinsichtlich möglicher Maßnahmen zur Unterbrechung der Infektionskette durch Coronaviren wurde u.a.

festgehalten, Zitat: „... Eine erste diesbezügliche Recherche der (REHVA 2020) kam zu dem Ergebnis, dass Befeuchtung ... praktisch keine Wirkung“ hat. Im Umkehrschluss ist es also so, dass trockene Luft aus Coronasicht nicht per se „bekämpft“ werden muss.

Hier soll dennoch einmal kurz zusammengefasst werden, warum trockene Luft, hinsichtlich einer Coronavireninfektion als belastend beschrieben wird. Es wurde vornehmlich Anfang 2020 in Pressemitteilungen darauf hingewiesen, dass die in der Raumluft enthaltenen Viren bei Luftfeuchten unter 40 % r. F. leichter sind, so weiter durch den Raum schweben und daher auch leichter eingeatmet werden können. Weiterhin wird ja bei trockener Luft allgemein

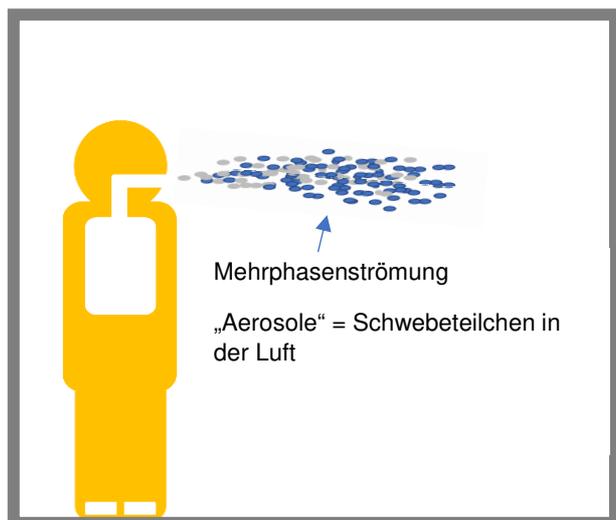


**Abbildung A1: Die Außenluftfeuchte-Senke im Winter. Mittlere tägliche absolute Luftfeuchte, x über das gesamte Jahr. Gilt grob für Mittel- und Nordeuropa. Circa-Werte.**

vor Austrocknung von Nasenschleimhäuten gewarnt und dass diese dann durchlässiger für Viren sind. Hingegen weisen Wissenschaftler (vgl. u.a. [2]) immer wieder auf körpereigene Mechanismen beim gesunden Menschen hin, die ein Austrocknen der Schleimhäute ausreichend verhindern. Eine weitere Besonderheit liegt darin, dass in vorgenannten Presse-Veröffentlichungen zumeist immer auch parallel auf das nötige ergiebige Lüften hingewiesen wird. Im Winter ist es dann aber so, dass die Luft im Innenraum trockener wird. Hier „beißt“ es sich in fast jeder solcher Mitteilung.

**Aerosol-Ausdünnung in der Raumluft und Coronaviren:** Selbst raumklimatische Laien wissen, dass Viren durch ergiebiges Lüften in ihrer Anzahl reduziert werden, weil ja die frische Außenluft für einen Austausch der verbrauchten Raumluft sorgt. Es gilt aber noch ein zweites Wirkprinzip: Aufbauend auf den allgemeinen Regeln der Thermodynamik kann hier ganz einfach festgehalten werden, dass Flüssigkeits-Tröpfchen, die in der Luft schweben, bei geringer Luftfeuchte in der Quantität weniger werden. Dies, weil die Verdunstungsintensität u. a. abhängig ist von dem Wasserdampfgehalt der umgebenden Luft. Falls der hoch liegt, verdunstet es langsamer, falls er aber niedriger liegt, dann geht es schneller. Trockene Raumluft erhöht dabei also selbstverständlich die Verdunstungs-Intensität.

Coronaviren werden unter anderem mittels der vorgenannten Tröpfchen weitergetragen und zwar nach Ausatmung über die Raumluft. Aufgrund der vorgenannten Tatsache ist es wohl so, dass trockene Luft (u. a. hervorgerufen durch ergiebiges Winterlüften) zu einer Reduzierung der Tröpfchen und so auch zu einer Konzentrations-Verminderung der Coronaviren beiträgt.



**Abbildung A2** - Ausbreitung der Coronaviren über eine Mehrphasenströmung im Raum . Hier sind u.a. größere Flüssigkeits-Tröpfchen und kleinere Aerosole beteiligt.

