

Tagungsband

19. Status-Seminar

Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt

8. / 9. September 2016

ETH-Zürich, Maschinenlabor

Trägerschaft Forschungsförderstellen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Unterstützt von der KTI



WTT-Support



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI

19. Status-Seminar
Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt
8. / 9. September 2016, ETH Zürich

Tagungsorganisation: Christian Gaegauf
Ökozentrum, Langenbruck

Layout: Bettina Marti
Ökozentrum, Langenbruck

ökozentrum
forschen | entwickeln | bilden

Tagungsband 19. Status-Seminar
Forschen für den Bau im Kontext von
Energie und Umwelt

Auflage 250 Ex. © Copyright (auch auszugsweise) bei
den AutorInnen

Bezug bei:
brenet-Geschäftsstelle, c/o Ökozentrum
Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck
E-Mail: geschaeftsstelle@brenet.ch
www.brenet.ch

Patronat
Forschung und Wissenschaft

 **Empa**
Materials Science and Technology


sccer | future energy efficient
buildings & districts

Nachhaltigkeit im ETH-Bereich
novatlantis


Inhaltsverzeichnis

Status-Seminar 2016	4
brenet: ein Netzwerk – 14 Mitgliederinstitute	5
Mitgliederinstitute	6
Scientific Committee 2016	8
Keynotes	9
Internet, Zugangsdaten für Download	10
Patronat Wissenschaft	11
Trägerschaft Firmen	12
Session I/1: Planung für Areale	13
Session I/2: Gebäudeerneuerung	18
Session I/3: Ressourcen	23
Session II/1: Gebäudehülle und PV	28
Session II/2: Effizienz in Arealen	33
Session II/3: Gebäudestandards	38
Session III/1: Erneuerbare Energien	43
Session III/2: Planung und Modellierung	48
Session III/3: Gebäudetechnik	53
Kurzpräsentationen I	58
Kurzpräsentationen II	73
Poster-Präsentationen	86
Posterliste	110
Autorenverzeichnis	113

Status-Seminar 2016

Im Jahr 2016 wird das Schweizer Jahrhundertprojekt Gotthard-Basistunnel dem Betrieb übergeben. Dieses Bauwerk steht als markantes Beispiel dafür da, wie durch das Zusammenspiel von Technik und Politik Schritt um Schritt dieses ambitionierte Ziel erreicht wurde.

Die Entwicklung des Gebäudeparks Schweiz zu einem weitgehend ressourcenneutral betriebenen Bauwerk und einem entwicklungsfähigen Lebensraum ist ein weiteres Jahrhundertprojekt. Richtschnur wie diese Vision umgesetzt werden kann, gibt die Energiestrategie 2050. Vom Grossprojekt Gotthard-Basistunnels können wir lernen, dass auch dieses hoch gesteckte Ziel Zug um Zug mit den richtigen technischen, sozialen und politischen Schritten umsetzbar wird.

Das Status-Seminar 2016 will die konkreten Schritte hin zum nachhaltigen Gebäudepark Schweiz in Forschung und Praxis aufzeigen.

Séminaire – Etat de la recherche 2016

En 2016, le projet du siècle dénommé Tunnel de base du Gothard sera mis en service. Cet ouvrage présente un bel exemple de coopération conjointe entre la technique et la politique pouvant aboutir pas à pas à la réalisation d'un projet ambitieux.

Le développement du parc immobilier suisse, visant à atteindre la neutralité en termes de ressources et un cadre de vie adapté aux besoins, constitue lui aussi un projet centenaire. La stratégie énergétique 2050 agit en tant que ligne directrice pour la mise en pratique de cette vision. En se référant au projet du Tunnel de base du Gothard, nous savons désormais qu'il est à notre tour possible d'atteindre nos objectifs ambitieux, accompagnés des bons partenaires techniques, sociaux et politiques dans le même train.

Le séminaire sur l'avancement de la recherche 2016 veut montrer les pas concrets que la recherche et la pratique ont à franchir pour aboutir à un parc immobilier durable.

brenet : ein Netzwerk – 14 Mitgliederinstitute engagiert in der Forschung für eine nachhaltige Gebäude- und Siedlungsentwicklung

brenet versteht sich als Plattform, die zusammen mit Industrie, Gewerbe, Planenden und Behörden Nachhaltiges Bauen, Quartierentwicklung, Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien thematisiert.

Die Zeichen mehren sich: Klimawandel, Rohstoffknappheit, Finanz- und Wirtschaftskrise sind Symptome einer Krise des endlichen Systems Erde. 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. brenet hat die Vision, die Zukunft aktiv zu gestalten und an Lösungen mit einem langen, nachhaltigen Zeithorizont mitzuwirken.

Kontakt: Michael Sattler, Geschäftsleiter, geschaeftsstelle@brenet.ch
www.brenet.ch

brenet: un réseau – 14 instituts membres de la recherche énergétique

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.

De plus en plus de signes le montrent : le changement climatique, la pénurie de ressources, la crise financière et économique sont les symptômes d'une crise que le système limité de la Terre est en train de traverser. Il est temps de trouver ensemble des solutions pour une société solidaire et économe en termes de 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.

Contact: Michael Sattler, responsable du bureau, geschaeftsstelle@brenet.ch
www.brenet.ch

Mitgliederinstitute / instituts membres

Labor für urbane Energiesysteme

Empa, Dübendorf
Eidgenössische Materialprüfungs- und
Forschungsanstalt

Photovoltaik-Labor

Berner Fachhochschule für Technik und Informatik
Burgdorf
Berner Fachhochschule

Institut für Automation

Hochschule für Technk, Windisch
Fachhochschule Nordwestschweiz

Institut Energie am Bau

Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Muttenz
Fachhochschule Nordwestschweiz

Institut für Solartechnik

Hochschule für Technik, Rapperswil
Fachhochschule Ostschweiz

Institut für Energiesysteme

Interstaatliche Hochschule für Technik, Buchs
Fachhochschule Ostschweiz

Institut de génie thermique

Haute Ecole d'ingénierie et de Gestion du Canton Vaud
Yverdon-les-Bains
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Laboratoire énergie environnement & architecture

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de
Genève
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale


Filière architecture

Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Patronat Verbände und Organisationen

sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

SWISS 
ENGINEERING
STV UTS ATS

 **KGTV.ch**
Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände

aeesUISSE

Dachorganisation der Wirtschaft für
erneuerbare Energien und Energieeffizienz
Organisation fédérale de l'économie des
énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

 **IBPSA**
Switzerland
International Building Performance Simulation Association
Regional Affiliate

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur, CCTP

Technik & Architektur, Horw
Hochschule Luzern

Zentrum für integrale Gebäudetechnik, ZIG

Technik & Architektur, Horw
Hochschule Luzern

L'istituto sostenibilità applicato all'ambiente costruito

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Canobbio

Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering

School of Engineering, Winterthur
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Ökozentrum

Labor für nachhaltige Energiesysteme, Langenbruck

Trägerschaft
Firmen

Schweizer



AMSTEIN+WALTHERT

Scientific Committee 2016

Prof. Dr. Jürg Bichsel

FHNW-riebau, Muttenz

Stefan Brunold

HSR-SPF, Rapperswil

Domenico Chianese

SUPSI-ISAAC, Canobbio

Viktor Dorer

Empa, Dübendorf

Prof. Dr. Francesco Frontini

SUPSI-ISAAC, Canobbio

Prof. Dr. Achim Geissler

FHNW-riebau, Muttenz

Rolf Moser

Bundesamt für Energie / enerconom, Bern

Prof. Urs Muntwyler

BFH, Burgdorf

Philipp Noger

Amt für Hochbau, Zürich

Prof. Lionel Riquet

HESGE-HEPIA, Genève

Prof. Dr. Roger Röthlisberger

HEIG-VD, Yverdon-les-Bains

Michael Sattler

Ökozentrum, Langenbruck

Prof. Gerhard Zweifel

HSLU-ZIG, Horw

Keynotes

Michele Arnaboldi, Architekt ETH-Z, Locarno
Spuren des Gotthard-Basistunnels in der Città Ticino

Dr. Peter Richner, Stellvertretender Direktor, Empa, Dübendorf
Transformation des Gebäudeparks Schweiz: Von der Einzelkomponente über das Gebäude ins Quartier

Jacqueline Brüscke, Leiterin bauWerk, degewo AG, Berlin, DE
Nachhaltige Berliner Stadtquartiere entwickeln und zukunftsfähig gestalten – eine Herausforderung an die degewo-Unternehmens- und Planungskultur

Prof. Ugo Bardi, Universität Florenz, Club of Rome, Florenz, IT
No end of the tunnel in sight: the worldwide digging for resources

Simon Prior, Swisscom & **Dr. Olivier Steiger**, Hochschule Luzern
Internet of Things: Swisscom Low Power Network – Chance für die Gebäudetechnik

Martin Rauch, Unternehmer und Dozent, Lehm Ton Erde Baukunst GmbH, Schlins, AT
Die Ressourcen liegen vor der Tür: das Ricola Kräuterzentrum in Laufen

Fabian Scheidler, Autor von „Das Ende der Megamaschine. Geschichte einer scheiternden Zivilisation“, Kontext TV, Berlin, DE
Verbohrt: Wo ist das Licht am Ende des Tunnels – Die Krise der globalen Megamaschine

Internet

Download

Pfad zum Download von Keynotes und Papers:

- Link zum Download:
www.brenet.ch/downloads/
- über brenet-Homepage:
www.brenet.ch
Menü: „Status-Seminar 2016“; Untermenü: „Downloads“

Login:

Benutzer: Status-Seminar-2016

Passwort: Seminar-Papers%(2016)

Status-Seminar

Zugang WLAN Gäste-Account ETH 8. / 9. September 2016

SSID: public

User name: Statusseminar

Passwort: brenet

Swiss Competence Center for Energy Research Future Energy Efficient Buildings & Districts



sccer | future energy efficient
buildings & districts



The Swiss Competence Center for Energy Research with a focus on energy-efficient buildings and districts of the future (SCCER FEED&D) develops solutions which will lead to a reduction of the environmental footprint of the Swiss building stock by a factor of three by 2035 by providing efficient, intelligent and networked buildings.

To achieve this goal, the SCCER FEED&D is focusing on four areas:

- Efficiency at Building Scale
- Renewable Energy at District Scale
- Energy Performance at Regional and National Scale
- Diffusion of FEED&D Technologies

The Status-Seminar provides an ideal platform for the SCCER FEED&D to exchange the latest R&D findings with experts from industry and research.

SCCER FEED&D
www.sccer-feebd.ch

c/o Empa
Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf

In Zusammenarbeit mit der KTI

 **Förderprogramm Energie**
Swiss Competence Centers for Energy Research

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI

Trägerschaft Firmen

Schweizer

Wärme und Strom vom Dach.
Sonnenenergie-Systeme von
Schweizer.

www.schweizer-metallbau.ch



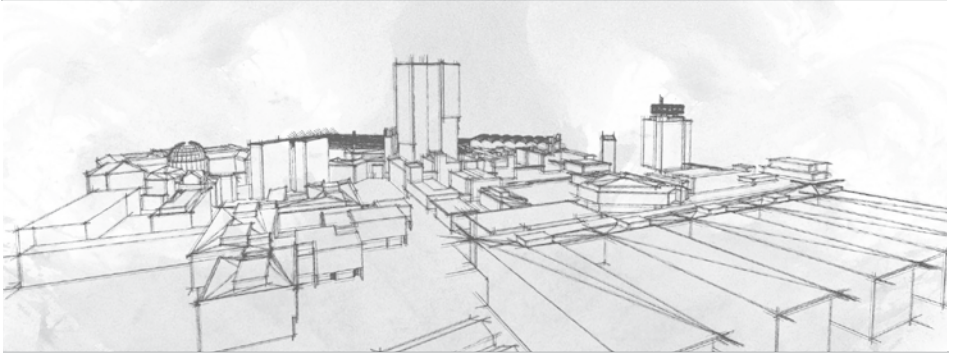
AMSTEIN+WALTHERT

engineering + consulting

Verantwortung für
nachhaltige Lösungen



www.amstein-walthert.ch



Session I/1 Planung für Areale

David Grosspietsch

Seite 14

How, where, and when? Outlining the road to renewable energy self-sufficiency at the district-level

Download: Grosspietsch et al. / Road to self-sufficient districts (844 KB)

Viktor Dorer

Seite 15

Modelling, design and assessment of decentralised energy systems for sites and quarters

Download file: Dorer et al. / Modelling design and assessment of DES (852 KB)

Ashreeta Prasanna

Seite 16

Modelling the Suurstoffi district based on monitored data, to analyse future scenarios for energy self-sufficiency

Download: Prasanna et al. / Modelling of a self-sufficient district (5.7 MB)

Damien Varesano

Seite 17

Green roof impacts on energy building performances and nearby climate - Experience feedback

Download: Varesano et al. / Green roof impacts (1.9 MB)

How, where, and when? Outlining the road to renewable energy self-sufficiency at the district-level

David Grosspietsch, Philippe Thömmes, Bastien Girod, Volker Hoffmann
D-MTEC, ETH Zürich, Weinbergstrasse 56/58, 8092 Zurich, Switzerland
E-mail: dgrosspietsch@ethz.ch | Tel: +41 44 633 88 91 | <http://www.sustec.ethz.ch/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The increasing penetration of renewable energy sources (RES) shifts the energy system toward a more decentralized structure. The intermittent nature of electricity generated by solar photovoltaics (PV) and wind presents new challenges to the system, hence, charges the debate for flexible solutions. Decentralized energy systems, that integrate multiple energy carriers, such as electricity and heat, allowing for energy conversion and storage, are promising options to cope with these challenges. Such systems entail flexibility which allows to match local production and consumption, eventually enabling a self-sufficient energy supply. Energy self-sufficiency at the building and district level gains more and more popularity in times of rising energy prices and in the pursuit of energy independence by house owners and communities alike.

Although decentralized energy systems aiming at energy self-sufficiency have been investigated from various perspectives in the academic literature, the predominant focus lies on the analysis of a specific location or on singular technological aspects. Thus, from a more general perspective, it remains unclear how, where, and when energy self-sufficiency could be achieved. To address this gap, we develop a techno-economic model of a generic system that integrates solar PV, conversion (micro combined heat and power, heat pump, boiler, electrolyzer), and storage technologies (battery, hydrogen storage). We assess the economic performance of the self-sufficient system under different technical configurations, depending on the scale of the system (building to district level), the end-usage (residential to small-commercial), and the geographic conditions (seasonal fluctuation). That is, not only the cost of being 100% self-sufficient are determined but also the question of how, where and when this could be achieved, is addressed. We find that, as of today, energy self-sufficiency can be achieved in different ways, but it comes at high cost.

However, in certain niche applications, such as remote and island solutions, self-sufficient systems may already today represent an alternative to setting up a grid connection. Given a particular development of energy prices and technological learning, these systems can also become realistic options for both rural and urban areas, neighborhoods, and communities, thus exhibiting a disruptive nature in the energy system as we know it today.

Modelling, design and assessment of decentralised energy systems for sites and quarters

Viktor Dorer¹, L. Andrew Bollinger¹, Kristina Orehounig^{1,2}

1: Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Urban Energy Systems Laboratory, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland.

2: Chair of Building Physics, Department of Architecture, ETH Zürich, Stefano-Franscini-Platz 5, 8093 Zürich, Switzerland.

Contact: Viktor Dorer, viktor.dorer@empa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Planung, die Auslegung und der Betrieb von dezentralen Energiesystemen mit erneuerbaren Energien auf Stufe Areal/Quartier/Gemeinde sind komplexe Aufgaben. Im Rahmen des Swiss Competence Centres for Energy Research Forschungsprojektes "Future Energy Efficient Buildings and Districts" (SCCER FEEB&D) und weiteren Projekten werden Modelle für die Simulation und für das Energiemanagement im Betrieb entwickelt. Mit diesen Modellen können die Einflüsse von zeitlich und örtlich variierenden Energie-Ressourcen und -Bedarfsdaten, von technischen Randbedingungen sowie von Unsicherheiten bezüglich dieser Grössen, der Etappierung eines Projektes, oder der klimatischen und marktpolitischen Entwicklungen studiert werden. Dieser Beitrag gibt eine Übersicht über den Stand von unseren entsprechenden Arbeiten in der Entwicklung von Modellen und deren Anwendung, thematisch gegliedert nach: Modellierung und Design, Energiebedarf und Potential für erneuerbare Energien, Optimierung, thermische und Multi-Energie-Netze, Speicherung, Regelung und Energie-Management, Beurteilung, Anwendungsfälle.

The design, dimensioning and operation of decentralized energy systems integrating renewable energy sources on the site/quarter/community level are complex tasks. In the frame of the Swiss Competence Centres for Energy Research project "Future Energy Efficient Buildings and Districts" (SCCER FEEB&D) and related projects, we develop a holistic framework and models for the design, assessment, and control of DES. We employ these models to design systems with spatially and temporally varying renewable energy resources and energy demands, considering techno-economic boundary conditions such as dynamic energy markets. We also develop models and assessment criteria to quantify and study effects of uncertainties considering possible future development phases of a project, changing boundary conditions, and climate and market conditions. Here, we give an overview on the current status of our model development work and its applications, thematically structured as: Modelling and design, energy demand and renewable potentials, optimization, thermal and multi-energy networks, storage, control and energy management, performance assessment, and application cases.

Modelling the Suurstoffi district based on monitored data, to analyse future scenarios for energy self-sufficiency



Ashreeta Prasanna¹, Nadège Vetterli², Viktor Dorer¹, Matthias Sulzer²

1: Empa, Urban Energy Systems Laboratory, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf

2: HSLU-ZIG, Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In this paper we evaluate a low energy district in Switzerland. Building heating and cooling demands are met by heat pumps connected to a borehole field, a low temperature thermal network(LTN) (8°C – 22°C) and local PV and PVT production. We implement a model where buildings are connected to a network which allows bi-directional flow along pipes and is driven by a decentralized pumping system. The network in combination with the borehole field, PV, and PVT production is used to supply a large percentage of the heating demand for the district. We use monitored data for heat demand as an input to a mixed integer optimization model and solve for minimum total costs or carbon emissions. This initial model is verified by comparing results of electricity demand of equipment to measured data. We then include additional buildings for which heat demand measurements are not available and additional or alternative technology options which include increased heat and electricity storage (PV and battery, replacement of PV with PVT).The results of the optimisation of costs and emissions enable us to understand to what extent total heating energy can be supplied on site, if heat fluxes in the LTN can be balanced, and what the benefits and drawbacks of the various options are.

Green roof impacts on energy building performances and nearby climate – Experience feedback



Damien Varesano, Peter Gallinelli, Reto Camponovo.
 Haute école du paysage d'ingénierie et d'architecture de Genève – hepia, HES-SO Labo-
 ratoire Energie Environnement Architecture – LEEA//hepia, Institut inPACT
 Contact person : reto.camponovo@hesge.ch, www.leea.ch

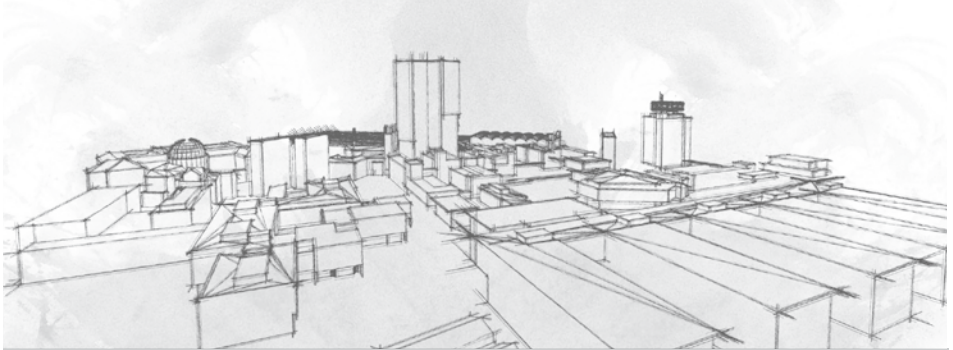
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

This study intend to assess green roof impacts on energy building performances and nearby climate in a Genevan context. In-situ measures of thermal heat flow show that the studied up-to-date and well isolated green roof have a similar U value compare to the same roof simply covered with a gravel layer -0.132 and $0.139 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. Implementing green roof in order to improve thermal insulation in winter seems not to be a generalisable hypothesis. An albedometer measured continuously a green roof surface albedo during summer in 2015. Values fluctuate between 0.12 and 0.24 which means the heat absorption capacity of this surface is significant. Regarding impacts to nearby climate and in the summer context of 2015 -heatwave and a dry vegetal layer- measures taking at a number of strategical positions show that green roof impacts on outside ambient temperature are missing. During this dry period, evapotranspiration power of the studied green roof seems limited.

Cette étude évalue l'impact des toitures végétalisées sur la qualité thermique des bâtiments dans un contexte genevois. Les mesures in situ de flux thermiques indiquent que la valeur U d'une toiture végétalisée extensive récente et bien isolée est très proche de la même toiture recouverte simplement d'une couche de gravier rond 0.132 et $0.139 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. La capacité des toitures végétalisées à réduire les déperditions thermiques en hiver ne semble donc pas une hypothèse généralisable. Un albédomètre a mesuré en continu l'albédo du couvert végétal sur une période de plusieurs mois à l'été 2015 et les valeurs obtenues varient entre 0.12 et 0.24 . La capacité de cette surface à absorber la chaleur par rayonnement n'est donc pas négligeable. Concernant l'impact sur le micro climat local, les mesures de température au niveau de plusieurs points stratégiques montrent que, dans le contexte des fortes températures estivales de 2015 et d'un substrat pauvre en eau, les effets de la toiture végétalisée extensive étudiée sur la réduction des températures de l'air sont absents. Dans les conditions de l'expérience, il semble que la capacité en termes d'évapotranspiration de la toiture extensive étudiée soit en effet très limitée sur cette période sèche.



