

### 35. Sitzung der Innovationsgruppe Komfortlüftung

Protokoll Sitzung 20.05.2021, Hochschule Luzern und virtuell

Wie verhalten sich Aerosole in Innenräumen und mit welchen Methoden können diese effizient und gezielt abgeführt werden? Wie gut erfüllen bestehende Lüftungsanlagen diese Anforderungen und was sind mögliche Verbesserungen? Und wie testet man dies?

Gesucht sind nachhaltige Lösungen in Sinne der Ökologie, der Gesundheit und der Wirtschaft, die sowohl im Pandemiefall als auch in «normalen» Zeiten funktionieren.

An der 35. Sitzung der Innovationsgruppe Komfortlüftung wurden den physisch und virtuell anwesenden Teilnehmern Erkenntnisse und Lösungen aus Forschung und Wirtschaft präsentiert und diskutiert.

Welche Rolle die Wärmerückgewinnung im CO<sub>2</sub>-neutralen Gebäudepark hat und wie diese Themen verstärkt ins Bewusstsein der Investierenden, der Planenden und der Nutzenden gerückt werden können, diskutierten die Teilnehmer in Kleingruppen.

Erfahren sie mehr =>> [energie-cluster.ch/IGKL](https://energie-cluster.ch/IGKL)

Das Netzwerk Innovation und Wissenstransfer leitet der energie-cluster.ch im Auftrag des Bundesamtes für Energie

#### Traktanden

##### 1. Tracergasmessung unter Covid19-Randbedingungen – Moritz Bienz & Kevin Bucheli HSLU

Die Lüftungseffektivität, also wie gut die Lüftungsanlage die Luft in einem Raum austauscht hinsichtlich der Luftströmung, Luftwechselrate und Verteilung lässt sich mittels Tracergasen nachverfolgen. Das aktuell verwendete Schwefelhexafluorid ist ein enorm starkes Treibhausgas und soll schnellstmöglich durch ein klimafreundliches Tracergas ersetzt werden. HFO-1234yf, welches auch als Kältemittel in Klimaanlage verwendet wird, bietet sich mit einem GWP von 4 an.

An der HSLU wurde die Nutzung, Dosierung und Messung mit HFO-1234yf untersucht – mit Erfolg!

Nutzung:

- HFO-1234yf erfüllt die Anforderungen an ein Tracergas (Stabil, ungiftig, gut detektierbar etc.) gut.

Dosierung

- Verschiedene Dosierungsmethoden (Step-up, Decay, Puls) ermöglichen Aussagen zur Lüftungseffektivität (Abbau und Verteilung der Frischluft) und zu Luftwechselraten im Raum. Die Pulsmethode stellt dabei eine besonders sparsame Dosiermethode dar, welche gerade auch hinsichtlich der Virenemission von Punktquellen herbeigezogen werden kann.

Messung

- Messgeräte mit kurzem Messintervall ermöglichen eine genaue Nachverfolgung des Tracergas im Raum – wo findet eine Durchströmung statt? Welche Bereiche werden spät oder gar nicht mit Frischluft versorgt?
- Messgeräte mit zwar längerem Messintervall, jedoch mehreren gleichzeitigen Messunkten, ermöglichen mit einem einzigen Mess-Setup eine breite Abdeckung. Und dies immer auch während der regulären Nutzung der Räume.

## 2. Aerosole in Schulzimmern – Stefan Henz FHNW

Was ist bekannt über die Verbreitung von viralen Krankheiten in Schulzimmern? Wie gut funktionieren die bekannten Lüftungsmethoden? Sind Filter und UV-neutralisierungen für Schulzimmer einsetzbare Lösungen?

In dieser Projektarbeit wurde die aktuelle Literatur zum Thema gebündelt und Lösungsvarianten bewertet.

### Erkenntnisse

- Sowohl bezüglich Energieeffizienz, Raumluftqualität als auch der Minimierung der Aerosolbelastung sind mechanische Lüftungsanlagen die zu favorisierende Lösung für Lüftungskonzepte.
- Untersuchungen zeigen, dass sogar während der Covid Pandemie die manuelle Fensterlüftung nicht wie im Lüftungskonzept vorgesehen durchgeführt wird.
- Noch stärker als bei der rein hygienischen Betrachtung, spielt die Luftführung bei der Abfuhr von Aerosolen eine wichtige Rolle
- Entkeimung mittels UV-C Strahlung ist möglich und funktioniert. Aus Bedenken bezüglich der Ozonbelastung wird diese Lösung nicht empfohlen.