übersetzte Überschrift: *„Die Dynamik der SARS-CoV-2-Infektiosität bei Änderungen der Aerosol Mikroumgebung“*. Es sollen hier nur einige wenige Zitate aus der Studie erwähnt werden: *„Zwischen 30 und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit nimmt die Infektiosität ... ab“ „... Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % ... ist das Virus weitaus stabiler...“* Die Presse hat darauf aufbauend reagiert, u.a. „The Guardian“, der „Business Insider“ und die „Bild-Zeitung“. Im Nachfolgenden nur ein Auszug aus theguardian.com (siehe [5]) – Zitate aus dem Englischen übersetzt: *„... Bei weniger als 50 % relativer Luftfeuchte „hatte das Virus innerhalb von fünf Sekunden etwa die Hälfte seiner Infektiosität verloren ...“ „... bei 90 % Luftfeuchtigkeit ... war der Rückgang der Infektiosität allmählicher ...“*

Aerosolforscher berichten hier, dass noch weitere Faktoren zu berücksichtigen sind, wie etwa das gegenseitigen Beeinflussen von Aerosolen und auch das Reagieren auf die direkte Mikroumgebung innerhalb der Mehrphasenströmung beim Ausatmen (vgl. auch Abb. A2). Im Allgemeinen kann jedoch von dem o.g. Sachverhalt ausgegangen werden. Ein sehr geschätzter Raumklima-Kollege wies mich nun darauf hin, dass genau diese grundlegende Annahme Anfang 2022 durch Britische Wissenschaftler indirekt untermauert wurde:

**Trockene Luft und die Corona-Infektiosität:** Die britische Studie (Bezugsquelle, siehe Abbildung) auf die hier Bezug genommen wird, hat die

The Dynamics of SARS-CoV-2 Infectivity with Changes in Aerosol Microenvironment

Henry P. Oswin<sup>1</sup>, Allen E. Haddrell<sup>1\*</sup>, Mara Otero-Fernandez<sup>1</sup>, Jamie F.S. Mann<sup>2</sup>, Tristan A. Cogan<sup>2</sup>, Tom Hildlich<sup>1</sup>, Jianghan Tian<sup>1</sup>, Dan Hardy<sup>1</sup>, Darryl J. Hill<sup>3</sup>, Adam Finn<sup>3</sup>, Andrew D. Davidson<sup>1\*</sup>, and Jonathan P. Reid<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Chemistry, Cantock's Close, University of Bristol, Bristol, UK  
<sup>2</sup>Bristol Veterinary School, University of Bristol, Langford House, Langford, Bristol, UK  
<sup>3</sup>School of Cellular and Molecular Medicine, University of Bristol, Bristol, UK

**Corresponding Authors:** \*Jonathan Reid, Andrew Davidson, Allen Haddrell  
**Emails:** J.P.Reid@bristol.ac.uk, Andrew.Davidson@bristol.ac.uk, A.Haddrell@bristol.ac.uk  
**Classification:** Physical Sciences, Chemistry, Biological Sciences, Microbiology.  
**Keywords:** SARS-CoV-2, Transmission, Bioaerosol, Airborne, Longevity

**Bezugsquelle:**  
<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.01.08.22268944v1.full.pdf>

Es gibt mittlerweile auch weitere Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet, die diese Sachverhalte indirekt untermauern. Die Frage ist nun, warum das alles nicht so richtig in der Öffentlichkeit ankommt. Häufig wird ja eher abkürzend und nebenbei erwähnt, dass trockene Luft im Allgemeinen – also per se – krank machen soll. Ich meine, dass das Dilemma darin besteht, dass es keinen ausreichenden interdisziplinären Austausch gibt.

**Um es ganz klar festzuhalten:** Dieser Fachartikel ist kein Plädoyer dafür, die Raumluftfeuchte so niedrig wie möglich zu halten, sondern dafür, ergiebig naturbelassene Frischluft in unsere Räume gelangen zu lassen. Dies mit dem primären Ziel, die Schadstoff- und Virenkonzentration u. w. soweit wie möglich zu senken. Ja, dabei wird die Raumluft sekundär fast immer auch trockener im Winter.

Dies unterstützt u. a. aus bauphysikalischer Sicht den Feuchteschutz im Gebäude (und – wie vorgenannte Forschungsergebnisse zeigen – senkt es in gewissem Umfang auch die Corona-Infektiosität).