Session I/2 Gebäudeerneuerung

Jad Khoury

Seite 19

Energy performance gap in building retrofit: characterization and effect on the energy saving potential

Download: Khoury et al. / Energy performance gap in building retrofit (1.2 MB)

Flourentzos Flourentzou

Seite 20

Raisons et remèdes de la surconsommation de bâtiments locatifs après rénovation

Download: Flourentzou & Pantet / Rénovation et surconsommation (2.9 MB)

Meta Lehmann

Seite 21

Nachhaltige Gebäudeerneuerung in Etappen

Download: Lehman & Ott / Erneuerung in Etappen (270 KB)

Jacques Bony

Seite 22

Etude détaillée d'une rénovation à haute performance énergétique d'un bâtiment multifamilial

Download: Bony et al. / Renovation à haute performance (1 MB)

Energy performance gap in building retrofit : characterization and effect on the energy saving potential

Jad Khoury, Pierre Holmuller, Bernard Lachal
University of Geneva, Energy group, Institute for Environmental Sciences & Institute Forel, Section of Earth and Environmental Sciences, www.unige.ch/energie
Contact : Jad Khoury, jad.khoury@unige.ch

Zusammenfassung

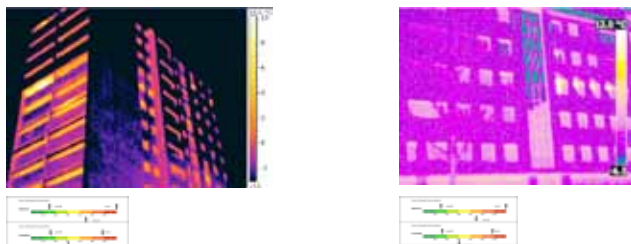
Résumé

Abstract

Aim of this study is to characterize the energy performance gap in retrofit of multi-family residential buildings, and to assess the effective energy saving potential of the Geneva post-war building stock. In a first step, we analyse 10 recently retrofitted case studies, covering around 1'100 flats. For each retrofit, the theoretical and actual energy savings for space heating are calculated on the basis of: (i) measured final energy demand for heating (SH and DHW), before and after retrofit; (ii) target value for SH after retrofit, according to the SIA 380/1. As a major result of the study, a robust statistical correlation between theoretical and actual energy savings allows to characterize the energy performance gap. In a second step, this result is used to assess a realistic energy saving potential for Geneva's multifamily building stock. This assessment shows that, under current practice, only 42% of the theoretical energy saving potential of building retrofit could be achieved.

Le but de cette étude est de caractériser l'écart de performance énergétique lié à la rénovation des bâtiments résidentiels collectifs, et d'évaluer le potentiel effectif d'économie d'énergie du parc de bâtiments d'après-guerre, à Genève. En un premier temps, nous analysons 10 études de cas de rénovations récentes, couvrant environ 1'100 appartements. Pour chacune de ces rénovations, nous calculons les potentiels d'économie théorique et réel, sur la base de : (i) la demande d'énergie finale pour la production de chaleur (chauffage et ecs), mesurée avant et après rénovation ; (ii) la demande prévue de chauffage, calculée selon la SIA 380/1. Un résultat majeur de cette étude consiste en une caractérisation statistique de l'écart de performance, via une corrélation robuste entre économies théorique et réelle. En un deuxième temps, ce résultat est utilisé pour évaluer le potentiel réaliste d'économie d'énergie du parc de bâtiment résidentiel du Canton de Genève. Il en ressort que, avec les pratiques actuelles, seuls 42% des économies théoriques liées à la rénovation des bâtiments pourrait être atteints.

Raisons et remèdes de la surconsommation de bâtiments locatifs après rénovation.



Flourentzos Flourentzou, Samuel Pantet
 Contact: Flourentzou, EPFL Innovation Park, Lausanne, flourentzou@estia.ch,
 www.estia.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Les premières rénovations de haut standard énergétique sont déjà en service et nous avons les retours des premières années d'exploitation. Ces retours sont décevants. Dans sa thèse de doctorat, Jad Khoury a montré que sur les 10 opérations de rénovation de haut standard énergétique à Genève, les économies d'énergie mobilisées varient entre 30 et 65% de l'économie théorique. Cette situation est grave. Cette situation est grave. Les premières réalisations de rénovation de haut standard énergétique risquent de fonctionner comme un boomerang contre les investissements en rénovation et contre la dynamique qui est en train de s'instaurer, compromettant ainsi la stratégie énergétique de la confédération et des cantons.

L'analyse de la consommation après rénovation de deux bâtiments locatifs (rénovations Minergie), un en ventilation double flux et un autre en ventilation modulée simple flux, a montré que, malgré une exécution des travaux sur l'enveloppe correcte, les économies d'énergie réalisées suivent la courbe de Khoury. Le bâtiment A consomme 500 MJ/m² après rénovation au lieu de 168 MJ/m², réalisant une économie de 35% au lieu de 78% planifié. Le bâtiment B consomme 344 MJ/m² après rénovation au lieu de 183 MJ/m² planifiés, réalisant une économie de 47% au lieu de 72% selon le dossier Minergie. Le suivi des bâtiments et la simulation selon les conditions réelles d'utilisation, conditions qui diffèrent fortement des conditions standard, expliquent assez précisément ces différences et orientent vers les solutions pour corriger ou éviter cette situation.

Les causes principales sont la température élevée dans les logements (21-26°C) et l'ouverture des fenêtres par les locataires (10 -20% des fenêtres ouvertes en permanence). L'article explique ces phénomènes qui sont liés à la fois au comportement des occupants et aux problèmes de régulation. Il quantifie la consommation excessive liée à chaque phénomène et recommande des mesures pour éviter ce fonctionnement contraire à l'esprit de la rationalité énergétique. Il présente aussi le processus d'optimisation du bâtiment B pendant une année et explique les difficultés pour ramener la température moyenne dans les logements à 21.5°C au lieu de 23.6°C initialement. Il montre ainsi le potentiel maximal d'optimisation en fonction des hypothèses réalistes de fonctionnement.

Nachhaltige Gebäudeerneuerung in Etappen

Autoren/innen: Meta Lehmann, Walter Ott

Kontaktperson: Meta Lehmann, econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich, meta.lehmann@econcept.ch, www.econcept.ch

Zusammenfassung

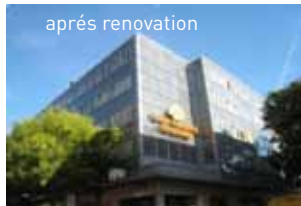
Résumé

Abstract

Gebäudeerneuerungen werden mehrheitlich etappenweise, über einen längeren Zeitraum verteilt vorgenommen. In der Studie wurde untersucht, wie die Erneuerung von Wohngebäuden in kleinen Schritten das Erreichen anspruchsvoller Nachhaltigkeitsziele beeinflusst. Es zeigte sich, dass Gebäudeerneuerungen in Etappen potenziell besser sein können als ihr Ruf. Sie weisen sogar diverse Vorteile gegenüber Gesamterneuerungen oder Ersatzneubauten auf. Beispielsweise erfolgen bei etappierten Erneuerungen auch die Mietzinserhöhungen gestaffelt und es kommt nicht zu Leerkündigungen. Zudem wird dank einer Etappierung die Gebäudeerneuerung für viele Privatpersonen überhaupt erst finanzierbar. Damit jedoch das energetische Potenzial auch bei Erneuerungen in Etappen realisiert werden kann, muss es gelingen die Gebäudeeigentümer/innen zu einer umfassenden, längerfristigen Betrachtung ihres Gebäudes, die über die nächste Erneuerungsetappe hinausgeht, zu motivieren. Deshalb sollte die Erarbeitung langfristiger Erneuerungskonzepte insbesondere für Eigentümerschaften, die in kleinen Schritten erneuern, stark subventioniert werden. Zudem sollten nur noch Gebäudeeigentümer/innen Fördergelder für energetische Gebäudemassnahmen erhalten, die ein längerfristiges Erneuerungskonzept vorlegen können.

Building renovation projects tend to be carried out in phases spread across a relatively long period of time. The study investigated how the renovation of buildings in small steps influences whether or not ambitious sustainability objectives are achieved. The study revealed that stepwise building renovation could potentially be better than its reputation. It even has various advantages compared to comprehensive building renovation or a replacement of the building. Advantages are for instance staggered rent increases and no urge to terminate whole tenancies. Furthermore, stepwise building renovation is easier to finance, especially for private home owners. But for tapping the energy saving potential with stepwise renovations it is indispensable to motivate building owners for an integral, long-term planning, that embraces more than just the next renovation stage. Therefore, greater financial support should be made available to promote the elaboration of long-term renovation concepts for buildings. And only those owners able to present an overall energy related renovation concept for the building concerned should be entitled to grants or subsidies for energy related renovation measures.

Etude détaillée d'une rénovation à haute performance énergétique d'un bâtiment multifamilial



Jacques Bony, D. Favre, S. Lasvaux, B. Périsset, C. Hildbrand, S. Eicher, S. Citherlet, HEIG-VD - Laboratoire d'Energétique Solaire et de Physique du Bâtiment (LESBAT)
Av. des Sports 20, CP 521, 1401 Yverdon-les-Bains
jacques.bony@heig-vd.ch, www.lesbat.ch

Zusammenfassung

Résumé

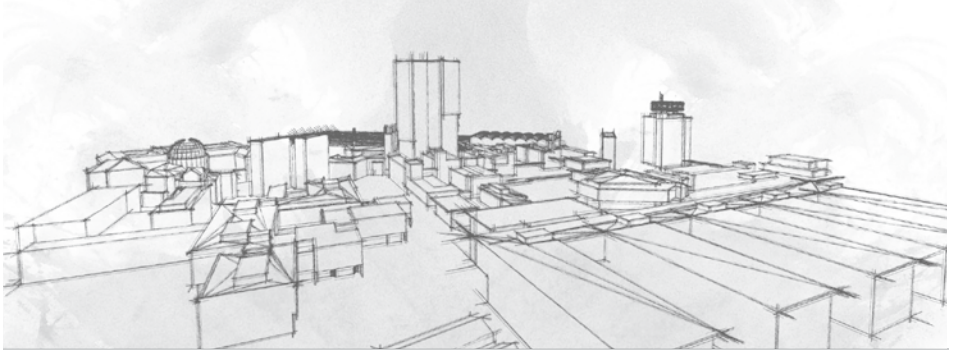
Abstract

Cet article s'inscrit dans le projet ECO-Reno „Rénovation à faible impacts environnementaux dans le domaine de l'habitation“ et présente une évaluation des impacts environnementaux et des coûts liés à la rénovation énergétique d'un bâtiment d'habitation de 59 appartements.

L'analyse de cycle de vie montre des résultats très positifs quel que soit l'indicateur environnemental considéré (CEDNRE, GWP et UBP). La part des matériaux utilisés dans la rénovation reste faible en comparaison des économies d'énergie réalisées.

Les aspects financiers ont mis en évidence la grande influence de l'évolution du prix de l'énergie sur le nombre d'années nécessaire pour le remboursement des investissements. Dans le cas de ce bâtiment, ce remboursement via les économies d'énergie paraît difficile à l'échelle du temps des constructions actuelles. Cependant, une répercussion des coûts de rénovation a été effectuée sur les loyers et permet d'envisager l'exploitation financière de ce bâtiment sereinement.

This article is part of the Reno-ECO project entitled, „Low environmental impact renovation for residential buildings“ and presents an assessment of the environmental impacts and costs related to the energy-efficient renovation of a residential building of 59 apartments. The life cycle assessment shows very positive results regardless the chosen environmental indicator (CEDNRE, GWP and UBP). The share of the materials impact used in the renovation remains low when compared to that of the saving of energy consumption. The financial aspects have highlighted the important influence of the evolution of energy prices on the number of years required for the payback time. In this study, return on investment through energy savings seems difficult within the time scale of current constructions. Thus, an increase of the rents was performed which enabled to foresee a sound financial use of the building.



Session I/3 Ressourcen

Martin Jakob

Potenzialabschätzung von Massnahmen im Bereich der Gebäudetechnik
Download: Jakob et al. / Energiesparpotenziale Gebäudetechnik (217 KB)

Seite 24

Andrea Del Duce

Ökobilanzierung der Nutzung von elektrischen und thermischen Speichertechnologien auf Quartierebene
Download: Del Duce / Oekobilanzen von el. & therm. Speicher auf Quartierebene (930 KB)

Seite 25

Somil Ajit Miglani

Assessment of the ground source heat potential at building level applied to an urban case study
Download: Miglani et al. / Ground source heat potential in urban aereas (1.2 MB)

Seite 26

Sébastien Lasvaux

Optimum environnemental et financier des isolations pour les rénovations
Download: Lasvaux et al. / Optimum des isolations pour rénovations (778 KB)

Seite 27

Potenzialabschätzung von Massnahmen im Bereich der Gebäudetechnik

Martin Jakob, Giacomo Catenazzi, Marc Melliger, Remo Foster, Gregor Martius
TEP Energy GmbH, martin.jakob@tep-energy.ch
Martin Ménard
Lemon Consult

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Beleuchtung, Lüftung, Klimakälte, allgemeine Gebäudetechnik und Raumwärme zählen zu den wichtigsten Energieverbrauchern im Gebäudebereich und sind daher für die Erschliessung von Energieeffizienzpotenzialen von zentraler Bedeutung. Aufgrund dessen wurden rund 150 technische und betriebliche Effizienzsteigerungsmassnahmen im Bereich Gebäudetechnik identifiziert, kategorisiert und bzgl. ihrer Wirkung und Anwendungsmöglichkeit im hiesigen Gebäudemarkt bewertet. Mittels Gebäudeparkmodell (GPM) wurde der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen (THGE) für ein Referenz- und Effizienzscenario (Jahr 2050) modelliert und daraus die gesamtschweizerische Potenzialwirkung berechnet. Während die Effizienzsteigerung in Bezug auf Endenergie 25% und auf Primärenergie 30% ausmacht, resultiert durch die Umsetzung der Massnahmen eine Reduktion der THGE um rund 40%. Die Erreichung dieser Potenziale erfordert richtige Entscheide in sämtlichen Phasen des Gebäude-Lebenszyklus: Planung und Installation effizienter Gebäudetechnik und -komponenten sowie die optimierte und effiziente Nutzung im Betrieb. Wir schlussfolgern, dass Effizienzmassnahmen im Gebäudebereich einen wichtigen Beitrag zur Zielerreichung der Energiestrategie 2050 des Bundes liefern und dass die Erschliessung der hier ermittelten Potenziale durch geeignete Instrumente ausgeschöpft werden können.

Building technologies such as lighting, ventilation, cooling, heating, and others are most relevant contributors of energy consumption in commercial and public buildings and so are key to tap efficiency potentials. About 150 different measures needed to tap these potentials were identified, categorised, and characterised in terms of their technical performance and field of applicability throughout the Swiss building market. To quantify their aggregated potential on a national level, these measures were integrated in an energy and building stock model. These potentials were derived from the difference between a reference and an efficiency scenario. It was found that efficiency can be increased by 25% at the final energy level and by 30% at the primary energy level. Greenhouse gas emissions are reduced even more (by about 40%). Further, the installation of efficient building component systems should be coupled with their optimised usage to maximise energy savings. It is emphasised that efficiency measures are available at all phases of a building's lifetime: conceptual design, planning, investment decision, installation, commissioning, and operation. We conclude that building technology efficiency measures will contribute to the goals of the Swiss Energy Strategy and that appropriate policy instruments introduced in this study should be implemented to tap these potentials.

Ökobilanzierung der Nutzung von elektrischen und thermischen Speichertechnologien auf Quartierebene

Andrea Del Duce, Quantis, Reitergasse 11, 8004 Zürich
andrea.delduce@quantis-intl.com
www.quantis-intl.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The SPEQUA project analyses the use of electricity and heat storage system in residential areas. Particularly, based on primary consumption data from the Kreuzmatt district in Rheinfelden, the study investigates how the use of storage systems to store excess energy from photovoltaic panels can influence the consumption of grid electricity and natural gas of a residential area. The study addresses different scenarios for the years 2035 and 2050. The scenarios differ in terms of the energy requirements of the residential area, the capacity of the storage systems as well as the size of the photovoltaic installations. Apart from the changes in the consumption of natural gas and grid electricity, which are induced by the use of the storage systems, the project also analyses with a life cycle assessment approach the resulting changes in the environmental impacts of the residential area. To do that, the environmental impacts from the use of grid electricity and natural gas of a residential area with and without electricity and heat storage system are calculated for the different scenarios in 2035 and 2050. A key point is to understand to what extent the advantages from a reduced consumption of grid electricity and natural gas, which can be obtained through the storage systems, might be reduced by the environmental impacts of the storage infrastructure. In terms of storage systems, a Lithium-Ion battery was assumed for electricity storage while, both, a water tank and a borehole storage system were considered for thermal storage. For the thermal storage systems it is assumed that the heat is obtained from heat pumps powered with the photovoltaic electricity. For each scenario, the study analyses the global warming potential, the damages to human health, the damages to the ecosystem, the consumption of non-renewable resources as well as the overall impacts based on the Ecological Scarcity methodology. The first results show that the differences in environmental impacts compared to reference scenarios with no energy storage devices are almost negligible when small storage capacities are considered. In scenarios with large storage capacities relevant differences in the environmental impacts compared to the references can be observed. However, while for some indicators (for example the global warming potential) considerable reductions can be obtained, for other indicators (for example the damages to human health) the benefits of a reduced consumption of natural gas and grid electricity are compensated by the impacts of the large storage infrastructure.

Assessment of the ground source heat potential at building level applied to an urban case study

Miglani S., Orehounig K, Carmeliet J.,

Contact person: Somil Ajit Miglani,

ETH Zurich, HIL E47.2, Stefano Frascini Platz 5, Zurich, CH 8032

miglani@arch.ethz.ch

Webpage: <http://www.carmeliet.arch.ethz.ch/People/Miglani>

Zusammenfassung

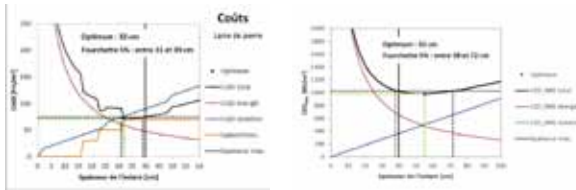
Résumé

Abstract

Ground source heat pumps (GSHPs) are gaining popularity as urban energy systems move towards decentralization. As compared to the ambient air temperature, the ground remains at a higher temperature during the winter, and at a lower temperature during the summer, which makes GSHPs an ideal choice for both heating and cooling. The calculation of the amount of ground heat which is available for the design of borehole fields is a key input to perform an energy balance of a building and to effectively install GSHPs. Besides the net heating/cooling demand of the building, the design of GSHPs requires the ground properties and the type of technology employed. The installation of multiple GSHPs within the larger context of an urban energy planning exercise is however a challenging task, due to the influence of neighbouring buildings and cooling of the ground due to extensive heat extraction. Within the present study a GIS based workflow is developed for the design and spatial arrangement of boreholes for single buildings in a large urban area. The methodology is applied to a part of a district of Zürich city, called Altstetten, with approximately 170 residential buildings. The model takes as input the hourly net heating and cooling energy demand of each building. The heating energy demand includes space heating and domestic hot water requirements. The spatial variation of ground thermal properties and the spatial drilling depth restrictions by law are taken into account in the modelling process in the form of spatially differentiated GIS layers. A detailed thermal model based on the Eskilson's g-functions is used to calculate the appropriate length for different values of the separation distance. The long term effects of cooling of the ground due to the heat extraction from the borehole is important for a sustainable operation of the system. These effects are modelled within the design procedure. The model also evaluates the operation of the GSHPs and the actual heat potential available for each building is derived. This study provides a general modelling technique which can be implemented in any GIS platform to outline the available GSHP potential for the respective urban area. It also demonstrates the developed method through its application on a large scale case study.

