

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**

Technik & Architektur  
Institut für Gebäudetechnik  
und Energie

# Newsletter Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

01/21

Energieeffizienz im öffentlichen  
Verkehr

SYGREN – Graue Energie der  
Gebäudetechnik

Leistungsuntersuchung an mobilen  
Luftreinigungsgeräten

Neue Visualisierungen für das  
NODES-Lab (Teststand für  
thermische Netze)

# Energieeffizienz im öffentlichen Verkehr

Ein guter Komfort ist für viele ein nicht zu vernachlässigendes Kriterium beim Entscheid «Auto oder Zug». Somit macht der öffentliche Verkehr beim Komfort keine Abstriche, auch wenn damit ein hoher Energieverbrauch verbunden ist. Dieser macht zwischen 10 und 40 Prozent des gesamten Energiebedarfs eines Zuges aus. Das ist schweizweit jährlich gleichviel, wie 400'000 Privathaushalte verbrauchen. Es lohnt sich also, genauer hinzuschauen, welche Einsparungen sich hier realisieren lassen.

Eine Meta-studie des IGE dokumentiert Massnahmen zur Steigerung der Effizienz von Heizung, Kühlung und Lüftung in Zug, Tram und Bus.

## Viele Einzelstudien

In Europa gibt es bereits über 100 Studien zu verschiedenen Aspekten der Energieeffizienz der Heizung, Lüftung und Kühlung im öffentlichen Verkehr. Was bisher fehlte, war eine Übersicht und eine systematische Analyse dieser Studien. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) gab deshalb im Rahmen des Programms «Energierategie im öffentlichen Verkehr» dem IGE den Auftrag, für Überblick und Klarheit zu sorgen. Dazu wurden Studien gesichtet und bewertet sowie schliesslich Empfehlungen für einen ganzen Katalog von Massnahmen abgeleitet. Sie reichen von einfach und wirkungsvoll bis hin zu visionär. Als Beispiel für eine einfache Massnahme kann die Entwicklung und Einführung der so genannten «Energieoptimierten Abstellung» von Zügen gelten. Diese Einstellung sorgt dafür, dass Züge im Ruhezustand nur noch einen Bruchteil der bisher benötigten Energie benötigen und trotzdem schnell wieder zur Verfügung stehen, wenn sie kurzfristig gebraucht werden.

Als langfristige Vision macht es aber vielleicht Sinn, den Zug aus der Perspektive Heizung, Lüftung und Kühlung grundsätzlich neu zu denken. Nur ein Beispiel dafür: Im Moment wird der einzelne Zugwagen gesamthaft geheizt, gekühlt und gelüftet – unabhängig davon, ob er vollbesetzt ist oder ob nur eine Person darinsitzt. Grundsätzlich wäre es aber denkbar und sinnvoll, dies jeweils pro Sitzplatz zu tun. In Randzeiten könnte viel Energie gespart werden, wenn Heizung, Kühlung und Lüftung nur für besetzte Plätze aktiviert werden.

**Kontakt:** [urs-peter.menti@hslu.ch](mailto:urs-peter.menti@hslu.ch)



Bildquelle: SBB CFF FFS

## SYGREN – Graue Energie der Gebäudetechnik

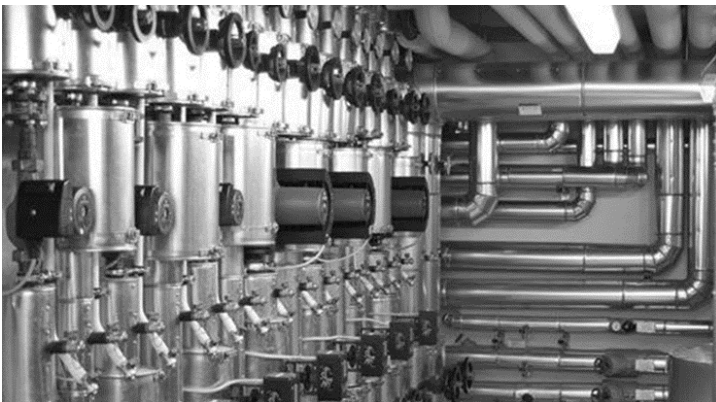
Im Rahmen der SYGREN-Studie wurden Kennwerte der Grauen Energie, Treibhausgasemissionen und Gesamtumweltbelastungen für verschiedene Gebäudetechnikkomponenten erarbeitet.

Die Kennwerte wurden primär aus bereits vorliegenden Sachbilanzstudien abgeleitet und sollen als Grundlage zur Erweiterung der bestehenden Entscheidungswerkzeuge dienen, welche von den Planenden in einer frühen Projektierungsphase herangezogen werden können.