**Virologen sprechen von Wellen.** Es ist jedoch auch ganz deutlich zu erkennen, dass die hohen Inzidenzzahlen fast immer mit den Zeitabschnitten des vermehrten Fensterschließens korrelieren. Das ist in Deutschland in etwa die Zeit von Oktober bis April, weil eben dann die mittleren Außentemperaturen unter 10 °C liegen. In dieser Zeit wird die Raumluft in der Regel nur unzureichend durch naturbelassene, virenarme Frischluft ausgetauscht. „Welle“ heißt, dass hier etwas ausschließlich passiv von außen kommendes abläuft und dass man dem ausgeliefert ist. Corona-Maßnahmen setzen häufig da an, wo das Virus schon „durch die Raumluft durch“ ist. Es wird aus meiner Sicht zu wenig herausgestellt, dass wir das Problem auch ursächlich den dichten Fenstern zu verdanken haben und wohl auch dem Umstand, dass frischlufttechnische Anlagen in Deutschland noch nicht „in“ sind.



**Diskrepanzen zum Lüften.** Durch ergiebiges Lüften wird es im Winter bedeutend trockener im Raum. Jeder, der nun ganz allgemein und unkommentiert trockener Raumluft eine Mitverantwortung an der Zunahme von Corona-Infektionen gibt, muss wissen, dass das beim Gegenüber missverstanden werden könnte ... eben weniger zu lüften. Zu wenig soll aber eben auch nicht gelüftet werden wegen der notwendigen Mindest-Frischluftzufuhr, zu viel auch nicht, weil es dann zu trocken wird. Und in mancher Internet-News wird alles durcheinander gebracht, wenn darauf hingewiesen wird, dass der Winter ja eine feuchte Jahreszeit sei und dass die Frischluft-Einbringung die Luftfeuchte im Raum erhöht. Dabei liegt die absolute Luftfeuchte der Außenluft im mitteleuropäischen Winter definitiv niedrig. Das ist ein Fakt (siehe Abb. A1). Diese Hin- und Her-Interpretationen sind vollkommen unverständlich, gerade zu Zeiten der Corona-Krise. Dass nun aber „obendrauf“ gerade die Corona-Pandemie herhalten soll, trockene Luft zu verteufeln und gleichzeitig werbewirksam auf Luftbehandlungsgeräte verwiesen wird, sehe ich als sehr bedenklich an. Luftbefeuchter beispielsweise, haben ganz sicher häufig ihre klare Einsatzberechtigung. Das kann ich als Haustechnik-Ingenieur bestätigen. Hier sollte aber im Vornherein genau abgewogen werden, welche Situation vorliegt und welche Ziele der technischen Luftbefeuchtung bestehen.

Folgen Sie hinsichtlich der Corona-Problematik dem Rat vieler Fachleute: Lüften Sie Ihren Wohn- und Arbeitsbereich mit naturbelassener, frischer Außenluft so gut und ergiebig wie es geht. Ja, dabei wird es sekundär trockener im Raum, aber es werden in der Regel dann auch primär Schadstoffe, Stäube, Viren, Bakterien u. w. herausgelüftet.

**Das muss einfach einmal raus:** Gerade jetzt, wo die Corona-Krise wütet, sollte alles getan werden, um den Corona-Übertragungs-Hotspot-Nr. 1 – den Innenraum – zu entschärfen. Richtig geplante, ausgeführte und gewartete frischlufttechnische Anlagen helfen dabei, die Virenkonzentration im Innenraum drastisch zu reduzieren und Infektionsketten zu minimieren. Corona-Maßnahmen werden vor allem von einigen Bundes- und Landespolitikern „verordnet“. Virologen helfen bei den Vorgaben. Es wäre Zeit, wenn hier auch mehr Aerosolforscher und Raumklima-Fachleute einbezogen werden. Es geht dabei nicht nur um Umluftfilter, die man in die Räume stellt. Versorgungstechnische Ingenieurbüros weisen u. a. gebetsmühlenmäßig daraufhin, keine virologisch „verordneten“ Bastel-Lüftungslösungen (beispielsweise in Klassenräumen von Schulen) durchzuführen, sondern belastbare frischlufttechnische Maßnahmen. Anstatt sich immer weiter abzeichnender Corona-Dauermaßnahmen hätten meiner Ansicht nach schon seit langem Vorgaben zu frischlufttechnische Maßnahmen forciert werden müssen. Ich wünschte mir das von der Politik. Das alles ist kein Hexenwerk. Wie einfach wäre es in einem Klassenraum einen Heizkörper durch eine beheizbare „Außenlufttruhe“ zu ersetzen und an der Raumdecke ein Abluftkastengerät zu realisieren. Wärmerückgewinnung ist dabei auch kein Problem. Mit neuester Technik geht es sogar noch einfacher, noch kompakter. Es geht dabei nicht um „Klimaanlagen“ im Umluftbetrieb, sondern um

ordentlich geplante, ausgeführte und gewartete **frischlufttechnische** Lösungen, beispielsweise für Gemeinschaftsräume von Hotels, Schulen und Arbeitsbereichen etc.