Durch ein vermehrtes Aufkommen dezentralisierter urbaner Energiesysteme gewinnen Erdwärmepumpen an Popularität. Im Vergleich zur Umgebungstemperatur befindet sich das Erdreich im Winter auf einem höheren und im Sommer auf einem tieferen Temperaturniveau, weshalb Erdwärmepumpen sowohl für die Heizung als auch für die Kühlung ideal geeignet sind. Die Berechnung der verfügbaren Erdwärme im geplanten Bohrlochfeld ist ein Schlüsselparameter für die Erstellung der Energiebilanz eines Gebäudes und die effiziente Installation von Erdwärmepumpen. Neben dem Wärme- und Kältebedarf

Optimum environnemental et financier des isolations pour les rénovations



Sébastien Lasvaux, C. Hildbrand, D. Favre, B. Périsset, J. Bony, S. Citherlet
 HEIG-VD - Laboratoire d'Energétique Solaire et de Physique du Bâtiment (LESBAT)
 Av. des Sports 20, 1401 Yverdon-les-Bains
 sebastien.lasvaux@heig-vd.ch, www.lesbat.ch

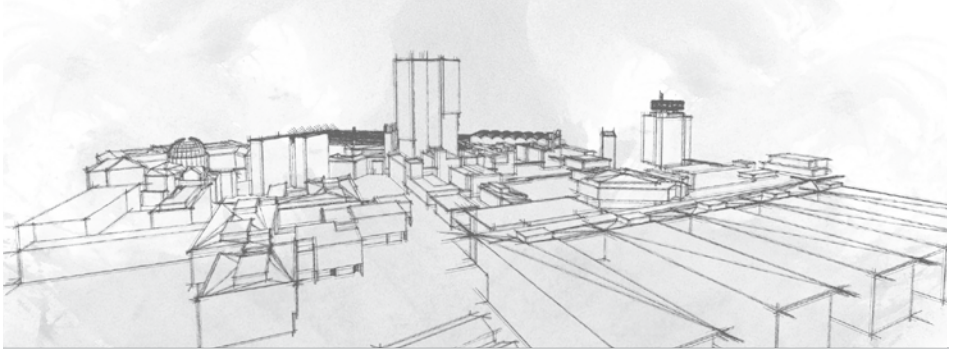
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Cet article s'inscrit dans le projet ECO-Reno „Rénovation à faible impacts environnementaux dans le domaine de l'habitation“ et présente une approche permettant de déterminer des couples optimaux isolant/système de chauffage permettant de minimiser les impacts environnementaux et les coûts combinés entre l'isolation et la consommation d'énergie nécessaire au chauffage d'un bâtiment. La particularité de ce travail réside dans la prise en compte des contraintes réelles liées à la pose d'isolation. L'analyse a été faite sur quatre éléments de construction associés à cinq systèmes de chauffage différents. Les résultats montrent que ces couples diffèrent selon l'indicateur évalué et que les EOI (épaisseur optimale d'isolation) financières sont généralement plus faibles que les EOI environnementales. De plus, les résultats obtenus avec cette méthode ont été comparés avec les épaisseurs d'isolants préconisés par les normes et les labels énergétiques actuels. Ce point a mis en évidence que le respect des normes engendre systématiquement un surcoût financier et environnemental sur la durée de vie du bâtiment alors que la pose d'épaisseurs satisfaisant le label Minergie-P® permet d'être proche des optimums financiers et environnementaux.

This article presents the results of the second work package of the ECO-Reno project entitled, „Low environmental impact renovation for residential buildings“. It aims at determining the optimal set between insulation materials and heating systems in order to minimise the associated environmental impacts and costs. The particular feature about this study is that it takes into account the real constraints linked to insulation installation. The analysis was performed for four construction elements associated with five different heating systems. Overall, results have shown that the corresponding pairs depend on the evaluated indicator and that the financial OIT (optimal isolation thickness) is lower than the environmental OIT. Finally, a comparison between these results and the recommended levels from energy labels and standards, showed the relevance of the OIT approach to determine optimal cost and environmental solutions. It was observed that current standards systematically lead to higher economic and environmental costs over the service life of the building whereas complying with the Minergie-P® standard generally results in values closer to the financial and environmental OIT.



Session II/1 Gebäudehülle und PV

Erika Saretta

Colored BIPV glass modules: the "price" of aesthetics

Download: Frontini et al. / Performance of colored BIPV modules (1.1 MB)

Seite 29

Johannes Hofer

System design of adaptive photovoltaic envelopes

Download: Hofer et al. / Adaptive PV performance (778 KB)

Seite 30

Xavier Breitenmoser

Strom aus ästhetischen Fassaden

Download: Breitenmoser / Energie aus ästhetischen Fassaden (6.1 MB)

Seite 31

Gregor Steinke

Transformation eines Kohlesilos zum Solarkraftwerk mit farbigen PV-Modulen und Second-Life Speicher

Download: Steinke et al. / Transformation eines Kohlesilo zum Solarkraftwerk (4.2 MB)

Seite 32

Colored BIPV glass modules: the “price” of aesthetics

Francesco Frontini, Pierluigi Bonomo, Erika Saretta

Contact person: Frontini, Francesco, SUPSI-ISAAC, Campus Trevano, CH 6952, Canobbio, Switzerland, francesco.frontini@supsi.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The use of renewable energy systems represents a crucial factor for realizing energy efficient constructions and achieving a significant energy and emissions savings in buildings. Photovoltaics (PV) is recognized as one of the most reliable solutions to be used in future buildings for producing electricity and transforming the building skin from a passive barrier towards a sensible, active and adaptive interface. In detail, Building Integrated Photovoltaic (BIPV) glass modules, used for transparent facades, skylights or balustrades, are a promising way to integrate solar energy into building envelope since they can contribute both in a passive and active way within the bioclimatic design. However, so far BIPV glass modules are still considered as a solution for exclusive constructions, due to design and installation complexity, additional requirements, higher costs in comparison to conventional photovoltaic modules and the “new” architectural language of the building skin.

Within this framework Smart-Flex is an European project that aims to overcome some of the barriers by means of the demonstration of the flexible manufacturing of multifunctional BIPV glass elements at the industrial scale and their use for “conventional” buildings. Indeed, an intelligent and automatic manufacturing process has been developed, as well as a novel digital printing for glass. Thanks to such innovations, it is possible to customize the BIPV glass modules with the desired geometry, patterns and colors to replace perfectly the conventional building envelope components. However, the partial covering of the BIPV glass modules due to the printing, on one hand, contributes to design the aesthetical appearance of the facade but, on the other hand, it involves a “price to pay” in the final power output.

Therefore, this paper focuses on experimental activities done by the authors to evaluate the electrical behavior of different colored modules developed in the framework of the Smart-Flex project with the goal to point out novel approaches for the customization and design of “active” coloured façades.

System design of adaptive photovoltaic envelopes

Johannes Hofer, Prageeth Jayathissa, Jeremias Schmidli, Stefan Caranovic, Zoltan Nagy, Arno Schlueter

Architektur und Gebäudesysteme, ETH Zürich

John-von-Neumann-Weg 9, 8093 Zürich

Tel: +41 44 633 79 19; E-Mail: hofer@arch.ethz.ch

Homepage: systems.arch.ethz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dynamic building skins have gained interest in recent years because they can adapt to exterior climatic conditions and user needs, thereby improving building energy performance and indoor environmental quality. In particular, adaptive shading systems control solar gains and daylight distribution, which can effectively reduce the energy demand for heating, cooling, and lighting and improve occupant comfort. Integrating photovoltaics with shading systems opens new opportunities for building integrated photovoltaics (BIPV) and may be an important contribution to on-site renewable generation. A key challenge for the development and operation of adaptive shading systems is multi-domain design and analysis, considering architectural, structural, comfort, and energy performance requirements. In order to fulfill these requirements and to facilitate an efficient design process, an integrated modeling framework is essential.

We present a modeling framework for the integrated assessment of adaptive photovoltaic shading systems, considering architectural, structural, and energy performance criteria. We use the Adaptive Solar Façade as a case study to demonstrate how the methodology can be applied for integrated structural design and energy analysis, in terms of both PV electricity generation and building energy demand. The method is fully parametric which allows us to optimize system layout and control, as well as to analyze the trade-offs between different design objectives. The real time visual and numerical feedback makes this design method an adequate tool to enhance and accelerate the communication between product designers, architects, and structural engineers. The methodology can be applied to evaluate the performance of different dynamic BIPV shading system configurations, as well as its sensitivity to façade orientation, module arrangement, and different actuation schemes. In general, the modeling framework is suitable to address the multi-domain challenges faced in many current BIPV applications. Further integration of architectural, structural, photovoltaic, and building energy analysis using parametric modeling techniques promotes innovative BIPV solutions and is important for efficient system design.

Strom aus ästhetischen Fassaden

Xavier Breitenmoser, Béatrice Wieland
Ernst Schweizer AG, Bahnhofplatz 11
8908 Hedingen, Switzerland
xavier.breitenmoser@schweizer-metallbau.ch
www.schweizer-metallbau.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Bis vor wenigen Jahren waren die Möglichkeiten für Photovoltaikfassaden begrenzt, da das Erscheinungsbild der Photovoltaik keine Farbwahl zulies und die massspezifischen Glas-Glas-Module um ein Vielfaches teurer waren als heute. Gegenwärtig befindet sich die mit Photovoltaik aktivierte Fassade noch in einem sehr kleinen, aber hoch dynamischen Marktsegment. Seit anfangs 2016 sind Photovoltaikmodule erhältlich, die von farbigen Verbundsicherheitsgläsern in der Fassade nicht mehr zu unterscheiden sind und sich aus architektonischer Sicht bestens in die Fassade integrieren lassen. Für den Aufbau von Glasfassaden spricht fast ausschliesslich die Ästhetik. Den vielfachen Mehrpreis gegenüber verputzten Fassaden rechtfertigend soll das Gebäude für den Bauherrn repräsentativ sein. Ob sich die Fassade zusätzlich mit Photovoltaik aktivieren lässt, ist abhängig von einer zusätzlichen Investition, die sich schliesslich über die Jahreserträge rechnen muss. Heute ist der Markt soweit, dass je nach Fassadenausrichtung und Standort diese zusätzliche Option mit Photovoltaik interessant wird.

Until a few years ago, the options for PV in façades were limited due to the appearance of photovoltaic modules. There were no colour options yet and bespoke glass-glass modules were very expensive compared to today. At present photovoltaic façades are still a very small but highly dynamic market segment. Since the beginning of 2016 PV modules are available which are indistinguishable from coloured laminated safety glass in façades. These modules can now be perfectly blended into façades from an architectural viewpoint.

The main driving factor for choosing glass façades are nearly always the aesthetics. The grander appearance would be what the owner would be wanting to justify many times the cost compared to regular plastered façades. Whether the additional costs of a façade with PV can be capitalised depends on the additional investment which must pay-off on the annual (electricity) returns. At present, this market is maturing and depending on a façade's orientation and location the option of adding PV is becoming interesting.

Transformation eines Kohlesilos zum Solarkraftwerk mit farbigen PV-Modulen und Second-Life Speicher



Gregor Steinke, Claudio Menn, Falk Dorusch, Achim Geissler

Kontaktperson: Gregor Steinke, Institut Energie am Bau - Fachhochschule Nordwestschweiz, St. Jakobstrasse 84, 4132 Muttenz, gregor.steinke@fhnw.ch, www.fhnw.ch/habg/jebau

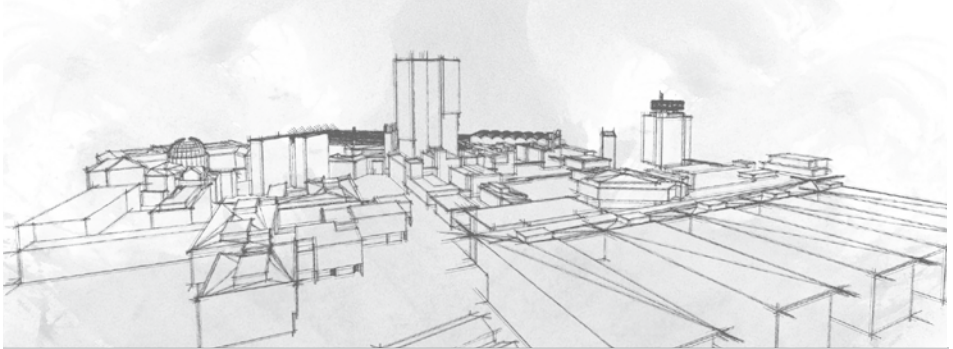
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das ehemalige Kohlesilo im Gundeldinger Feld in Basel wurde umgebaut und bietet nun Platz für Büros, Praxisräume, Konferenzzimmer und eine Zirkusschule. An den Fassaden und auf dem Dach wurde eine PV-Anlage mit farbigen Modulen installiert. Um den Eigenverbrauch der vor Ort erzeugten Elektrizität zu erhöhen und das öffentliche Stromnetz zu entlasten, werden gebrauchte Lithium-Ionen-Akkus aus Mobilitätsanwendungen als Second-Life Batteriespeicher eingesetzt. Die PV-Anlage und der Batteriespeicher werden in einem Messprojekt detailliert untersucht.

As a visible sign of the shift from fossil fuels to renewable energies, the former coal silo and heating plant of the machine factory Sulzer Burckhardt AG in the „Gundeldinger Feld“ in Basel is covered with colored PV modules. As part of the remodeling of the silo into office spaces, a building integrated PV system is installed on two facades and on the roof. In order to increase the self-consumption of the electricity that is generated on-site and to relieve the public grid, previously used lithium-ion batteries from electric vehicles are used as Second Life battery energy storage. The PV system and battery storage are investigated in detail in a monitoring project.



Session II/2 **Effizienz in Arealen**

Daniel Kellenberger

Seite 34

2000-Watt-Areal: Anforderungen an die Eigentümer und Planer

Download: Kellenberger / 2000 W Areale: Anforderungen an Eigentümer und Planer (782 KB)

Martin Mühlebach

Seite 35

mehr als wohnen – ein Leuchtturmareal in Betrieb

Download: Mühlebach et al. / 2000-Watt Leuchtturm Areal (1.7 MB)

Diego Hangartner

Seite 36

PLUSQUA: Potential des Quartiers zur Reduktion der thermischen und elektrischen Lasten

Download: Hangartner et al. / PLUSQUA: Reduktion therm u. elektr. Lasten im Quartier (2.3 MB)

Sasha Cisar

Seite 37

Komparative Rich-Picture-Diagramme von Nachhaltigkeits-Label auf Areal-Ebene

Download: Cisar & Habert / Nachhaltigkeits Label Areale (287 KB)

2000-Watt-Areal: Anforderungen an die Eigentümer und Planer



2000-Watt-Areal Sihlbogen in Zürich-Süd

Daniel Kellenberger, Intep-Integrale Planung GmbH, Pfingstweidstrasse 16, 8005 Zürich, kellenberger@intep.com, www.intep.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Zertifikat «2000-Watt-Areal» ist seit 2012 in Verwendung. Bis Ende 2016 sollen etwa 12 Areale in unterschiedlichen Planungs- und Betriebsphasen zertifiziert sein. Der hierfür zu führende Nachweis erfolgt in zwei Teilen. Im Rahmen des quantitativen Nachweises werden Zielwerte - mehrheitlich aus dem SIA Merkblatt 2040, SIA Effizienzpfad Energie - definiert, die über das ganze Areal eingehalten werden sollen. Zudem ist eine qualitative Bewertung zu den Themen Management, Kommunikation/Kooperation, Ver- und Entsorgung, Gebäude und Mobilität vorzunehmen, bei der jedes Thema einen Erfüllungsgrad von mindestens 50% erreichen muss. Intep hat bei vielen Arealen im Zertifizierungsprozess mitgewirkt. Basierend auf diesen Erfahrungen sind in diesem Bericht die relevanten Anforderungen für Eigentümer/Investoren und Entwickler/Planer/Architekten pro Planungs- und für die Betriebsphase zusammengefasst und dienen als Einstieg in das Thema.

The certification scheme 2000-Watt-Site is in use since 2012. By the end of 2016 around 12 sites will be certified in different planning and operation phases. The evidence is done in two parts. With the quantitative proof the target value for the site - mainly derived from the SIA Leaflet 2040, SIA Path of efficiency - needs to be met. Furthermore a qualitative assessment based on the themes Management, Communication/Cooperation, Supply and Disposal, Building and Mobility needs to be carried out where a fulfilment grade of minimum 50% has to be achieved. Intep has been part of the certification process of many sites. Based on these experiences the requirements for the owner/investor and the developer/planer/architect for each planning and operation phase have been collected and are presented in this paper which can be used as an entry point in the certification scheme 2000-Watt-Site.

mehr als wohnen – ein Leuchtturmareal in Betrieb



Martin Mühlebach, Martin Ménard, Lara Carisch, Valentin Muller (Lemon Consult AG)
www.lemonconsult.ch, muehlebach@lemonconsult.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Auf dem Hunziker Areal im Gebiet Zürich Leutschenbach entsteht ein neuer lebendiger, sozial durchmischter Quartierteil mit 13 Häusern und rund 400 Nutzeneinheiten, einem breiten Mix an Gewerbe- und Gemeinschaftsräumen sowie vielfältigen Grün- und Freiflächen. Rund 1'300 Personen leben oder arbeiten seit Juni 2015 auf dem Areal. Mitbestimmung, gemeinschaftlich, teils ganz neue Lebensformen, gelebte Nachhaltigkeit gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft, eine vielfältige Infrastruktur, preisgünstiger Wohnungsbau und die hochstehende Architektur kennzeichnen die genossenschaftliche Siedlung. Die vorliegende Studie wurde im Rahmen des BFE Leuchtturmprogramms erarbeitet und beschäftigt sich mit der Optimierung im Betrieb. Welche Haustechniksysteme funktionieren unter welchen Voraussetzungen am effizientesten? Die Erkenntnisse nach einem Betriebsjahr sind erfreulich und zeigen, dass die ambitionierten Planungswerte eingehalten werden. Mehr als wohnen befindet sich auf dem Zielpfad der 2000-Watt-Gesellschaft. Weiteres Optimierungspotential sehen die Autoren bei den Lüftungsanlagen und beim Stromverbrauch des ansässigen Gewerbes.

C'est sur l'ancienne friche industrielle du Hunziker Areal près de Zürich Leutschenbach que se dresse un nouveau quartier vivant, caractérisé par sa mixité sociale et composé de 13 bâtiments incluant près de 400 logements, une multitude de surfaces commerciales ainsi que des locaux communs, le tout environné par de multiples espaces verts et publics. Près de 1'300 personnes habitent ou travaillent depuis Juin 2015 dans ce quartier. Le lotissement de la coopérative se caractérise par un système de cogestion et un esprit de communauté, des modes de vie partiellement nouveaux basés sur les principes du développement durable conformes à la société à 2000 Watts, une infrastructure modulaire ainsi que des logements abordables offrant une architecture qualitative. La présente étude s'inscrit dans le cadre des projets phares soutenus par l'OFEN et se concentre sur l'optimisation des installations en exploitation. Quelles installations techniques atteignent, dans les conditions données, la meilleure efficacité énergétique ? Les résultats de l'étude après une année d'exploitation s'avèrent concluants et montrent que les valeurs de planification visées sont atteintes. Mehr als Wohnen poursuit ainsi la trajectoire des objectifs visés par la société à 2000 Watts. Les auteurs de l'étude identifient un potentiel d'optimisation pour les installations de ventilation et la consommation électrique des locaux commerciaux.

PLUSQUA: Potential des Quartiers zur Reduktion der thermischen und elektrischen Lasten

Diego Hangartner¹, Urs-Peter Menti¹, Matthias Sulzer¹

Manfred Huber², Stefan Gassmann², Stefan Mennel²

1 Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG), Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

2 aardeplan AG, Mühlegasse 18e, CH-6340 Baar

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Positive Jahresenergiebilanzen in Einzelgebäuden werden oft als Lösung für die zukünftige Energieversorgung angepriesen. Nach heutiger Kenntnis sind solche Plusenergiehäuser insbesondere bei mehrgeschossigen Bauten in dicht bebauten Siedlungen schwierig zu erreichen. In diesem Projekt wird untersucht, was die Quartierbetrachtung bei der Festlegung von Massnahmen für einen Mehrwert gegenüber der Betrachtung des Einzelgebäudes bieten kann. Nachdem „Cham Ost“ als ein typisches Quartier der Schweiz mit städtischem Charakter [1] identifiziert wurde und die thermischen und elektrischen Lasten dieses Quartiers bestimmt wurden, wurden die folgenden raumplanerischen und technischen Szenarien untersucht: Nutzungsmix, Verdichtung, Effizienz (Erneuerung), Dezentrale Energieerzeugung und Speicher. Bei allen Szenarien wurden die höchsten Tagesmittelwerte der Lasten und die bezogene bzw. abgegebene thermische sowie elektrische Nutzenergie an der Quartiergrenze über ein Jahr ausgewertet. Die technischen Massnahmen am Gebäude, wie z.B. energetische Sanierungen haben am meisten Einfluss auf die Reduktion der thermischen Lasten an der Quartiersgrenze. Wegen den hohen Kosten bei Massnahmen am Einzelgebäude, die unter anderem für die tiefen Sanierungsraten mitverantwortlich sind, stellen raumplanerische Massnahmen eine gute Alternative dar, um die thermischen wie auch die elektrischen Lasten an der Quartiersgrenze zu reduzieren.

Energy-plus Buildings are often considered as the solution for the future to the energy supply. Buildings in an urban context can hardly achieve positive primary energy balances throughout a year due to the relative high density in the neighbourhood. In this project, the additional benefit of the neighbourhood compared to a single house for specific typological, user-specific and technical interventions are considered.

A typical Swiss urban neighbourhood [1] "Cham Ost" with a representative utilisation mix has been chosen in Cham in the canton of Zug to analyse the change of its thermal and electrical loads for different scenarios: utilisation mix, densification, efficiency (renovation), decentralised production and storage. The criteria used to define the additional benefits of each scenario were the highest yearly average daily load and the thermal and electrical energy consumed at the neighbourhood boundary.

The results show that the technical measures, like the renovation of the buildings, clearly have most impact on the peak load reduction, but due to their high costs, resulting in the present low retrofit rates, spatial planning measures present a good option to help mitigate thermal and electrical loads without major effort.

