



22. Status-Seminar

Konferenzführer

SustainDesign

**user friendly and resilient design with
appropriate technology**

8. & 9. September 2022

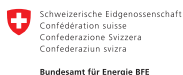
Kultur & Kongresshaus Aarau



Unterstützt durch



SOLARMARKT
Kompetenz und Komponenten.



Konferenzführer

22. Status-Seminar

SustainDesign **user friendly and resilient design with** **appropriate technology**

8. & 9. September 2022 | Kultur & Kongresshaus Aarau

IMPRESSUM

Tagungsorganisation:

Michael Sattler

brenet c/o Ökozentrum, Langenbruck

Layout:

Ökozentrum, Langenbruck

Konferenzführer 22. Status-Seminar

SustainDesign

user friendly and resilient design with appropriate technology

Digitale Veröffentlichung © Copyright (auch
auszugsweise) bei den AutorInnen

brenet-Geschäftsstelle, c/o Ökozentrum

Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck

E-Mail: geschaeftsstelle@brenet.ch

www.brenet.ch

Inhaltsverzeichnis

Status-Seminar 2022	4
brenet: das Netzwerk für nachhaltige Bauen und erneuerbare Energien	6
Mitgliederinstitute	7
Scientific Committee 2022	8
Keynotes	9
Fokusthema 1: SustainDesign	10
Fokusthema 2: Netto Null und graue Energie	14
Fokusthema 3: Strategische Energieplanung	19
Session I/1: Ressourcen / Transformation	23
Session I/2: Gebäudetechnik / Simulationen und Planungsinstrumente	26
Session I/3: Gebäudetechnik	30
Session II/1: Simulationen und Planungsinstrumente	34
Session II/2: Gebäudeautomation / Erneuerbare Energien	38
Session II/3: Sozioökonomische und kulturelle Aspekte / Planungs- und Bauprozesse	42
Kurzpräsentationen I	46
Kurzpräsentationen II	58
Posterbeiträge	68

Schwerpunktthema 2022:

SustainDesign

user friendly and resilient design with appropriate technology

Der Begriff SustainDesign vereint Nachhaltigkeit und Design und steht für eine Bauweise, die in Gebäuden das richtige Mass an Technik und Design einsetzt - maximaler Nutzen mit minimalen Ressourcen - und die die notwendige Flexibilität bei zukünftigen Nutzungsänderungen berücksichtigt. Nur eine ganzheitliche, lebenszyklusorientierte Sicht auf Standort, Nutzung und Technik ermöglicht ein resilientes, nachhaltiges Gebäude nach einem SustainDesign-Ansatz.

Im Kultur & Kongresshaus in Aarau dreht sich am ersten Seminartag alles um die Fokusthemen:

- SustainDesign
- Netto Null und graue Energie
- Strategische Energieplanung

Expert*Innen aus der Baubranche und der Forschung referieren und tauschen sich in interaktiven Formaten mit den Teilnehmer*innen aus.

Ab 16:00 Uhr präsentieren und diskutieren Vertreter aus Wissenschaft, Gewerbe und Politik im öffentlichen Forum «Mit Energieoptimierung fit für die Zukunft

- Eine Chance für Aargauer KMU's».

Der Freitag ist der angewandten Forschung gewidmet. In themenbezogenen Sessionen werden die für die Zukunft relevanten Themen rund um das nachhaltige Bauen vorgestellt.

Le thème principaux 2022

SustainDesign

Le terme SustainDesign allie durabilité et design et désigne un mode de construction qui utilise dans les bâtiments la juste mesure de technique et de design - une utilité maximale avec des ressources minimales - et qui tient compte de la flexibilité nécessaire en cas de changements d'utilisation futurs. Seule une vision globale, axée sur le cycle de vie, du site, de l'utilisation et de la technique permet d'obtenir un bâtiment résilient et durable selon une approche SustainDesign. Au centre de culture et de congrès d'Aarau, le premier jour du séminaire sera consacré aux thèmes principaux :

- SustainDesign
- Zéro net et énergie grise
- Planification énergétique stratégique

Des expert-e-s du secteur de la construction et de la recherche présenteront et échangeront leurs points de vue avec les participant-e-s dans des formats interactifs.

À partir de 16h00, des représentants de la science, du commerce et de la politique présenteront et discuteront dans le forum public „Rénovation énergétique - technologies, réalisation et financement“.

Le vendredi est consacré à la recherche appliquée. Au cours de sessions thématiques les sujets importants pour l'avenir autour de la construction durable seront présentés.

Main topic 2022

SustainDesign

user friendly and resilient design with appropriate technology

The term SustainDesign combines sustainability and design and stands for a construction method that uses the appropriate amount of technology and design in buildings - maximum benefit with minimum resources - and that takes into account the necessary flexibility for future changes in use. Only a holistic, life-cycle oriented view of site, use and technology enables a resilient, sustainable building according to a SustainDesign approach.

At the Culture and Congress Center in Aarau, the first day of the seminar will be all about the focus topics:

- SustainDesign
- Net zero and grey energy
- Strategic energy planning

Experts from the building industry and research will give presentations and exchange ideas with the participants in interactive formats.

Starting at 4:00 p.m., representatives from science, industry and politics will present and discuss in the public forum „Energetic Renovation - Technologies, Realization and Financing“.

Friday is dedicated to applied research. Thematic sessions will present topics relevant to the future of sustainable building.

brenet: das Netzwerk für nachhaltiges Bauen und erneuerbare Energien

brenet versteht sich als Plattform, an die sich Industrie, Gewerbe, Planende wie auch die Behörde zu den Themen Nachhaltiges Bauen, Quartierentwicklung, Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien wenden können.

Klimawandel, Rohstoffknappheit, Finanzkrisen und soziale Ungleichheit sind heute bittere Realitäten und enorme Herausforderungen. Es ist an der Zeit, gemeinsam Lösungen hin zu einer ressourcenschonenden und solidarischen Gesellschaft zu entwickeln. Darum erforschen im Nationalen Kompetenznetzwerk im Bereich Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien – brenet – seit 2001 Institute von Fachhochschulen, Empa (ETH-Annexanstalt) und unabhängigen privaten Organisationen institutsübergreifend Lösungen für eine nachhaltige Zukunft.

Durch die verschiedenen Kompetenzen der brenet-Mitgliederinstitute ergeben sich dank der Synergien innovative Lösungen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben aber auch für neue Dienstleistungen. brenet-Projekte haben den klaren Schwerpunkt auf der praxisorientierten und wirtschaftlichen Umsetzung. Mit der klaren Mission die Zukunft aktiv zu gestalten und an Lösungen mit einem langen, nachhaltigen Zeithorizont mitzuwirken.

brenet: le réseau pour la construction durable et les énergies renouvelables

brenet fonctionne dans le sens d'une plateforme d'échange pour l'industrie, les bureaux d'ingénieurs et d'architectes ainsi que les autorités sur les thèmes de la construction durable, le développement des quartiers, la technique du bâtiment et les énergies renouvelables.

Le changement climatique, la rareté des ressources, les crises financières et les inégalités sociales sont des réalités amères et des défis énormes aujourd'hui. Il est temps de développer ensemble des solutions pour une société solidaire et économe en ressources. C'est la raison pour laquelle le Réseau national de compétence technique du bâtiment et des énergies renouvelables – brenet – composé depuis 2001 d'instituts au sein d'écoles d'ingénieurs, de l'Empa (établissement annexe de l'EPF) et d'organisations privées indépendantes, se concentre sur des solutions pour un futur durable.

Grâce aux multiples compétences apportées par les différents instituts membres de brenet, des solutions innovantes pour la recherche et le développement, mais aussi pour la pratique, sont identifiées à travers l'utilisation des synergies. Les projets au sein de brenet mettent l'accent sur la mise en application pratique et économique, avec la mission bien définie de façonner activement le futur avec des solutions durables.

Mitgliederinstitute / instituts membres

Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR)

Laboratoire énergie environnement et architecture
Fribourg

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)

Urbane Energiesysteme (UES)
Dübendorf

FHNW Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau
INEB

FHNW Hochschule für Technik

Institut für Automation
Windisch

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (HEPIA)

Laboratoire énergie environnement et architecture (LEEA)
Genève

HEIG-VD

Institut de Génie Thermique (IGT)
Yverdon-les-Bains

Hochschule Luzern, Technik & Architektur (HSLU)

Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG)
Horw

Hochschule Luzern – Technik & Architektur (HSLU)

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Horw

Hochschule für Technik (HSR)

OST - Ostschweizer Fachhochschule
Institut für Solartechnik SPF
Rapperswil

Ökozentrum

Labor für nachhaltige Energiesysteme
Langenbruck

SUPSI, Dipartimento Ambiente, Costruzioni e Design

Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente costruito (ISAAC)
Canobbio

ZHAW, School of Engineering

Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering
Winterthur

Scientific Committee 2022

Prof. Dr. Jürg Bichsel

Coperitus GmbH, Gipf-Oberfrick

Prof. Dr. Andreas Häberle

Ost-EEU/SPF, Rapperswil

Robert Weber

Empa, Dübendorf

Prof. Dr. Francesco Frontini

SUPSI-ISAAC, Canobbio

Prof. Dr. Achim Geissler

FHNW-INEB, Muttenz

Nadège Vetterli

Annex Ingenieure/BFE

Dr. Niko Heeren

Stadt Zürich, Fachstelle für Nachhaltiges Bauen

Prof. Lionel Riquet

HESGE-HEPIA, Genève

Prof. Dr. Massimiliano Capezzali

HEIG-VD, Yverdon-les-Bains

Prof. Dr. Peter Schwehr

HSLU-CCTP, Horw

Prof. Dr. Olivier Steiger

HSLU-IGE, Horw

Keynotes

Fokusthema 1: SustainDesign

Roger Trottmann

SustainDesign - Praxisbeispiele resilientes Bauen

Gianrico Settembrini

Minimierte Treibhausgasemissionen bei Bau und Betrieb – die Rolle der modernen Gebäudetechnik

Stephan Küng

100% Holz und 100 % flexibel

Fokusthema 2: Netto Null und graue Energie

Ernst Gisin

Aktive Fassaden für klimaneutrales Bauen

Barbara Sintzel

Renovation oder Neubau? Bauen mit minimalen CO₂-Emissionen.

Christian Wengi

Beton und CO₂ - welche Optionen gibt es für Netto Null?

Fokusthema 3: Strategische Energieplanung

Marcel Wickart

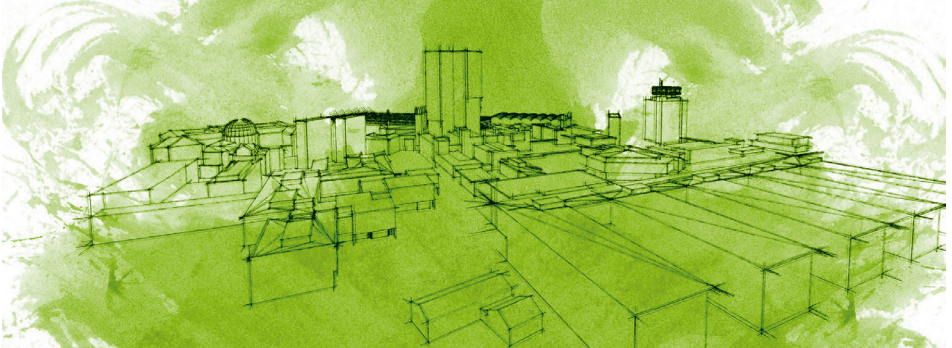
Heute für übermorgen planen

Binod Koirala

Prospects of digital twins for urban energy planning?

Christian Scheidegger

Der Beitrag der Raumentwicklung zur strategischen Energieplanung



Fokusthema 1: SustainDesign

Roger Trottmann

SustainDesign - Praxisbeispiele resilientes Bauen

Gianrico Settembrini

Minimierte Treibhausgasemissionen bei Bau und Betrieb – die Rolle der modernen Gebäudetechnik

Stephan Küng

100% Holz und 100 % flexibel

Peter Schwehr

Dichte auf dem Prüfstand - Erkenntnisse aus der Covid19 Pandemie für eine gerechte, grüne und produktive Stadt

Seite 11

Gianrico Settembrini

Bereit für den Klimawandel? - Handlungsempfehlungen für Bauherrschaften und Planende.

Seite 12

Matthias Sulzer

Transformation pathways to a Net Zero building stock in 2050

Seite 13

Dichte auf dem Prüfstand - Erkenntnisse aus der Covid19 Pandemie für eine gerechte, grüne und produktive Stadt

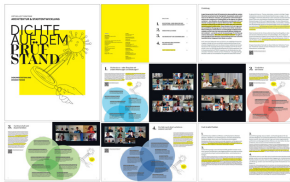


Abb. 1: Buchcover 'Dichte auf dem Prüfstand'

Prof. Dr. Peter Schwehr / peter.schwehr@hslu.ch

Richard Zemp / richard.zemp@hslu.ch

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Architektur (IAR),

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) / www.cctp.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Covid-Pandemie hat ganz existenziell die Frage nach dem persönlichen Bewegungsraum in einem immer dichter werdenden Wohnumfeld aufgeworfen und gängige stadtplanerischen Leitbilder auf die Probe gestellt. Die Wahrnehmung der gebauten Realität hat sich verändert – und damit auch Voraussetzungen für die Planung unseres Lebensraums. Wie wollen wir in Zukunft wohnen? Es gilt neue Lösungen für das Wachstum, die Entwicklung nach innen und einen haushälterischen Umgang mit dem Boden zu suchen. Durch die Auseinandersetzung mit dieser Thematik möchte das Projekt einen Beitrag zu den aktuellen Diskussionen um die grüne und gesunde Stadt (Leipziger Charta, 2022) leisten. Im Rahmen von vier virtuellen ThinkTanks wurden mit 30 namhaften Expert*innen aus dem D-A-CH Raum – im Auftrag des BWOs und in Zusammenarbeit mit TEC21 – Strategien vor dem Hintergrund der Covid19-Pandemie entwickelt. Ein neuer Umgang mit Dichte wurde diskutiert, Empfehlungen formuliert und in einer Publikation "Dichte auf dem Prüfstand" festgehalten. <https://sites.hslu.ch/architektur/dichte-auf-dem-pruefstand/>

The covid pandemic has raised the existential question of personal space for movement in an increasingly dense living environment and put common urban planning models to the test. The perception of built reality has changed - and with it the prerequisites for planning our living space. How do we want to live in the future? New solutions must be sought for growth, inward development and the economical use of land. By addressing this issue, the project aims to contribute to the current discussions on the green and healthy city (Leipzig Charter, 2022).

Within the framework of four virtual think tanks, strategies against the background of the Covid19 pandemic were developed with 30 renowned experts from the D-A-CH region – on behalf of the BWO and in cooperation with TEC21. A new way of dealing with density was discussed, recommendations formulated and published in a publication entitled "Dichte auf dem Prüfstand".

<https://sites.hslu.ch/architektur/dichte-auf-dem-pruefstand/>

Bereit für den Klimawandel?

Handlungsempfehlungen für Bauherrschaften und Planende



Der Klimawandel fordert neue Massnahmen für die Planung von Gebäuden. (Foto: Steve Eggleton / eventdigital.co.uk)

Sina Büttner, Janine Stampfli, Silvia Domingo, Gianrico Settembrini

Kontaktperson: Gianrico Settembrini, Hochschule Luzern Technik & Architektur, Insitut für Gebäudetechnik und Energie (IGE), Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw, gianrico.settembrini@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Zusammenfassung:

Der Klimawandel und der damit verbundene Temperaturanstieg werden künftig Auswirkungen auf den Energiebedarf und die Behaglichkeit von Gebäuden haben. Der Schutz der Gebäude vor Überhitzung wird zunehmend an Bedeutung gewinnen. Um einen energetisch optimalen Betrieb und einen hohen Wohnkomfort über den gesamten Lebenszyklus von Wohngebäuden zu garantieren, muss bereits heute zukunftsvisiert geplant werden. Das Projekt verfolgte dabei zwei komplementäre Ziele: Zum einen wurden Bauherrschaften im Umgang mit der Thematik «Klimawandel» sensibilisiert und bei Planungsentscheidungen für Neubau- und Sanierungsprojekte unterstützt. Zum anderen wurde ein Hilfsmittel für Architekten und Planende bereitgestellt, welches Empfehlungen für den frühen Entwurfsprozess beinhaltet und die Akteure bei der Balancefindung der drei Themenfelder solare Gewinne, Tageslichtversorgung und Überhitzungsschutz unterstützt.

Abstract:

Climate change and the associated rise in temperature will have an impact on the energy demand and comfort of our buildings in the future. Protecting buildings against overheating will become increasingly important. In order to guarantee an energy-optimized operation and a high level of living comfort over the entire life cycle of residential buildings, they have to be planned today according to future requirements. The project had two complementary objectives: On the one hand, it aimed to sensitize building owners to the issue of climate change and to support them in their decision-making with regard to the planning of new construction and renovation projects. On the other hand, it aimed to provide a tool for architects and planners, which contains recommendations for the early design process and supports them in finding a balance between the three topics solar gains, daylight provision and overheating protection.

