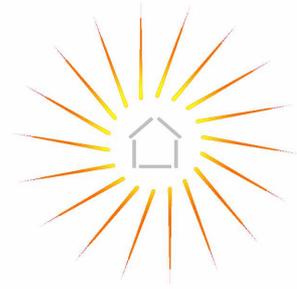


Covid19 – luftgetragenes Virus

Neue Erfordernisse an

Schulen und Versammlungsstätten



Energy
Systems
Engineering

von Dr. Volkhard Nobis, Energy Systems Engineering, Großen-Buseck

19.08.2020



Als aufstrebendes Unternehmen ist *Energy Systems Engineering* auf der Suche nach attraktiven Ausschreibungen mit dem Schwerpunkt der Erstellung von *Energiekonzepten* für Gebäude und städtische Quartiere.

Das Sanieren von Gebäuden ist uns allen zur Selbstverständlichkeit geworden. Gebäude, die ein Wärmedämmverbundsystem erhalten sind keine Besonderheit. Besonders sollen allerdings die öffentlichen und kommunalen Sanierungsmaßnahmen ausfallen. Die öffentliche Hand hat, auch wenn die Anzahl kommunaler Gebäude energetisch betrachtet wenig bedeutsam ist, die Funktion des Vorbilds zu erfüllen.

- *Kommunale Gebäude sollen die Vorbildfunktion einnehmen*

Auf der Suche nach den bereits angesprochenen Ausschreibungen finden sich Projekte zu öffentlichen Gebäuden, beispielsweise Schulen, die eine anspruchsvolle und möglichst nachhaltige energetische Sanierung erfahren werden.

- *Ohne COVID - 19 in vielen Fällen schon unzureichend*

Diese Sanierungen allein sind schon aus hygienischer Sicht ohne die Existenz von COVID-19 kritisch. Der Verordnungsgeber erzwingt bei der umfassenden energetischen Sanierung wie auch beim Neubau eine luftdichte Bauweise, die in Deutschland in der breiten Masse erreicht und deutlich überschritten wird. Daher benötigt jedes in energetisch fortschrittlicher Bauweise errichtete Gebäude ein Lüftungssystem. Das Funktionieren des energetisch opportunen „Freien Lüftens“ (Fenster öffnen) ist, abgesehen von Gebäuden mit sehr großen Räumen und geringer Belegung, eine Illusion und in Deutschland hauptsächlich noch ein Thema, da es die günstigste Bauweise ermöglicht.

- *Mit COVID – 19 ziehen neue Anforderungen ein*

Mit COVID-19 ist nun alles anders. Es geht nun nicht mehr nur darum unzulässig hohe Kohlendioxidkonzentrationen, zu hohe gasförmige kohlenstoffbasierte Belastungen (VOC) oder aber das

Wachstum der mikrobiellen Besiedlung durch eine Feuchteregulierung einzuschränken, sondern darum das Einatmen der Viren und deren Kontakt mit den Schleimhäuten möglichst zu unterbinden.

Man scheint sich einig darüber zu sein, dass das Virus einen Topfen benötigt um auf Reisen zu gehen. Während nun große schwere Tropfen in der Luft absinken und daraufhin Oberflächen benetzen, diese Tropfen kann evtl. der Mund-Nasenschutz zurückhalten, folgen kleinste Tropfen der Luftströmung. Dies tun sie so lange bis die Verdunstung sie auszehrt oder sie in absolut beruhigter Luft letztendlich absinken. Bis zu diesem Zeitpunkt besteht die Gefahr, dass sie eingeatmet werden. Sicherer ist, wenn die luftgetragenen Tropfen kurz nach dem Ausatmen die nächste Person erst gar nicht passieren.

Dieses Ziel ist mit der Mischlüftung, und diese liegt fast ausnahmslos zu Hause wie auch in den meisten Schulen und Versammlungsstätten vor, nicht zu erreichen.

- *Die übliche Mischlüftung hat hygienische Defizite*

Bei der Mischlüftung durchqueren leichte Tröpfchen und damit potentiell Viren luftgetragen den Raum und können nach dem Freisetzen durch den Emittenten den Nachbarn mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichen. Das passiert durch Raumluftwalzen, die leichte luftfremde Stoffe durch den Raum rotieren bis diese durch die Abluftöffnung oder das Fenster schlussendlich hinaus befördert werden. Bis dahin besteht die Gefahr der Infektion.

Je mehr Personen sich im Raum aufhalten desto höher ist deren Wärmeabgabe und damit die Auftriebskraft die Raumwalzen in Gang hält und die Luftgeschwindigkeit verursacht. Je mehr Personen zusammenkommen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein COVID - 19 Infizierter zugegen ist.

Das bringt uns nun speziell zu den Schulen. Viele Schüler befinden sich eine lange Zeit auf engem Raum zumeist bei unzureichender Lüftung beisammen.

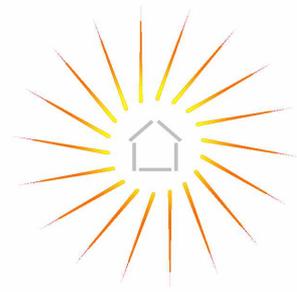
Hier schließt sich nun der Kreis. Beim Sichten der Ausschreibungen treten Vorhaben der energetischen Sanierung von kommunalen Gebäuden und Schulen lobenswerterweise zu Tage. Ein Lüftungskonzept ist für diese Maßnahmen zwingend.