Komparative Rich-Picture-Diagramme von Nachhaltigkeits-Label auf Areal-Ebene

Sasha Cisar, Prof. Dr. Guillaume Habert

Kontaktperson: Sasha, Cisar, IBI / ETH Zürich, Lehrstuhl für Nachhaltiges Bauen, Stefano-Franscini-Platz 5, CH-8093 Zürich, cisar@ibi.baug.ethz.ch, www.sc.ibi.ethz.ch

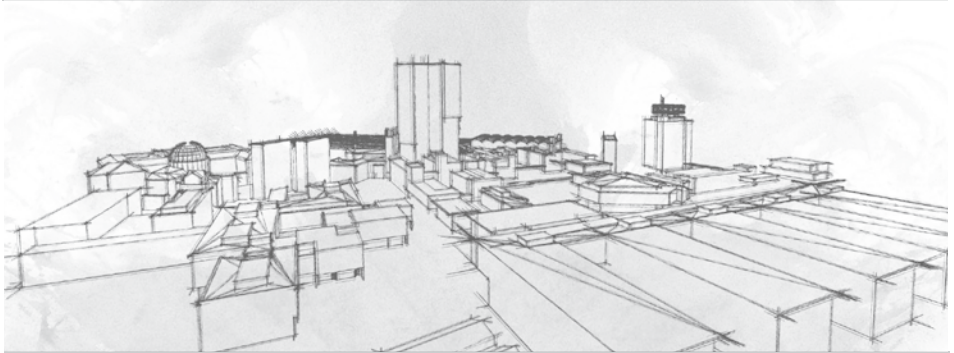
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dieser Beitrag hat zum Ziel, ein Rahmenwerk einzuführen zur komparativen Betrachtung von Nachhaltigkeit-Label auf Gebäude und anderen Ebenen. Anhand der Methode „komparative Rich Picture Diagramm“ oder kRPD kann eine mehrstufige qualitative und quantitative Analyse von Baustandards und Label für nachhaltiges Bauen vorgenommen werden. In diesem Beitrag werden zwei Stufen für die strukturelle Darstellung und Gewichtung von Indikatoren vorgestellt und deren Übersetzung in einem mehrdimensionalen Merkmalsraum um die Dimensionen der Nachhaltigkeit (Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt), Raum (Komponenten, Gebäude, Nachbarschaft) und Zeit (Phasen) darzustellen. Anhand des Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz“ (SNBS) wird exemplarisch das funktionieren des Labels dargestellt und evaluiert. Der Beitrag kommt zum Ergebnis die Gewichtung der Indikatoren ein divergierendes Bild darstellt und damit ermöglicht hintergründige Barrieren und Treiber für nachhaltiges Bauen zu identifizieren

This paper's goal is a framework for a comparative depiction of sustainability labels for buildings and other scales. Applying the method of a Comparative Rich-Picture-Diagram or cRPD allows a multi-scalar and multi-objective analyse of building standards and labels for sustainable construction. This paper presents a two-step part of the method to display the structure of the label, weighting of indicators and translation into a multi-dimensional feature space. It entails the visualisation of the dimensions or pillars of sustainability (society, economy, environment), space (components, integrated systems or building, neighbourhood) and time (phases). The method is exemplified with the Standard Sustainable Construction Switzerland (SNBS) to display and evaluate the functioning of the label. The paper concludes the weighting of indicators show a diverging picture and thus allows to identify hidden drivers and barriers for sustainable construction.



Session II/3 Gebäudestandards

Caroline Hoffmann

Seite 39

Warum stimmt das nie? - Fragen beim Einsatz der SIA 380/1 als Prognoseinstrument bei Bestandsgebäuden (Wohnen)

Download: Hoffmann et al. / Einsatz der SIA 380-1 (1.1 MB)

Meta Lehmann

Seite 40

Erfolgskontrolle Gebäudeenergiestandards 2014-2015

Hocheffiziente Turbo-Wärmepumpe für Niederhub-Anwendungen

Download: Lehmann et al. / Erfolgskontrolle Energiestandards 2014-2015 (389 KB)

Werner Hässig, Raphael Schweizer

Seite 41

Erkenntnisse der Optimierung eines MINERGIE-A® Büro-/Wohn-Gebäudes

Download: Hässig et al / Minergie-A Bürogebäude (1.9 MB)

Urs Vogel

Seite 42

Alterszentren auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft

Download: Vogel et al. / Alterszentren auf dem Weg zu 2000 Watt (594 KB)

Warum stimmt das nie? - Fragen beim Einsatz der SIA 380/1 als Prognoseinstrument bei Bestandsgebäuden (Wohnen)

Hoffmann, Caroline (1), Geissler, Achim (1), Carisch, Lara (2)

Kontaktperson: Hoffmann, Caroline, Institut Energie am Bau (1), Lemon Consult AG (2), (1): St. Jakob-Strasse 84, 4132 Muttens, caroline.hoffmann@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Bei der Energieanalyse von unsanierten Bestandsgebäuden wird typischerweise der Systemnachweis gemäss SIA 380/1 zur energetischen Einordnung des Gebäudes verwendet. Zusätzlich wird der Systemnachweis auch als Prognoseinstrument für den Heizwärmebedarf (Nutzenergie) und die Bewertung möglicher Sanierungsmassnahmen eingesetzt. Liegt das Berechnungsergebnis höher als die Verbrauchswerte, so kann dies dazu führen, dass unkorrekte Prognosen zur Einsparung gemacht werden.

Das vorliegende Paper zeigt auf, dass diese Abweichungen nicht einem einzigen systematischen Fehler zuzuordnen sind. Vielmehr ist es eine Vielzahl von Gründen, die zu den Abweichungen führt. Die Analyse wird anhand von 33 realen Gebäuden durchgeführt und durch eine Literaturrecherche ergänzt.

The calculation method SIA 380/1 is often used in order to assess the energy efficiency of existing buildings. However, quite often the calculated heating demand deviates from available consumption values. This paper shows that the main reason for such deviations is not a single, systematic fault of the underlying calculation procedure. It is demonstrated that there are a number of possible reasons for the deviation. The findings of this paper are based upon consumption data of 33 existing buildings, corresponding demand value calculations as well as a literature study.

Erfolgskontrolle Gebäudeenergiestandards 2014-2015

Autoren/innen: Meta Lehmann, Walter Ott, Martin Ménard, Werner Reimann
Kontaktperson: Meta Lehmann, econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich,
meta.lehmann@econcept.ch, www.econcept.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Studie wurde untersucht, ob die einbezogenen Gebäude die Grenzwerte des jeweiligen Energiestandards bezüglich des gewichteten Energiebedarfs tatsächlich einhalten. Die Energieverbrauchsanalyse bei 214 Gebäuden (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und Verwaltungsbauten) zeigt, dass die Einfamilienhäuser in allen untersuchten Minergie-Standards (Minergie Neubau, Minergie Umbau und Minergie-P Neubau) die Grenzwerte im Median einhalten. Die Anforderungen für Minergie-P-Neubauten werden sowohl von den untersuchten Einfamilienhäusern als auch von den Verwaltungsbauten eingehalten. Die gewichtete Energiekennzahl der Minergie-P-Mehrfamilienhäuser liegt im Median ganz knapp über dem Grenzwert. Auch bei den Minergie-Umbauten wird der Grenzwert in allen Gebäudekategorien im Median eingehalten. Mehrheitlich nicht eingehalten werden im untersuchten Sample die Anforderungen von den neuen Minergie-Mehrfamilienhäusern, von den neuen Minergie-Verwaltungsbauten sowie von den MuKEn-Mehrfamilienhäusern (Umbau und Neubau). Die Energieverbrauchsanalyse wurde ergänzt durch eine breit angelegte Online-Befragung von Architekten/innen, Bauherrschaften, Fachplanern/innen, Gebäudenutzenden und -betreibenden von Minergie-Bauten und konventionellen Gebäuden.

L'étude a notamment pour but de vérifier que les bâtiments examinés respectent les valeurs limites du standards de construction en question quant aux besoins énergétiques pondérés. L'échantillon comprend 214 bâtiments et est composé de maisons individuelles, d'immeubles d'habitation collectifs et de bâtiments administratifs. L'analyse de la consommation d'énergie débouche sur le constat que la médiane de toutes les maisons individuelles respecte les valeurs limites, et ce, dans toutes les catégories Minergie (nouvelle construction Minergie, transformation Minergie, nouvelle construction Minergie-P). S'agissant des nouvelles constructions Minergie-P examinées, les maisons individuelles et les bâtiments administratifs respectent les exigences du standard. En revanche, pour les immeubles d'habitation collectifs, l'indice pondéré médian de dépense d'énergie dépasse de peu la valeur limite. Lors de rénovation, les médianes de tous les bâtiments Minergie respectent les exigences, quelque soit leur catégorie. Par contre, dans l'échantillon soumis à l'analyse, les immeubles d'habitation collectifs Minergie nouvellement construits, les nouveaux bâtiments administratifs Minergie et les immeubles d'habitation collectifs MoPEC ne respectent pas les exigences qui les concernent. Les données concernant la consommation d'énergie ont été complétées par une large enquête en ligne, s'adressant à des maîtres d'ouvrage, des architectes, des exploitants, des utilisateurs des bâtiments de standard Minergie et MoPEC.

Erkenntnisse der Optimierung eines MINERGIE-A® Büro-/Wohn-Gebäudes



Roman Schwarz, Jan Staubli, Werner Hässig, Carsten Wemhöner
Kontaktperson: Hässig Werner, hässig sustech, 8610 Uster; haessig@sustech.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Uster wurde 2014 eines der ersten MINERGIE-A-Gebäude mit Büronutzung in Betrieb genommen. In den ersten zwei Jahren konnte der Energieverbrauch dank Monitoring und Betriebsoptimierung nochmals namhaft gesenkt werden. Grosses Optimierungspotential wurde bei der Warmwasser-Begleitheizung sowie beim Legionellenschutz gefunden. Die PV/T-Anlage sowie die Kühlung über das Erdreich funktionieren einwandfrei und zur grossen Zufriedenheit der Bauherrschaft. Insgesamt werden die Planungswerte deutlich unterschritten. Der nach MINERGIE-A® berechnete Energieüberschuss wird übertroffen. Die Eigendeckungsrate (Solarstrom) beträgt rund 40%.

In 2014, one of the first MINERGIE-A® apartment buildings with integrated office space was completed. Thanks to monitoring and optimization of the building operation, energy use has dropped significantly since completion. A significant portion of the energy savings were found in the electrical tube heating and legionella protection system. The PV/T collectors and ground-source cooling system work impeccably and to the full satisfaction of the building owner. Altogether, the operational energy is notably lower than the design energy consumption. Therefore the required MINERGIE-A® energy surplus has been exceeded. The self-coverage rate (solar electrical energy) is about 40%.

Alterszentren auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft

Andreas Baumgartner, Marcel Nufer und Urs Vogel

Kontaktperson: Urs Vogel, c/o Amstein + Walther AG, Andreasstrasse 11, 8050 Zürich,
urs.vogel@amstein-walther.ch, www.amstein-walther.ch

Dr. Martin Jakob, TEP Energy GmbH, Rotbuchstrasse 68, CH-8037 Zürich

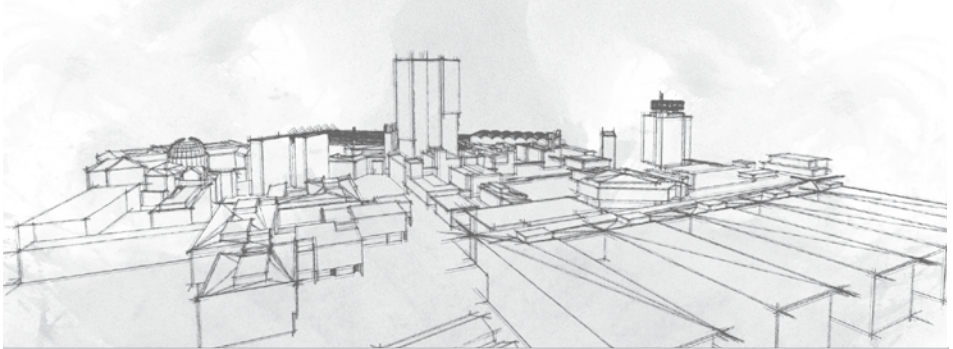
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen der Aktualisierung des baulichen Masterplans der Alterszentren der Stadt Zürich «ASZ Masterplan 2013–2028» sollte das Immobilienportfolio mit insgesamt 27 Alterszentren an 25 Standorten auf die Ziele der 2000-Watt Gesellschaft abgestimmt werden. An Workshops mit Verantwortlichen der Stadtverwaltung wurde eine Erneuerungsstrategie mit möglichen Massnahmen diskutiert und festgehalten. Ein projektspezifisches Gebäude-Simulationsmodell und das INSPIRE-Tool konnten die Auswirkungen der Massnahmen bezüglich Primärenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen, Wirtschaftlichkeit und Grenzkosten der Emissionsvermeidung aufzeigen. Die Hauptmassnahmen - (1) Verzicht auf fossile Brennstoffe, (2) effektive Wärmedämmung, (3) emissionsarmer Strommix und (4) Effizienzmassnahmen bei den elektrischen Verbrauchern, trugen wesentlich dazu bei, die Zielwerte des SIA Merkblatts 2040 «SIA-Effizienzpfad Energie» und somit die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Wichtigen soziokulturellen Aspekten wie der steigenden, gebäude-induzierten Mobilität, dem steigenden Nutzflächenbedarf und den steigenden Komfortansprüche gilt es im Sinne der Suffizienz Rechnung zu tragen.

As part of an updating process, the master plan for the building development of retirement centres in the city of Zurich (ger. «ASZ Masterplan 2013–2028») has been aligned to the overall goals of the 2000-watt-society. The real-estate portfolio includes 27 centres at 25 different locations. A renewal strategy with possible measures has been discussed and defined in different workshops with stakeholders from the city administration. A project specific building simulation model and the INSPIRE-tool have been used to assess the effects of the defined measures. Primary energy consumption, total greenhouse gas emissions, profitability, and marginal abatement costs were used as indicators. The following major measures performed best regarding the criteria assessed: (1) low-emission electricity, (2) effective thermal insulation, (3) abandoning fossil fuels, and (4) efficiency measures with regard to electrical loads. Furthermore, these measures contribute to reach the target levels defined in the guideline SIA 2040 (Swiss energy efficiency path guideline, ger. «SIA-Effizienzpfad Energie») and therefore the goals of the 2000-watt-society. Important socio-cultural aspects as rising, building-induced mobility, rising floor space, and increasing comfort requirements must be taken into account to promote sufficiency.



Session III/1 **Erneuerbare Energien**

Simon Summermatter

Seite 44

Solare Energieversorgung im alpinen Raum – Erkenntnisse aus dem Monitoring

Download: Summermatter & Sulzer / Energieversorgung im alpinen Raum (1.8 MB)

Roman Bolliger

Seite 45

Balancing energy efficiency and renewable energy measures in building renovation:
Parametric assessments

Download: Bolliger et al. / Assessments to balance efficiency and renewables (463 KB)

Benjamin Fumey

Seite 46

Absorption based seasonal thermal storage with sodium hydroxide, Progress and Outlook

Download: Fumey et al. / Heat absorption storage (2.9 MB)

Andreas Müller, Raphael Schweizer

Seite 47

AKTIVA - Aktivierte Aussenflächen zum Heizen und Kühlen

Download: Müller et al. / AKTIVA - Thermisch aktive Aussenflächen (4.1 MB)

Solare Energieversorgung im alpinen Raum – Erkenntnisse aus dem Monitoring

Simon Summermatter, simon.summermatter@lauber-iwisa.ch

Matthias Sulzer, matthias.sulzer@lauber-iwisa.ch

Lauber IWISA AG, Kehrstrasse 14, 3904 Naters

<http://www.lauber-iwisa.ch>, info@lauber-iwisa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem Energiekonzept «Solare Fernwärme Saas-Fee» wird aufgezeigt, wie die erneuerbare Ressource Sonne auf rund 1'800 m ü. M. ganzjährig wirtschaftlich genutzt werden kann.

Das Konzept mit einer solarstrombetriebenen Wärmepumpe und einem saisonalen Erdwärmespeicher setzte sich gegen die konventionelle Holz-Fernwärme und auch die thermische Solaranlage durch. Die Variantenanalyse zeigt auf, welche wesentlichen Vorteile eine mit Photovoltaik betriebene Wärmepumpe im Vergleich zu einer thermischen Solaranlage aufweist. Massgeblich entscheidend für die Wahl dieses Systems war die Wirtschaftlichkeit.

Die Kombination von elektrischer und thermischer Energie steigert die Flexibilität und Betriebssicherheit. Durch die Vernetzung ist zusätzlich zum thermischen Lastmanagement das Bereitstellen von Systemdienstleistungen für das elektrische Netz möglich – insbesondere durch die ganzheitliche Systemsteuerung inklusive den Abnehmern.

Le concept énergétique du «chauffage à distance solaire de Saas Fee» démontre comment il est possible d'utiliser techniquement et économiquement toute l'année le soleil comme ressource renouvelable même à environ 1'800 m d'altitude.

Le concept basé sur une pompe à chaleur, dont la consommation électrique est couverte par du solaire photovoltaïque, et couplée à un stockage saisonnier, a supplanté une solution conventionnelle alimentée par du bois et du solaire thermique. Une analyse de variantes a permis d'établir quels étaient les avantages de la solution « PAC-solaire photovoltaïque » comparée à la solution « bois-solaire thermique », et le choix a été porté sur la première solution, dont la rentabilité est nettement meilleure.

La combinaison d'énergie électrique et thermique augmente la flexibilité du système et sa sécurité d'exploitation. En outre, cette mise en réseau permet une gestion de la charge thermique, offrant ainsi des services systèmes sur le réseau électrique, en particulier grâce au système de commande intégré, comprenant aussi les preneurs d'énergie.

Balancing energy efficiency and renewable energy measures in building renovation: Parametric assessments

Roman Bolliger, Walter Ott, Stefan von Grünigen
econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 2, 8002 Zürich, roman.bolliger@econcept.ch
www.econcept.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Zur Untersuchung des Gleichgewichts sowie der Synergien und Trade-offs zwischen Massnahmen basierend auf der Nutzung erneuerbarer Energien und Massnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz bei der energetischen Modernisierung von Gebäuden wurden parametrische Berechnungen durchgeführt. Dies erfolgte im Rahmen des Annex 56 des Energy in Buildings and Communities Programms der IEA zum Thema «Cost effective energy and carbon emissions optimization in building renovation». Die Berechnungen bezogen sich auf die Länder Österreich, Dänemark, Italien, Norwegen, Portugal, Schweden, Schweiz und Spanien. Resultate der Untersuchungen zeigen, dass in vielen Fällen das kostenoptimale Paket von Energieeffizienz-Massnahmen an der Gebäudehülle unabhängig von der Art des Energieträgers des Heizungssystems das gleiche ist. Bei einem Wechsel auf einen erneuerbaren Energieträger beim Heizungssystem wurden stärkere Emissionsreduktionen festgestellt als bei Energieeffizienzmassnahmen, häufig auch zu tieferen Kosten. Die Resultate zeigen die Wichtigkeit einer korrekten und umfassenden Methodik für die Folgenabschätzung, um Kosten, Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen verschiedener Kombinationen von Gebäudemodernisierungsmassnahmen zu bestimmen und miteinander zu vergleichen. Insbesondere wird der Bedarf für die Definition eines korrekten Referenzfalls hervorgehoben. Die Resultate der Sensitivitätsberechnungen illustrieren die Bedeutung der energetischen Eigenschaften des Gebäudes vor der Modernisierung und des Einbezugs der Erwartungen bezüglich der Entwicklung zukünftiger Energiepreise für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Gebäudemodernisierungen.

Within the framework of the IEA Energy in Buildings and Communities Programme's Annex 56 (Cost effective energy and carbon emissions optimization in building renovation), parametric calculations have been carried out to investigate the balance, synergies and trade-offs between renewable energy measures on the one hand, and energy efficiency measures on the other hand. The assessment was carried out for Austria, Denmark, Italy, Norway, Portugal, Sweden, Switzerland, and Spain. Results of this investigation show that in many cases, the cost-optimal renovation package for energy efficiency measures on the building envelope in a given building is the same regardless of the type of energy carrier being used. Furthermore, a switch to renewable energy sources has been found to reduce emissions more strongly than energy efficiency measures, often also at lower costs. The results demonstrate the importance of a correct and comprehensive impact assessment methodology for determining and comparing costs, primary energy use and greenhouse gas emissions of various options for energy related building renovation packages. In particular, the need for the definition of a correct reference case is highlighted. Results of the sensitivity calculations undertaken illustrate the significance of taking into account the initial energy performance of a building before renovation and of integrating expectations on future energy prices in assessing the economic viability of renovation options.