Transformation pathways to a Net Zero building stock in 2050 of Switzerland

Autor/in oder Autor/inn/en

Kontaktperson: Vorname, Name, Anschrift mit E-Mail und Webseite

Auteur/e ou auteur/e/s

Personne de contact: prénom, nom, adresse avec courriel et site Internet

Natasa Vulic; Matthias Sulzer; Sven Eggimann; Kristina Orehounig

Contact person: Kristina Orehounig,

Empa, Urban Energy Systems Laboratory, kristina.orehounig@empa.ch,

<https://www.empa.ch/web/s313>

Zusammenfassung

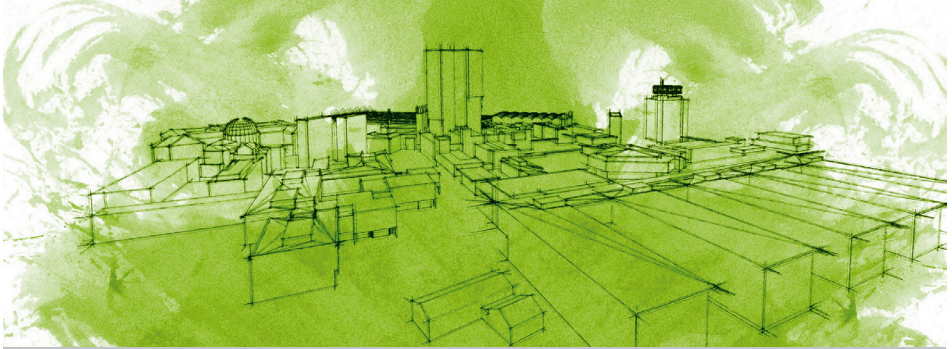
Résumé

Abstract

The Swiss building stock consumed 65 TWh of energy for space heating, accounting for nearly 30% of the nation's energy demand in 2019. To reach net zero emissions by 2050, Energy Perspectives 2050+ estimates a need for a 20TWh reduction. Here we develop a methodological approach for selecting renovation strategies to reach the 20 TWh target, considering only residential buildings (42 TWh in 2019, 64% of the total space heating demand). We simulate the building stock's impact on its energy demand, taking into account new buildings, demolitions, and building retrofits. The approach is used to test the effect of mandatory renovation strategies---distinguished by retrofit measures and retrofit rates---for different building elements and their combinations. The results indicate the insufficiency of most common energy-related retrofits (window, roof, and window-roof) in reaching the target reduction, even for retrofit rates beyond the proposed 1.4%. If deeper energy retrofits are modelled (e.g. window-wall-roof and full retrofits), the target reduction can be achieved, at a slightly lower retrofit rate (~1.2%).

Netto-Null Transformationspfade für Schweizer Gebäude für das Jahr 2050

Der Schweizer Gebäudebestand verbrauchte im Jahr 2019 rund 65 TWh Energie für das Heizen (~30% des nationalen Energiebedarfs). Laut Energieperspektiven 2050+ ist eine Reduktion um 20 TWh bis 2050 notwendig um die Treibhausgasemissionen auf netto null zu reduzieren. Diese Arbeit untersucht, wie 20 TWh auf nationaler Ebene mit verschiedenen Sanierungsstrategien für Wohngebäude (42 TWh im Jahr 2019, 64% des totalen Heizbedarfs) reduziert werden können. Bei der Energieprojektion des Wohngebäudebestands werden Neubauten, Ersatzbauten und Abbrüche sowie Gebäudesanierungen berücksichtigen. Auswirkungen werden für obligatorische Sanierungsstrategien und Gebäudeelementen auf den Schweizer (Nutz-) Heizenergiebedarf evaluiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die gängigsten energetischen Sanierungen (Fenster, Dach und Fenster-Dach) nicht ausreichen, um die angestrebte Reduktion mit einer Rate von 1.4% zu erreichen. Werden tiefergehende energetische Sanierungen berücksichtigt (z.B. Fenster-Wand-Dach und Vollsanierungen), kann die angestrebte Reduktion mit einer tieferen Sanierungsrate (~1.2%) erreicht werden.



Fokusthema 2: Netto Null und graue Energie

Ernst Gisin

Aktive Fassaden für klimaneutrales Bauen

Seite 15

Barbara Sintzel

Renovation oder Neubau? Bauen mit minimalen CO₂-Emissionen.

Christian Wengi

Beton und CO₂ - welche Optionen gibt es für Netto Null?

Alexandra Kuhn

Treibhausgas-Emissionen von Erdbauarbeiten, Baugrubensicherungen und Tiefgründungen bei der Erstellung von Untergeschossen

Seite 16

Niko Heeren

Zurich goes net zero – A material efficiency pathway for the city's building stock

Seite 17

Daniel Savi

Suffizienzorientierte Berechnung der Grauen Energie und Treibhausgasemissionen der Erstellung von Wohnbauten (SuffiBer)

Seite 18

Aktive Fassaden für klimaneutrales Bauen



Autor: Ernst Gisin

Kontaktperson: Ernst Gisin / Stahlton Bauteile AG / Hauptstrasse 131 / 5070 Frick

ernst.gisin@stahlton-bauteile.ch

<https://www.stahlton-bauteile.ch>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Aktive Fassaden für klimaneutrales Bauen

Das Potenzial der Energieerzeugung in der Fassade ist sehr gross. Insbesondere im Winter, wenn der Verbrauch am höchsten ist, liefert eine Solaranlage in der Hausfassade mehr Strom als jene auf dem Dach. Warum findet diese Lösung so wenig Anwendung?

Der architektonische Anspruch an eine Fassade ist weit grösser als jener an ein Dach, schafft diese doch ein bleibendes Erkennungsmerkmal.

Hier setzt Stahlton Bauteile AG an: Seit bald 50 Jahren befasst sich das Unternehmen mit innovativen Lösungen für Fassaden aus Glasfaserbeton, ein ökologisch sehr interessanter und vielseitig gestaltbarer Werkstoff. Jüngst wurde in Zusammenarbeit mit Forschungspartnern unter dem Namen Ecomur flex solar eine technisch durchdachte Lösung entwickelt, welche die Energieerzeugung in der Fassade mit den gestalterischen Ansprüchen der Architektur bestens vereint.

Résumé : Des façades actives pour une construction climatiquement neutre

Le potentiel de production d'énergie dans les façades est très important. En particulier en hiver, lorsque la consommation est la plus élevée, une installation solaire dans la façade de la maison fournit plus d'électricité que celle sur le toit. Pourquoi cette solution est-elle si peu utilisée ?

L'exigence architecturale d'une façade est bien plus grande que celle d'un toit, car elle crée un signe distinctif durable.

C'est là qu'intervient Stahlton Bauteile AG : Depuis près de 50 ans, l'entreprise propose des solutions innovantes pour les façades en béton de fibres de verre, un matériau très intéressant sur le plan écologique et aux possibilités de conception multiples. Récemment, en collaboration avec des partenaires de recherche, une solution techniquement bien pensée a été développée sous le nom d' Ecomurflex solar, qui allie parfaitement la production d'énergie en façade aux exigences de conception de l'architecture.

Treibhausgas-Emissionen bei der Erstellung von Untergeschossen

Alexandra Kuhn (s3 GmbH), Marc Schultheiss (Wälli AG), Kevin Knecht (s3 GmbH)
Kontaktperson: Alexandra Kuhn, a.kuhn@s3-engineering.ch, www.s3-engineering.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Untergeschosse sind für relevante Teile der Treibhausgasemissionen beim Erstellen von Hochbauten verantwortlich. Anhand von Lebenszyklusanalysen werden die grössten Treiber der Emissionen von Erdbauarbeiten, Baugrubensicherungen und Tiefgründungen identifiziert. Die beiden betrachteten Beispielgebäude werden dafür in elf unterschiedlichen Boden- und Platzgegebenheiten platziert und schrittweise in den Boden abgesenkt. Dabei werden Verhältnisse angenommen, welche für die Stadt Zürich typisch sind.

Aufgrund der hohen Komplexität des Zusammenspiels zwischen Gebäudegeometrie, Untergrund und Platzverhältnissen auf der Parzelle werden die Resultate stark von unveränderlichen Gegebenheiten beeinflusst. Tendenziell sollten Baugruben wenn immer möglich geböscht werden. Bohrpfahlwände, Rühlwände und Pfähle sind grosse Verursacher von CO₂-Emissionen. Die Reduktion von Pfählen und geringere Einbautiefen von Gebäuden können bei schwierigen Untergründen zu geringeren Umwelteinflüssen führen.

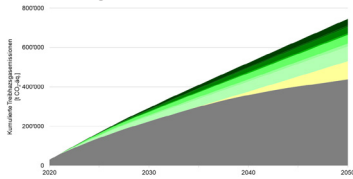
Die Erkenntnisse dieser Studie betonen die Notwendigkeit, Baugrubensicherungen und Tiefgründungen von Hochbauten schon in frühen Projektphasen zu berücksichtigen, da sonst gewisse Hebel nicht mehr zur Verfügung stehen.

Basements are responsible for relevant parts of greenhouse gas emissions during the construction of buildings. The largest drivers of emissions from earthworks, excavation support and deep foundations are identified using life cycle analysis. For this purpose, the two example buildings considered are placed in eleven different soil and site conditions and gradually lowered into the ground. Conditions are assumed that are typical for the city of Zurich.

Due to the high complexity of the interaction between building geometry, soil and space conditions on the plot, the results are strongly influenced by unchangeable conditions. As a general rule, excavation pits should be sloped whenever possible. Drilled pile walls, retaining walls and drill piles are major sources of CO₂ emissions. The reduction of drill piles and lower installation depths of buildings can lead to reduced environmental impacts in difficult soils.

The findings of this study emphasise the need to consider excavation support and deep foundations for buildings at an early stage of the project.

Zurich goes net zero – A material efficiency pathway for the city's building stock



Niko Heeren, Michael Pöll, Annette Aumann
Kontaktperson: Niko Heeren, niko.heeren@zuerich.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Stadt Zürich hat das bisherige Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft verschärft und möchte bis 2035 seine stadteigenen Gebäude Netto-Null-kompatibel bauen. In diesem Beitrag wird ein Treibhausgas-Reduktionspfad für die materialbedingten Emissionen der stadteigenen Gebäude vorgestellt. Es werden verschiedene Reduktionsstrategien, wie z.B. Materialeffizienz, Holzbau oder geringere Treibhausgas-Intensität von Baumaterialien, auf ihre Umsetzbarkeit und ihren Wirkungshorizont hin untersucht. Das weiter anhaltende Bevölkerungswachstum führt zu zusätzlichem Bedarf an Schulen und Wohnraum. Um die Netto Null Ziele dennoch zu erreichen, ist es erforderlich alle Beteiligten einzubinden. Materialeffizienz ist eine Massnahme welche bereits heute effektiv umgesetzt werden kann, während die Dekarbonisierung in der Materialherstellung nur langsam voranschreitet. Die langen Planungszyklen im Bauen machen ein schnelles Handeln erforderlich.

La ville de Zurich a renforcé l'objectif précédent de la société à 2000 watts et souhaite que ses bâtiments publics soient compatibles avec un bilan net zéro d'ici 2035. Cet article présente une trajectoire de réduction des gaz à effet de serre pour les émissions liées aux matériaux des bâtiments publics. Différentes stratégies de réduction, telles que l'efficacité des matériaux, la construction en bois ou la réduction de l'intensité des gaz à effet de serre, sont examinées en fonction de leur faisabilité et de leur horizon d'impact. La poursuite de la croissance démographique entraîne des besoins supplémentaires en termes d'écoles et de logements. Pour atteindre les objectifs zéro net, il est nécessaire d'impliquer toutes les parties prenantes. L'efficacité des matériaux est une mesure qui peut être mise en œuvre dès aujourd'hui, alors que la décarbonisation de la production de matériaux ne progresse que lentement. Les longs cycles de planification dans le secteur de la construction nécessitent une action rapide.

Suffizienzorientierte Berechnung der Grauen Energie und Treibhausgasemissionen von Wohnbauten (SuffiBer)

Daniel Savi, Matthias Klingler, Büro für Umweltchemie GmbH
Kontaktperson: Daniel Savi, team@umweltchemie.ch, umweltchemie.ch



Graue Energie / Energiebezugsfläche	Graue Energie / Energiebezugsfläche
Prognostizierte Bewohner des untersuchten Bauprojekts / Bewohner des Bauprojekts in der Referenz	Fläche der geplanten Wohnungen / Fläche der Referenzwohnungen
Graue Energie / Energiebezugsfläche gewichtet mit der Personenzahl	Graue Energie / Energiebezugsfläche gewichtet mit Wohnungsflächen

Zusammenfassung

Résumé

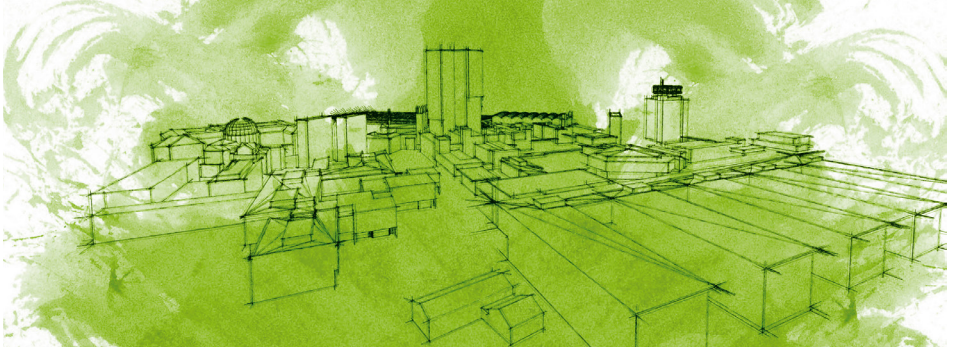
Abstract

Durch suffiziente Planung kann der Baustoff- und Energiebedarf für die Erstellung von Wohnraum reduziert werden. Zur Bewertung der Flächensuffizienz entwickeln die Autoren zwei Vorschläge für Flächeneffizienzfaktoren. Wenn die entwickelten Flächeneffizienzfaktoren in die bestehende Bewertungsmethodik von Gebäudelabels eingepflegt werden, entsteht ein Bewertungsmaßstab für die Grauen Treibhausgasemissionen oder die Graue Energie unter Einbezug der künftigen Anzahl Bewohner. Damit wird flächeneffiziente Planung in der Bewertung sichtbar und numerisch fassbar.

Die vorgeschlagene Bewertungsmethode wurde an einem Dutzend Beispielgebäude getestet. Es zeigt sich, dass der Einbezug des Flächeneffizienzfaktors mehrere Vorteile für die Bewertung generiert. Er löst problematische Effekte des heute verwendeten Flächenbezugs, der eine optimierte Energiebezugsfläche oder die Erstellung kleinerer Zimmer bestraft. Wie gewünscht verbessert sich die Zielerreichung von Gebäuden mit weniger gegenüber Gebäuden mit mehr Flächenverbrauch pro Person.

Sufficient planning can reduce the demand for building materials and energy for the construction of buildings. For the evaluation of space sufficiency, the authors develop two proposals for space efficiency factors. If the developed space efficiency factors are incorporated into the existing evaluation methodology of building labels, an evaluation benchmark for grey greenhouse gas emissions or the grey energy is created, taking into account the future number of occupants. This makes space-efficient planning visible and numerically tangible.

The proposed evaluation method was tested on a dozen example buildings. It turns out that the inclusion of the space efficiency factor has several advantages for the evaluation. It solves problematic effects of the currently used area reference, which penalises an optimised energy reference area or the construction of smaller rooms. As desired, buildings with less space consumption per person achieve better ratings when compared to buildings with more space consumption.



Fokusthema 3: Strategische Energieplanung

Marcel Wickart

Heute für übermorgen planen

Binod Koirala

Prospects of digital twins for urban energy planning?

Boris Salak

Die Schweizer Energiewende aus der Sicht der Bevölkerung

Lionel Rinquet

Typology guidance sheets and interactive maps to boost refurbishment rate of the building stock in canton Geneva

Seite 20

Martin Jakob

Modellgestützte strategische Energieplanung 2.0

Seite 21

Andrew Bollinger

A digitalized workflow for energy planning of neighborhoods & districts using accelerated optimization and digital twins

Seite 22

Commune rénove : Putting municipalities in proactive mode for the energy renovation of the building stock



Author : Lionel Riquet

Contact : Lionel Riquet, lionel.riquet@hesge.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Abstract

The canton of Geneva declared the climate emergency in 2019 and published its energy master plan in 2021. This has given a major impulse to several programs to support and encourage the energy refurbishment of the building stock in the canton, implemented by the cantonal energy office, Services Industriels de Genève (SIG) and the Haute école du paysage, d'ingénierie et architecture de Genève (hepia).

Among the projects launched is the "Commune rénove" program, which aims, to encourage municipalities to take proactive steps to target owners of priority buildings for renovation and to help them implement ambitious energy refurbishment projects.

In this context, hepia has developed tools to enhance municipalities' level of knowledge of the building stock on their territory and support them in targeting and informing the buildings' owners about potential refurbishment scenarios. These tools include typology guidance sheets, a typological census covering the whole canton, and interactive maps, that are used by local authorities in their approach to owners of multi-family buildings, which represent the most important source of energy savings.

Zusammenfassung

Der Kanton Genf hat im Jahr 2019 den Klimanotstand ausgerufen und im Jahr 2021 seinen Masterplan Energie veröffentlicht. Dies gab einen wichtigen Impuls für mehrere Programme zur Unterstützung und Förderung der

energetischen Sanierung des Gebäudebestands im Kanton, die von der kantonalen Energiefachstelle, die Services Industriels de Genève (SIG) und die Haute école du paysage, d'ingénierie et architecture de Genève (hepia) umgesetzt werden.

Zu den lancierten Projekten gehört das Programm „Commune rénove“, das darauf abzielt, die Gemeinden zu ermutigen, proaktive Maßnahmen zu ergreifen, um Eigentümer von vorrangig zu renovierenden Gebäuden anzusprechen und sie bei der Umsetzung ehrgeiziger energetischer Sanierungsprojekte zu unterstützen.

In diesem Zusammenhang hat hepia Instrumente entwickelt, um den Kenntnisstand der Kommunen über den Gebäudebestand in ihrem Gebiet zu verbessern und sie bei der gezielten Ansprache und Information der Gebäudeeigentümer über mögliche Sanierungsszenarien zu unterstützen. Zu diesen Instrumenten gehören typologische Leitfäden, eine kantonsweite Typologie Erhebung und interaktive Karten, die von den Gemeinden bei der Ansprache von Eigentümern von Mehrfamilienhäusern verwendet werden, die die wichtigste Quelle für Energieeinsparungen darstellen.