Die Analyse der bestehenden Instrumente hat gezeigt, dass ein höherer Detaillierungsgrad bei der Aufschlüsselung der Systemkomponenten notwendig ist. Zusätzliche Auswahlmöglichkeiten sind nötig, weil sie den Planenden ermöglichen, die Gegebenheiten eines Bauprojekts besser abzubilden. Somit kann nicht nur eine korrektere Beurteilung der Umweltbelastung, sondern womöglich auch eine höhere Akzeptanz des Arbeitsinstrumentes bei den potenziellen Anwendern erreicht werden.

Für die Optimierung des Anteils an Grauer Energie bei der Gebäudetechnik sind detailliertere Ökobilanzdaten notwendig.

**Kontakt:** [davide.bionda@hslu.ch](mailto:davide.bionda@hslu.ch)





# Leistungsuntersuchung an mobilen Luftreinigungsgeräten

Ein Prüfverfahren hilft bei der Bewertung von kommerziellen Produkten.

Die Luftverschmutzung ist ein wachsendes Problem, besonders in städtischen Gebieten. Die Aussenluftverschmutzung und zahlreiche Innenraumquellen wirken sich negativ auf die Qualität der Innenraumluft aus. Die Bevölkerung verbringt die meiste Zeit in Innenräumen und kann daher erhöhten Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt sein, wenn die mit Schadstoff belastete Innenraumluft unbehandelt bleibt. Zahlreiche epidemiologische Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen partikulärer Luftverschmutzung und gesundheitlichen Beeinträchtigungen bzw. Mortalität. Mobile Luftreinigungsgeräte können flexibel eingesetzt werden, um die Qualität der Innenraumluft in Wohn- und Arbeitsumgebungen zu verbessern. Die schweizerische Prüfrichtlinie für mobile Raumluftreinigungsgeräte ermöglicht die Beurteilung der Reinigungsleistung von Geräten unterschiedlicher Grösse und mit unterschiedlichen Reinigungsverfahren. Zusätzlich fliessen Komfortfaktoren wie Schallemissionen und strömungstechnische Aspekte in die Endbewertung mit hinein. Das Resultat ist die Einstufung auf einer Performance-Skala ähnlich wie bei der Energieetikette. Das Prüfverfahren wurde vom IGE im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelt und weckt derzeit grosses Interesse, wenn Kaufinteressenten nach zertifizierten bzw. geprüften Schutzkonzepten gegen z. T. infektiöse Aerosole in Innenräumen verlangen (Covid).

Die Erkenntnisse aus den Labormessungen helfen bei der Auswahl und der Anordnung der Geräte im Raum, z. B. im Rahmen der Ausarbeitung von Schutzkonzepten zur Minimierung des Expositionsrisikos gegenüber Aerosolen. Zielanwendungen sind Sitzungszimmer, kleine Versammlungsräume, Warteräume, Patientenzimmer, Büros, Schulen, etc. Mit seinem Knowhow auf diesem Gebiet unterstützt das IGE zudem die Hersteller bei der Weiterentwicklung ihrer Geräte sowie bei der Entwicklung von Strategien zur Unterstützung von zentralen Lüftungsanlagen als Nachrüstooption.

Kontakt: [benoit.sicre@hslu.ch](mailto:benoit.sicre@hslu.ch)



Testraum für die Prüfung der Reinigungsleistung

## Neue Visualisierungen für das NODES-Lab (Teststand für thermische Netze)

Das NODES-Lab (New Opportunities for Decentralized Energy Systems Laboratory) des IGE ist ein



NODES-Lab (New Opportunities for Decentralized Energy Systems Laboratory) im Labor Gebäudetechnik, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Horw

einzigartiger Versuchstand, um neue Konzepte für thermische Netze abzubilden, deren spezifische Eigenschaften zu untersuchen und Energiekonzepte der Zukunft zu erforschen. Das NODES-Lab ist mit diversen Sensoren und Aktuatoren ausgestattet, die anhand einer LabView-basierten Control-Software ausgelesen, gesteuert und geregelt werden können. Diese Control-Software wurde am IGE entwickelt und wird ständig erweitert, damit Regelalgorithmen für Versuche in der Forschung und Lehre umgesetzt und optimiert werden können. Für diesen Zweck wurde zuletzt eine Visualisierung implementiert, damit Besucherinnen und Besucher sowie Studierende in Echtzeit Phänomene in thermischen Netzen verfolgen und interaktiv das Geschehen beeinflussen können.

Die neue Visualisierung zeigt den IGE-Forschenden, Studierenden sowie Besuchern/ Besucherinnen anschaulich und live aktuelle Phänomene in thermischen Netzen.