Absorption based seasonal thermal storage with sodium hydroxide, Progress and Outlook

B. Fumey^a (benjamin.fumey@empa.ch), R. Weber^b (robert.weber@empa.ch),
 P. Gantenbein^b (paul.gantenbein@spf.ch), X. Daguenet-Frick^b (xavier.daguenet@spf.ch), L.
 Baldini^a (luca.baldini@empa.ch)

a: Empa, Urban Energy Systems Laboratory, Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf
 b: Institute for Solar Technology SPF University for Applied Sciences-HSR, Oberseestr.
 10, CH-8640 Rapperswil, Switzerland

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

An essential part in the utilization of solar thermal power in order to enable renewable heating and seasonal load shifting is seasonal storage. In the past 40 years plus, numerous developments have been made to achieve this. Initially most activities focused on storing sensible heat in a diversity of materials and shapes, taking into account the high heat loss and large volume requirements associated. In the scope of the International Energy Agency (IEA) Solar Heating and Cooling Program (SHC) Tasks 32 [1] and 42 [2] new approaches have been studied. Sorption and chemical type heat storage technologies are proposed to reach both reduction in heat loss during storage time and increased energy density. This work remains an on going challenge today. Advanced heat storage technologies such as absorption heat storage enable potentially lossless storage, when not including charging and discharging processes, and show prospective for increased volumetric energy density in comparison to sensible hot water storage. In absorption heat storage not sensible heat is stored, but the potential to regain heat. In the framework of the Swiss Federal Office of Energy (SFOE) funded project „NaOH-Speicher für saisonale Wärmespeicherung“, and the EU funded project „COMTES“ research and development has been done at Empa in collaboration with HSR-SPF in the field of heat storage based on the absorption of water vapour on sodium hydroxide. In both projects, demonstrator type setups were built in order to gain experience on system and component performance, detect challenges and identify performance gaps. The key component of said technology is the heat and mass exchanger, interconnected to respective working fluid storage tanks. In the two projects varying approaches were followed. In the SFOE project a plate type heat and mass exchanger version with a double floor and in the EU project a tube bundle falling film version was built. Operation of both units was challenging and large performance gaps with reference to expected performance were identified. From this work, it is concluded, that novel heat and mass exchanger types are required in order to enable continuous stable high efficiency performance. Continuation of this work at Empa and HSR-SPF, is planned in conjunction with the SCCER Heat and Electricity Storage program as well as imbedded in a new IEA SHC Task. Further work will focus on novel and improved heat and mass exchangers along with in-depth analysis of performance gaps leading to improved system performance and increased technology readiness level for potential market entry.

AKTIVA - Aktivierte Aussenflächen zum Heizen und Kühlen



Andreas Müller und Thomas Afjei, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik HABG, Institut Energie am Bau IEBAu, St. Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, www.fhnw.ch/habg/iebau,

Kontaktperson: andreas.mueller@fhnw.ch

Carsten Wemhöner, Raphael Schweizer und Reto Kluser, Fachhochschule Ostschweiz FHO, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Institut für Energietechnik IET, Oberseesstrasse 10, 8640 Rapperswil, www.iet.hsr.ch, Kontaktperson: carsten.wemhoener@hsr.ch

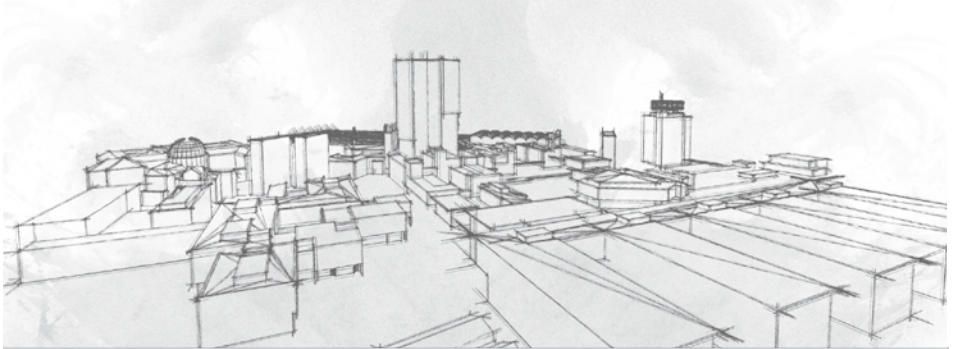
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Projekt AKTIVA wird der Einsatz von thermisch aktivierten Aussenflächen im Heiz- und Kühlbetrieb untersucht. Die in diesem Projekt verwendeten nicht abgedeckten Solarabsorber funktionieren als Aussen-Wärmetauscher und können im Heizbetrieb von der Umgebung und durch Absorption von Solarstrahlung Wärme aufnehmen und im Kühlbetrieb während der Nacht Wärme an die Umgebung abgeben. Mittels Prüfstandsmessungen konnte das in der vorhergehenden Potenzialstudie [1] berechnete Kühlleistungspotential von 70-150 W/m²Absorberfläche bestätigt werden und die Einflüsse von Witterung und selektiver Beschichtung auf die Leistungen gezeigt werden. Ein verbessertes Absorbermodell für weiterführende Systemsimulationen konnte mit den Messdaten validiert werden. In den Systemsimulationen konnte gezeigt werden, dass sich mit dem Heiz- und Kühlbetrieb über aktivierte Aussenflächen insbesondere für die Anwendung in Bürogebäuden, die typischerweise sowohl Heiz- als auch Kühlbedarf aufweisen, gute Nutzungsgrade erreichen lassen, so dass der Gesamtbedarf zum Grossteil aus regenerativen Umgebungspotenzialen gedeckt werden kann.

In the project AKTIVA the application of thermally activated outer surfaces of the building envelope for space heating and cooling is investigated. The outer surface is considered as uncovered solar absorber, which is applied as outer heat exchanger. In space heating operation mode heat can be extracted from the ambient temperature and the solar irradiation. In space cooling operation heat can be rejected to the colder ambient conditions. By test rig measurements cooling capacities of a preceding feasibility study with 70-150 W/m²Absorber could be confirmed. Moreover, the impact of the weather conditions and absorber properties (e.g. selective coating) on the capacities in heating and cooling mode has been evaluated. An enhanced absorber model has been validated with the test rig measurements and integrated in a system simulation. It was shown by the system simulations that both in space heating and cooling operation good performance values can be achieved with office use which typically has space heating and cooling demand. Thereby, the overall energy demand can be covered by large fractions of renewable energy extracted from environmental sources.



Session III/2 Planung und Modellierung

Michael Walczak

Seite 49

From GIS to the Automatic Dencity Analysis Model (ADAM)

Download: Walczak & Huber / From GIS to autom. dencity analysis model (864 KB)

Monika Hall

Seite 50

Hochhäuser als Nullenergiegebäude - ist das möglich?

Download: Hall & Geissler / Hochhäuser als NZEB - ist das möglich? (2.2 MB)

Bastian Burger

Seite 51

Entwicklung eines Planungsinstruments zur Bestimmung der Netzinteraktion von Gebäuden

Download: Hall et al. / Planungstool Netzinteraktion von Gebäuden.pdf (1.1 MB)

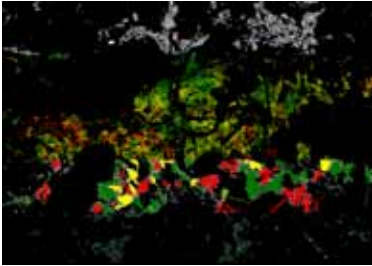
Franz Sidler

Seite 52

Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung (HLK) im öffentlichen Verkehr

Download: Sidler et al. / Energieeffiziente HLK in ÖV (811 KB)

From GIS to the Automatic Density Analysis Model (ADAM)



Prof. Dr. Joachim Huber and Michael Walczak; Berner Fachhochschule; Architektur, Holz und Bau; Institut für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur; Dencity - Kompetenzbereich Urbane Entwicklung und Mobilität; Pestalozzistrasse 20, Postfach 1058, CH-3401 Burgdorf; joachim.huber@bfh.ch, michael.walczak@bfh.ch; dencity.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

“SCCER Mobility” aspires to make the complex dynamics of mobility, transport and all of the energy systems – including their interactions with urban planning – more transparent and therefore easier to understand. The aim is to demonstrate the effects of the interaction between existing building typologies and CO2 emissions from private households. ADAM was developed in order to achieve this goal. The model identifies existing building typologies for the whole of Switzerland and is able to handle an incredible amount of variable data input. ADAM is able to identify, coordinate and superimpose the coordinate systems of the data input. The output of ADAM, with its identification of the household, coordinates and CO2 emissions, constitutes a novel database and map for all existing building typologies in Switzerland. This database can identify existing site-specific typical patterns to assist, optimize and predict in the context of future urban and spatial planning studies in relation to energy consumption and also serves as a basis for cities, municipalities and related organizations (public and private) when making planning decisions. ADAM is the gateway to “Big Data” and spatial analyses and manages “Big Data” and complex processes for architects, planners and engineers during the course of their daily business.

Hochhäuser als Nullenergiegebäude - ist das möglich?

Monika Hall, Achim Geissler

Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau, St. Jakob Strasse 84, 4132 Muttenz, www.fhnw.ch/habg/iebau

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dieser Beitrag befasst sich mit der Frage, ob Gebäude mit bis zu 40 Stockwerken eine Nullbilanz für die gesamte Gebäudetechnik (HWLK-Nullbilanz „Nullwärmeenergiegebäude“) oder dem gesamten Energiebedarf des Gebäudes (GEB-Nullbilanz „Nullenergiegebäude“) im Jahr erreichen können. Mit umfangreichen, simulationsbasierten Untersuchungen an je zwei Mehrfamilienhäusern und Verwaltungsbauten werden die Auswirkungen verschiedener Parameter auf die Nullbilanz analysiert. Die Hauptergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die HWLK-Nullbilanz kann bis auf eine Ausnahme für alle Varianten mit bis zu 40 Stockwerken erreicht werden.
- Für eine GEB-Nullbilanz sind die vier wichtigsten Parameter:
 - hohe Effizienz von Geräten und Beleuchtung,
 - Wärmeerzeuger: Wärmepumpe oder Fernwärme,
 - grosse verfügbare PV-Fläche und
 - hoher effektiver Systemwirkungsgrad der gesamten PV-Installation.

The potential for large buildings of up to 40 levels to achieve a net zero balance for HVAC only and/or achieving net zero energy building status is analyzed. The simulation based study includes multifamily dwellings and office buildings. A wide range of parameters is investigated in regard to their impact on the zero energy balance. The main results can be summarized as:

- the net zero HVAC balance can be achieved for up to 40 levels for all variants studied but one
- the four main parameters regarding a net zero energy balance are
 - highly efficient electric devices and lighting,
 - heating system: district heating or heat pump
 - high actually available area for PV and
 - high overall efficiency of the PV-system.

Entwicklung eines Planungsinstruments zur Bestimmung der Netzinteraktion von Gebäuden

Monika Hall, Bastian Burger, Achim Geissler
Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau, St. Jakob Strasse 84, 4132
Muttenz, www.fhnw.ch/habg/iebau

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Es wird ein Planungsinstrument entwickelt, welches auf Stundenbasis den Eigenverbrauch, die Eigendeckung sowie den Netzbezug und die Netzeinspeisung bestimmt. Zum grössten Teil bilden SIA-Normen und Merkblätter die Grundlage für Bedarfswerte und Lastprofile. Mit dem Instrument wird der Einfluss verschiedener Parameter auf die Eigenverbrauchs- und Netzbezugsrate untersucht. Bislang können Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie Verwaltungen und Schulen damit abgebildet werden.

Detaillierte Untersuchungen zur Beleuchtung zeigen, dass der Ansatz von SIA 2024 verbessert werden sollte. Es wird empfohlen, die Profile für Beleuchtung aus SIA 2024 mit einer Globalstrahlungsgrenze und einem Anteil an tageslichtunabhängiger Beleuchtung zu ergänzen. Beide Parameter haben einen grossen Einfluss auf den Eigenverbrauch und den Netzbezug. Zusätzlich sollten für die Nutzung „Wohnen“ die Beleuchtungsstunden in der Nacht von 18-21h auf 18-24h und 5-7h erweitert werden. Der Profilvergleich für Geräte und Beleuchtung von SIA 2024 und H0 zeigt ähnliche Ergebnisse. Die Ergebnisse für das Profil SIA 2024* mit den genannten Ergänzungen für die Beleuchtung sind anders, aber als realistischer einzustufen.

A design tool is developed to calculate the self-consumption and grid interaction on a hourly basis. Design values and load profiles are mainly based on SIA standards and guidelines. With this design tool the effects of different parameters regarding self-consumption and grid demand are evaluated. Up to the present single family houses, apartment buildings, offices and schools could be evaluated.

Further evaluations regarding lighting show that the methodic of SIA 2024 should be improved. It is suggested that the SIA 2024 profiles for lighting should be supplemented with a global solar radiation factor and with a daylight independent rate of lighting. Both parameters have a large impact on the self-consumption and grid demand. Additionally, the allowed range for lighting during night time should be increased from 18-21h to 18-24h and 5-7h for apartment buildings. The comparison of the devices and lighting profiles of SIA 2024 and H0 shows similar results. The results of SIA 2024* with the advanced lighting profile are different but more reasonable.

Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung (HLK) im öffentlichen Verkehr

Franz Sidler¹, Prof. Urs-Peter Menti¹, Prof. Andreas Luible¹, Nadège Vetterli¹, Eveline Thaler¹, Martin Einsiedler², David Müller²

1: Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw, franz.sidler@hslu.ch / www.hslu.ch/zig

2: Shiptec AG, Werftestrasse 5, CH-6002 Luzern

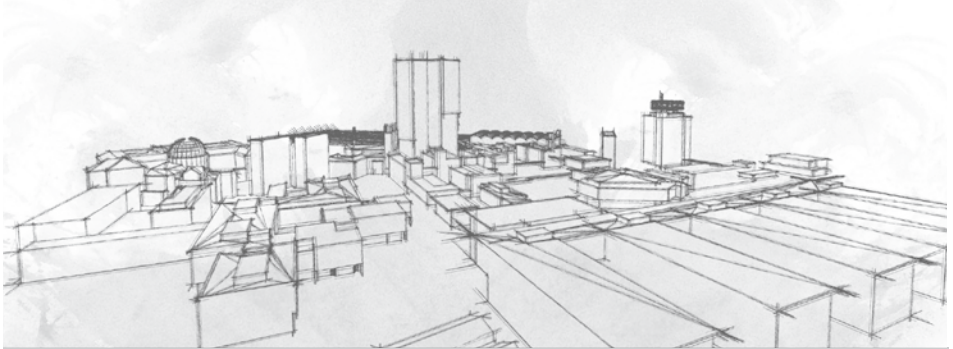
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Schienenfahrzeugen werden zwischen 20% und 40% der Energie für Heizen, Lüften und Kühlen (HLK) verbraucht. Im Forschungsprojekt zur Energieeffizienz der HLK im öffentlichen Verkehr wurden Massnahmen ausgearbeitet, um diesen Energieverbrauch zu reduzieren. Auch bei Fahrgastschiffen haben die HLK-Zusatzsysteme einen hohen Anteil am Gesamtenergiebedarf. In einem KTI-Projekt wurden im Rahmen einer Neuentwicklung diese Systeme sowie die Schiffshülle betreffend Energieverbrauch optimiert. In zwei Projekten wurden verschiedene Schienenfahrzeuge, Trolleybusse und Fahrgastschiffe unterschiedlicher Betreiber in der Schweiz im Detail ausgemessen. Es wurden Simulationsmodelle erstellt und kalibriert. Mit den Simulationsmodellen konnten Optimierungsmassnahmen für die HLK-Technik sowie für die Hülle definiert und berechnet werden. Die Simulationen zeigten, dass bei den Schienenfahrzeugen zum Teil Energiesparpotentiale von mehr als 30% vorhanden sind. Beim Fahrgastschiff zeigen sich zwar ebenfalls hohe Effizienzpotentiale – deren Bedeutung wird jedoch seitens Heizenergie dadurch etwas reduziert, dass mit der Motorenabwärme im Betrieb genügend Heizenergie zur Verfügung steht.

In rail vehicles between 20% and 40% of the energy are used for heating, ventilation and air conditioning. In a research project about the energy efficiency of HVAC in public transportation, measures were elaborated to reduce this energy consumption. In passenger ships the HVAC additional systems have a high share of the total energy requirement. Within a new development of a ship, these systems and the envelope of the ship were optimized concerning the energy consumption in a CTI project. For this purpose, rail vehicles, trolleybuses and passenger ships of different Swiss companies were monitored in detail. Simulation models were developed. With the calibrated simulation models, the optimization measures for the HVAC system and the vehicle envelope could be defined and calculated. The result of the simulations for the rail vehicles showed a potential of energy savings of more than 30% of the electric energy consumption depending on the measure. Simulations of the passenger ship indicated also a high potential to save energy. But their relevance is slightly reduced, because in operation there is enough waste energy available from the engine.



Session III/3

Gebäudetechnik

Gerhard Zweifel

Seite 54

Planungs- und Betriebsoptimierungen von KVS als WRG mit Hilfe von Messungen und Simulationen

Download: Stettler & Zweifel / Kreislaufverbundsysteme (745 KB)

Martin Ménard

Seite 55

Abluft- und Aussenluftwärmepumpen für die energetische Gebäudeerneuerung

Download: Ménard et al. / Aussen- und Abluft-Wärmepumpen (983 KB)

Beat Frei

Seite 56

Zur Problematik des Kaltluftabfalls bei hohen Glasfassaden und internen Lasten

Download: Frei & Burkhardt / Kaltluftabfall bei hohen Glasfassaden (2.2 MB)

Elias Büchel

Seite 57

Kompakte, dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft und Solarstrom (KoDeWa)

Download: Büchel et al. / Kompakte Warmwassererzeugung aus Fortluft und PV-Strom (2.9 MB)

Planungs- und Betriebsoptimierungen von KVS als WRG mit Hilfe von Messungen und Simulationen

Christoph Stettler, Gerhard Zweifel

Kontaktperson: Christoph, Stettler, christoph.stettler@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Kreislaufverbundsysteme (KVS) sind typische Wärmerückgewinnungssysteme (WRG) in raumluft-technischen Anlagen (RLT-Anlagen). Diese Systeme haben gegenüber anderen WRG-Systemen den Nachteil, dass zur Wärmerückgewinnung ein vergleichsweise hoher Energieaufwand für die Zirkulationspumpen nötig ist. Durch Simulationen wird eine optimale Planung und ein effizienter Betrieb ermöglicht.

Die vorliegende Studie untersucht mittels Messungen und Simulationen die Funktionsweise von KVS. Dazu wurde im Simulationsprogramm (IDA ICE) ein Gesamtmodell für KVS-Verbunde aufgebaut. Mit Hilfe von Daten aus Labor- und Feldmessungen wurden die Komponenten- und Gesamtmodelle validiert. Verschiedene Aufbauten sowie Regelungsstrategien können damit getestet und optimiert werden.

Pumped circuit or run around systems are a type of heat recovery in ventilation and air-conditioning systems. Their disadvantage is the relatively high energy consumption of the circulation pumps. Many design decisions and questions regarding an optimal system can only be solved by simulations.

The goal of the reported project is to represent this type of system as a simulation model in order to be able to study its behaviour under dynamic circumstances. Numerical optimisation and measurements are therefore applied. A complete simulation model was built up in the simulation program (IDA ICE). Laboratory and field measurements were performed to validate the models. With this, different set-ups and control options of systems can be studied and optimised.

Abluft- und Aussenluftwärmepumpen für die energetische Gebäudeerneuerung



Abbildung 1 Energiekonzept für die energetische Erneuerung der Wohnsiedlung Dettenbühl

Martin Ménard, Valentin Muller, Lara Carisch, Lemon Consult AG
Kontaktperson: Martin Ménard, menard@lemonconsult.ch, www.lemonconsult.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen von zwei P+D Projekten wurden Abluft-Wärmepumpen in Kombination mit Erdsonden- [1] bzw. Aussenluft-Wärmepumpen [2] als kostengünstige Variante zur Einhaltung der Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft bei der energetischen Gebäudeerneuerung untersucht. Anhand detaillierter Messdaten sind Aussagen zu Energieeffizienz, thermischem Komfort, Raumluftqualität, Lärmschutz, Investitions- und Betriebskosten möglich.

Die untersuchten Systeme eignen sich insbesondere für Bestandsgebäude, bei denen aus Budgetgründen oder aufgrund von Auflagen der Denkmalpflege eine vollständige Wärmedämmung der Gebäudehülle oder der Einbau einer Komfortlüftung aus Platzgründen nicht möglich sind. Abluft-Wärmepumpen können somit einen relevanten Beitrag für die nachhaltige Transformation von Bestandsgebäuden ohne eine umfassende Gesamterneuerung leisten.

In two pilot projects, the combinations of an exhaust air heat pump and a ground source heat pump [1], respectively an ambient air heat pump [2], were investigated. With the goal of the 2000-watt society in mind, these are cost-effective options for existing building renovations. Looking at the detailed measurements, it is possible to assess energy efficiency, thermal comfort, indoor air quality, noise protection, investment cost and operating costs.

The investigated heating systems are especially suitable for existing buildings where thermal insulation of the facade or a full balanced ventilation system are not viable. Thereby, they can contribute to a sustainable transformation of existing buildings without the necessity of a total building renovation.