Modellgestützte strategische Energie- und Zielnetzplanung 2.0

Model-based strategic energy and grid planing 2.0

Autoren: Martin JAKOB, Jonas MÜLLER, Giacomo CATENAZZI, Michael STECK
Kontakt: Martin Jakob, Rotbuchstr. 68, 8037 Zürich, martin.jakob(at)tep-energy.ch,
www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Um energie- und klimapolitischen Ziele im urbanen Umfeld umzusetzen, spielen kommunale Energieplanungen und Zielnetzplanungen eine wichtige Rolle. Anbetrachts der vielschichtigen Einflussfaktoren auf die künftige Energienachfrage und der dynamischen Entwicklungen auf verschiedenen Ebenen ist ein modellgestützter Ansatz von grossem Vorteil. Dieser erlaubt es, die unterschiedlichen Perspektiven der verschiedenen Akteursgruppen wie Behörden, Energieversorger und die Immobilienwirtschaft abzubilden und ist deshalb von hoher praktischer Relevanz.

Zur Anwendung kommt ein georeferenziertes Gebäudeparkmodell (GPM) und eine GIS-gestützte Räumliche Energieanalyse Toolbox (REAT). Mit dem GPM werden die Entscheidungen der Akteure abgebildet und mit der REAT werden die Umwelt-/ Abwärme und Kältepotentiale unter Berücksichtigung regulatorischer und technischer Beschränkungen (Gewässerschutz, geothermische Anforderungen, Lärmschutzbestimmungen im Zusammenhang mit Luft-Wasser-WP etc.) räumlich hoch aufgelöst bestimmt. Bei sich ändernden Fragestellungen oder Datengrundlagen können die Ergebnisse rasch angepasst werden.

To implement energy and climate policy goals in the urban context, municipal energy planning and grid planning play an important role, especially with regard to the building sector. In view of the complex factors influencing future energy demand and the dynamic developments at different levels, a model-based approach is of great advantage. It allows to integrate the different perspectives of the various groups of actors such as authorities, energy suppliers and the real estate industry to be represented and is therefore of great practical relevance.

A geo-referenced building stock model (BSM) and a GIS-supported Spatial Energy Analysis Toolbox (REAT) are used. With the BSM, the decisions of the actors are mapped and with the REAT, the environmental/waste heat and cooling potentials are determined with high spatial resolution, taking into account regulatory and technical restrictions (water protection, geothermal requirements, noise protection regulations in connection with air-water HP, etc.). In the case of changing boundary conditions or data bases, the results can be quickly adapted.

A digitalized workflow for energy planning of neighborhoods & districts using accelerated optimization and digital twins

Author or authors: Andrew Bollinger, Julien Marquant, Youssef Sherif, Matthias Sulzer
Contact person: Andrew Bollinger, Urban Sympheny AG, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland, andrew.bollinger@sypheny.com, <http://www.sypheny.com/>

Zusammenfassung

Résumé

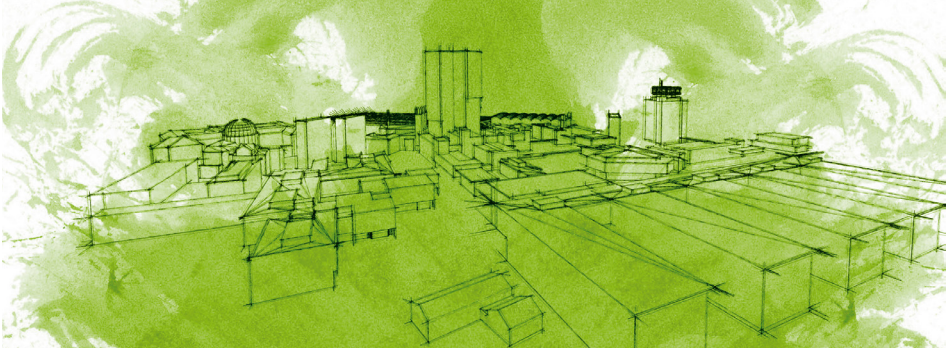
Abstract

Abstract:

Research over the last decade has paved the way for digitalized workflows for the planning of local, decentralized energy systems, entailing the use of techno-economic optimization algorithms in combination with high-resolution data. The goal of such digitalized planning workflows is to support the development of decentralized energy systems capable of optimally exploiting locally available renewable energy and flexibility resources and sector coupling opportunities. In this presentation, a synthesis of energy systems optimization and digital twins is demonstrated for use in the planning of decentralized energy systems for local areas. To deal with the high complexity inherent in integrated energy systems, mathematical decomposition methods are applied to reduce the necessary time-to-solution, opening up possibilities for rapid optimization of highly complex integrated energy systems with many degrees of freedom. The optimization algorithms are embedded in a cloud-based Web app offered by Sympheny.

Zusammenfassung:

Die Forschung des letzten Jahrzehnts hat neue Möglichkeiten für digitalisierte Workflows zur Planung lokaler, dezentraler Energiesysteme geschaffen, die den Einsatz von techno-ökonomischen Optimierungsalgorithmen in Kombination mit hochaufgelösten Daten beinhalten. Ziel solcher digitalisierten Planungsworkflows ist es, die Entwicklung dezentraler Energiesysteme zu unterstützen, die lokal verfügbare erneuerbare Energie- und Flexibilitätsressourcen sowie Sektorkopplungsmöglichkeiten optimal nutzen. In diesem Referat wird eine Synthese aus Energiesystemoptimierung und digitalen Zwillingen für die Planung dezentraler Energiesysteme für lokale Gebiete gezeigt. Um der hohen Komplexität integrierter Energiesysteme gerecht zu werden, werden mathematische Dekompositionsmethoden eingesetzt, um die benötigte Lösungszeit zu reduzieren und damit Möglichkeiten zur schnellen Optimierung hochkomplexer integrierter Energiesysteme mit vielen Freiheitsgraden zu eröffnen. Die Optimierungsalgorithmen sind in eine cloud-basierte Web-App von Sympheny eingebettet.



Session I/1 **Ressourcen / Transformation**

Simon Amman

Förderung der Verwendung von Holz als Bau- und Werkstoff
im Kanton Zürich

Seite 24

Daia Zwicky

ConDensUrbEN – Generische Materialisierungen von Aufstockungen
und ihre Auswirkungen auf graue Treibhausgasemissionen und
Wirtschaftlichkeit

Seite 25

Ökologisches Potential und Förderung von Holz als Bau- und Werkstoff im Kanton und der Stadt Zürich



Gelungenes öffentliches Bauprojekt (Schulhaus) in Fällanden im Minergie P-Eco-Standard aus vorgefertigten Holzmodulen. Foto: PIRMIN JUNG Schweiz AG

Simon Ammann, Noëmi Brüggemann, Daniel Savi, Matthias Klingler, Basil Odermatt, Valentin Delb, Ethan Gertel, Francesco Pittau, Guillaume Habert, Niko Heeren
Kontaktperson: Simon, Ammann, simon.ammann@bd.zh.ch,
<https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/wald.html#-1713556491>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

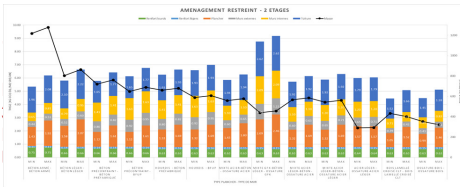
Der Kanton sowie die Stadt Zürich haben sich Netto-Null bis 2040 zum Ziel gesetzt. Der Gebäudesektor macht rund einen Drittel aller Treibhausgasemissionen aus und ist damit ein wichtiger Emittent. Auch Negativemissionen werden für die Zielerreichung notwendig sein. Die Verwendung von Holz im Bau kann in diesen beiden Bereichen durch folgende drei Effekte einen wichtigen Beitrag leisten: Mengeneffekt, Substitutionseffekt und Speichereffekt. Bei einem realistischen Szenario können mit einem höheren Anteil an Holzbauten durch den Substitutions- und Mengeneffekt 4 % der Treibhausgasemissionen des zukünftigen Gebäudeparks eingespart werden. Berücksichtigt man zudem die Speicherleistung des Holzes, ergibt sich ein zusätzliches theoretisches Potential von ca. 18 %. Insgesamt könnte folglich ein Effekt von ca. 22 % erzielt werden. Bezüglich der Bewertung dieses Speichereffektes besteht in der Wissenschaft noch kein Konsens.

Für die Umsetzung sind Massnahmen entlang der gesamten Holzketten sowie eine intensivierte Kommunikation der verschiedenen Akteure notwendig. Im Vortrag werden die untersuchten Szenarien und die dafür vorgeschlagenen Massnahmen vorgestellt.

Le canton ainsi que la ville de Zurich se sont fixés pour objectif un bilan « zéro émission nette » d'ici 2040. Le secteur du bâtiment représente environ un tiers de toutes les émissions de gaz à effet de serre et est donc un émetteur important. Des émissions négatives seront également nécessaires pour atteindre l'objectif. L'utilisation du bois dans la construction peut apporter une contribution importante dans ces deux domaines grâce aux trois effets suivants : effet de quantité, effet de substitution et effet de stockage. Dans un scénario réaliste, une part plus importante de constructions en bois permet d'économiser 4 % des émissions de gaz à effet de serre du futur parc immobilier grâce à l'effet de substitution et à l'effet de quantité. Si l'on tient également compte de la capacité de stockage du bois, on obtient un potentiel théorique supplémentaire d'environ 18 %. Au total, l'effet pourrait donc atteindre environ 22 %. En ce qui concerne l'évaluation de cet effet de stockage, il n'existe pas encore de consensus dans la communauté scientifique.

Pour la mise en œuvre, des mesures doivent être prises tout au long de la chaîne du bois et la communication entre les différents acteurs doit être intensifiée. Cette présentation exposera les scénarios analysés et les mesures proposées à cet effet.

ConDensUrbEN – Materialisierungen von Aufstockungen und ihre Auswirkungen auf graue Treibhausgasemissionen und Wirtschaftlichkeit



Resultat der Fallstudie einer Aufstockung im innerstädtischen Bereich

Daia Zwicky, Prof. Dr. dipl. Ing. ETH

Institut für Bau- und Umwelttechnologien iTEC, Hochschule für Technik und Architektur Fribourg HTA-FR, Fachhochschule Westschweiz HES-SO

daia.zwicky@hefr.ch, <https://www.heia-fr.ch/fr/recherche-appliquee/instituts/itec/>

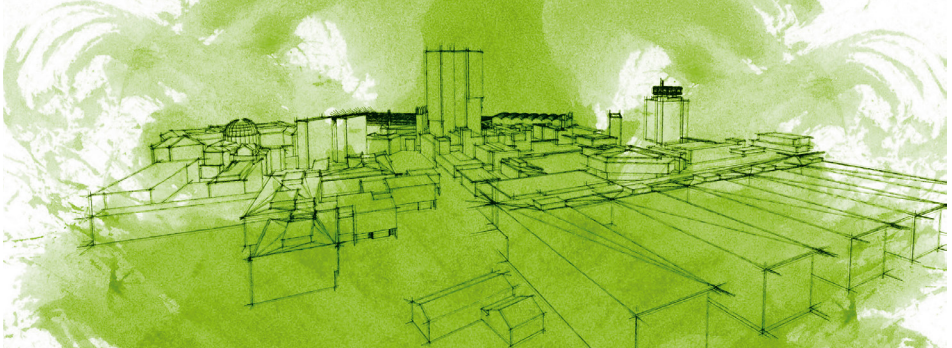
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

DE: Aufstockungen bestehender Gebäude gewinnen wegen der erforderlichen Verdichtung urbanen Räumen nach Innen zunehmend an Bedeutung. Traditionell werden diese meis Leichtbauweise mit Holz oder Stahl erstellt, allerdings werden dabei oft nur Standardlö und ihre Baukosten berücksichtigt. Doch sind sie auch aus Sicht grauer Treibhausgaser und hinzugefügten Flächengewichts am besten geeignet? Gibt es andere, geeignetere L auch mit ungewohnten Bauteilmaterisierungen? Welche Bauteile und Bauteilschichte dabei besonders relevant? Das Projekt liefert dazu erste Antworten, indem es in praxisb Fallstudien für Aufstockungen generische Bauteilmaterisierungen (und ihrer Kombir bzgl. Auswirkungen auf graue Treibhausgasemissionen, Flächengewicht und Baukosten beurteilt, unter Berücksichtigung der multiplen Anforderungen aus Tragwerk (Layout u Anzahl hinzugefügter Geschosse), Bauphysik (thermische und akustische Isolation), und Brandschutz. Mit diesen Resultaten lassen sich geeignete (und ungeeignete) Bauweisen Aufstockungen identifizieren, welche als Ausgangslage für Praxisprojekte dienen könne

EN: Heightening of existing buildings is becoming increasingly important due to the req densification of urban spaces towards the interior. Traditionally, these are built in lightw construction with timber or steel, but often standard solutions and their construction co considered only. But are they also the most suitable from the point of view of embodied greenhouse gas emissions and added weight? Are there other, more suitable solutions, unfamiliar materializations of construction elements? Which elements and layers are p relevant? The project provides first answers to these questions by evaluating generic construction element materializations (and their combinations) for heightenings in prac studies w.r.t. embodied greenhouse gas emissions, surface weight and construction cos taking into account the multiple requirements from structural engineering (layout and n added floors), building physics (thermal and acoustic insulation), and fire protection. The results allow to identify suitable (and unsuitable) construction methods for heightenings possibly serving as a starting point for practical projects.



Session I/2

Gebäudetechnik / Simulationen und Planungsinstrumente

Carsten Wemhöner

Seite 27

Kombination von Wärmequellen für Gebäude mit hoher Heizlast

Robert Weber

Seite 28

Potenzial von saisonalen Sorptionsspeichern auf der Basis von NaOH

Basil Hertweck

Seite 29

Nutzen und Machbarkeit einer Elektrifizierung von Baustellen

WP-Source -

Kombination von Wärmequellen für Gebäude mit hoher Heizlast

Carsten Wemhöner, Christoph Meier

Kontaktperson: Carsten Wemhöner, IET - Institut für Energietechnik,
OST - Ostschweizer Fachhochschule, Campus Rapperswil, Oberseestrasse 10,
8640 Rapperswil, carsten.wemhoener@ost.ch, <http://www.ost.ch/iet>

Zusammenfassung

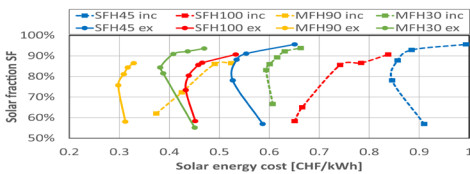
Résumé

Abstract

Das BFE-Projekt WP source fokussiert auf die Überwindung von Einschränkungen bei Wärmequellen für den Betrieb von Wärmepumpen (WP) höherer Leistung ab 50 kW, etwa bei Luft durch Lärmemissionen oder bei Erdwärmesonden (EWS) durch Platz- oder Bohrbeschränkungen. Durch Kombination von Wärmequellen kann ein Betrieb der WP ermöglicht werden, und je nach Bedingungen können auch Kosten- und Effizienzvorteile resultieren. Bei einer Spitzenlastdeckung durch EWS wurde in gekoppelten Gebäude- und Anlagensimulationen festgestellt, dass die EWS-Länge überproportional reduziert werden kann, wenn nur die Leistungsspitzen im Winter mit der EWS abgedeckt werden. Damit werden sowohl die Lärmbeschränkungen der Luftquelle als auch die Platz-/Bohrbeschränkungen der EWS Quelle umgangen und der Zwei-Quellenbetrieb kann sogar kostengünstiger sein. Auch durch Regeneration kann eine geringere EWS-Auslegung erfolgen. Bei solarer Regeneration wurden optimale Verhältnisse zu den Kollektorkosten ermittelt, bei Regeneration mit Luft müssen Ventilatorstrom und Regelung besonders berücksichtigt werden. Damit bietet ein Zwei-Quellen-Einsatz nicht nur die Ermöglichung des WP-Einsatz insbesondere auch bei Sanierungen, sondern bietet auch Kostenreduktionen und Effizienzsteigerungen.

The SFOE project "WP-Source" focuses on overcoming limitations in heat sources for the operation of heat pumps (HP) of higher capacity from 50 kW on, e.g. in the case of an air-source due to noise emissions or in the case of borehole heat exchangers (BHE) due to space or drilling restrictions. By combining heat sources, the HP operation can be enabled, and, depending on boundary conditions, cost and efficiency benefits can also result. In the case of peak load coverage by the BHE, it was found in coupled building and system simulations that the BHE length can be reduced over-proportionally, if only peak winter loads are covered by the BHE. This will circumvent both the noise limitations of the air-source and the space/drilling limitations of the BHE-source, and can even make dual-source operation more cost-effective. Regeneration can also result in a lower BHE design. In the case of solar regeneration, favourable ratios regarding collector costs have been determined; in the case of regeneration with air heat exchanger, special attention must be paid to the fan power and control. Thus, a dual source application not only offers the opportunity of using a HP, especially also in retrofit application, but may also offer cost reduction and performance increase.

Potenzial von saisonalen Sorptionsspeichern auf der Basis von NaOH



Robert Weber, Benjamin Fumey, Luca Baldini

Robert Weber

Empa, Urbane Energiesysteme

8600 Dübendorf

<https://www.empa.ch/web/s313>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen des SCCER HaE wurde an der Empa das Projekt "Sorption-based Seasonal Heat Storage" durchgeführt. Dieses Projekt beinhaltet die Entwicklung neuer Massen-/Wärmetauscher, das Upscaling des Laborprototypen eines NaOH Sorptionsspeichers sowie die Untersuchung des Speicherpotenzials (Energie und spezifische Kosten). Es wurden 2 Einfamilienhäuser (SFH) mit 45 bzw. 100 kWh/(m²a) und 2 Mehrfamilienhäuser (MFH) mit 30 bzw. 90 kWh/(m²a) in drei unterschiedlichen Klimas gewählt. Die Parameter Kollektorflächen, Erdsondenlänge, Pufferspeichergrosse und Leistung wurden systematisch variiert und das resultierende NaOH-Speichervolumen optimiert. Die solaren Energiekosten für das Klima Zürich wurden in der Grafik mit (inc) und ohne (ex) Platzkosten dargestellt.