## 3. Filter, Luftführung. Konzept NanoCleanAir – Heinz Burtscher

Die Grösse von Viren entspricht relativ genau der Grösse von Russpartikeln, welche seit vielen Jahren durch Partikelfilter aus den Abgasen von Dieselfahrzeugen filtriert werden. Das Team von NanoCleanAir untersuchte die Möglichkeit, die Viren mittels Marktverfügbaren Russpartikelfilter aus der Raumluft zu filtern.

### Erkenntnisse

- Die Abscheideeffizienz wurde mit ungefährlichen Bakteriophagen untersucht, welche gut messbar und noch etwas kleiner sind als Viren.
- Die Filtrierung funktioniert zu fast 100%. Die Filter verhalten sich für Viren wie für Aerosolpartikel gleich.
- Viren überleben auf Oberflächen nur kurze Zeit. Die Auswechslung des Filters gestaltet sich somit ungefährlich.
- Der Druckabfall über den Filter beträgt einige 100Pa – dies hat Einfluss auf die Energieeffizienz und die Schallemissionen des Lüfters.

### Weiteres

- Die Art der Luftführung ist elementar für die optimale Abfuhr von Aerosolen. Um Übertragungen zu vermeiden, sollte die Luft möglichst vertikal strömen, ohne andere Personen zu erreichen.
- Eine vertikale Luftströmung von ca. 10cm/s ist anzustreben – Horizontalverbreitung ist möglichst zu verhindern.
- Das Gesamtsystem von NanoCleanAir (Filtrierung, Frischluft, Luftführung) wird zurzeit an einer Schule in Lenzburg getestet.

#### 4. Workshop: Wärmerückgewinnung im CO<sub>2</sub>-neutralen Gebäudepark – Joel Andres

Diese Fragen wurden von drei Gruppen individuell diskutiert.

- Wie kann dafür gesorgt werden, dass die Themen Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Raumluft bei jeder Planung (Neubau und Sanierung) von Anfang an berücksichtigt werden?
- Die Mehrinvestitionen in diese Technologien werden zu selten getätigt - wieso?
- Wie kann dem Nutzer die Wirkung der Systeme (proof of work) sichtbar gemacht werden?

Erkenntnisse

- Bei Investitionsobjekten bestehen gleich mehrere Hindernisse: Investor zahlt die Nebenkosten nicht. Hohe Anforderungen an die Rendite. Nichtwissen.
- Es ist schwierig, an die Entscheidungsträger zu gelangen
- Lifecycle Analysen werden zu wenig durchgeführt (bei Heizungen ist das Bewusstsein langsam da – bei WRG Systemen noch nicht)
- Fehlende Gesetze und Fördergelder
- Bevölkerung zu wenig interessiert, oder zu wenig Bezug zu Energie
- Bewusstsein über den Wert guter Raumluft zu wenig vorhanden
- WRG Systeme sind nicht sichtbar

Mögliche Lösungen

- Pflicht zur Beteiligung der Investoren an den Nebenkosten -> Gesetz
- WRG Systeme als Pflicht im kantonalen Energiegesetz -> Gesetz
- Zielgerichteten Informationen insb. für Entscheidungsträgern (Bauherrenvertretende, Planende) -> Wissenstransfer
- Direkter Kontakt zu Installateuren (Suissetech) -> Wissenstransfer
- Mehrwert muss sichtbar werden. Display, Energiemonitoring, Ampel etc.

#### 5. Weiteres Vorgehen

- Konzepterarbeitung Wissenstransfer -> Kontakt mit EnergieSchweiz
- Konzepterarbeitung für die Sichtbarmachung der Systeme -> Kontakt mit Empa und Innosuisse
- Falls positiv: Erarbeitung eines konkreten Projektentwurfs (Was, Wieso, Ziele, Teilnehmende, Finanzierung)
- Falls negativ: Thema Energieeffizienz im CO<sub>2</sub>-neutralen Gebäudepark breiter fassen und neuen Themen für die Herbstsitzung vorbereiten.

#### Tracergasmessung unter Covid19-Randbedingungen – Moritz Bienz & Kevin Bucheli HSLU

<https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2778/tracergas-messtech-nik.pdf?lm=1622535924>

#### Aerosole in Schulzimmern – Stefan Henz FHNW

<https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2779/aerosole-in-schulzimmern.pdf?lm=1622536025>

#### Filter, Luftführung. Konzept NanoCleanAir – Heinz Burtscher

[https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2780/burtscher\\_filter-luftuehrung-konzept-nanocleanair2.pdf?lm=1622538357](https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2780/burtscher_filter-luftuehrung-konzept-nanocleanair2.pdf?lm=1622538357)

Herzlichen Dank für die Mitarbeit

**Protokoll**

Joel Andres, energie-cluster.ch