Zur Problematik des Kaltluftabfalls bei hohen Glasfassaden und internen Lasten

Beat Frei, David Burkhardt

Aicher, De Martin, Zweng AG

Energie- und Gebäudetechnik-Ingenieure, Würzenbachstrasse 56, CH-6006 Luzern
++41 (0) 41 375 00 75, beat.frei@adz.ch, david.burkhardt@adz.ch, <http://www.adz.ch>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dieser Übersichtsbeitrag vergleicht den Stand des Wissens zum Kaltluftabfall an hohen Glasfassaden mit der aktuellen Norm SIA 180:2014. Die Grundlage der verwendeten Formeln ohne interne konvektive Lasten sind frühere Untersuchungen von Heiselberg (1994). Von einem breiteren Fachpublikum weitgehend unbemerkt wurden auf CFD-Strömungssimulationen der Empa basierende Formeln mit Berücksichtigung interner konvektiver Lasten in die Norm SIA 180:2014 aufgenommen. Der Schweizer Ansatz wurde in diesem Beitrag mit Literaturwerten verglichen und kann als belastbar bezeichnet werden. Ausdrücklich ausgeschlossen wird in den Kaltluftabfall-Diagrammen der über Eck verglaste Bürobau. Hierzu werden im Beitrag Werte angegeben, welche die Superposition des Kaltluftabfalls aus den Eckflächen berücksichtigen. Es wurde erkannt, dass CFD-Strömungssimulationen noch Verbesserungspotenzial im Bereich Qualitätssicherung und korrekter Angabe des Turbulenzgrades haben. In der Standardliteratur sind Formeln aus der Quellenliteratur für die Grenzschicht des Kaltluftabfalls falsch publiziert worden. Gemäss derzeitigem Stand des Wissens ist ein neues Zugluftmodell zur Bewertung der lokalen thermischen Behaglichkeit auf Fussgelenkhöhe erforderlich, das auch weitere Parameter wie die Turbulenzfrequenz oder die Fussbodentemperatur berücksichtigt.

This survey article compares the state of the art of downdraft prediction on the inside of large glazed facades with the current Norm SIA 180:2014. Models for cases without internal convective thermal loads are based on equations proposed by Heiselberg (1994). It has gone widely unnoticed that formulas for flow with internal convective loads have been incorporated into the Norm SIA 180:2014 that are based on CFD (Computational Fluid Dynamics) simulations by the Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa). In the present paper the Swiss approach is compared with models from literature and is found to be accurate and reliable. The downdraft graphs of the SIA Norm explicitly exclude the flow situation in corners where two glazed facades meet. In the present contribution we propose a model that uses superposition of the flows on both corner surfaces. CFD simulations still have some potential for improvement regarding quality assurance and prediction of turbulence intensity. In general literature, some formulas describing the free-convection boundary layers of downdraft have been quoted incorrectly from original sources. With today's knowledge, an improved formula for the quantification of the draft risk and local thermal comfort at ankle level is possible. It would account for additional parameters such as turbulence frequency or floor temperature.

Kompakte, dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft und Solarstrom (KoDeWa)

Elias Büchel, Stefan Bertsch

Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB); elias.buechel@ntb.ch

<http://www.ntb.ch/ies.html>

Patrick Persdorf, Florian Rüschi

Hochschule für Technik Rapperswil (HSR); patrick.persdorf@spf.ch

<http://www.spf.ch/>

Joel Bärtschi, Douglas Urena, Urs Muntwyler, Roger Weber

Berner Fachhochschule (BFH); joel.baertschi@bfh.ch

<http://www.bfh.ch>

Zusammenfassung

Résumé

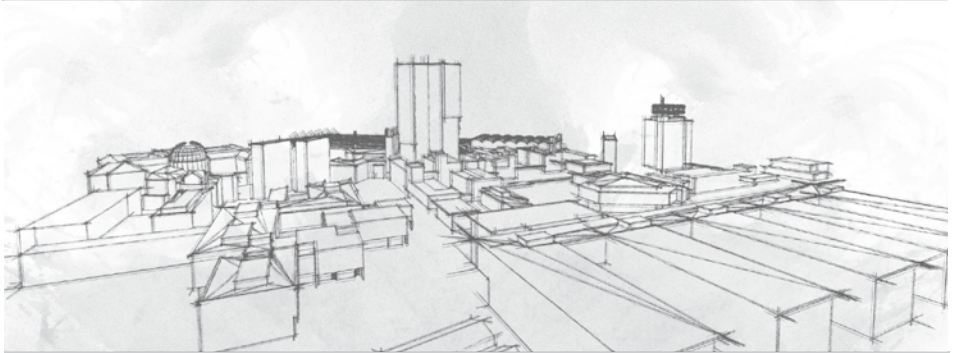
Abstract

Das Unternehmen Swissframe AG produziert modulare, fertig bestückte Vorwandeinheiten für Badezimmer, welche die Renovation von Altbauten wesentlich vereinfacht und merklich beschleunigt. Diese Vorwandeinheit besitzt ein Komfortlüftungsgerät, welches die ganze Wohneinheit belüftet. Diese Vorwandeinheit wurde in Zusammenarbeit mit den Partner-Hochschulen um einen dezentralen Warmwasserspeicher mit einer Hochleistungs-vakuuminisolation, um eine Kleinleistungswärmepumpe, sowie um eine intelligente Steuerung erweitert. Mit diesen Erweiterungen wurde das Ziel verfolgt den Eigenstromverbrauch der Wohneinheit sowie die Gesamteffizienz zu optimieren, indem der produzierte Solarstrom über die Wärmepumpe dem Warmwasserspeicher zugeführt wird. Dabei wird die restliche Energie der Fortluft, welche nicht bereits durch die Lüftung zurückgewonnen wurde, durch die Wärmepumpe zurückgewonnen, aufgewertet und an den Warmwasserspeicher abgegeben. Durch diese Erweiterungen kann der passive Energieverlust (Fortluft und Warmwasserverteilnetz) der Wohneinheit stark verringert werden. Die Nebenkosten der Wohneinheiten können einfach nach dem Verursacherprinzip abgerechnet werden.

Die Vorwandeinheit wurde erfolgreich zum Patent angemeldet.

Swissframe AG produces modular, fully equipped front-wall installations for bathrooms. These facilitate and accelerate the renovation process of accommodations. The front-wall installation consists of a waste heat recovery system for ventilation of the complete housing unit. During the project the front-wall installation was extended with a decentralized boiler with a high tech isolation, a small heat pump and an intelligent control. With these modifications, the aim is to increase the energy efficiency and own consumption of the accommodation by using solar electricity to heat the boiler with the heat pump. The remaining energy in the exhaust air, which has not been recovered by the ventilation system, is recovered by the heat pump and upgraded to be delivered to the hot water boiler.

Based on these new components the front-wall installation is able to severely reduce the passive energy loss (exhaust air and hot-water reticulation) of the accommodation. A patent application for the front-wall installation has been successfully filed.



Kurzpräsentationen I

Lorenzo Nespoli

Seite 60

Grey-box system identification of building thermal dynamics using smart meter data

Download: Nespoli et al. / Grey-box (1.7 MB)

Poster Nr. 01

David Zogg

Seite 61

Von der Optimierung des Eigenverbrauchs zur Kostenoptimierung und Netzstabilisierung

Download: Zogg / Optimierung Eigenverbrauch und Netzstabilisierung (1.3 MB)

Philipp Kräuchi

Seite 62

Energiebedarf der Gebäudeautomation

Download: Kräuchi et al. / Energiebedarf von Gebäudeautomation (442 KB)

Poster Nr. 04

Sara Wyss

Seite 63

Prüfen der U-Werte im GEAK durch Feldmessungen

Download: Wyss & Hässig / Prüfen der U-Werte im GEAK durch Feldmessungen (233 KB)

Poster Nr. 16

Damien Varesano

Seite 64

In-situ measurements of thermal transmittance U - Experience feedback

Download: Varesano et al. / Mesures in situ du coefficient de transmittance thermique (2.4 MB)

Poster Nr. 18

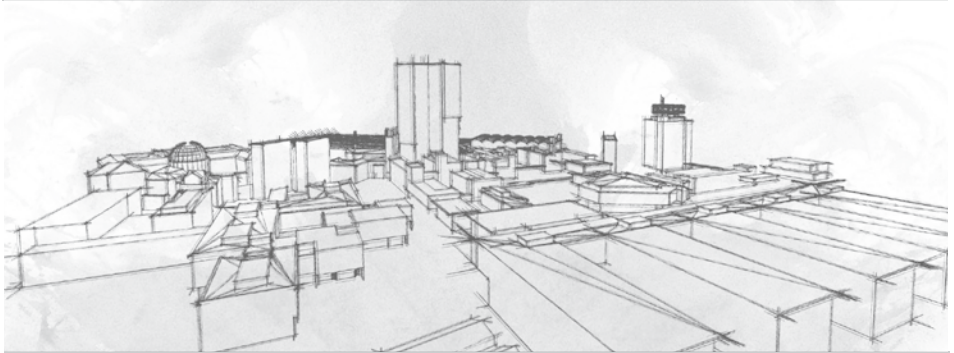
Jannis Wernery

Seite 65

Aerogel-Hochleistungsdämmstoffe: Systeme und Anwendungen

Download: Wernery et al. / Aerogel (1.3 MB)

Poster Nr. 17



Reto Gadola

Seite 66

Auslegeordnung für künftige Anforderungen an die Wärmedämmung von Bauten

Download: Gadola & Sibold / Künftige Anforderungen Wärmedämmung (786 KB)

Moritz Zwahlen

Seite 67

Gesamtenergetische Gebäudeoptimierung im Spannungsfeld zwischen Gesetz und Praxis

Download: Zwahlen & Frey / Gebäudeoptimierung vs. Gesetze (508 KB)

Dominic Jurt

Seite 68

Einfluss des Klimawandels auf die Wirkung von Kühlabgabesystemen in Bürobauten

Download: Jurt et al. / Robustheit von Kühlabgabesysteme (508 KB)

Danhong Wang

Seite 69

Dynamic urban energy demand modelling to address building retrofiting alternatives in Switzerland

Download: Wang et al. / Dynamic urban energy demand modelling (897 KB)

Andrew Bollinger

Seite 70

A simulation platform to facilitate the design of distributed energy systems for buildings and districts

Download: Bollinger & Dorer / Simulation tool for destributed energy systemes (246 KB)

Gerhard Zweifel

Seite 71

SpeQua – elektrische und thermische Speichersimulation in Quartieren

Download: Bless & Zweifel / Speichersimulation in Quartieren (442 KB)

Poster Nr. 19

Benjamin Sunarjo

Seite 72

Urban Mining Potenzial: Dämmmaterialien im nationalen und regionalen Gebäudepark (Stadt Zürich)

Download: Jakob et al. / Urban Mining Dämmmaterial (270 KB)

Grey-box system identification of building thermal dynamics using smart meter data

Lorenzo Nespoli, Vasco Medici, Roman Rudel

Kontaktperson: Lorenzo, Nespoli, campus Trevano SUPSI, lorenzo.nespoli@supsi.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Accurate simulations of building thermal dynamics are crucial to the validation of load management algorithms involving the control of heating, ventilation, and air conditioning (HVAC), as many control strategies make use of them to estimate the internal state of the controlled system. The recent diffusion of smart meters and environmental sensors makes data available for an inexpensive system identification of building thermal dynamics. In this study we explore the possibility to identify buildings thermal dynamics using only electrical and temperature measurements only. Instead of using expensive pyranometer sensor to assess the solar irradiation, the possibility to use photovoltaic electrical power production as an indicator of solar irradiance is explored. A number of thermo-electrical equivalent models of increasing complexity are proposed and their parameters estimated based on real data acquired from a test building located in Lugano, Switzerland.

Des simulations précises de la dynamique thermique des bâtiments sont indispensables à la validation des algorithmes de pilotage de charge qui contrôlent des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC), compte tenu du fait que les stratégies de contrôle les utilisent pour estimer l'état interne du système contrôlé. La diffusion récente de compteurs intelligents et de capteurs environnementaux rend les données disponibles pour une identification de système peu coûteuse de la dynamique thermique des bâtiments. Dans cette étude, nous explorons la possibilité d'identifier cette dynamique en utilisant uniquement des mesures électriques et de température. Pour la mesure de l'éclairage énergétique solaire, au lieu d'utiliser des pyranomètres coûteux, on explore la possibilité de déduire cette quantité de la production électrique du système photovoltaïque. Un certain nombre de modèles équivalents thermo-électrique de complexité croissante sont proposés et leurs paramètres estimés sur la base des données réelles acquises dans un d'un bâtiment d'essai, situé à Lugano, Suisse.

Von der Optimierung des Eigenverbrauchs zur Kostenoptimierung und Netzstabilisierung



Prof. Dr. David Zogg

Kontaktperson: D. Zogg, Institut für Automation, Fachhochschule Nordwestschweiz,
david.zogg@fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Seit der neuen Energieverordnung 2014 haben die Besitzer von Photovoltaikanlagen einen ökologischen und finanziellen Anreiz, den eigenen Strom selbst zu verbrauchen. Als verschiebbare Lasten eignen sich Wärmepumpen, Warmwasserboiler, Elektromobile oder Haushaltgeräte. Im Rahmen des Projektes OPTEG „Regelstrategien für die Optimierung des Eigenverbrauchs in Gebäuden“ des Bundesamtes für Energie konnte gezeigt werden, dass durch regelungstechnische Massnahmen eine Verdoppelung des Eigenverbrauchs möglich ist. Motiviert durch ein reges Interesse auf dem Markt wurde aus der Idee ein Spin-Off gegründet.

Das grösste Potential bietet die thermische Speicherung in der Gebäudemasse, also im Beton. Als wesentliche Innovation wurde eine lokale Strombörse mit variablem Preis implementiert [3]. Diese Idee nimmt zukünftige Entwicklungen in Richtung variable Strompreise in einem geöffneten Markt vorweg.

Eine Optimierung des Eigenverbrauchs oder der lokalen Kosten muss nicht im Widerspruch zur Netzstabilisierung stehen, im Gegenteil. Durch den Einbezug leistungsvariable Verbraucher wie Ladestationen für Elektromobile und leistungsvariable Wärmepumpen können die Einspeise- und Bezugsspitzen massiv reduziert werden.

Energiebedarf der Gebäudeautomation

Philipp Kräuchi¹, Christoph Dahinden¹, Dominic Jurt¹, Volker Wouters¹, Urs-Peter Menti¹ und Olivier Steiger¹

¹ Hochschule Luzern – Technik und Architektur, CH-6048 Horw, www.hslu.ch
philipp.kraeuchi@hslu.ch, christoph.dahinden@hslu.ch, dominic.jurt@hslu.ch, volker.wouters@hslu.ch, urs-peter.menti@hslu.ch, olivier.steiger@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Bei energetischen Betrachtungen zur Gebäudetechnik wurde bisher meist davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch der Gebäudeautomations-Geräte vernachlässigbar klein ist im Vergleich zur erzeugten Wärmeenergie oder zum Stromverbrauch von Kühlgeräten, Ventilatoren, Pumpen und der Beleuchtung. Die Analysen zeigten, dass diese Ansicht zu revidieren ist: Bei durchschnittlich energieeffizienten Gebäuden beläuft sich der jährliche Stromverbrauch der Gebäudeautomation (GA), welche Raumautomation und primärseitige Gebäudeautomation umfasst, auf ein- bis zweistellige Prozentzahlen des jährlichen Endenergiebedarfs der Haustechnik (HLK und Beleuchtung). Für die untersuchten Gebäude beträgt der jährliche Stromverbrauch zwischen 6 % und 12 % des nach SIA 2024 quantifizierten Energiebedarfs für Heizung, Lüftung, Klimatisierung und Beleuchtung eines Gebäudes. Im Vergleich mit einem Minergie-P-Haus mit 25 kWh/m², ohne Beleuchtung und eingeschlossen die Wassererwärmung, sind es 16 % bis 36 %. Absolut ergaben sich für die Raumautomation jährliche spezifische Stromverbrauchs-werte von 2 bis 5 kWh/m² (ohne primärseitige Gebäudeautomation). Die Effizienz der eingesetzten GA-Komponenten beeinflusst den GA-Verbrauch weit stärker als die durch Effizienzklassen nach SIA 386.110 dokumentierten Funktionalitäten der Gebäudeautomation.

Building automation has generally been considered as a negligible part of the electricity consumption compared to the heating energy consumption or the electricity consumption of cooling devices, ventilators, pumps and lighting. The analysis showed that this statement has to be revised: the annual electricity consumption of building automation (room automation and primary building automation) amounts to a single or double digit percentage in respect of the annual final energy demand of building equipment and appliances (HVAC and lighting). In terms of absolute numbers, the specific annual electricity consumption for room automation resulted in 2 to 5 kWh/m² (without considering the primary building automation).

The analysis showed that the functionality of building automation and the electricity consumption of the automation equipment are barely correlated; the specific product choice and the design of the system are much more relevant for the electricity consumption of the system.

Prüfen der U-Werte im GEAK durch Feldmessungen



Wyss, Sara; Hässig, Werner

Kontaktperson: Sara Wyss, hässig sustech gmbh, wyss@sustech.ch, www.sustech.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit einem neuartigen Messverfahren wurden U-Werte an verschiedenen Wandtypen mit Baujahr vor 1985 durchgeführt. Das Ziel dabei war, die im GEAK Berechnungstool hinterlegten U-Werte an typischen Wänden, die vor einer Sanierung stehen könnten, zu überprüfen. Die Messungen zeigten im Vergleich zu den GEAK U-Werten deutlich tiefere Werte für den Wärmedurchgang. Diese tieferen Werte erscheinen plausibel und es werden Anpassungen für den GEAK vorgeschlagen. Insgesamt sind die gemessenen U-Werte stark unterschiedlich (sowohl innerhalb wie zwischen Wandtypen). Die Messungen zeigten, dass mit dem gSKIN-Messgerät vernünftige U-Werte mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 20\%$ direkt am Bau gemessen werden können. Die rund 100 durchgeführten Messungen zeigten auch einige Grenzen des Messverfahrens und dass es Anwendungserfahrung braucht. Deshalb wird das Messverfahren nur für Fachleute empfohlen. Stabile Randbedingungen und der Einsatz von zwei oder mehreren Messgeräten zeigen die besten Resultate.

A newly developed device was used to measure the U-values of various wall types built before 1985. The goal was to assess the validity of the embedded U-values in the GEAK calculation model for typical walls that are due for a retrofit. It turns out that walls built before the first model energy codes were implemented (mid-70s) were much lower than the GEAK U-values. These measured U-values appear valid and therefore changes to the GEAK U-values are proposed. In general, the U-values were scattered over a relatively large range (both within and between different wall types). The measurements showed that the gSKIN device can provide reasonable in-situ measured U-values with an accuracy of $\pm 20\%$ compared to the calculated values. The approximately 100 measurements also illustrated the limits of the device's capabilities and the need for an experienced user. Therefore it is recommended that this device be used by experts in the field of U-values. Stable boundary conditions and measurements with two or more U-value kits provide the best results.

In-situ measurements of thermal transmittance U - Experience feedback



Damien Varesano, Reto Camponovo, Peter Gallinelli, Lionel Rinquet, Guillaume Rey
Haute école du paysage d'ingénierie et d'architecture de Genève – hepia, HES-SO Labo-
ratoire Energie Environnement Architecture – LEEA//hepia, Institut inPACT
Contact person : reto.camponovo@hesge.ch, leea.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The thermal transmittance U is mainly carried out from the thermal features of the layers which form the construction element. Nevertheless, the theoretical value can diverge from the reality and it is relevant to make in-situ measure. In accord with the ISO 9869 standard, more than 40 measurement sites in 60' to 90' buildings were monitored in the framework of several projects - "Onex-rénove" (city of Onex, canton of Geneva), "eRen" (HES-SO), "TVeg" (hepia). We mainly note that the measured U values are generally better than the theoretical ones. This observation keeps discussions on about genuine thermal performances of construction elements especially in relation to energy saving renovation. The heat flow meter method represents a relevant tool in order to well know the real thermal specifications of a building on condition that reach the high required level of the ISO standard. In any case, it is necessary to take into account the method limits regarding the accuracy of measured values which can vary a lot depending on test conditions.

Le calcul de la valeur U d'un élément de construction est généralement effectué à partir des caractéristiques des couches de matériaux qui le composent. Toutefois, le résultat théorique peut diverger de la réalité et il est pertinent de faire des mesures. Dans le cadre de plusieurs projets - "Onex-rénove" (ville d'Onex, canton de Genève), "eRen" (HES-SO), TVeg (hepia)- plus d'une quarantaine de points de mesure dans des bâtiments des années 60' à 90' ont été monitorées selon la méthode encadrée par la norme ISO 9869. Le constat principal est la différence non négligeable entre les valeurs U théoriques calculées et les valeurs obtenues in-situ, ces dernières étant généralement meilleures. Cette observation ouvre une discussion concernant les différences entre performances théoriques et réelles et les choix qui peuvent être retenus lors de rénovation énergétique. La méthode fluxmétrique représente un outil d'aide à la connaissance du bâtiment à condition que les exigences strictes de la norme soient bien respectées. Dans tous les cas, il faudra tenir compte des limites de la méthode notamment concernant la précision de la mesure et l'incertitude sur les valeurs obtenues qui peut fortement varier en fonction des conditions d'essai.