Einige Erkenntnisse: Bei Gebäuden mit hohem Energiebedarf ist die Dachfläche limitierend da zu wenig Energie gewonnen werden kann. Der beanspruchte Kellerplatz macht bis zu 40% der spezifischen Kosten aus. Tiefe Rücklauftemperaturen reduzieren Kosten und erhöhen den solaren Deckungsgrad (SF).

Within the framework of the SCCER HaE, the project "Sorption-based Seasonal Heat Storage" was carried out at Empa. This project includes the development of new mass/heat exchangers, the upscaling of the laboratory prototype of a NaOH sorption storage and the investigation of the storage potential (energy and specific costs). Two single-family houses (SFH) with 45 and 100 kWh/(m²a) and two multi-family houses (MFH) with 30 and 90 kWh/(m²a) in three different climates were chosen. The parameters collector areas, borehole heat exchanger length, buffer tank size and power were systematically varied and the resulting NaOH storage volume was optimized. Solar energy costs for the Zurich climate were plotted with (inc) and without (ex) space costs.

Some findings: For buildings with high energy demand, the roof space is a limiting factor since too little energy can be harvested. The occupied basement space accounts for up to 40% of the specific energy costs. Low return temperatures reduce costs and increase solar fraction (SF).

Nutzen und Machbarkeit der Elektrifizierung von Baustellen Benefits and feasibility of electrification of construction sites

Daniel Kellenberger, Niko Heeren, Maria Sautter, Basil Hertweck

Kontaktperson: Basil Hertweck. hertweck@intep.com, www.intep.com

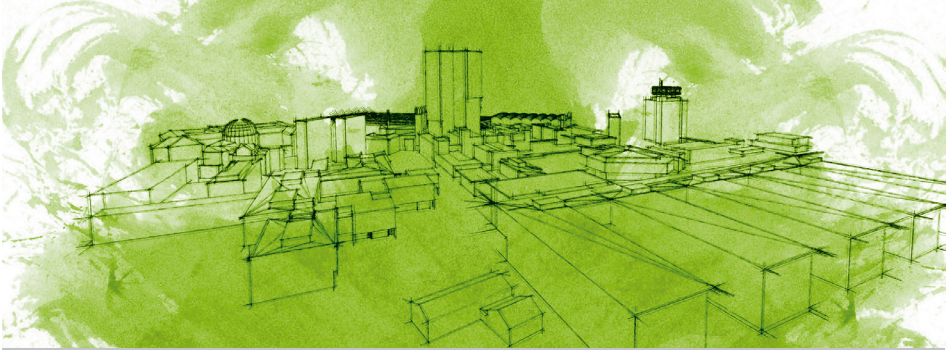
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

DE: Baustellen werden heutzutage grösstenteils mit fossil betriebenen Baumaschinen und Transportfahrzeugen bewirtschaftet. Diese Ökobilanz-Studie untersucht die THG-Potentiale einer Umstellung auf elektrisch betriebene Maschinen. Durch die Elektrifizierung der Baustelle können die im Betrieb verursachten Schadstoff- und Treibhausgas-Emissionen deutlich reduziert werden. Dagegen sind die Emissionen aus der Erstellung der E-Baumaschinen höher als bei konventionellen Maschinen. Im Vergleich zu den totalen Lebenszyklus-Emissionen eines Gebäudes, ist der Anteil der Baustelle jedoch gering. Für die Erreichung des Netto-Null Ziels ist dieser Beitrag dennoch wertvoll. Da auf Stadtgebiet weniger Luftemissionen entstehen, tragen E-Baustellen zu einem gesunden Stadtklima bei. Um die Machbarkeit von E-Baustellen in der Stadt Zürich weiter abschätzen zu können, ist ein Austausch mit Bauunternehmern sowie mit anderen europäischen Städten geplant. Schliesslich sollen Ziele für den Einsatz von E-Baumaschinen definiert sowie Beschaffungskriterien für städtische Baustellen festgelegt werden.

EN: Today, construction sites are largely managed with fossil-fueled construction machinery and transport vehicles. This life cycle assessment study examines the GHG potential of a switch to electrically powered machines. Electrification of the construction site can significantly reduce the pollutant and greenhouse gas emissions caused during operation. In contrast, emissions from the creation of the e-construction machines are higher than for conventional machines. However, compared to the total life cycle emissions of a building, the share of the construction site is small. Nevertheless, this contribution is valuable for achieving the net-zero target. Since fewer air emissions are generated on urban areas, e-construction sites contribute to a healthy urban climate. To further assess the feasibility of e-construction sites in the city of Zurich, an exchange with contractors as well as with other European cities is planned. Finally, targets for the use of e-construction machines are to be defined as well as procurement criteria for urban construction sites.



Session I/3 Gebäudetechnik

Caroline Hoffmann

Hybride Lüftung – ein guter Kompromiss?

Seite 31

Alex Primas

Analyse vereinfachter Lüftungskonzepte

Seite 32

Markus Koschenz

ResCool: Klimaanpassung von Neu-, Um- und bestehenden
Wohnbauten – effiziente Kühlkonzepte

Seite 33

Hybride Lüftung – ein guter Kompromiss?

Caroline Hoffmann, Viktor Dorer, Claudia Hauri, Heinrich Huber, Alex Primas
Kontaktperson: Caroline Hoffmann, Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau,
FHNW, Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz, Caroline.Hoffmann@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dieses Projekt fokussiert auf hybride Lüftungsanlagen, als Kombination aus natürlicher und mechanischer Lüftung, in Wohn- und Bürobauten. Bei heutigen Bestandsbauten ist vermutlich in den meisten Fällen ein hybrides Lüftungssystem im Einsatz. Das kann zum Beispiel die häufig vorkommende Kombination von Abluftventilatoren in den Nasszellen respektive einer Kochstellenentlüftung mit einer Fensterlüftung in den übrigen Räumen sein. Derartige Anlagen sind zwar Teil der Planungsrealität, es existieren aber gleichzeitig keine Planungshilfen oder eine Norm. Diese Lücke schliesst das Projekt, indem aktuelles Wissen gebündelt und offene Fragen identifiziert und dokumentiert werden. Damit wird die Basis für Planungsgrundlagen zur hybriden Lüftung gelegt. Der Beitrag macht Angaben zur Begriffsdefinition «Hybride Lüftung», stellt die in der Schweiz gängigsten hybriden Lüftungssysteme vor, erläutert den normativen Kontext und gibt Einblicke in die systematische Erfassung der Planungsthemen und Forschungsfragen im Zusammenhang mit hybrider Lüftung.

This project focuses on hybrid ventilation systems, as a combination of natural and mechanical ventilation in residential and office buildings. In today's existing buildings, hybrid ventilation systems are widely used. For instance, this can be the frequently occurring combination of exhaust fans in bathroom and toilet and / or a range hood in the kitchen with window ventilation in the other rooms. While these systems are part of the planning reality, there are at the same time no planning aids or a building standard available. The project aims to close this gap by bundling current knowledge and identifying and documenting open questions. This will provide the basis for planning aids for hybrid ventilation.

The paper provides information on the definition of the term "hybrid ventilation", presents the most common hybrid ventilation systems in Switzerland, explains the normative context and provides insights into the systematic documentation of planning topics and research questions in connection with hybrid ventilation.

Analyse vereinfachter Lüftungskonzepte

Alex Primas, Marie-Teres Moser, Andrii Zakovorotnyi
Kontaktperson: Alex Primas, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw,
alex.primas@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Anlagenkonzepte als Verbundlüftung mit vereinfachter Luftführung sind interessant bei beschränkten Platzverhältnissen für Installationen in der Wohnung. Bei Konzepten mit Verbundlüftung, die keine aktiven Überströmer (Verbundlüfter) besitzen, ist der freie Querschnitt bei den Zimmertüren (Türöffnung) sehr wichtig für den Luftaustausch aus einem gemeinsamen Korridor bzw. Wohnbereich mit Zuluftversorgung. Mithilfe von Messungen in Wohnungen und durch CFD-Simulationen werden verschiedene Szenarien analysiert, um die Lüftungswirksamkeit und den Grenzen der passiven Überströmung zu beurteilen. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits ab 10 cm Türöffnung der Luftaustausch zwischen Zimmer und Korridor ausreicht, um Spitzen in der Luftbelastung wirksam zu brechen. Es zeigt sich aber auch dass die Bewohner v.A. nachts die Innentüren oft geschlossen halten und damit den erforderlichen Luftaustausch unterbinden. Ein passives Überströmelement im Türelement muss einen grossen freien Querschnitt ($>0.1 \text{ m}^2$) sowohl in Boden- als auch Deckennähe aufweisen (je 50%), um einen befriedigenden Luftaustausch zu erreichen.

Ventilation concepts with supply air only in a common corridor or living area and an air distribution within the flat via air transfer elements are advantageous in case of limited availability of space for installations. If the air distribution within the flat only uses passive elements such as open interior doors, the free cross-section (door opening) is very important for the air exchange.

By means of measurements in dwellings and CFD-simulations the effectiveness of the air exchange is investigated and the possibilities and limits of concepts using passive air transfer elements are addressed.

Interior doors with an opening width (gap) of 10 cm or more, already show an effective air exchange between room and corridor and can break the peaks of the CO₂ concentrations inside the room. However, it is also evident that the occupants often keep the internal doors closed, especially at night, and thus prevent the necessary air exchange. To achieve a satisfactory air exchange a passive air transfer element must have a large free cross-section ($> 0.1 \text{ m}^2$) and openings near the floor and ceiling (50% each).

ResCool: Klimaanpassung von Neu-, Um- und bestehenden Wohnbauten – effiziente Kühlkonzepte

Markus Koschenz, Silvia Domingo-Irigoyen

Kontaktperson: Markus Koschenz, Hochschule Luzern – Technik und Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw
markus.koschenz@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem Klimawandel verändert sich die Raumtemperatur im Inneren von ungekühlten Wohnbauten stark. Es können Raumtemperaturen von über 30°C auftreten. Im Gegensatz dazu zeigen die Untersuchungen von Ragettli et al., dass die hitzebedingte Sterblichkeit ab einer Aussentemperatur von 24°C (24h Mittelwert) stark zunimmt. Dies führt dazu, dass Wohnbauten zukünftig mindestens partiell gekühlt werden müssen. Deshalb werden geeignete Kühllösungen für Neu-, Um- und bestehende Wohnbauten gesucht und bezüglich Wirksamkeit, Kosten, Treibhausgasausstoss und Akzeptanz bewertet. Auf das Potential der lokalen und personenbezogenen Kühlung wird ein besonderer Fokus gelegt, da diese Systeme auch einfach in bestehenden Wohnbauten eingesetzt werden können. Ebenso wird untersucht, welche Raumtemperatur - im Speziellen während der Nacht - einzuhalten ist, damit sich der Mensch auch wieder erholen kann.

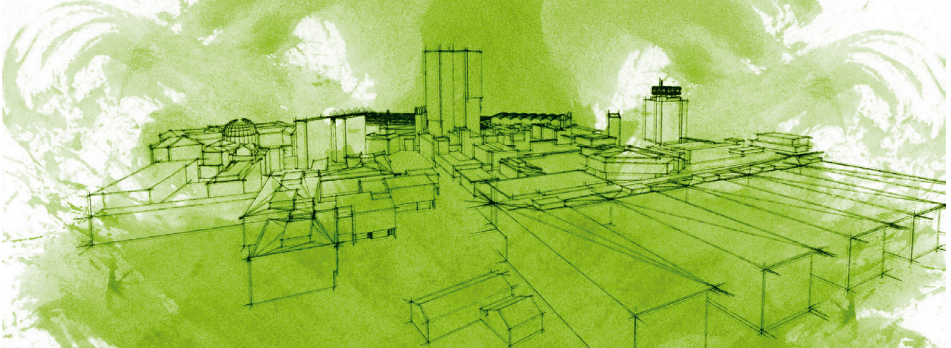
Due to climate change, the room temperature inside uncooled residential buildings is changing dramatically. Room temperatures of over 30°C can occur. In contrast, the studies of Ragettli et al. show that heat-related mortality increases significantly from an outside temperature of 24°C (daily mean temperature). This means that residential buildings will have to be at least partially cooled in the future. For this reason, suitable cooling solutions are being sought for new, refurbished and existing residential buildings and evaluated in terms of effectiveness, costs, greenhouse gas emissions and acceptance. A special focus is put on the potential of local and personal cooling, as these systems can also be easily implemented in existing residential buildings. It will also be investigated which room temperature - especially during night - has to be maintained in order to allow people to recover.

Finanzierung / Funding

Bundesamt für Energie (BFE), Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Implenia Schweiz AG, XtegraSol GmbH

Forschungspartner / Research Partner

Swiss Tropical and Public Health Institute



Session II/1 **Simulationen und Planungsinstrumente**

Gerhard Zweifel

Tektonische Verschiebungen im SIA-Normenwerk

Seite 35

Igor Bosshard

Reales Nutzerverhalten im Wohnbau und dessen Einfluss
auf den Heizwärmebedarf

Seite 36

Stefan Schneider

Hourly CO2 emissions of a 5 MWth centralized groundwater
HP district heating system in Geneva: monitoring results over
an entire year of operation

Seite 37

Tektonische Verschiebungen im SIA-Normenwerk

Prof. em. Gerhard Zweifel
Bachweg 1
6038 Honau
gerhard.zweifel@hslu.ch

Stefan Mennel, Mennel Engineering

Zusammenfassung

Résumé

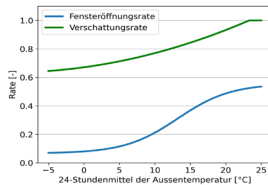
Abstract

Die Norm SIA 380:2015 Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden wurde revidiert. Sie regelt u.a. die Anwendung statischer und dynamischer Rechenverfahren und die Methode für die Aggregation zum Gesamtergebnis. Neuerungen betreffen u.a. die Bilanzierungsmethode, die Bewertung der Energieträger, die Zusammensetzung des Netzstroms und die Bewertung der abgegebenen elektrischen Energie. Für klimatisierte Gebäude wird auf SIA 380/2 Energetische Berechnungen von Gebäuden – Dynamisches Verfahren für Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf verwiesen, die Revision der bisherigen Norm SIA 382/2:2014. Diese vereinigt neu alle Aspekte bezüglich dynamischen Berechnungen. Drittsoftware ist zugelassen. Dazu wird die Wegleitung SIA 4010 erarbeitet mit einem Validierungsverfahren. Zur Berücksichtigung des Klimawandels wurden mit Unterstützung von BAFU, Kt. Zürich und MeteoSchweiz stündliche Klimadatensätze basierend auf den Klimaszenarien CH 2018 erarbeitet. Für 45 Stationen stehen je ein typisches und "extremes" Jahr, zwei Zeithorizonte und zwei Emissionsszenarien zur Verfügung. Vom SIA gibt es dazu eine Anwendungsempfehlung.

La norme SIA 380:2015 Bases pour les calculs énergétiques des bâtiments a été révisée. Elle règle, e.a., l'application des méthodes de calcul statiques ou dynamiques et la méthode pour l'agrégation au résultat total. Les innovations concernent la méthode de bilan, la pondération des sources d'énergie, la composition de l'énergie électrique du réseau et la pondération de l'énergie fournie à l'extérieur. Pour les bâtiments climatisés, référence est faite à SIA 380/2 Détermination des besoins, puissance requise et besoins d'énergie –procédure dynamique, la révision de la SIA 382/2:2014 Celle-là unit tous les aspects concernant les calculations dynamiques. Les logiciels tertiaires sont permis. Pour cela, les lignes directrices SIA 4010 sont développées avec une procédure de validation.

Pour la considération des changements climatiques, des ensembles de données ont été développés sur la base des Scénarios Climatiques CH 2018 supportés par l'OFEV, le Canton ZH et MétéoSuisse. Pour 45 stations, des fichiers horaires sont disponible pour une année typique et "extrême", pour deux scénarios d'émission et deux horizons temporaires. De la part de l'SIA il y a des recommandations d' utilisation.

Reales Nutzerverhalten im Wohnbau und dessen Einfluss auf den Heizwärmebedarf



Igor Bosshard, Jeremias Schmidli, Neha Dimri, Daniel Zenhäusern

Igor Bosshard, OST - Ostschweizer Fachhochschule, SPF Institut für Solartechnik,
Oberseestrasse 10, 8645 Rapperswil, www.spf.ch.

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer eines Gebäudes hat einen wesentlichen Einfluss auf den sogenannten Energy Performance Gap. Im BFE-Projekt VenTSol wurde dieser Einfluss nun mittels Messungen und Simulationen für Mehrfamilienhäuser quantifiziert. Es konnte festgestellt werden, dass die Storennutzungs- und die Fensteröffnungsrate mit der mittleren Tagesaussentemperatur korrelieren. Die Aussentemperatur eignet sich demnach gut, um in Simulationen oder einfachen Berechnungen die Anzahl offener Fenster (Infiltration) und die Anzahl verschatteter Fenster (Ausnutzungsgrad der solaren Gewinne) abzuschätzen. Sowohl die Simulationen als auch die Messungen von 40 Gebäuden zeigen, dass sich aufgrund des realistischen bzw. realen Nutzerverhaltens der Heizwärmebedarf insbesondere in der Übergangszeit gegenüber den Standardberechnungen deutlich erhöht. So ergibt sich für ein gut gedämmtes Gebäude bei realem Nutzerverhalten ein um etwa 95% höherer Wärmebedarf als bei den Berechnungen mit idealem Nutzerverhalten.