**Fazit:** In ergiebig gelüfteten Räumen ist die Viren- und Schadstoffkonzentration zumeist gering. Das ist das wichtige primäre Ziel und gerade zuzeiten der Corona-Krise besonders wichtig. Sekundär wird durch das Winterlüften die Raumlufftfeuchte geringer. Nach neuesten Aerosol-Forschungsergebnissen kommt es durch trockene Luft ggfs. zu einer Senkung der Coronaviren-Konzentration im Raum.

**Der zumeist richtige Wasserdampfgehalt** ist dabei der, den uns die Natur jahreszeitlich bedingt anbietet. Wenn im Winter beim ergiebigen Lüften mit naturbelassener, frischer Außenluft die Raumlufft trockener wird, dann ist das aus meiner Sicht nicht per se ein gesundheitliches Problem. Im Gegensatz zu den Tausenden Kälte- und Wärmerezeptoren verfügt der Mensch über keinen einzigen Luftfeuchtefühler, mit dem er sich vor zu trockener Luft (relativ oder absolut) schützen möchte. Hereingelüftete Luft mit niedrigem Wasserdampfgehalt hilft bauphysikalisch hinsichtlich des Feuchteschutzes und nebenbei auch biophysikalisch bei der lebenswichtigen Entwärmung des menschlichen Körpers (siehe auch YouTube-Video: <https://kurzelinks.de/y8ua>).



**Außenluft ist Referenzluft:** Die ergiebige Außenluffteinbringung im Winter sorgt dafür, dass der Wasserdampfgehalt, die CO<sub>2</sub>-, Schadstoff- und Virenkonzentration im Innenraum auf das natürlich-niedrige Niveau der Außenlufft gesenkt wird.

Ja, trockene Luft kann im Winter selbstverständlich auch Probleme bereiten. Das ist aber ein Thema, welches mit diesem einen Artikel nicht miterledigt werden konnte. Hier bedarf es einer spezielleren Herangehensweise, die u. a. auch körpereigene Befeuchtungsmechanismen und aktive Wasserdampfabgabeformen mit einbezieht. Im Zweifel sehen Sie sich bitte den unteren Videobeitrag einmal an oder den Fachartikel im Baubiologie-Magazin des IBN. Wenn dann noch dafür Sorge getragen wird, dass Wohlfühlräume mit Strahlungsheizungen ausgestattet sind und baubiologische Standards beachtet werden, dann ist viel für die Wohn- und allgemeine Gesundheit erreicht.

**Dipl.-Ing. Jens Bellmer**

**[www.raumklima-und-mensch.de](http://www.raumklima-und-mensch.de)**

**Februar 2022**

© **Dipl.-Ing. Jens Bellmer 2022.** Dieser Fachbeitrag darf nicht ohne Zustimmung des Autors vervielfältigt oder/und kopiert werden. Bei vorheriger Abstimmung ist dies in der Regel unkompliziert möglich.

**Weiterführendes YouTube-Video:** <https://kurzelinks.de/y8ua>

**Weiterführender Beitrag „baubiologie-magazin“:** <https://baubiologie-magazin.de/trockene-raumlufft/>

**Weiterführender Beitrag „baubiologie-magazin“:** <https://baubiologie-magazin.de/coronavirus-risiken-in-innenraeumen-minimieren/>

**Weitere Bezugs- und Literaturquellen:**

[1.1]: Pharmazeutische Zeitung online: „Trockene Luft fördert Infektionen“, 17.05.2019, Artikel unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/trockene-luft-foerdert-infektionen/>

[1.2]: NetDoktor GmbH: „Corona: Trockene Luft begünstigt Aerosole“, 26.08.2020, Artikel unter: <https://www.netdoktor.de/news/corona-trockene-luft-beguenstigt-aerosole/>

[2]: Ib Anderson und weitere Wissenschaftler: „Human Responce to 78-Hour Exposure to Dry Air“– Archives of Environmental Health, Volume 29, Dec. 1974

[3]: K. Bux, N. von Hahn: „Trockene Luft“ Literaturstudie zu den Auswirkungen auf die Gesundheit“, 1. Auflage 2020 - Dortmund/Berlin/Dresden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Artikel im Internet unter:

[https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Berichte/Gd102.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Berichte/Gd102.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

[4]: W. Liese: „Behaglichkeit - hygienische Bedeutung und klimatechnisches Normativ“, Fachartikel aus „Gesundheits-Ingenieur“ Heft 4, 1970

[5]: Guardian.com: „Covid loses 90% of ability to infect within 20 minutes in air – study“ vom 11.01.2022 Artikel unter:

<https://www.theguardian.com/world/2022/jan/11/covid-loses-90-of-ability-to-infect-within-five-minutes-in-air-study>