Sind diese Lüftungskonzepte der neuen Herausforderung gewachsen? Nein. Wohl nicht.

- *Geplante Vorhaben mit Mischlüftung werden den neuen Anforderungen nicht gerecht*

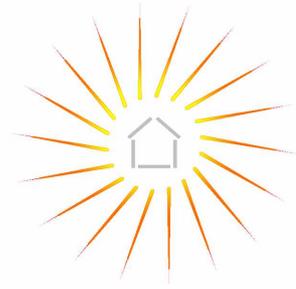
Kann man das besser machen? Wie sollten speziell Schulen und Versammlungsstätten Lüftungssystemtechnisch ausgestattet werden?

Gedanklich bewegen wir uns tatsächlich in Richtung der Anforderungen von Operationssälen. Dort ist es selbstverständlich, dass Bakterien und Viren nicht mehrfache Runden im Raum über der offenen Wunde drehen sollen. Natürlich kann das Reinraum- oder Hygieneniveau eines Operationssaals, bei dem zumeist eine sehr turbulenzarme Verdrängungsströmung zum Einsatz kommt, allein aus Kostengründen nicht flächendeckend umgesetzt werden.



Energy
Systems
Engineering

Sehr wohl kann aber in Schulen und Versammlungsstätten die Quelllüftung Anwendung finden. Hierbei steigt die Luft auf, nimmt Schadstoffe mit nach oben und wird nah der Zimmerdecke abgeführt. Die Quelllüftung bietet beste hygienische Voraussetzungen für einen möglichst sicheren Schulbetrieb und nebenbei gute Bedingungen für eine hohe mentale Konzentration der Schüler durch niedrigste Kohlendioxidbelastungen am Platz.



**Energy
Systems**
Engineering

Ein weiterer Aspekt der Sicherheit ist die teilweise Rückführung der Abluft zur Belüftung. Diese beliebte Umluftführung kann freilich ohne hygienische Behandlung der Luft nicht mehr bestehen. Konsequenter ist die vollständige Frischluftzuführung in Kombination mit einer optimierten Wärmeübertragung.

Quellluft - Lüftungssysteme sind zentral und auch dezentral zur Nachrüstung möglich und können aufgrund der hygienischen Sicherheitsanforderungen vom Verordnungsgeber verbindlich vorgeschrieben werden.

Raumströmungsformen

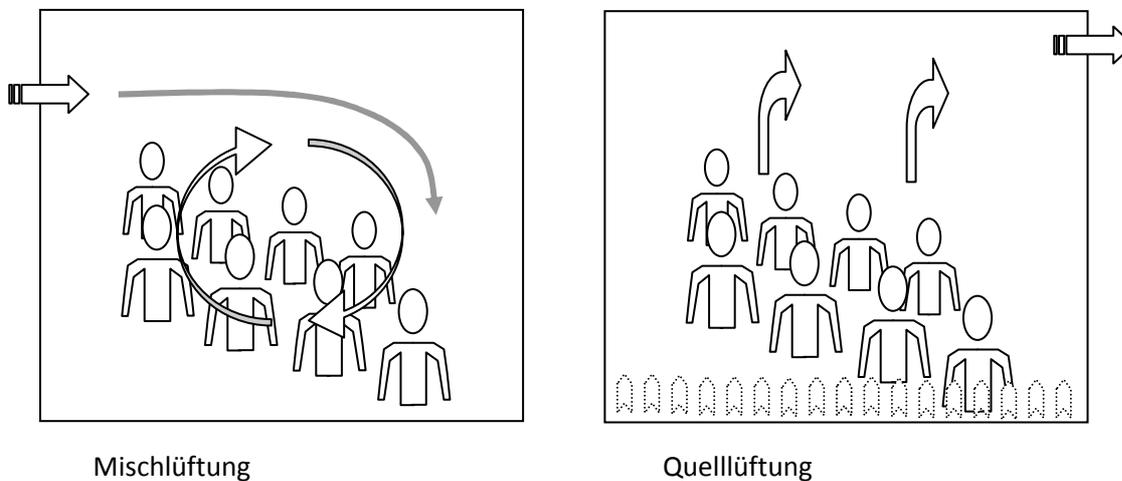


Abbildung 1: Verschiedene Formen der Raumströmung

Die nötigen Investitionen zur Umsetzung der Quelllüftung sind im Vergleich zur Mischlüftung aufgrund des Aufwandes der Strömungsführung teurer. Andererseits wird der gesundheitliche und volkswirtschaftliche Schaden, der durch die COVID – 19 Infektionen und den daraus resultierenden andauernden Schulschließungen entstand und entsteht, langfristig sicherlich als größer anzusehen sein.

Daher empfiehlt es sich die Wirksamkeit einer modifizierten Strömungsführung an einigen Schulen zu erproben, bevor grundsätzliche Planungsempfehlungen auszusprechen sind.

- Erste Versuchsklassenräume erlauben Aussagen zur hygienischen und behaglichen Wirksamkeit