Le comportement des utilisateurs d'un bâtiment a une influence considérable sur le dénommé Energy Performance Gap. Dans le cadre du projet OFEN "VenTSol", cette influence a été quantifiée au moyen de mesures et de simulations pour des immeubles d'habitation. Il a été constaté que le taux d'utilisation des stores et le taux d'ouverture des fenêtres sont en corrélation avec la moyenne journalière de la température extérieure. Cette dernière se prête donc bien à l'estimation du nombre de fenêtres ouvertes (infiltration) et du nombre de fenêtres ombragées (taux d'exploitation des gains solaires) dans des simulations ou des calculs simplifiés. Tant les simulations que les mesures effectuées sur 40 bâtiments montrent qu'en raison du comportement réaliste ou réel des utilisateurs, les besoins en chauffage augmentent considérablement par rapport aux calculs standard, en particulier pendant la période de transition. Ainsi, pour un bâtiment bien isolé thermiquement, le comportement réel des utilisateurs entraîne une augmentation des besoins en chauffage d'environ 95 % par rapport aux calculs effectués avec un comportement idéal des utilisateurs.

Hourly CO₂ emissions of a 5 MWth groundwater HP district heating system in Geneva: monitoring results over an entire year of operation

Stefan Schneider, Pauline Brischoux, Pierre Hollmuller

Kontaktperson: Stefan Schneider
Uni Carl-Vogt
Bd Carl-Vogt 66
CH – 1211 Genève 4
stefan.schneider@unige.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

This study evaluates the environmental impact, in actual conditions of use, of a new Minergie A/P district located in Geneva. It hosts around 1'350 dwellings and various activities, totaling approximately 170'000 m² of conditioned floor area. All buildings produce electricity with photovoltaic panels, with a total installed area of about 12'000 m² (2'230 kWc). The heat produced by a 5 MWth geothermal centralized HP is delivered to the buildings by a local low temperature district heating network.

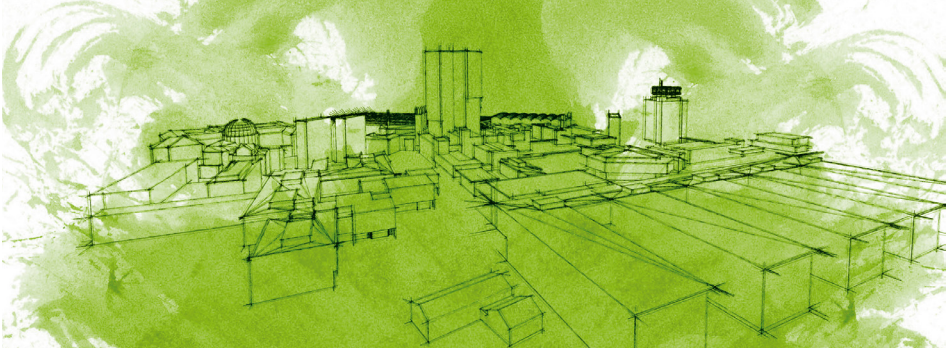
The monitored electricity consumption of the buildings and the central heating plant are combined with the photovoltaic production to simulate all electricity consumers and producers of this district on an hourly basis. It allows to evaluate to what extent the local photovoltaic production lowers the amount of imported electricity. The main finding is that this district accounts for 1'271 tCO₂ eq/year of emissions (0.39 tCO₂/year/cap), including indirect emissions. It represents a reduction by a factor of 1.5 compared to a full supply by the main district heating network of Geneva. This estimation does not include mobility and imported goods.

A sensitivity analysis on various elements, such as the number of photovoltaic panels installed, shows the limits of the system in terms of CO₂ emissions with the current electricity mix and without heat or electricity storage.

Cette étude évalue, en conditions réelles d'utilisation, l'impact environnemental d'un nouveau quartier Minergie A/P situé à Genève. Il accueille environ 1'350 logements et diverses activités, totalisant environ 170'000 m² de surface de référence énergétique. Tous les bâtiments produisent de l'électricité avec des panneaux photovoltaïques, pour une surface totale installée d'environ 12'000 m² (2'230 kWc). La chaleur produite par une pompe à chaleur géothermique centralisée de 5 MWth est distribuée aux bâtiments par un réseau de chauffage à distance basse température.

Les consommations électriques mesurées des bâtiments et de la centrale de production de chaleur sont combinées avec la production photovoltaïque pour établir une simulation horaire de tous les consommateurs et producteurs d'électricité du quartier. Cela permet d'évaluer dans quelle mesure la production photovoltaïque locale réduit la quantité d'électricité importée. Le principal résultat est que le quartier induit 1'271 tCO₂ eq/an d'émissions (0.39 tCO₂/an/hab.), y compris les émissions indirectes. Cela représente une réduction d'un facteur 1.5 par rapport à une alimentation intégrale par le réseau de chauffage à distance principal de Genève. L'estimation ne tient pas compte de la mobilité et des biens importés.

Une analyse de sensibilité sur divers éléments, tels que la quantité de panneaux



Session II/2 **Gebäudeautomation / Erneuerbare Energien**

David Zogg

Seite 39

Erhöhung des Eigenverbrauchs dank Einspeicherung von Energie im Gebäude

Michel Y. Haller

Seite 40

Photovoltaik Eigenverbrauch für Warmwasser – Optimierung
heisst nicht Maximierung

Florian Ruesch

Seite 41

Hohe Regeneration von Erdwärmesonden durch aktive Kühlung von Wohngebäuden

Erhöhung des Eigenverbrauchs dank Einspeicherung von Energie im Gebäude



Prof. Dr. David Zogg
Smart Energy Engineering GmbH
5417 Untersiggenthal
david.zogg@smart-energy-engineering.ch
www.smart-energy-engineering.ch

Zusammenfassung

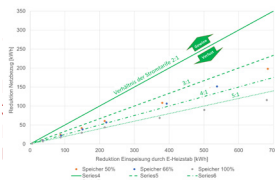
Résumé

Abstract

Im Rahmen eines Pilotprojektes des Bundesamtes für Energie (BFE) wurde in Möriken-Wildegg eine innovative Areal-Überbauung mit 4 Mehrfamilienhäusern als Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) realisiert. Im Rahmen der Phase II wurden verschiedene Regelstrategien zur Steigerung des Eigenverbrauchs für die Wärmepumpen verglichen, mit und ohne Speicherung von Energie in der Gebäudemasse. Dazu standen drei praktisch baugleiche, bewohnte Gebäude unter gleichen Witterungsbedingungen zur Verfügung. Die Resultate waren verblüffend: Mit der aktiven Bewirtschaftung des Gebäudes als Speichermasse konnte der solare Deckungsgrad für das Heizen mit der Wärmepumpe über das gesamte Jahr gesehen um den Faktor 2 erhöht werden gegenüber dem Fall ohne Optimierung. In der Übergangszeit lag der Faktor sogar bei 2.4. Zudem konnte gezeigt werden, dass mit dem Thermomanagement die Effizienz der Wärmepumpe hoch bleibt (Jahresarbeitszahl bei knapp 5). Auch im Winter konnte damit ein Beitrag zur Stromnetzentlastung geleistet werden.

As part of a pilot project of the Swiss Federal Office of Energy (SFOE), an innovative site development with 4 apartment buildings was realised in Möriken-Wildegg as an association for self-consumption (ZEV). In phase II, different control strategies for increasing self-consumption for the heat pumps were compared, with and without storing energy in the building mass. For this purpose, three practically identical, occupied buildings were available under the same weather conditions. The results were astonishing: With the active management of the building as storage mass, the solar coverage for heating with the heat pump could be increased by a factor of 2 over the whole year compared to the case without optimisation. In the transition period, the factor was even 2.4. In addition, it could be shown that with thermal management, the efficiency of the heat pump remains high (annual performance factor of almost 5). Even in winter, a contribution could be made to reducing the load on the electricity grid.

Photovoltaik Eigenverbrauch für Warmwasser – Optimierung heisst nicht Maximierung



Autor/in oder Autor/inn/en

Kontaktperson: Michel Yves Haller, SPF Institut für Solartechnik,
OST - Ostschweizer Fachhochschule, Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil
michel.haller@ost.ch, www.spf.ch, www.ost.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Wird Warmwasser solar erwärmt über Photovoltaik (PV) in Kombination mit Wärmepumpe (WP), so stellt sich die Frage, welche Kombinationen und Ansteuerungen der Wärmepumpe und eventuell vorhandener Elektroheizstäbe (EH) sinnvoll sind, und inwiefern der Netzstrombezug dadurch reduziert werden kann. Durch eine WP-Speicherladung bis auf die erforderliche Hygienetemperatur kurz nach Mittag kann der Netzstrombezug effizient und ökonomisch reduziert werden. Von einem zusätzlichen Einsatz von EH muss jedoch selbst dann abgesehen werden, wenn diese ausschliesslich mit PV-Strom betrieben würden. Diese Betriebsweise wäre nur dann von ökonomischem Vorteil für den Besitzer der Anlage, wenn der PV-Einspeisetarif um mindestens Faktor 5 tiefer liegen würde als der Tarif für den Netzstrombezug. Bei einem Netzstrombezugstarif von 20 Rp/kWh müsste also der Einspeisetarif geringer sein als 4 Rp/kWh. Grund dafür sind Effizienzverluste (EH liefert Wärme an Stelle der WP), welche dazu führen, dass die Einspeisung von PV-Strom ins Netz unverhältnismässig reduziert wird. Die Resultate werden in einem Merkblatt und Hintergrundpapier von EnergieSchweiz publiziert.

If hot water is heated by photovoltaics (PV) in combination with a heat pump (HP), the question arises as to which combinations and controls of the heat pump and possibly existing electric heating rods (EH) make sense, and to what extent the power consumption from the grid can be reduced. By charging the storage with the HP to the required hygienic temperature shortly after noon, the grid power consumption can be reduced efficiently and economically. However, the additional use of EH must be discouraged even if these were operated exclusively with PV electricity. This mode of operation would only be economically advantageous for the owner of the system if the PV feed-in tariff were at least a factor of 5 lower than the tariff for purchasing electricity from the grid. Thus, with a grid electricity purchase tariff of 20 cts/kWh, the feed-in tariff would have to be lower than 4 cts/kWh. This is a result of efficiency losses (EH supplies heat instead of the HP), which lead to a disproportionate reduction of the feed-in of PV electricity to the grid. The results will be published in a fact sheet and background paper by EnergieSchweiz.

Hohe Regeneration von Erdwärmesonden durch aktive Kühlung von Wohngebäuden

Autoren: Florian Ruesch, Lukas Füglistner, Michel Haller, Andrii Zakovorotnyi, Tobias Sommer

Kontaktperson: Florian, Ruesch, SPF Institut für Solartechnik, OST – Ostschweizer Fachhochschule, Oberseestr. 10, 8640 Rapperswil, florian.ruesch@ost.ch, www.spf.ch, www.ost.ch

Zusammenfassung

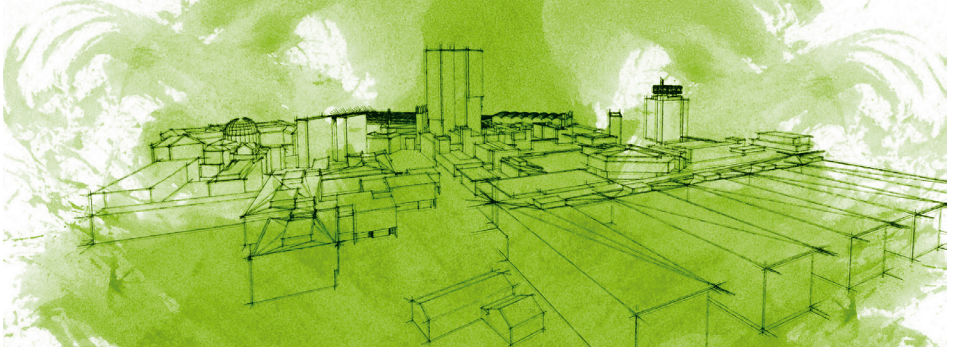
Résumé

Abstract

Detaillierte Simulationen zeigen, dass mit dem Klimawandel und durch einen Wechsel von passiven zu aktiven Kühlmassnahmen bei energieeffizienten Bauten viel Wärme aus Gebäuden "gewonnen" und zur Regeneration von Erdwärmesonden eingesetzt werden kann. Bei modernen Wohngebäuden müssen in diesen Fällen keine zusätzlichen Regenerationstechnologien realisiert werden, um eine problematische Langzeitauskühlung des Untergrundes in dicht bebauten Quartieren zu verhindern. Die für die aktive Kühlung benötigte elektrische Energie könnte zu einem grossen Teil durch gleichzeitig lokal erzeugten PV-Strom gedeckt werden.

Andererseits zeigt eine Analyse von unterschiedlichen realen Quartieren, dass die Situation bei Bestandsbauten mit beschränktem Sanierungspotenzial anders ist und die bei der Kühlung anfallende Abwärme nicht ausreicht um relevante Regenerationsgrade zu erreichen. Bei einem vollständigen Umstieg auf EWS-Wärmepumpen würde in diesen Fällen eine sehr starke Unterkühlung des Untergrundes drohen.

Detailed simulations show that climate change in combination with a switch from passive to active cooling in energy efficient buildings generates elevated "waste heat", which can be used for the regeneration of borehole heat exchangers. For modern buildings, no other regeneration technologies are needed to avoid a problematic long-term ground cooling in high-density areas. Large parts of the electric energy needed for active cooling could be simultaneously covered using local PV-installations. On the other hand, active cooling of existing building stock with low renovation potential is not providing enough waste heat for ground regeneration. In such quarters, a complete switch of the heating systems to ground-source heat pumps would lead to a critical long-term cooling of the underground.



Session II/3

Sozioökonomische und kulturelle Aspekte / Planungs- und Bauprozesse

Thomas Heim

Seite 43

Alternative Finanzierungsmodelle bei der Erneuerung und Verdichtung
im Stockwerkeigentum

Lars C. Schuchert

Seite 44

Urbane Qualitäten für dichte und durchmischte Quartiere

Jörg Lamster

Seite 45

Low Invest Cost Solutions (LICS) für weitreichende Beiträge an
energie- und klimapolitische Ziele

Alternative Finanzierungsmodelle bei der Erneuerung und Verdichtung im Stockwerkeigentum

Thomas Heim, Marvin King, Markus Gmünder, Jana Z'Rotz, Beat Salzmann

Kontaktpersonen: Thomas Heim und Marvin King

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

thomas.heim@hslu.ch, www.hslu.ch/CCTP

Zusammenfassung

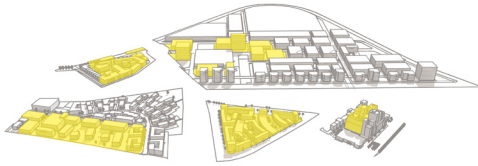
Résumé

Abstract

Die Ursachen des zunehmenden Sanierungsstaus im Stockwerkeigentum (STWE) liegen meist in einer mangelnden langfristigen strategischen Planung und Finanzierung baulicher Massnahmen zur energetischen Erneuerung. Der vorliegende Leitfaden stellt ein Instrument dar, das die Finanzierungsmöglichkeiten von Erneuerungsmassnahmen unter Anwendung bestehender und alternativer Finanzierungsmodelle aufzeigt. Mit Praxispartner*innen wurden bestehende Modelle im STWE systematisch untersucht und anhand von Anwendungsbeispielen Lösungen ausgearbeitet, um allfällige Finanzierungslücken zu schliessen. Die erforderlichen Einlagen für werterhaltende Massnahmen der gemeinschaftlichen Teile betragen jährlich 0.8 % des Gebäudeversicherungswert GVW (exkl. wertvermehrende Anteile). Für den Sonderrechtsteil werden 1.1% p.a. des GVW veranschlagt, hierfür sind die Stockwerkeigentümer selbst verantwortlich. Deutlich stellt sich heraus, dass die erforderlichen Einlagen über geläufigen Rücklagen aus der Praxis liegen – und in der Regel unterdotiert sind. Hinzu kommt, dass der Erneuerungsfonds bei der Bildung von Rücklagen nicht gesetzlich verankert bzw. nicht standardisiert ist. Die Erkenntnisse des BFE Projektes sind als praxisgerechte Handlungsempfehlungen, inkl. Muster-Verwaltungsvertrag, in den Leitfaden eingeflossen.

The reasons for the increasing renovation backlog in condominiums (STWE) are usually to be found in a lack of long-term strategic planning and financing for energy renovation. The guidelines are an instrument that shows the financing options for renovation measures using existing and alternative financing models. Existing models in the STWE were systematically examined with practical partners and solutions were worked out on the basis of application examples in order to close any financing gaps. The required contributions for value-preserving measures of the common parts amount to 0.8 % p.a. of the building insurance value (GVW) excl. value-increasing shares. The condominium owners themselves are responsible for the special rights part, for which 1.1% p.a. of the GVW is estimated. It is evident that the required contributions are higher than the common reserves in practice - and generally underfunded. In addition, the fund for renovation is not legally established or standardised in the formation of reserves. The findings have been incorporated into the guidelines as practical recommendations for action, including a sample contract.

Qualitäten Urbaner Gebiete. Fallstudien & Instrumente zur integrierten Planung dichter, durchmischter und wandelbarer Stadtquartiere.



C. Lars Schuchert, Prof. Dr. Peter Schwehr

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Architektur (IAR)

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Technikumstrasse 21, 6048 Horw, lars.schuchert@hslu.ch, www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die gebaute Umwelt steht unter Druck. Klimawandel, Migration und soziale Ungleichheiten stellen bisherige Stadtplanungskonzepte in Frage und verändern unsere Städte. Es gilt, die nachhaltige Stadt der Zukunft in einen klimafreundlichen und sozial gerechten Lebensraum umzubauen. Die urbane Transformation benötigt hierzu bauliche Qualitäten sowie integrierte Prozesse, welche es zulassen, Dichte, Stadtfunktionen und Nutzungsmischung immer wieder neu zugunsten eines hochwertigen Lebensraums auszuhandeln. Vor diesem Hintergrund wurden im BBSR-Forschungsprojekt "Qualitäten Urbaner Gebiete" Bausteine für einen vertieften Qualitätsdiskurs ab der "Phase Null" entwickelt. Anlässlich der 2017 in Deutschland neu eingeführten Baugebietskategorie "Urbanes Gebiet" wurden dicht bebaute, stark durchmischte gebaute Beispiele und Entwicklungsgebiete in Fallstudien untersucht. Die Ergebnisse der Recherchen und der szenarienbasierten Diskussion mit Akteuren zeigen konkrete Vorschläge zur Gestaltung urbaner Qualität sowie zur prozessualen Umsetzung und wurden als praxisorientierte Instrumente aufbereitet.