Kontakt: [said.ahsaine@hslu.ch](mailto:said.ahsaine@hslu.ch)

## Personelles aus dem Institut



Nach 17 Jahren am IGE geht am 31. Mai 2021 unsere Mitarbeiterin am Empfang und im Sekretariat, **Susanne Müller**, in den wohlverdienten frühzeitigen Ruhestand. Susanne wollte nie im Mittelpunkt stehen, aber sie war der «gute Geist» im Hintergrund, organisierte mit hoher Zuverlässigkeit, half ungefragt und unkompliziert, hatte da ein freundliches Wort und dort ein offenes Ohr. Sie wurde von allen sehr geschätzt und wir können es uns noch nicht vorstellen, wie es ohne Susanne sein wird.



Umso mehr freut es uns, dass wir mit **Ruth Bühlmann** eine Nachfolgerin finden konnten, die bereits an der HSLU gearbeitet hat und alle Voraussetzungen erfüllt, erfolgreich in die Fussstapfen von Susanne zu treten. Wir wünschen Susanne alles Gute im neuen Lebensabschnitt und Ruth weiterhin einen erfolgreichen Start.

## Kurzinformationen

### 20. SWKI Jubiläumsforum Gebäudetechnik

Am Jubiläumsforum vom **9. Juli 2021** kommen die ehemaligen «SWKI DIE PLANER» Präsidenten und Studiengangleiter zu Wort. Es folgt die Information über die Richtlinienarbeiten und der Nachwuchspreis wird übergeben.

In Gastreferaten wird aufgezeigt, wie sich die Zusammenarbeit in unserer Branche verändern muss, damit digitale Werkzeuge ihre Wirkung entfalten. Falls wir gemeinsam vor Ort sein können findet ein Stehlunch im Rahmen der Diplomausstellung statt. Über die Form der Durchführung wird am 18. Juni entschieden. Informationen und Anmeldung unter: <https://die-planer.ch/die-planer>

### Qualitäts-Kompodium Gebäudetechnik

Gemeinsam mit dem suissetec wurde vor zwei Jahren die Umfrage «Gute Qualität in der Gebäudetechnik: Eine Selbstverständlichkeit?» durchgeführt. Aus den Erkenntnissen kristallisiert sich der Wunsch nach einer digitalen Datenbank mit Fallbeispielen aus der Praxis als «Qualitäts-Kompodium Gebäudetechnik» heraus. Ziel ist es, den Erfahrungsaustausch und damit die Qualität in der Gebäudetechnik zu fördern. Energie Schweiz unterstützt dieses Projekt.

### Zusammenarbeit VSLI, SVKI und Hochschule Luzern im Bereich «pandemiegerechte Gebäude»

Die Covid-19 Pandemie stellt auch die Gebäudetechnik-Branche vor gewaltige Herausforderungen. Mit seinen Kompetenzen und seiner Infrastruktur unterstützt das IGE die Vereinigung der staatlichen und kommunalen Leiter Immobilien VSLI sowie den Schweizerischen Verband Kommunale Infrastruktur SVKI bei der Erarbeitung und Validierung von qualitativen und fachspezifischen Lösungsansätzen. Das Spannungsfeld «Luftgetragene Krankheitserreger in Innenräumen» verlangt eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Ziel ist es, das Ansteckungs- und Übertragungsrisiko in Innenräumen bei bestmöglichem Kosten-Nutzen-Verhältnis zu senken.

### KKL Luzern: Wirksamkeit der Lüftung in Covid-Zeiten

Gemeinsam mit dem Lucerne Festival und dem Luzerner Sinfonieorchester hat das KKL Luzern das IGE und das Schweizerische Zentrum für Arbeits- und Umweltgesundheit (SCOEH) damit beauftragt, das Risiko einer Virenübertragung über die Luft im Konzertsaal zu untersuchen, um wissenschaftliche Grundlagen für die anstehende Diskussion zu den Öffnungsschritten zu schaffen. Die Messungen haben in Anwesenheit von Musikern und Publikum unter realitätsnahen Bedingungen stattgefunden. Die Evaluation von Szenarien erfolgte mit einem anerkannten Berechnungsverfahren. Als Ergebnis konnten wertvolle Empfehlungen für das Schutzkonzept für Zuschauer und für Musiker formuliert werden.



Strömungstechnische Untersuchung hinsichtlich der Abfuhr von Aerosolen

Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE  
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw  
Kontakt: [ige@hslu.ch](mailto:ige@hslu.ch)  
[www.hslu.ch/ige](http://www.hslu.ch/ige)