Aerogel-Hochleistungsdämmstoffe: Systeme und Anwendungen



Autoren : Jannis Wernery, Samuel Brunner, Matthias Koebel
 Kontaktperson: Jannis Wernery, Empa, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf,
 jannis.wernery@empa.ch, www.empa.ch/abt312

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Aerogel-Dämmstoffe sind dampfdiffusionsoffene, hochporöse Materialien mit sehr tiefen Wärmeleitfähigkeiten zwischen 14 und 19 mW/(m·K). In dieser Arbeit wird die Verwendung von Aerogel-Dämmstoffen in der Schweiz umfassend untersucht, deren Eigenschaften werden diskutiert und Anwendungen mit Beispielobjekten illustriert. Es zeigt sich, dass insbesondere bei Sanierungen älterer Gebäude durch Aerogel-Materialien verschiedene anspruchsvolle Anforderungen am Bau gleichzeitig erfüllen werden können, was mit konventionellen Dämmstoffen nicht möglich ist. Zudem ergeben sich wirtschaftliche Vorteile durch die Verwendung im Neubau. Eine stärkere Ausnutzung dieser Möglichkeiten wird jedoch noch durch einen Mangel an Informationen bei den möglichen Anwendern gebremst, weswegen die Kommunikation erfolgreicher Anwendungen von Aerogel-Materialien wichtig ist.

Aerogel insulation materials are diffusion-open, highly porous materials with very low thermal conductivities between 14 und 19 mW/(m·K). In this article, the use of aerogel materials in Switzerland is examined comprehensively, their properties are discussed and applications are illustrated with reference buildings. It becomes apparent that aerogel materials can meet different challenging building requirements simultaneously, in particular for the renovation of older buildings, which cannot be achieved with conventional insulation materials. Moreover, the use in new buildings can lead to economic benefits. However, a higher exploitation of these opportunities is hampered by the lack of information on the side of the potential users. Hence, the communication of successful applications of aerogel materials is important.

Auslegeordnung für künftige Anforderungen an die Wärmedämmung von Bauten

Reto Gadola, Hochschule – Luzern Technik & Architektur, reto.gadola@hslu.ch
Christoph Sibold, Fachhochschule Nordwestschweiz, christoph.sibold@fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Für die Beurteilung der Gebäudedämmung zukünftiger Bauten sollen neue Anforderungen gesucht werden. Durch Recherchen nach geeigneten Anforderungen konnten zwölf verschiedene Methoden identifiziert werden. Mit Hilfe summativer Bewertungskriterien wurden sechs Methoden ausgeschieden, für die restlichen Methoden wurden Sensitivitätsanalysen durchgeführt. Dafür wurden diese Methoden in ein Excel-Tool integriert und mit 323 Gebäuden durchgerechnet. Für weiterführende Analysen wurden fiktive Gebäude mit unterschiedlichen Gebäudehüllzahlen modelliert und die Resultate auf die EBF, die Gebäudehüllfläche und das Gebäudevolumen bezogen. Abgeschlossen wurden die Analysen anhand eines Gebäudes bei welchem nur der Fensterflächenanteil zwischen 10% und 100% variiert wurde. Aufgrund der gewonnen Erkenntnisse wird die Berechnung des Transmissionswärmedurchgangskoeffizient als geeignetste Methode angesehen. Es wird aber empfohlen, weitere Abklärungen vorzunehmen, ein künftiger Grenzwert könnte dabei über ein Vergleichsprojekt definiert werden.

To evaluate the insulation of future buildings, new requirements shall be found. Based on a literature research on appropriate specifications twelve different methods were identified. Using an evaluation approach based on a criteria points system, six methods have been identified. On the remaining methods a sensitivity analysis was conducted. The chosen methods were then integrated into an excel tool and calculated with 323 buildings. For continuative analyses virtual buildings with different building envelope values were modelled. The results were set in reference to the energy reference area, the building envelope area and the building envelope volume. The analyses were concluded varying the window area proportion between 10 and 100% on a chosen building. Based on our findings the method of calculating the transmission of the heat transition coefficient is noted as the most suitable method. However its actual threshold value must be determined in a comparison project.

Gesamtenergetische Gebäudeoptimierung im Spannungsfeld zwischen Gesetz und Praxis

Moritz Zwahlen, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG

Manuel Frey, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG

Johann Loux, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG

Kontaktperson:

Moritz Zwahlen, moritz.zwahlen@gruner.ch, www.gruner.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft SRF plant in Zürich-Leutschenbach ein neues Technikcenter. Im Gebäude werden sich bspw. Fernsehstudios, Schnitträume und weitere Spezialräume befinden. Durch die aussergewöhnliche technische Infrastruktur sind die internen Wärmeeinträge sehr hoch, wodurch die Kühlenergie im Fokus der Planung liegt.

Mit der Software IDA-ICE wurde eine thermisch-energetische Gebäudesimulation durchgeführt, um Raumbehaglichkeit und energetische Situation detailliert zu betrachten. Eine umfangreiche Variantenstudie diente als Entscheidungsgrundlage für die Wahl des Sonnenschutzes, des Verglasungstyps und der Wärmedämmung. Das Ziel war eine gesamtenergetische Gebäudeoptimierung. Als Ergebnis konnte empfohlen werden, dass die U-Werte der opaken und transparenten Gebäudeteile erhöht werden sollen, damit die hohen, intern generierte Wärme verstärkt an die Umgebung abgegeben werden kann.

La SRF (Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft) prévoit un nouveau centre technique à Zürich-Leutschenbach. Des studios de télévision, des salles de montage ainsi que d'autres pièces technique se trouveront dans les bâtiments. Dus à l'importante infrastructure technique, les apports de chaleur internes sont très élevés, d'où l'importance accordée au refroidissement des pièces. Une simulation thermique dynamique a été réalisée avec le logiciel IDA-ICE afin d'évaluer le confort intérieur et la consommation énergétique. Différentes variantes ont été établies comme base décisionnel-le pour le choix de la protection solaire, du type de vitrage et des caractéristiques d'isolation. L'objectif était d'optimiser énergétiquement le bâtiment. Les résultats ont permis de recommander l'augmentation des valeurs U des parties opaques et transparentes du bâtiment afin de faciliter le transfert de la chaleur interne à l'environnement extérieur.

Einfluss des Klimawandels auf die Wirkung von Kühlabgabesystemen in Bürobauten

Dominic Jurt, Andrii Zakovorotnyi, Axel Seerig

Hochschule Luzern, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik; Technikumstrasse 21, 6048 Horw dominic.jurt@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dieser Beitrag untersucht die Robustheit von Kühlabgabesystemen hinsichtlich des Energieverbrauchs und der thermischen Behaglichkeit unter dem Einfluss der Klimaerwärmung. Zu diesem Zweck wurden die Kühlabgabesysteme integriert in typische Bürobauten (siehe [1]) modelliert und damit dynamische thermische Gebäudesimulationen durchgeführt. Die Robustheit wurde untersucht indem projizierte Klimaszenarien der Zeitperiode 2021 bis 2050 verwendet wurden.

Schlussendlich wurden im Kontext der Klimaerwärmung die passendsten Kühlabgabesysteme bestimmt. Die Analyse des Primärenergiebedarfs und der Fähigkeit Komfortbedingungen zu erhalten führte zu der Schlussfolgerung, dass in Büroneubauten vorzugsweise Kühldecken eingesetzt werden können: wenn die Jahresmitteltemperatur aufgrund der Klimaerwärmung um 1.7K steigt, wird ein Kühldeckensystem im Vergleich zum Umluftkühlsystem einen 4% tieferen Primärenergiebedarf und 13% weniger Überhitzungsstunden aufweisen. Lüftkühlssysteme können für Altbauten und vollverglase Gebäude verwendet werden. Allerdings hängt es davon ab, ob die Energieeffizienz oder die Behaglichkeit grössere Priorität genießt. Die Resultate zeigen auch, dass die Systeme zum Zeitpunkt des Baus in gewissem Rahmen überdimensioniert werden sollten, um die zunehmende Kühllast in der Zukunft aufzufangen. In weiteren Studien könnten die optimalen Überdimensionierungsfaktoren für die Kühlabgabesysteme bestimmt werden.

The aim of this project was to investigate the robustness of integrated user-side units cooling systems in terms of energy consumption and thermal comfort. For this purpose, typical buildings in combination with the cooling systems were modeled and dynamic building energy simulations were performed with this models. To asses the robustness projected climate data sets in the period form 2021 to 2050 were used.

Finally the suitability of the cooling delivery systems were determined in the context of global warming. The analyses of primary energy consumption of the systems and ability to maintain comfort conditions leads to the conclusion, that the application of cooling ceilings is beneficial for the new office buildings: in case of the increasing of the annual ambient temperature of 1.7K due to climate change, the cooling ceiling will use 4 % less primary energy and have 13 % less number of overheating hours in comparison with the air cooling system. An air cooling system can be chosen for a historic office buildings or fully glazed buildings. However it depends on whether the ability to maintain comfort conditions or energy efficiency of the system is more valuable. Results also lead to the conclusion, that the systems should be oversized to some extent at the moment when they are built in order to cover the increased cooling load in future. Further research can be focused on searching for the optimal oversizing factors for each cooling system.

Dynamic urban energy demand modelling to address building retrofitting alternatives in Switzerland

Danhong Wang^{1,2}, Jonas Landolt^{1,2}, Kristina Orehounig^{1,2}, Jan Carmeliet¹

1 Chair of Building Physics, Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETHZ), Switzerland

2 Urban Energy Systems Laboratory, Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Dübendorf, Switzerland,

Stefano-Francini-Platz 5, 8093 Zurich, Switzerland

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In dieser Publikation wird ein automatisiertes Simulationstool zur Berechnung der Energiebedarfs-Profile, des Primärenergie-Verbrauchs und der CO₂-Emissionen einer grosser Anzahl Gebäude beschrieben. Die angewandte Methode basiert auf einem „bottom-up“ Ansatz der das dynamische Verhalten von Gebäuden, Systemen, sowie des Wetters berücksichtigt. Als geometrischen Input werden die Gebäude der Swissbuildings3D Datenbank mittels ArcGIS aufbereitet. Eine Sammlung mit repräsentativen Konstruktionen für verschiedene Gebäudetypen und Alterskategorien liefert die benötigten Informationen zur Gebäudehülle. Verknüpft mit weiteren Angaben zu den Gebäuden, basierend auf statistischen Erhebungen, wird für jedes Gebäude ein eigenes EnergyPlus-Modell erstellt. Als Programmierungsgrundlage für das Automationstool dient Matlab. Die eingesetzte Methode bietet eine hohe Flexibilität betreffend der Anzahl und des Standorts der Gebäude. Des Weiteren kann das Simulationstool angewendet werden um energiebezogene Entscheidungen und deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch und die Emissionen zu simulieren. Um das Energieeinsparpotential in einem urbanen Umfeld zu visualisieren, wurde dieses Tool auf ein Quartier in Zürich angewendet. Im Zuge dessen wurden der zukünftige Primärenergieverbrauch sowie die CO₂ Emissionen von 100 Wohnbauten für verschiedene Renovationsstrategien und Energieperspektiven simuliert.

This paper presents an automated tool to simulate buildings energy demand profiles, primary energy consumption and CO₂ emissions at large scale. The method is based on bottom-up dynamic modelling techniques taking the time varying behaviour of buildings, systems and local weather conditions into account. Swiss 3D building geo-data are pre-processed by ArcGIS as geometric input. A representative Swiss building construction database is created and categorized by building type and age. By linking with other building information acquired from statistical databases and Swiss standards for regulated typical user behaviors, each building is uniquely represented as input file for using EnergyPlus as building simulation engine. The automated tool is developed within Matlab. This methodology provides a flexible tool that can be easily applied to simulate the energy demand for any district in multiple scales, facilitating us to understand the current building energy profiles and to support energy related decisions in the future. To address energy saving potentials for buildings in city scale, this tool is applied on a case study in Zurich area, by simulating primary energy consumptions and CO₂ emissions for 100 residential buildings with implemented retrofitting strategies and Swiss energy scenarios.

A simulation platform to facilitate the design of distributed energy systems for buildings and districts

L. Andrew Bollinger, Viktor Dorer

Urban Energy Systems Laboratory, Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials, Science and Technology, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The *Holistic Urban Energy Simulation (HUES) platform* is a set of open source computational tools to support the design of distributed energy systems from the level of buildings to cities. The platform consists of a growing array of models, datasets and algorithms addressing different aspects of distributed energy systems including building energy demand, renewables potentials, storage and multi-energy networks. The core of the platform is a set of computer models for optimizing the design of energy systems from the scale of buildings to cities. Additional modules deal with certain aspects in more detail, such as renewable energy potentials, building characteristics, technology properties and building occupancy. The current version of the HUES platform is targeted to the research community, and aims to support the integration and dissemination models, data and algorithms in the domain of distributed energy systems. Future development will focus on deployment of the platform's resources for the planning and control of distributed energy systems in practice, and will include the validation of key modules, identification and integration of additional metrics and development of interfaces.

Zusammenfassung

Die *Holistic Urban Energy Simulation (HUES) Plattform* besteht aus einer Reihe von Open-Source-Computertools, deren Ziel es ist, die Gestaltung dezentraler Energieanlagen, von Gebäuden bis hin zu Städten, zu unterstützen. Die Plattform besteht aus einer Anzahl von Modellen, Datensätzen und Algorithmen, zur Behandlung verschiedener Aspekte dezentraler Energieanlagen; darunter zum Beispiel Gebäudeenergiebedarf, Energiespeicherung und Multi-Energie-Netzwerke. Den Kern der Plattform bildet eine Gruppe von Computermodellen, die sich auf die Optimierung der Auslegung von Energieanlagen auf verschiedenen Ebenen konzentrieren. Weitere Module befassen sich näher mit bestimmten Aspekten, wie zum Beispiel dem Potential für erneuerbarer Energien, Gebäudeeigenschaften, technologischen Eigenschaften und Gebäudenutzung. Die aktuelle Version der HUES Plattform ist eher auf die Bedürfnisse der Forschung ausgerichtet, und zielt darauf ab, die Integration und Verbreitung von Modellen, Daten und Algorithmen zum Thema dezentrale Energieanlagen zu unterstützen. In der weiteren Entwicklung der Plattform wird die Nutzung für die Planung und die Regelung von dezentralen Energieanlagen in der Praxis im Vordergrund stehen, zusammen mit der Validierung von Modulen, der Entwicklung von Interfaces und der Definition und Integration von Beurteilungsgrößen

SpeQua – elektrische und thermische Speichersimulation in Quartieren



Claudia Bless, Hochschule Luzern, Technik & Architektur
Prof. Gerhard Zweifel, Hochschule Luzern, Technik & Architektur
Kontaktperson: Claudia Bless,
Technikumstrasse 21, 6048 Horw
Claudia.bless@hslu.ch
www.hslu.ch/zig

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In dem Projekt Speicher in Quartieren (SpeQua) geht es darum, einen Überblick über thermische und elektrische Speichersystemen und ihrer dezentralen Anwendung in Quartieren zu schaffen. Dazu wurden neben einer Analyse der Systemen und einer Ökobilanz auch Simulationen durchgeführt. Die Simulationen zeigen auf, welche Auswirkungen die unterschiedlichen Speichertypen auf das elektrische Versorgungsnetz haben. Dazu wurden elektrische Kurzzeitspeicher als Batterien sowie thermische Langzeitspeicher in Form von Wasser- und Erdsondenspeichern untersucht. Es hat sich gezeigt, dass ein genügend grosser elektrischer Überschuss und genügend Wärmepumpen im System vorhanden sein müssen, damit thermische Speicher zur elektrischen Netzentlastung beitragen können. Für eine gute Netzstabilisierung sind beim betrachteten Szenario bis 2050 thermische Langzeit- und elektrische Kurzzeitspeicher notwendig.

The project storage in districts (SpeQua) is about gaining an overview of thermal and electrical storage systems and their decentral application in districts. Besides an analysis and ecological evaluations of the systems, simulations were done. The simulation compares the different storage systems and shows the effect on the electrical supply network. Electrical short time and thermal long term storages, in the form of water or geothermal systems, are considered. It has turned out that a sufficient amount of electrical surplus and enough heat pumps need to be implemented in the system, that thermal storages can be used to disburden the electrical supply network. For a useful electrical network stabilisation, thermal long term and electrical short term storage are necessary with the considered scenario until 2050.

Urban Mining Potenzial: Dämmmaterialien im nationalen und regionalen Gebäudepark (Stadt Zürich)

Martin Jakob, Benjamin Sunarjo

TEP Energy GmbH, martin.jakob@tep-energy.ch

Stefan Rubli

Energie- und Ressourcen-Management GmbH, info@energie-ressourcen.ch

Philipp Noger

Amt für Hochbauten, Stadt Zürich

Zusammenfassung

Résumé

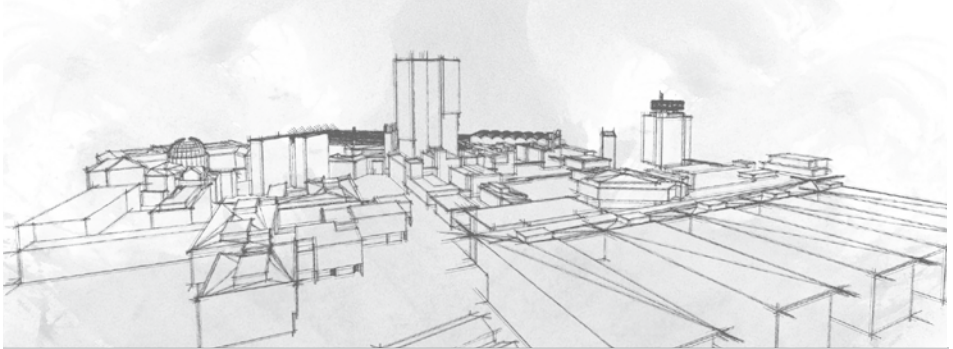
Abstract

Im Sinne einer vorausschauenden Energie- und Ressourcenpolitik stellt sich zunehmend die Frage nach einem adäquaten Umgang mit dem anfallenden Dämmmaterial aus dem Rückbau von Wärmedämmungen bei Gebäudeerneuerungen und Ersatzneubauten. Zu diesem Zweck quantifiziert diese Studie mittels des Gebäudeparkmodells die derzeit installierten und anfallenden Dämmmaterialien und analysiert die vorhandenen Verwertungs- und Entsorgungswege sowie -kapazitäten.

Pro Jahr werden in der Schweiz ca. 2.2 Mio. m³ EPS/PUR/XPS und je 0.8 Mio. m³ Glasfaser und Steinwolle in Neubauten und Sanierungen verwendet. Aufgrund der langen Verweilzeiten im Gebäudebestand, werden heute erst rund 0.2 Mio. m³/Jahr dieser Dämmmaterialien rückgebaut und mehrheitlich den Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) zugeführt. Vorteile der thermischen Verwertung von EPS/PUR/XPS sind unter anderem die geringe Anforderung an Fremdstoffanteile, die Energierückgewinnung und die Ausschleusung von Hexabromcyclododecan (HBCCD) aus dem Materialkreislauf. Eine stoffliche Verwertung der Dämmmaterialien wäre zur Rückführung der Grundstoffe in den Materialkreislauf und zur Vermeidung künftiger Kapazitätsengpässe bei den KVAs vorzuziehen – insbesondere auch wegen dem erheblichen Verwertungspotenzial.

With the development of environmentally-sensitive energy and resource use policies, the proper handling and disposal of material from the dismantling of thermal insulation in case of building retrofits and demolitions has become an important topic in construction and building efficiency. This study quantifies the amount of currently installed insulation material in Switzerland using the Building Park Model, and analysed the associated existing recycling and waste management processes and capacities.

In Switzerland approximately 2.2 Mio. m³ of EPS/PUR/XPS and 0.8 Mio. m³ of fiberglass and rock wool is installed in renovated and new buildings every year. Due to the long lifetimes of this material, only about 0.2 Mio. m³/year of used insulation is sent to incineration facilities. Advantages of this type of disposal include low required levels of purity, high thermal energy recovery, and the removal of Hexabromcyclododecan (HBCCD) from the material cycle. We find that, given the high demand for its installation in new and renovated buildings, recycling or reusing this used building insulation instead would provide raw materials to this active industry and reduce future bottlenecks at waste management facilities.