Qualities of Urban Areas. Case studies & instruments for integrated planning of dense, mixed and adaptable urban neighborhoods // The built environment is under pressure. Climate change, migration and social inequalities are challenging urban planning concepts and changing our cities. The challenge is to transform the sustainable city of the future into a climate-friendly and socially just living space. To achieve this, urban transformation requires building qualities and integrated processes that allow density, urban functions and mixed use to be continuously renegotiated in favor of a high quality Lebensraum. In this context, the BBSR research project "Qualities of Urban Zones" has developed elements for an (early) in-depth quality discourse. With regard to the new building zone category "Urban Zone" introduced in Germany in 2017, case studies on dense, mixed-use built examples and development areas were conducted. The results of the research and the scenario-based discussion with stakeholders show concrete proposals for the design of urban quality as well as for the process-related implementation, and were prepared as practice-oriented tools.

Low Invest Cost Solutions (LICS) für weitreichende Beiträge an energie- und klimapolitische Ziele

Autoren: Martin JAKOB (TEP), Martin Ménard (LTL), Jörg Lamster (Durable Planung und Beratung GmbH), Jonas Müller (TEP), Giacomo Catenazzi (TEP)

Kontakt: Martin Jakob, Rotbuchstr. 68, 8037 Zürich, martin.jakob(at)tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

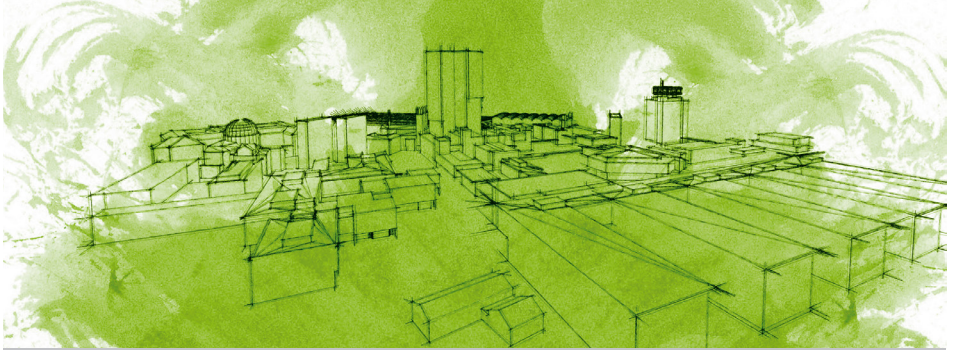
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem Beitrag werden Renovationsansätze identifiziert, die auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien basieren und aus Sicht der Gebäudeeigentümer attraktiv sind. Es wird aufgezeigt, wie auch mit investitionskostengünstigen Lösungen (sogenannten Low-Invest-Cost-Sanierungen, LICS) weitreichende Beiträge an energie- und klimapolitische Ziele erzielt werden können. Anhand von elf Fallstudien wird deutlich, dass die Investitionskosten in einem überschaubaren Rahmen gehalten werden. Selbst bei den Strategien mit umfassenden Wärmedämmungen fallen sowohl die Investitionskosten als auch die totalen Jahreskosten in der Regel nur leicht höher aus als bei der fossilen Lösung, dies bei deutlich geringeren Emissionen. Wenn keine oder nur LICS-spezifische Gebäudehüllenmassnahmen ergriffen werden, liegen die Investitionskosten in der Regel sogar tiefer als bei fossilen Lösungen (verglichen zum Referenzfall, der auch eine nicht-energetische Instandsetzung beinhaltet). Trotzdem können die Emissionen trotzdem deutlich reduziert werden, womit auch die Einhaltung eines CO₂-Grenzwerts von 6 kg/m² (direkte Emissionen) und des Richtwerts gemäss SIA 2040 möglich ist.

The article identifies approaches for building retrofits with high energy efficiency and high renewable energy coverage which are attractive from the perspective of building owners. It shows how low-investment cost solutions (LICS) can also make a far-reaching contribution to energy and climate policy goals. On the basis of eleven case studies, it becomes clear that the investment costs are kept within manageable limits. Even in the case of strategies with comprehensive thermal insulation, both the investment costs and the total annual costs are generally only slightly higher than for the fossil solution, with significantly lower emissions. If no or only LICS-specific building envelope measures are taken, the investment costs are usually even lower than for fossil solutions (compared to the reference case, which also includes non-energy renovation). With these latter strategies, emissions can still be significantly reduced, which also makes it possible to comply with a CO₂ benchmark value of 6 kg/m² (direct emissions) and the guideline value according to SIA 2040.



Kurzpräsentationen I

Meta Lehmann

Seite 48

Hemmnisse für energetische Gebäudesanierungen

Marvin King

Seite 49

Sanieren durch Clusterprojekte – Skaleneffekt als Antrieb für die Steigerung der Erneuerungsrate und eine hohe CO₂-Effizienz

Xavier Jobard

Seite 50

Optimization of building energy systems and management with dynamic environmental assessment and sector coupling

Martin Jakob

Seite 51

Drivers of the retrofit activity in the building sector in Switzerland over the last 30 years

Roman Bollinger

Seite 52

Kosteneffiziente Strategien zur umfassenden energetischen Modernisierung von Quartieren

Martin Jakob

Seite 53

Kriterien für klimaverträgliche Gebäudefinanzierung in der Schweiz

Roman Bollinger

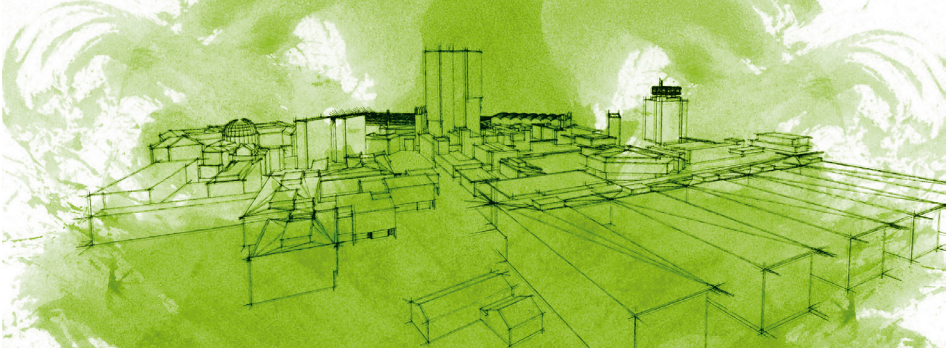
Seite 54

Policy instruments for cost-effective building renovation at district level combining energy efficiency & renewables

Roman Bollinger

Seite 55

Ansätze zur Vereinfachung des Umstiegs auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz



Meta Lehmann

Seite 56

Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen – Ergebnisse eines Projekts im Auftrag des Bundesamts für Energie

Andrii Zakovorotnyi

Seite 57

Builergy – a cloud-based simulation platform aimed to design self-sufficient buildings

Hemmnisse für energetische Gebäudesanierungen

Autoren/-innen: Ann-Kathrin Hess, Stefan Rieder, Meta Lehmann

Kontaktperson: Meta Lehmann, Interface, Seidenhofstrasse 12, 6003 Luzern,
lehmann@interface-pol.ch, www.interface-pol.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen des Projekts wurde eine systematische Übersicht über die Hemmnisse für energetische Erneuerungen in Wohngebäuden erstellt. Insbesondere die Bedeutung finanzieller Hemmnisse wurde für verschiedene Gruppen für Gebäudeeigentümerschaften ermittelt. Folgende Empfehlungen wurden formuliert:

Um die Wirksamkeit bestehender Massnahmen zu erhöhen, empfiehlt sich eine zielgruppenspezifische Ausgestaltung von finanziellen Anreizen sowie Information und Beratung. Damit die Zielgruppen datenbasiert identifiziert werden können, sollte die Datenqualität und -verfügbarkeit von Daten zum Zustand der Gebäude und zu den Eigenschaften der Gebäudeeigentümerschaften verbessert werden. Zudem wird empfohlen, die Wirkungen der Finanzierungsvorgaben der Banken für spezifische Zielgruppen (Stockwerkeigentümer/-innen, Eigentümer/-innen unterschiedlichen Alters usw.) empirisch zu erforschen, um belastbare Informationen zu den Finanzierungshemmnissen der unterschiedlichen Zielgruppen zu erhalten.

In the framework of the project, a systematic overview of the barriers to energy related renovations in the residential building sector was compiled. The importance of financial barriers was determined for different groups for building owners. The following recommendations were formulated:

In order to increase the effectiveness of existing measures, a target group-specific design of financial incentives is recommended as well as information and advice. In order to identify target groups in a data-based manner, data quality and availability of data on the condition of buildings and the characteristics of building owners should be improved. In addition, empirical research on the effects of banks' financing requirements for specific target groups (condominium owners, owners of different ages, etc.) should be conducted in order to gain more insights into the financing barriers of the different target groups.

Sanieren durch Clusterprojekte – Skaleneffekt als Antrieb für die Steigerung der Erneuerungsrate und eine hohe CO2-Effizienz

Marvin King, Markus Koschenz

Kontaktperson: Marvin King

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie

Technikumstrasse 21, 6048 Horw

marvin.king@hslu.ch, www.hslu.ch/IGE

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Viele Immobilienbesitzer vermeiden Investitionen in energiereduzierende Massnahmen. Finanzielle Mittel werden häufig nur dann investiert, wenn Bauteile wie Fenster oder betriebsnotwendige Anlagen (Heizung) zwingend ersetzt werden müssen. Nimmt man verschiedene Sanierungsobjekte in ein gross angelegtes Sanierungsprojekt (Clustering) zusammen, können die Sanierungskosten durch die konsequente Ausnutzung der Skaleneffekte in allen Projektphasen, gesamthaft um bis zu 20% reduziert werden. Durch diesen finanziellen Anreiz lässt sich die Sanierungsrate, bei gleichzeitiger Reduktion der CO2-Intensität, erhöhen. Das grösste Potential liegt in Perimetern, wo ähnliche (Wohn-)Liegenschaften in einer ähnlichen Altersstruktur der Immobilien vorhanden sind. Solche grösseren Gebilde (Cluster) sind zahlreich in urbanen Gebieten zu finden (gleiches Alter, gleicher Energieträger). Im Rahmen des BFE-Projektes wurden fünf Hauptthemen in Form eines «Werkzeugkastens» identifiziert und ausgearbeitet, so dass sie je nach Situation im Bauprojekt (Objektgrösse, Anzahl und Zusammensetzung der Stakeholder) modular zusammengesetzt werden können. Die Erkenntnisse sind in einen praxisgerechten Leitfaden mit konkreten Handlungsempfehlungen, welcher zu Clustersanierungen animiert, eingeflossen.

Many property owners avoid investing in energy-reducing projects. Corresponding financial resources are often only invested when components such as windows or operationally necessary (heating-)systems must be replaced. By clustering different properties in a large-scale project, the costs for a comprehensive refurbishment can be reduced by up to 20% through the consistent use of economies of scale in all phases of the project. This financial advantage can increase the renovation rate while at the same time reducing the CO2 intensity. The greatest potential lies in perimeters where there are comparable (residential) properties with a similar age structure. Such larger structures (clusters) can be found in numerous urban areas (same age, same energy source). Within the framework of the SFOE project, five main topics were identified and elaborated in the form of a "toolbox" so that they can be put together in a modular way depending on the situation in the building project (property size, number and composition of stakeholders). The findings are integrated into a practical guide with recommendations for action, which encourages cluster renovations.

Optimization of building energy systems and management with dynamic environmental assessment and sector coupling



Xavier Jobard, Vincent Jacquot, Marten Fesefelt et Massimiliano Capezzali

Personne de contact: Xavier Jobard, Haute école d'ingénierie et de gestion Vaud,
Laboratoire d'énergétique solaire et de physique du bâtiment, avenue des sports 20,
1400 Yverdon-les-Bains, xavier.jobard@heig-vd.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The multi-objective optimization framework "OptiHood" explores optimal energy concepts based on decentralized energy production for neighborhoods considering mean annual costs and greenhouse gases (GHG) emissions. OptiHood was applied to a group of 6 buildings (~28'000 m²) where 85% of the heated area is dedicated to housing and 15% to retail and food shops. Considering 2021 energy prices, the economic optimum relies on bivalent air-source heat pumps with backup gas boiler for domestic hot water preparation in winter. Roof area is valorized only with PV panels, while solar thermal remains uncompetitive on both cost and environmental criteria. the Pareto front shows that cost effective reduction of GHG emissions is driven by the increase of PV panels and thermal storage capacities as well as substituting progressively the gas boiler with the air source HPs. Lastly, the environmental optimum is obtained with a bivalent system composed of geothermal and air source heat pumps and the introduction of electric batteries, while drastically increases costs. L'outil d'optimisation multi-objectif "OptiHood" explore les concepts énergétiques optimaux basés sur une production d'énergie décentralisée pour les quartiers en considérant les coûts annuels moyens et les émissions de gaz à effet de serre (GES). OptiHood a été appliqué à un groupe de 6 bâtiments (~ 28'000 m²) où 85% de la surface de référence énergétique est dédiée aux logements et 15% aux commerces de détail et alimentaire. En considérant des prix de l'énergie de 2021, l'optimum économique est basé sur des pompes à chaleur air/eau bivalentes avec des appoints au gaz pour la préparation d'eau chaude sanitaire en hiver. La surface en toiture est valorisée avec du PV, alors que le solaire thermique reste non compétitif tant sur les critères économiques qu'environnementaux. Le front de Pareto montre que la réduction efficace des émissions de GES dépend de l'augmentation de la surface de PV et des capacités de stockage thermique, ainsi que du remplacement progressif des chaudières à gaz par les pompes à chaleur air/eau. Enfin, l'optimum environnemental est obtenu avec un système bivalent composé de pompes à chaleur géothermiques et air/eau et l'introduction de batteries électriques. Cependant, les coûts de cette solution sont 1,75 fois plus important que l'optimum économique.

Drivers of the retrofit activity in the building sector in Switzerland over the last 30 years

Autoren: Jonas MÜLLER (TEP), Martin JAKOB (TEP), Mehdi FARSI (Uni NE)

Kontakt: Jonas Müller, Rotbuchstr. 68, 8037 Zürich, jonas.mueller[at]tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

As part of the project “Motivations for Investment in Smart Technologies and Energy Efficiency: The Case of Residential Buildings (MISTEE)”, we here focus on the effect of past regulation, subsidy programs and other instruments, on the investment behaviour of building owners, covering the four building elements window, façade, roof, and cellar ceiling. Based on a survey with response sample of about 10'000 building owners in 20 Cantons and on a discrete choice model, the following (preliminary) results are identified: 1. About five Cantons yield a significantly higher retrofit probability (RP) as compared to the others. 2. The RP of windows is clearly higher than the one of the other elements. 3. The RP also depends on other building attributes such as construction period, building type, heating system. 4. The RP increases over time and with increasing levels of the CO₂-levy and subsidy rates. 5. The RP of owner types with a complex decision structure is lower than the one of private owners. 6. Also, the RP of buildings of elderly owners is reduced, however the one of owners with a tertiary education is increased.

Als Teil des Projekts MISTEE (Motivationen bei Investitionen in Smarte Technologien und Energieeffizienz bei Wohngebäuden) fokussieren wir hier auf den Effekt von gesetzlichen Anforderungen, Förderprogrammen und anderen Instrumenten auf das Investitionsverhalten von Gebäudeeigentümern. Betrachtet werden die vier Gebäudeelemente Fenster, Fassade, Dach und Kellerdecke. Basierend auf einer Stichprobe von rund 10'000 Gebäudeeigentümern in 20 Kantonen und einem Discrete-Choice-Modell werden folgende (vorläufige) Ergebnisse ermittelt:

1. Etwa fünf Kantone weisen eine signifikant höhere Sanierungswahrscheinlichkeit (SW) auf als die anderen.
2. Die SW ist bei Fenstern deutlich höher als bei den anderen Elementen.
3. Die SW hängt auch von anderen Gebäudeeigenschaften wie Baujahr, Gebäudetyp und Heizsystem ab.
4. Die SW steigt im Laufe der Zeit und mit zunehmender Höhe der CO₂-Abgabe und der Fördersätze von Förderprogrammen.
5. Die SW von Eigentümern mit einer komplexen Entscheidungsstruktur ist tiefer als die von privaten Eigentümern.
6. Die SW ist bei älteren Eigentümern geringer, bei solchen mit Hochschulbildung dagegen höher.

Kosteneffiziente Strategien zur umfassenden energetischen Modernisierung von Quartieren

Roman Bolliger, Silvia Domingo Irigoyen

Kontaktperson: Roman Bolliger, INDP, roman.bolliger@indp.ch, <https://www.indp.ch>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen des Projekts IEA EBC Annex 75 werden kosteneffiziente Strategien untersucht, um bestehende Gebäude in städtischen Arealen und Quartieren energetisch umfassend zu modernisieren durch eine Kombination von Effizienzmassnahmen an Gebäudehüllen und Massnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien. In einer Fallstudie in der Stadt Luzern zeigt sich, dass für alle untersuchten Heizungssysteme mit erneuerbarem Energieträger Energieeffizienzmassnahmen an der Gebäudehülle mindestens so kosteneffizient sind wie mit einem Heizungssystem mit fossilem Energieträger. Sowohl für individuelle Heizungssysteme wie auch für Wärmeverbünde basierend auf erneuerbaren Energien ist jeweils das gleiche Paket von Massnahmen an der Gebäudehüllen am kosteneffizientesten. Dabei sind die untersuchten Heizungssysteme ähnlich kosteneffizient. Die Kosteneffizienz eines Wärmeverbunds mit zentraler Wärmepumpe wird merklich erhöht, wenn durch Effizienzmassnahmen an den Gebäudehüllen das Temperaturniveau im Verteilnetz gesenkt werden kann.

As part of the IEA EBC Annex 75 project, cost-effective strategies are examined to comprehensively modernize existing buildings in urban districts through a combination of energy efficiency measures on building envelopes and renewable energies. A case study in the city of Lucerne shows that for all examined heating systems with renewable energy sources, energy efficiency measures on the building envelope are at least as cost-effective as with a heating system with fossil fuels. The same package of measures on the building envelope was most cost-effective for both individual heating systems and district heating systems on renewable energies. The heating systems examined are similarly cost-effective. The cost-effectiveness of a district heating system with a central heat pump is strongly increased if the temperature level in the distribution network can be reduced through efficiency measures on the building envelope.

Kriterien für klimaverträgliche Gebäudefinanzierung in der Schweiz

Autoren: Martin JAKOB (TEP), Christian Hofer (Raiffeisen Schweiz), Lia Weinberg, Jonas MÜLLER (TEP), Claudio Nägeli (Chalmers University und Sinom, Marc Melliger (TEP)

Kontakt: Martin Jakob, Rotbuchstr. 68, 8037 Zürich, martin.jakob(at)tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Beitrag basiert auf dem Bericht „Kriterien für klimaverträgliche Gebäudefinanzierung in der Schweiz“, in dem entsprechende Kriterien hergeleitet werden. Um die internationale Anschlussfähigkeit zu gewährleisten, wird auf die Arbeiten der Technischen Expertengruppe für Nachhaltige Finanzen der EU und der internationalen Climate Bond Initiative (CBI) Bezug genommen werden. Weil in der Schweiz die Datenlage zur Energieeffizienz und vor allem zur Klimaverträglichkeit des Gebäudeparks auf Ebene Einzelgebäude noch weitgehend unbefriedigend ist, werden die CO₂-Emissionen (Scope 1 und 2) in Form eines «Best in Class»-Gebäude Ansatzes (Top 15%) modellgestützt bestimmt. Diese werden mit in der Schweiz gängigen Standards und Labels verglichen. Dabei zeigt sich, dass weniger die Energieeffizienz als vielmehr die eingesetzten Energieträger und deren CO₂-Intensität von besonderer Relevanz sind, auch was Elektrizität und Fernwärme betrifft. Die erarbeiteten Projektergebnisse sind direkt praxisrelevant für eine Reihe von Akteuren, die daran interessiert sind, ihre Gebäude, ihre Immobilienportfolios oder ihre Investments klimaverträglich zu bauen, zu erneuern oder umzuschichten.

The paper is based on the report "Criteria for climate-compatible building financing in Switzerland", which derives respective criteria. . In order to ensure international compatibility, reference will be made to the work of the EU's Technical Expert Group on Sustainable Finance and the international Climate Bond Initiative (CBI). Because in Switzerland the data situation on energy efficiency and above all on the climate compatibility of the building stock is still largely unsatisfactory at the level of individual buildings, the CO₂ emissions (Scope 1 and 2) are determined on the basis of a model in the form of a "best in class" building approach (top 15%). These are compared with standards and labels commonly used in Switzerland. This shows that it is not so much the energy efficiency as the energy sources used and their CO₂ intensity that are of particular relevance, also with regard to electricity and district heating. The project results are of direct practical relevance for a number of actors who are interested in constructing, renovating or restructuring their buildings, real estate portfolios or investments in a climate-friendly way.

Policy instruments for cost-effective building renovation at district level combining energy efficiency & renewables

Roman Bolliger

Kontaktperson: Roman Bolliger, INDP, roman.bolliger@indp.ch, <https://www.indp.ch>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

As part of the project IEA EBC Annex 75, suitable possible policy instruments are identified for promoting the combination of energy efficiency measures and renewable energy measures through building renovation in cities at district level. According to expert interviews, such a combination is challenging. Without further measures, potential synergies are likely to be under-exploited. Potential measures available to public authorities to change that are: incentives for energy efficiency measures in district heating tariffs; linking concessions for district heating systems to requirements on reduction of energy needs; subsidies for renewable energy measures providing incentives for energy efficiency measures; financial support for developing and implementing integrated district renovation strategies; comprehensive coaching of district projects by local authorities; advice, education and training; networking events; city-wide energy planning; communication.

Im Rahmen des Projekts IEA EBC Annex 75 werden geeignete mögliche Politikinstrumente ermittelt, um die Kombination von Energieeffizienzmassnahmen und Massnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien durch Gebäudesanierung in städtischen Arealen und Quartieren zu fördern. Laut Experteninterviews ist eine solche Kombination eine Herausforderung. Ohne weitere Massnahmen werden potenzielle Synergien wahrscheinlich nicht ausgeschöpft. Mögliche Massnahmen, die Behörden zur Verfügung stehen, um das zu ändern, sind: Anreize für Energieeffizienzmassnahmen bei Tarifen von Wärmeverbunden; Verknüpfung von Konzessionen für Wärmeverbunde mit Anforderungen zur Reduktion des Energiebedarfs; Anreize für Energieeffizienzmassnahmen bei Subventionen für erneuerbaren Energien; finanzielle Unterstützung für die Entwicklung und Umsetzung integrierter Quartiermodernisierungsstrategien; umfassendes Coaching von Quartierprojekten durch lokale Behörden; Beratung, Erziehung und Ausbildung; Networking-Veranstaltungen; gesamtstädtische Energieplanung; communication.

Ansätze zur Vereinfachung des Umstiegs auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz

Roman Bolliger

Kontaktperson: Roman Bolliger, INDP, roman.bolliger@indp.ch, <https://www.indp.ch>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Basierend auf den Erfahrungen im Kanton Basel-Stadt werden im Projekt RENEW-HEAT technologische und regulative Ansätze untersucht, mit denen der Umstieg auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz vereinfacht werden kann. Der Kanton Basel-Stadt verfügt diesbezüglich über eine wirksame gesetzliche Lösung. Grundsätzlich sind beim Ersatz erneuerbare Wärmeerzeuger Pflicht. Ausnahmen werden gewährt, insbesondere, wenn die Fläche von Radiatoren zu wenig gross ist, zu wenig Platz für eine Wärmepumpe, deren Speicher, Erdsonden oder ein Pelletlager besteht und kein Anschluss an die Fernwärme möglich ist. Ausnahmemöglichkeiten werden tendenziell immer weniger in Anspruch genommen. Dies deutet darauf hin, dass es für die beteiligten Akteure laufend einfacher wird, Wärmeerzeuger mit erneuerbarem Energieträger zu installieren. Ein starker Ausbau der Fernwärme, ein umfangreiches Förderprogramm, Beratungsgespräche mit Gebäudeeigentümern/innen und die Pflicht zu Ersatzmassnahmen im Falle von Ausnahmen begünstigen den Umstieg.

Based on the experiences in the canton of Basel-Stadt, in the project RENEW-HEAT, technological and regulatory approaches are investigated to simplify the switch to renewable energy based heating systems. The canton of Basel-Stadt has an effective legal solution in this context. In principle, renewable energy carriers are mandatory when replacing a heating system. Exceptions are granted, especially if the area of the radiators is too small, if there is not enough space for a heat pump, for its storage tank, for geothermal boreholes or for pellet storage and if no connection to district heating is possible. Exception options tend to be used less and less. This indicates that it is becoming easier for the stakeholders involved to install heating systems with renewable energy sources. A strong expansion of district heating, an extensive subsidy program, consultations for building owners and the obligation to take alternative measures in the event of exceptions favor the switch.

Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen – aktuelle Massnahmen und verbleibende Hindernisse

Autoren/-innen

Meta Lehmann, Ann-Kathrin Hess, Julie Martin, Amadea Tschannen, Elias Estermann

Kontaktperson: Meta Lehmann, Interface, Seidenhofstrasse 12, 6003 Luzern,
lehmann@interface-pol.ch, www.interface-pol.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem Projekt wurde eine Übersicht über die kantonalen gesetzlichen Bestimmungen und Förderinstrumente sowie über die Hemmnisse beim Ersatz von Elektroheizungen erstellt. Daraus wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet, wie der Ersatz der noch bestehenden Elektroheizungen in Wohngebäuden beschleunigt werden könnte. Es wurden folgende Empfehlungen formuliert:

Zur Verbesserung der Datenlage sollte die Aktualisierung des Gebäude- und Wohnungsregisters vorangetrieben werden. Die Energieversorgungsunternehmen sollten zu einer gewissen Auskunftspflicht gegenüber den Kantonen verpflichtet werden. Im Hinblick auf die Ausgestaltung von zielgruppenspezifischen Förderprogrammen sollten die Erfahrungen der Kantone mit bereits hohen Fördersätzen für Wärmeverteilsysteme evaluiert werden. Zentral sind zudem niederschwellige Beratungsangebote. Schliesslich sollten Verkaufsverbote für Infrarotheizungen und andere «Plug-in»-Elektroheizungen geprüft werden. Kommunikativ gilt es aufzuzeigen, weshalb Elektroheizungen im Hinblick auf die Sicherheit der Energieversorgung nicht zukunftsfähig sind.

The project produced an overview of the cantonal legal provisions and funding instruments and of the obstacles to the replacement of electric heating systems. It derived recommendations for action on how the replacement of the still existing electric heating systems in residential buildings could be accelerated. The following recommendations were formulated:

In order to improve the data situation, the updating of the building and housing register should be pushed forward. In addition, the energy supply companies should be obliged to provide a certain amount of information to the cantons. With regard to the design of target group-specific subsidy programmes, it would be valuable to collect the experiences of the cantons with already high subsidy rates for heat distribution systems. Low-threshold advisory services are also central. Finally, sales bans for infrared heaters and other "plug-in" electric heaters should be considered. In terms of communication, it is important to show why electric heating is not sustainable with regard to the security of energy supply.

Builergy – a cloud-based simulation platform aimed to design self-sufficient buildings

Andrii Zakovorotnyi, Oleksandr Zakovorotnyi

Contact person: Andrii, Zakovorotnyi, Hochschule Luzern – Technik & Architektur,
Institut für Gebäudetechnik und Energie, www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur/

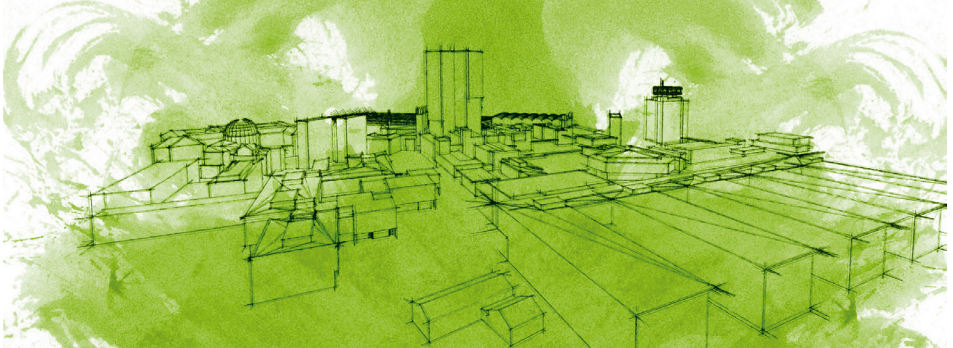
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Um Komponenten eines nachhaltigen Energieversorgungssystems sinnvoll auszuwählen und zu dimensionieren, wird eine Cloud-basierte Plattform entwickelt. Die Plattform ist unter «builergy.ch» verfügbar und ermöglicht die Durchführung der jährlichen Energiesimulationen mit einem stündlichen Zeitschritt für verschiedene Konfigurationen von PV-Modulen, thermischen Solarkollektoren, elektrischer (chemischen) Batterie, elektrischem Netz, saisonalem Wärmespeicher, Wärmepumpen und Fernwärme mit angeschlossenem Gebäude mit benutzerdefinierten elektrischen und thermischen Bedarfsprofilen für Raumheizung und Warmwasser. Die Simulationsergebnisse werden als jährlicher Autarkiegrad, jährliche Einsparung von CO₂-Emissionen und Amortisationszeit zusätzlicher Investitionen in erneuerbaren Energiequellen im Vergleich zum Energieversorgungskonzept mit Stromnetz und Gasheizung angegeben. Es besteht auch die Möglichkeit, parametrische Studien durchzuführen. Die Ergebnisse sind als Pareto-Front der jährlichen Einsparungen von CO₂-Emissionen vs. Investitionen dargestellt.

In order to properly choose the components of sustainable energy supply system and size them, a cloud-based platform is developed. The platform is available at "builergy.ch" and allows to run annual energy simulation with an hourly timestep for different configurations of PV-panels, solar thermal collectors, electrical (chemical) battery, electrical grid, seasonal thermal storage (water tank), heat pumps and district heating connected to building with user-defined electrical and thermal demand profiles for space heating and domestic hot water. The simulation results are given as an annual self-sufficiency, annual savings of CO₂-Emissions and payback time of additional investments in renewable energy sources compared to energy supply concept with electrical grid and gas heater. Opportunity to run parametric studies is also available. The results are given as a pareto-front of annual savings of CO₂-Emissions vs. investments.



Kurzpräsentationen II

Samuel Brunner

Hochleistungsdämmung im Bahnverkehr

Seite 59

Monika Hall

Schwerkraftlüftung - Low-tech Lüftung für innenliegende Bäder
in einem Mehrfamilienhaus

Seite 60

Philipp Kräuchi

Stromverbrauch der Gebäudetechnik: ein Berechnungstool für Planer

Seite 61

Alex Primas

Vergleich von Lüftungskonzepten für Wohnbauten

Seite 62

Carine Gubler

SensoDayLight – Qualitätsstandard für Tageslichtsensorik

Seite 63

Beat Frei

Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima unter besonderer
Berücksichtigung der Feuchte und der Stadtregion Zürich

Seite 64

Gianrico Settembrini

GreenPV - Potential Gebäudehülle – Lösungsansätze zur optimalen
Fassadengestaltung mit PV und Begrünung im Hinblick auf den Klimawandel

Seite 65

Boris Hunold

Modulbauweise so weit wie möglich

Seite 66

Nikos Zarkadis

Using blower door tests to assess the energy impact of air infiltration
in buildings practices and sensitivity analyses on building LCA & LCC

Seite 67

Hochleistungsdämmung im Bahnverkehr

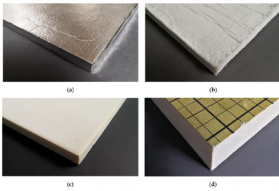


Figure 1. Thermal superinsulation materials considered for railway application: (a) vacuum insulation panel, (b) silica aerogel board, (c) polystyrene aerogel, (d) PIR board. (Images: Empa)

Samuel Brunner, Jannis Wernery

Kontaktperson: Samuel Brunner,

Empa, Laboratory for Building Energy Materials and Components

Ueberlandstrasse 129, CH-8600 Duebendorf

E-mail: samuel.brunner@empa.ch , www.empa.ch, our lab: www.empa.ch/abt312

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Personenzügen wird oft eine beträchtliche Menge an Energie benötigt, um den Fahrgastraum für einen guten thermischen Komfort zu klimatisieren. Dies kann bis zu 40 % des gesamten Energiebedarfs des Zuges ausmachen. Während es in vielen Fällen in Zügen ein großes Potenzial für die Optimierung des Heizungs-, Lüftungs- und Kühlungssystems (HLK) und seiner Betriebspläne gibt, ist ein Hauptgrund für den hohen HLK-Energiebedarf in Zügen der typischerweise niedrige Wärmewiderstand der Fahrzeughülle, da wenig Platz für die Wärmedämmung vorhanden ist.

Hochleistungswärmedämmstoffe (HLWD) bieten die gleiche Dämmleistung wie herkömmliche Materialien bei der Hälfte oder einem Viertel der Materialdicke.

Im vorgestellten Projekt wurde die Möglichkeit der Anwendung von Hochleistungswärmedämmung in Zügen im Hinblick auf ihre thermischen und anwendungstechnischen Eigenschaften bewertet.

Von den im Handel erhältlichen Materialtypen wurden zwei spezifische Vakuumisulationspaneele und Silikat-Aerogel-Platten als geeignet befunden. Die Verwendung dieser Materialien in der gleichen Dicke wie ein herkömmlicher Dämmstoff kann eine signifikante Menge an Energie einsparen und ist - in erster Näherung - über die Lebensdauer eines Zuges kostenneutral.

Daher wird die Verwendung einer thermischen Superisolierung unter dem Gesichtspunkt der Energiebilanz und des Komforts empfohlen. In einem weiteren Schritt müssen jedoch auch die mechanischen und Brandeigenschaften der thermischen Superisolierung in Zusanwendungen berücksichtigt werden.

Wernery et al., 2021. Superinsulation Materials for Energy-Efficient Train Envelopes. Applied Sciences 11, 2939. <https://doi.org/10.3390/app11072939>

Schwerkraftlüftung - Low-tech Lüftung für innenliegende Bäder in einem Mehrfamilienhaus

Monika Hall, Vincent Gerber, Achim Geissler

Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau
Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz

Kontakt: monika.hall@fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

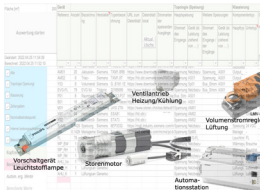
Abstract

Über ein detailliertes Monitoring wird die Wirksamkeit der Schwerkraftlüftung in acht innenliegenden Bädern in einem Mehrfamilien Neubau bestimmt. Jeweils vier Bäder liegen übereinander. Jedes Bad verfügt über ein eigenes Zuluft- und Abluftrohr. Frischluft wird auf Kellerhöhe gefasst und die Fortluft auf Firsthöhe abgegeben. Weil bei der Schwerkraftlüftung der Luftaustausch auf Grund von Druckunterschieden am Gebäude erfolgt, ist er nicht steuerbar und saisonal unterschiedlich. Daher erfolgt das Monitoring über ein komplettes Jahr, um das Verhalten in allen Jahreszeiten zu erfassen.

Die Messungen zwischen März und Juli zeigen, dass sich die rel. Luftfeuchtigkeit der Bäder im Mittel zwischen ca. 45-65% bewegt. Es zeigt sich, dass kurzzeitige hohe Feuchtebelastungen (bis ~98%) nach ca. 45 min bei offener Badzimmertüre wieder auf ca. 60% reduziert sind. Bei einer geschlossenen Badzimmertüre dauert es ca. 6.5 Stunden um nach zwei Duschvorgängen auf 70% rel. F. zu sinken. In der Regel sind die Badzimmertüren nur kurzzeitig geschlossen, so dass ein Luftaustausch mit der Wohnung stattfindet.

Detailed monitoring is used to determine the effectiveness of the gravity ventilation in eight interior bathrooms in a new multi-family building. Four bathrooms are located on top of each other. Each bathroom has its own supply air and exhaust air pipe. Fresh air is collected at basement level and the exhaust air is discharged at ridge level. Because with gravity ventilation the air exchange occurs due to pressure differences in the building, it cannot be controlled and varies seasonally. Therefore, the monitoring is carried out over a complete year in order to record the behaviour in all seasons. The measurements between March and July show that the relative humidity of the baths ranges between approx. 45-65% on average. It shows that short-term high humidity loads (up to ~98%) are reduced to approx. 60% again after approx. 45 min with the bathroom door open. With a closed bathroom door it takes approx. 6.5 hours to drop to 70% rel. H. after two showers. As a rule, the bathroom doors are only closed for a short time, so that there is an exchange of air with the flat.

Stromverbrauch der Gebäudetechnik: ein Berechnungstool für Planer



Philipp Kräuchi, Olivier Steiger

Kontaktperson: Philipp, Kräuchi, philipp.kraeuchi@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Stromverbrauch der Gebäudeautomation (GA) hat einen relevanten Anteil am Gesamtstromverbrauch der Gebäudetechnik (GT). Das hier vorgestellte, neue Berechnungstool «StromGT» dient dem Planenden zur Minimierung des GA- und GT-Stromverbrauchs. Mit wenig Aufwand erhält dieser bereits in den frühen Planungsphasen ein realitätsnahes, detailliertes Bild des Stromverbrauchs des geplanten GA- und GT-Systems. Durch Änderungen am System können Verbrauchs-Senkungen identifiziert werden.

The electricity consumption of building automation (BA) has a relevant share in the total electricity consumption of building technology (BT). The new calculation tool "StromGT" presented here helps the planner to minimise the BA and BT power consumption. With little effort, the planner receives a realistic, detailed picture of the power consumption of the planned BA and BT system already in the early planning phases. By making changes to the system, consumption reductions can be identified.

Vergleich von Lüftungskonzepten für Wohnbauten

Alex Primas, Heinrich Huber, Gianrico Settembrini, Stephan Zuber
Kontaktperson: Alex Primas, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw,
alex.primas@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Um Stärken und Schwächen verschiedener Lüftungssysteme einzuschätzen, genügt es nicht, nur die energetischen, technischen und finanziellen Aspekte zu beurteilen. Ebenso wichtig sind Komfort und gesundheitliche Aspekte.

Der erarbeitete Vergleich umfasst fünf typische Lüftungskonzepte für Wohngebäude. Die Bewertung erfolgt mit insgesamt 12 Kriterien die neben technischen Parametern wie Betriebsenergie, Materialökologie, Kosten und Raumbedarf auch Nutzer- bzw. gesundheitsrelevante Parameter wie Raumluftqualität, Akustik, Behaglichkeit und Robustheit bzw. Benutzerverhalten beinhalten.

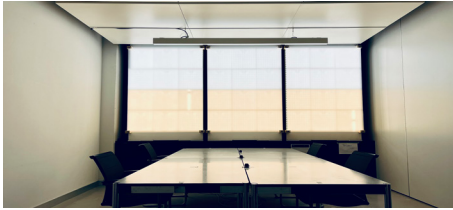
Die Analyse zeigt teilweise grossen Streubreiten der Bewertungen innerhalb eines Konzeptes. Wesentliche Bausteine für eine günstige Bewertung sind dabei bei vor allem Verteilungskonzepten nach dem Kaskadenprinzip, als Kosten- und Lüftungstechnisch effiziente Lösung sowie eine bedarfsgerechte Regelung der Anlagen. Es zeigt sich auch, dass bessere Werte für Raumluftqualität, Raumluftfeuchte, thermische Behaglichkeit, Robustheit, Betriebsenergie und Schallschutz oft durch höhere Investitionen und mehr Material bzw. graue Energie erkauft werden müssen.

To compare the strengths and weaknesses of different ventilation systems, it is not enough to just assess the energetic, technical, and financial aspects. Comfort and health aspects are equally important.

The presented comparison includes five typical ventilation concepts for residential buildings. The assessment is carried out with 12 criteria which, in addition to technical parameters such as operating energy, material ecology, costs and space requirements, also include user and health-related parameters such as indoor air quality, acoustics, comfort and robustness respectively the influence of user behaviour.

The analysis shows that different design variants of a concept may show a large variance in the rating. Key elements for a favourable rating are a concept with cascade ventilation, as a cost- and ventilation-efficient solution, as well as demand- controlled operation. It should be noted that better performance for indoor air quality, indoor humidity, thermal comfort, robustness, operating energy demand and noise protection are often linked with higher initial investment and expenditure for materials (more grey energy).

SensoDayLight – Qualitätsstandard für Tageslichtsensorik



Prof. Björn Schrader, Carina Gubler

Kontaktperson: Carina Gubler, Hochschule Luzern - Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, carina.gubler@hslu.ch, www.hslu.ch/ige

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Projekt «SensoDayLight» wird im Rahmen der Initiative «energylight» der SLG (Schweiz Licht Gesellschaft) und dem BFE (Bundesamt für Energie) durchgeführt. Ziel des Projektes «SensoDayLight» ist es, ein Prüfverfahren und Qualitätskriterien für Tageslichtsensoren zu entwickeln. Dabei werden Präsenzmelder mit einer tageslichtabhängigen Steuerung näher betrachtet. Die präzise Funktionsweise von Lichtsensoren ermöglicht sehr grosse Energieeinsparungen bei der Beleuchtung. Sensoren, die ungenau messen, falsch platziert oder falsch eingestellt sind, bringen nur einen Bruchteil des Einsparpotentials. Im Zuge des Projektes werden ca. 10 Sensoren bzw. Präsenzmelder in einem Testraum eingebaut und anhand eines vordefinierten Ablaufs getestet. Beurteilt wird nur das Verhalten des Melders in Bezug auf die Lichtmessung und -steuerung, nicht auf die Bewegung. Erste Testergebnisse ergaben grosse Unterschiede zwischen den Produkten bezüglich Energiereduktion der angesteuerten Beleuchtung, Nutzerkomfort im Raum und den Einstellungsmöglichkeiten.

The project "SensoDayLight" is part of the "energylight" initiative from the Swiss Lighting Society (SLG) and the Swiss Federal Office of Energy (BFE). Its objective is the development of a test procedure and quality criteria for daylight sensors. In order to achieve this, presence detectors with a daylight-dependent control system are examined. Light sensors' precise functioning enables very large energy savings in lighting. Sensors which take inaccurate measurements, or which are incorrectly placed or configured only achieve a fraction of the savings potential. During the project about 10 sensors are installed in a test room and examined according to a predefined procedure. Thereby only the light measurement and the behaviour of the light control stored in the detectors are assessed, not the motion detection. Initial test results revealed large differences between the products in terms of energy reduction of the controlled lighting, user comfort in the room and the setting options.

Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima unter besonderer Berücksichtigung der Feuchte und der Stadtregion Zürich

Beat Frei, FREI WÜEST EXPERT Ingenieurbüro, Willisau
Franz Sprecher, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich
Kontaktperson: Beat Frei, FREI WÜEST EXPERT, Geissburghalde 11, 6130 Willisau
beat.frei@frei.expert, <https://www.frei.expert>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Auftrag des Amts für Hochbauten der Stadt Zürich wurden die von der Meteo Schweiz, SIA und HSLU veröffentlichten Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima mit den relevanten Feuchteparametern für die Stadtregion Zürich ergänzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die resultierende Feuchte selbst innerhalb der Stadtregion Zürich ausgeprägt abhängig vom Standort und vom gewählten Klimaszenario ist. Die Unterschiede zwischen Tag und Nacht werden durch Hitzeinseleffekte ausgeprägter. Die Entwicklung ist bis 2035 noch wenig differenziert vom Klimaszenario abhängig. Bis 2060 wird das eintretende Klimaszenario umso ausgeprägter wirksam werden. Die ausgewerteten Be- und Entfeuchtungsgrammstunden zeigen die Abhängigkeit von den gewählten Bemessungswerten für die Be- und Entfeuchtung. Es wird aufgezeigt, dass die vom Klimawandel beeinflussten Feuchteparameter und die sich möglicherweise verändernden Komfortansprüche massgebend auf den Energiebedarf für die Be- und Entfeuchtung sind. Neuere Erkenntnisse zur hygrothermischen Behaglichkeit (Schwüle) werden in den Kontext zu Bemessungswerten für die Be- und Entfeuchtung gestellt.

A la demande du service des bâtiments de la ville de Zurich, les scénarios climatiques publiés par Météo Suisse, la SIA et la HSLU pour le climat intérieur futur ont été complétés par les paramètres d'humidité pertinents pour la région urbaine de Zurich. Les résultats montrent que l'humidité résultante dépend fortement de l'emplacement et du scénario climatique choisi, même au sein de la région urbaine de Zurich. Les différences entre le jour et la nuit sont plus marquées en raison des effets de l'îlot de chaleur. Jusqu'en 2035, l'évolution est encore peu différenciée en fonction du scénario climatique. Jusqu'en 2060, le scénario climatique qui se développera aura un effet d'autant plus marqué. Les heures d'opération pour l'humidification ou la déshumidification évaluées montrent la dépendance des valeurs de dimensionnement choisies pour l'humidification et la déshumidification. Il est démontré que les paramètres d'humidité influencés par le changement climatique et les exigences de confort éventuellement modifiées ont une influence déterminante sur les besoins énergétiques pour l'humidification et la déshumidification. Les nouvelles connaissances sur le confort hygrothermique (humidité) sont placées dans le contexte des valeurs de dimensionnement pour l'humidification et la déshumidification.

GreenPV - Lösungsansätze zur optimalen Fassadengestaltung mit PV und Begrünung im Hinblick auf den Klimawandel



Potential der Gebäudehülle für
Begrünung und PV (Foto: AdobeStock)

Gianrico Settembrini, Silvia Domingo, Sina Büttner

Kontaktperson: Gianrico Settembrini, Hochschule Luzern Technik & Architektur,
Insitut für Gebäudetechnik und Energie (IGE), Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw,
gianrico.settembrini@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Zusammenfassung

Mit dem Klimawandel wird der Klimakältebedarf und die Bedeutung der städtischen Wärmeinseln markant ansteigen. Dies kann sich negativ auf die thermische Behaglichkeit sowie die Energieeffizienz von Gebäuden auswirken. Gebäudefassaden können diesbezüglich einen wesentlichen Beitrag zur Entschärfung der Problematik leisten, indem diese für Begrünungen und PV genutzt werden. Die Stromproduktion über PV-Flächen wird künftig immer bedeutender, gleichzeitig sind aber auch die Vorteile der Begrünungen vielfältig, da diese u.a. einen wesentlichen Beitrag zur Abkühlung der Aussenluft leisten. Das Projekt geht den Hemmnissen und der Akzeptanz hinsichtlich des Einsatzes dieser Systeme an Gebäudefassaden nach. Dabei werden Hinweise zum Einfluss auf den Wärmeinseleffekt gegeben und diesen dem Potential der Energieerzeugung gegenüberstellen sowie Synergien aufgezeigt. Bei der Abwägung der Systeme bzw. bei der Bestimmung der optimalen Fassadengestaltung spielen dabei finanzielle, energetische, gestalterische, soziale und Umweltaspekte eine Rolle.

Abstract:

With climate change, the demand for cooling and the importance of urban heat islands will increase significantly. This can have a negative impact on the thermal comfort and energy efficiency of buildings. In this respect, building façades can make a significant contribution to mitigating the problem by using them for greening and PV. The production of electricity via PV surfaces will become increasingly important in the future, but at the same time the advantages of greening are numerous, as they make a significant contribution to cooling the outside air. The project investigates the obstacles and acceptance regarding the use of these systems on building façades. In the process, information is provided on the influence on the heat island effect and this is contrasted with the potential for energy generation and synergies are shown. Financial, energy, design, social and environmental aspects play a role in balancing the systems and in determining the optimal façade design.

Résumé

Abstract

Modulbauweise so weit als möglich Construction modulaire dans la mesure du possible

Boris Hunold, Hunold Architekten AG

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

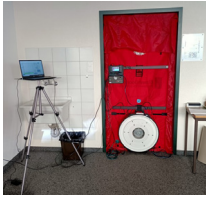
Projekt Hirtenhofring 17 in Luzern ist eine Ersatzneubau eines sechs Familienhauses aus dem Jahre 1966. Im Jahr 2021 wurde das Gebäude durch einen Holzelementbau ersetzt. Die Vorfabrikation ist im Holzelementbau bereits weit fortgeschritten. Jedoch sind andere Gewerke noch nicht so weit. Durch die Wahl des Grundrisses und die Anordnung der Steigzone könnte für die Verteilung von Heizung Sanitär und Lüftung ein Teil des Treppenhauses für die vertikal Erschliessung benutzt werden. Das der Technikraum unter der Steigzone angeordnet ist, hat die kurzen Erschliessungswege ermöglicht. Weitere Gewerk welche vorgefertigt werden sind erst im Innenausbau wieder anzutreffen.

Die Erwartungen an eine Vorfabrikation sind immer auch eine Zeit Ersparnis. Dies trifft zu. Jedoch kann die grösste Zeitersparnis erreicht werden, wenn die Feuchtigkeit schon gar nicht erst in den Bau hineingebracht wird.

Le projet Hirtenhofring 17 à Lucerne est une construction de remplacement d'une maison de six familles datant de 1966. En 2021, le bâtiment a été remplacé par une construction par éléments en bois. La préfabrication est déjà bien avancée dans la construction par éléments en bois. Cependant, d'autres corps de métier n'en sont pas encore là. Grâce au choix du plan et à la disposition de la colonne montante, une partie de la cage d'escalier pourrait être utilisée pour la distribution du chauffage, des sanitaires et de la ventilation pour la desserte verticale. Le fait que le local technique soit situé sous la colonne montante a permis de réduire les distances d'accès. D'autres corps de métier qui ont été préfabriqués ne se retrouvent que dans l'aménagement intérieur. La préfabrication dans la construction a ses limites, car les différents corps de métier présentent parfois de trop grandes tolérances.

Les attentes d'une préfabrication sont toujours un gain de temps. Cela est vrai. Cependant, le plus grand gain de temps peut être obtenu si l'humidité n'est pas introduite dans la construction.

Using blower door tests to assess the energy impact of air infiltration in buildings



Author:

Nikos ZARKADIS & Romain SIBUET

Contact:

Dr Nikos Zarkadis; HEPIA, Rue de la Prairie 4, CH-1202 Genève

Nikos.Zarkadis@hesge.ch | www.hesge.ch/hepia

Zusammenfassung

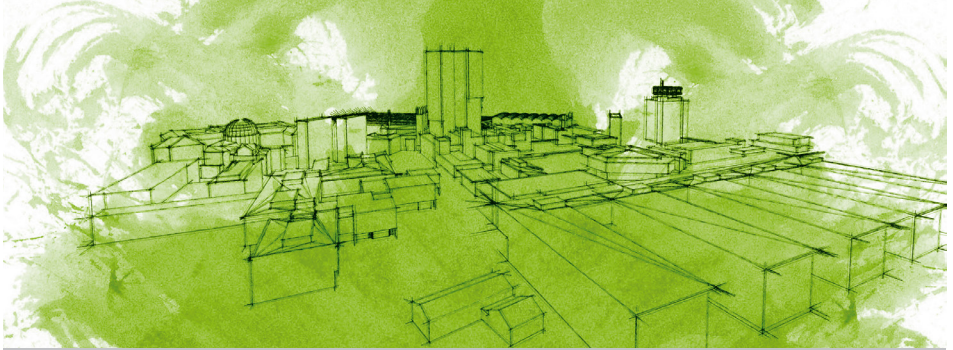
Résumé

Abstract

Buildings have a huge impact on the environment: they consume about one-third of total global final energy consumption and they are responsible for approximately 37% of global energy-related CO₂ emissions. Nowadays, these impacts are well understood and are integrated in relevant national and international policies. However, the refurbishment of existing buildings which do not meet the energy requirements or/and exhibit poor energy performance moves in a very slow pace (at about 1% per year in Geneva), mainly due to the significant costs involved.

This study aims at evaluating the energy savings following simple maintenance work of windows sealing in cases where windows panes and frames are considered to have both a substantial remaining service life and an acceptable energy performance. In specific, we propose a proof-of-concept for a simple yet robust method for assessing energy losses in buildings due to the lack of appropriate air tightness as a result of ageing or insufficient sealing around windows or other facade openings.

The proposed method is based on Blower Door tests. Instead of performing tests for the entire envelope or zone (as documented in EN ISO 9972:2015, SIA, Minergie), we measure only a select number of internal spaces/rooms of a building with access to the facade (2-3 in total). In each room, we perform a base-line blower door measurement (Fig. 1) following a preparation protocol. Then, mock maintenance work is performed (strong duct tape at the room's openings ; Fig. 2). A second measurement is taken, reflecting the state after the refurbishment of windows sealing. The energy gains potential is then calculated by means of the difference between the two measurements and by averaging the results of all the selected rooms. Preliminary results are very promising, showing that energy gains of up to 6% of the total energy consumption of a building can be achieved by means of a low-cost and rather simple energy retrofit intervention.



Posterbeiträge

Andrii Zakovorotnyi

Stromverbrauch der Gebäudetechnik: ein Berechnungstool für Planer

Gianrico Settembrini

Bereit für den Klimawandel? Handlungsempfehlungen für Bauherrschaften und Planende