Kurzpräsentationen II

Oria Harari

Impact of snow cover on the yield of photovoltaic systems

Download: Harari et al. / Snow impact on PV (766 KB)

Poster Nr. 11

Seite 75

Ralph Eismann

Rechenprogramm zur thermohydraulischen Planung von Solaranlagen

Download: Eismann / Tool für thermohydraulische Planung von Solaranlagen (733 KB)

Poster Nr. 23

Seite 76

Ralf Dott

Gute Kombinationen von Solartechnik und Wärmepumpen und wie Solar-Eisspeicher-Systeme effizient sein können

Download: Dott et al. / Eisspeicher, Wärmepumpen, Solarthermie (1.2 MB)

Seite 77

Jörg Linden

Bewertung des sommerlichen Raumkomforts in der frühen Planungsphase

Download: Linden / Sommerlicher Raumkomfort (492 KB)

Seite 78

Heinrich Huber

Planungstool Komfortlüftung mit einfachen Berechnungsmodellen für Lüftungsgeräte

Download: Huber et al. / KWL-Tool (1.3 MB)

Poster Nr. 05

Seite 79

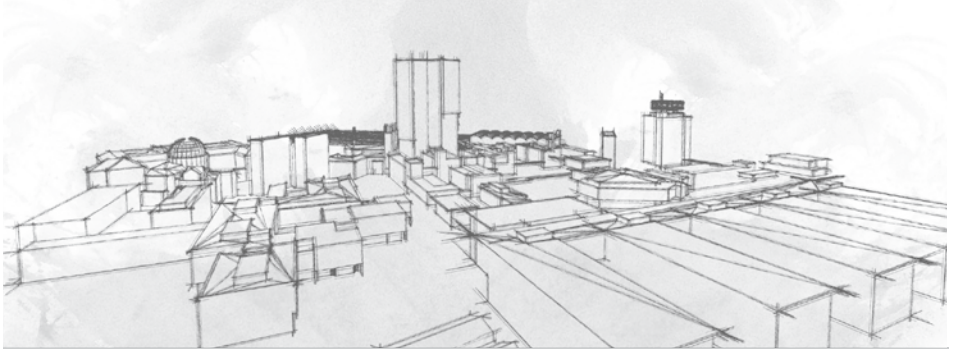
Martin Hämmerle

Wärmeverluste von Funktionsöffnungen in Gebäudehüllen

Download: Hämmerle et al. / Wärmeverluste von Funktionsöffnungen in Gebäudehüllen (1.5 MB)

Poster Nr. 08

Seite 80



Marvin King

Seite 81

Graue Energie versus Ökonomie - Über die Korrelation zwischender Grauen Energie und den Erstellungskosten der Fassade

Download: King & Settembrini / Graue Energie vs. Ökonomie (594 KB)

Stefanie Schwab

Seite 82

Energetische Sanierung – Ganzheitliche Strategien für Gebäudehüllen

Download: Rinquet & Schwab / Ganzheitliche Strategien Gebäudehüllen-eREN (860 KB)

Poster Nr. 26

Grégory Jaquerod

Seite 83

Reconversion du patrimoine architectural rural - Vers une nouvelle forme d'habitat

Download: Schwab & Jaquerod / Rural batiments (3.7 MB)

Poster Nr. 27

Thomas Heim

Seite 84

Mikro-invasive Massnahmen zur denkmalgerechten Verdichtung von Wohnsiedlungen

Download: Heim et al. / Massnahmen zum verdichteten Umbau (999 KB)

Poster Nr. 32

Sylvie Margot

Seite 85

Le défi de l'application d'une loi cantonale qui porte sur l'assainissement thermique des embrasures

Download: Margot & Componovo / Le défi de l'application art56A (3.4 MB)

Impact of snow cover on the yield of photovoltaic systems

Oria Harari, ZHAW, oria.harari@bluewin.ch

Ivo Kaelin, ZHAW, kaeo@zhaw.ch

Stephan A. Mathez, Solar Campus GmbH, stephan.a.mathez@solarcampus.ch

Christoph Koller, ZHAW, kolc@zhaw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Heutige Simulationstools für Photovoltaikanlagen berechnen in den Wintermonaten oft zu hohe Erträge für Anlagen im alpinen Raum. Dies kommt daher, dass die Schneeliegedauer auf den Modulen nicht in die Simulation miteinbezogen wird. Diese kann je nach Standort über längere Zeitspannen (bis zu mehreren Monaten) zu Ertragseinbußen führen.

Um die Genauigkeit einer Simulation zu quantifizieren, definieren wir den Gütefaktor einer PV-Anlage als das Verhältnis von Messdaten zur Simulation. Die verwendeten Messdaten stammen von 12 PV-Anlagen in der alpinen Region der Schweiz. Es wurden Daten über einen Zeitraum von 6 Jahren ausgewertet.

Es zeigte sich, dass die von der Simulation erwarteten jährlichen PV-Erträge von den getesteten Anlagen im Mittel nicht erreicht werden. Insbesondere sind die Gütefaktoren der PV-Anlagen während dem Winter signifikant tiefer als während dem Rest des Jahres. Zudem lässt sich im Winterquartal eine negative Korrelation zwischen der Höhe über Meer und den mittleren Gütefaktoren erkennen. Unsere Daten zeigen, dass im Winterquartal bei den PV-Anlagen, welche auf 600 m ü. M. installiert sind, im Mittel mit einem um ca. 20 % geringeren Ertrag gerechnet werden muss, als die Simulation aufgrund der Einstrahlung und Temperatur kalkuliert. Auf einer Höhe von 1500 m ü. M. muss im Mittel bereits mit einer Einbuße von ca. 60 % im Vergleich zur Simulation gerechnet werden.

Currently used simulation tools for photovoltaic (PV) systems frequently overestimate yields of PV plants in the alpine region, in particular during the winter months. This is because simulation tools do not take into account the fact that modules may be covered by snow. Depending on the location of the PV plant, snow cover can result in losses during several months in winter.

In order to quantify the accuracy of a simulation, we define the degree of performance of a PV system as the ratio of measured to simulated data. Our data are based on 12 PV plants in the alpine region of Switzerland from 6 consecutive years.

We show that the expected annual PV yields are generally not achieved by these plants.

In particular, the degree of performance of PV systems during the winter is significantly lower than for the rest of the year. In addition, we identify a negative correlation between the altitude above sea level and the mean degree of performance of the PV plants.

According to our data, we estimate a 20 % lower yield for a PV plant at 600 m above sea level, while at 1500 m above sea level a loss in yield of up to 60 % has to be expected during the winter.

Rechenprogramm zur thermohydraulischen Planung von Solaranlagen

Ralph Eismann

ETH Zürich, Institut für Energietechnik, Labor für Kernenergiesysteme,

Sonneggstrasse 3, 8092 Zürich, <http://www.lke.mavt.ethz.ch/>

e-mail: eismann@lke.mavt.ethz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die thermische Solarenergie bietet effiziente Lösungen für zahlreiche wärmetechnische Anwendungen. Ihr Potenzial kann jedoch nur ausgeschöpft werden, wenn es gelingt, die Kosten signifikant zu senken. In einem durch das Bundesamt für Energie BFE geförderten Projekt wird gegenwärtig ein einfach zu bedienendes thermohydraulisches Rechenprogramm entwickelt. Dieses umfasst die folgenden Funktionen:

- Rohrnetz- und Pumpendimensionierung
- Dimensionierung des Ausdehnungsgefässes
- Nachweis der Entlüftbarkeit
- Nachweis der Stagnationssicherheit

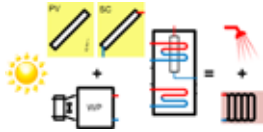
Die Anwendung des Programms ermöglicht nicht nur die kostenoptimale Gestaltung des Kreislaufs sondern vermeidet zudem durch Planungsfehler verursachte Betriebsstörungen und Schadenfälle.

Solar thermal energy offers efficient solutions for many thermal applications. However, as a prerequisite for the realization of its potential, the costs have to be reduced significantly. In a project funded by the Swiss Federal Office of Energy SFOE a thermal-hydraulic software tool is being developed. The tool offers the following features:

- Pipe-network and pump dimensioning
- Dimensioning of expansion vessels
- Proof of de-aeration
- Proof of stagnation safety

The application of the software will allow to cost-optimize solar circuits and at the same time prevent malfunctions and defects caused by design errors.

Gute Kombinationen von Solartechnik und Wärmepumpen und wie Solar-Eisspeicher-Systeme effizient sein können



Ralf Dott, Sankt Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, ralf.dott@fhnw.ch, www.fhnw.ch/iebau
 Thomas Afjei, Sankt Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, thomas.afjei@fhnw.ch
 Andreas Genkinger, Sankt Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, andreas.genkinger@fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Ziel dieses Beitrages ist es, die zentralen Eigenschaften der Kombination von Wärmepumpen mit thermischer und elektrischer Solartechnik aufzuzeigen und als eines dieser Systeme die zentralen Eigenschaften eines Solar-Eisspeicher-Systems herauszuarbeiten.

Der Systemvergleich zwischen thermischer und photovoltaischer Solarnutzung in Kombination mit Wärmepumpen zeigt, dass für den sommerlichen Fall die solide Umsetzung mittlerweile wichtiger ist als die Frage welche Solartechnik genutzt wird. Die Solarthermie ist vorteilhaft, wenn ein hoher spezifischer Flächenertrag generiert werden kann, wie bei einer Warmwasser-Vorwärmung im Sommer. Ansonsten bietet Photovoltaik die grössere Flexibilität in der Nutzung und Umsetzung; sie kann in Kombination mit Wärmepumpen einen vergleichbaren solaren Wärmeertrag bereitstellen. Der Steigerung der winterlichen Solar-Wärmepumpen-Systemeffizienz kommt in der Gesamtbetrachtung eine grössere Bedeutung zu als dem Sommerfall. Hier kann gezeigt werden, dass mit einem Solar-Absorber und Eisspeicher in einem System Jahresarbeitszahlen vergleichbar mit einem Erdwärmesonden-System (SPFbSt ~4 - 4.5) und damit höher als mit einer klassischen Luft/Wasser-Wärmepumpe (SPFbSt ~3) erreicht werden können. Der Eisspeicher kann und soll nicht den gesamten winterlichen Wärmebedarf decken, so dass die Umgebungswärmegewinne in der Heizperiode bedeutsam bleiben. Ein Solar-Absorber mit sehr guten konvektiven Wärmegewinnen ist zu bevorzugen. Eine weitere Steigerung der Systemeffizienz kann mit kombinierten solarthermisch, photovoltaischen Kollektoren (PVT) im Sinne einer Steigerung des solar-elektrischen Ertrages erreicht werden, wenn die guten konvektiven Eigenschaften des ungedeckten Solarabsorbers auf die PVT-Kollektoren übertragen werden können.

Ein Ausblick über weitere Nutzungsoptionen der Projektergebnisse rundet den Beitrag ab.

Bewertung des sommerlichen Raumkomforts in der frühen Planungsphase

Autor und Kontaktperson:

Linden, Jörg; AFC Air Flow Consulting AG; joerg.linden@afc.ch; www.afc.ch

Coautoren:

Züger, Yvonne; Stadt Zürich; Fachstelle Nachhaltiges Bauen; Amt für Hochbauten
Peter, Ivo; Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Abteilung
Energie

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Norm SIA 180:2014 bietet drei Nachweisverfahren bezüglich des sommerlichen Wärmeschutzes. Mit diesen kann jedoch lediglich dargelegt werden, ob Räume die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllen. Eine abschliessende Aussage zum tatsächlich zu erwartenden Raumkomfort in Verbindung mit quantitativen Vergleichsmöglichkeiten bietet keines der drei Verfahren.

Daher wurden zwei aufeinander abgestimmte Werkzeuge entwickelt. Mit deren Hilfe kann schon in frühesten Planungsphasen abgeschätzt werden, ob der sommerliche Komfort eines geplanten Raumes die Anforderungen nach SIA 180 erfüllen kann und in welcher Grössenordnung die zu erwartenden Komfortbedingungen liegen.

Tool Nr. 1 „Sommerlicher Wärmeschutz“ dient zur Bestimmung der Grössenordnung der zu erwartenden sommerlichen Raumkonditionen.

Tool Nr. 2 „Windfestigkeitsklassen“ ist explizit für die Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Sonnenschutzanlagen aufgrund der Windfestigkeitsklasse.

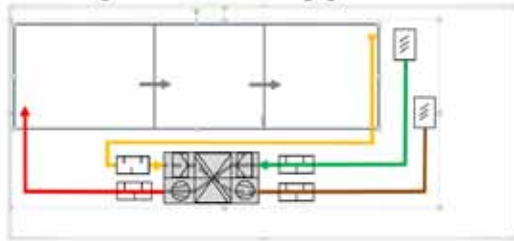
The Swiss standard SIA 180:2014 defines three methods to validate the summer overheating protection. They, however, can only explain, if rooms meet the requirements for summer overheating protection. None of the methods provides a final statement on the actual expected room comfort combined with quantitative comparison possibilities.

Therefore, two coordinated tools were developed. With their help, it can already in the earliest planning stages be estimated if the summer comfort of a planned room can meet the requirements of SIA 180 and in what order of magnitude the expected comfort conditions are.

Tool no. 1 „Summer overheating protection“ is to determine the order of magnitude of the expected room temperatures in summer.

Tool no. 2 „Wind resistance classes“ is explicitly for assessing the probability of the missing of the sun protection systems due to the wind resistance class.

Planungstool Komfortlüftung mit einfachen Berechnungsmodellen für Lüftungsgeräte



Heinrich Huber¹⁾, Adrian Tschui²⁾, Chris Bürgi²⁾

1) Hochschule Luzern -Technik & Architektur, CH-6048 Horw, heinrich.huber@hslu.ch, www.hslu.ch/zig

2) Enerhaus Web Services GmbH, CH-4528 Zuchwil, info@enerweb.ch, www.enerweb.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem KWL-Tool steht ein frei verfügbares, webbasiertes Planungswerkzeug für Komfortlüftungen zur Verfügung, das folgende Funktionen aufweist:

- Dimensionierung der Luftvolumenströme von Räumen und Wohnungen
- Druckverlust- und Schall-Berechnung
- Daten für Energienachweise (elektr. Energie, Wärmerückgewinnung, Wärme dämmung)
- Bibliothek mit Produktdaten von verschiedenen Lieferanten

Für das Tool wurden einfache Berechnungsmodelle für Lüftungsgeräte entwickelt. Auf Basis von vier Messpunkten können die Leistungskenngrössen und die Schallwerte bei beliebigen Betriebspunkten berechnet werden.

The KWL-Tool is a free, web based engineering tool for residential ventilation systems with heat recovery. The functions of the tool are:

- Dimensioning of air volume flows for rooms and dwellings
- Calculation of pressure drop and sound pressure level
- Documentation of the energy performance (electric power, heat recovery, thermal insulation)
- Data base with products from different manufacturers

For the purpose of the tool simple calculation models for small air handling units have been developed. Based on four testing points the energetic and acoustic performance data can be calculated for any operation point.

Wärmeverluste von Funktionsöffnungen in Gebäudehüllen



Martin Hämmerle, Christoph Stettler, Reto von Euw

Kontaktperson: Martin Hämmerle, Hochschule Luzern Technik & Architektur, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik, Technikumstrasse 21, CH 6048 Horw
martin.haemmerle@hslu.ch, www.hslu.ch/technik-architektur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Viele technische Einrichtungen in Gebäuden wie sanitäre Anlagen, Abzüge, Lüftungen und Öfen benötigen eine Verbindung zum Aussenklima. Diese Funktionsöffnungen durchdringen die gedämmte Gebäudehülle und verursachen Wärmeverluste. An der Hochschule Luzern Technik & Architektur wurden über mehrere Wochen Messungen an einer bestehenden sanitären Entlüftungsleitung zur Ermittlung der Wärmeverluste durchgeführt. Eine wichtige Erkenntnis daraus ist, dass die latenten Wärmeverluste zwei Drittel der gesamten Verluste durch sanitäre Funktionsöffnungen ausmachen, die sensiblen Wärmeverluste hingegen nur ein Drittel Anteil daran haben.

Much technical equipment in buildings such as sanitary installations, exhausts, ventilations and stoves are connected to the environment. These functional openings penetrate the insulated building exterior shell and cause heat losses. Investigating measurements on heat losses were performed with an existing sanitary vent line at the Lucerne School of Engineering and Architecture during several weeks. An important finding is that latent heat losses account for two thirds of total thermal loss through sanitary functional openings, sensible heat loss however only for one third.

Graue Energie versus Ökonomie - Über die Korrelation zwischen der Grauen Energie und den Erstellungskosten der Fassade

Marvin King¹ und Gianrico Settembrini²

1 Forschungsgruppe Material & Struktur in der Architektur (FG MS A)

2 Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG)

Kontaktperson: Marvin King, Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Technikumstrasse 21 , 6048 Horw, marvin.king@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Bau von Gebäuden benötigt eine grosse Menge Energie, bei energetisch optimierten Gebäuden kann die Graue Energie einen wesentlichen Teil des Gesamtenergieaufwands über die Lebensdauer ausmachen. Das Thema der Grauen Energie gewinnt bei nachhaltigen Gebäudeansätzen verstärkt an Bedeutung.

In Folge des KTI-Projektes Gebäudehülle werden 14 Hochhausfassaden im Detail auf deren Lebensdauer bewertet und die Graue Energie der einzelnen Bauteile anhand des Baukostenplans Hochbau eBKP-H bis auf die 3. normierte Ebene des Elements gegliedert. Der Vergleich zeigt eine starke Korrelation zwischen der Grauen Energie und den Erstellungskosten der Fassade (nach SN 506 511, Bauwerkskosten C-G). Das konstruktive Detail ist für eine nachhaltige Gebäudehülle entscheidend. Bei optimaler Ausnutzung der Lebensdauer des jeweiligen Bauteils besteht diese Wechselbeziehung über den gesamten Lebenszyklus der Fassade, eine Diskrepanz aus Bauteil- und Fassadenwert kann hingegen als Indikator zu einer notwendigen Optimierung angesehen werden. Die entwickelte Methodik bietet in frühen Planungs- und Entwurfsphasen eine Entscheidungshilfe für nachhaltige Gebäudehüllen und dient in weiteren Projektphasen als Kontrollinstrument zur Ökobilanzierung von Fassaden hoher Häuser.

Constructing buildings requires a great deal of energy and with respect to energy-optimised buildings, embodied energy can constitute a significant proportion of the overall energy consumed over its lifespan. The theme of the embodied energy of buildings is increasingly becoming a focus in sustainable approaches.

The CTI "Building Envelope" project assesses the lifespan of 14 high-rise building façades in detail and the embodied energy of the individual building elements using the cost calculation plan known as the Swiss Norm SN 506 511 Baukostenplan Hochbau eBKP-H, structured to the 3rd standardised level of the element. The comparison shows a strong correlation between the embodied energy and the production costs of the façade. The structural detail is decisive for a sustainable building envelope. If the lifespan of the respective building element is utilized ideally, this interrelationship exists during the entire life cycle of the façade. By contrast, a discrepancy between the building-element and façade values can be an indicator that optimisation is required. The developed method provides a decision-making tool for sustainable building envelopes at early planning stages and serves as a control instrument in later project stages for the life-cycle balancing of tall building façades.

Energetische Sanierung Ganzheitliche Strategien für Gebäudehüllen



Stefanie Schwab, Lionel Rinquet, G. Jaquerod, G. Rey, S. Citherlet, D. Favre, S. Dervey, G. Morand, J-L. Rime, R. Camponovo, P. Gallinelli
Kontaktperson: Stefanie Schwab, stefanie.schwab@web.de, www.heia-fr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die energetische Sanierung von Wohnbauten ist ein wesentliches Ziel der Energiestrategie 2050 des Bundes. Aufgrund der komplexen Aufgabenstellung, wirtschaftlichen Hemmnissen, dem Mangel an gut ausgebildeten Fachleuten und den häufig nicht kommunizierenden Teildisziplinen sind kohärente Sanierungen selten. Um schlüssige Sanierungskonzepte zu entwickeln, werden historische, architektonische, energetische, technische und ökonomische Kompetenzen benötigt. Die typologische Vielfalt im Gebäudebestand verlangt Lösungen, die die architektonischen und konstruktiven Eigenarten des Gebäudes berücksichtigen. Anhand ausgewählter Fallstudien typischer Mehrfamilienhäuser der Westschweiz werden die Möglichkeiten und Grenzen einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle aufgezeigt und ein Hilfsmittel für zukünftige Gebäudesanierungen zur Verfügung gestellt. Die Studie richtet sich an Eigentümer und Gebäudeverwalter, Baufachleute, sowie die betroffenen Behörden.

The energy refurbishment of multi dwelling buildings is a key issue of the Swiss government's 2050 Energetic strategy. eREN is focusing on the envelope of such buildings in Western Switzerland and is proposing a global approach of well-balanced solutions between energy efficiency, constructive feasibility, building physics, cost and preservation of the architectural heritage. Ten multi-dwelling buildings representing the most common constructive typologies have been selected and used as case studies. In every case a scenario could be elaborated that respects the above criteria and complies with the legal requirements of SIA 380/1 (2009) at a cost comparable to standard solutions such as perimeter insulation with render. This result was obtained thanks to an intense collaboration between the various specialists working on the project.

Reconversion du patrimoine architectural rural Vers une nouvelle forme d'habitat



© Deillon Delley architectes

Stefanie Schwab, Grégory Jaquero

Personne de contact : Stefanie Schwab, Boulevard de Pérolles 80, 1705 Fribourg, stefanie.schwab@hefr.ch ; www.heia-fr.ch

Zusammenfassung

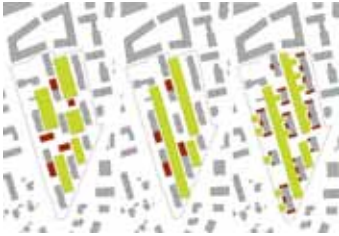
Résumé

Abstract

De nombreux bâtiments ruraux du canton de Fribourg, témoins d'une riche tradition vernaculaire, sont actuellement désaffectés et seront condamnés si on ne leur trouve pas une nouvelle affectation. Mais leur reconversion est une entreprise complexe autant sur le plan architectural, environnemental qu'économique. Les problèmes liés à la transformation sont souvent sous-estimés. Le projet de recherche RurBat, mené par l'institut d'architecture TRANSFORM de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg en collaboration avec le Service des biens culturels du canton, tient à démontrer, par une approche globale, le potentiel de reconversion du patrimoine rural bâti en logements, et met en évidence les contraintes de transformation et l'adaptabilité réelle de ces bâtiments aux besoins et aux exigences d'aujourd'hui, dans une perspective de développement durable.

Zahlreiche landwirtschaftliche Bauten des Kantons Freiburg, Zeugen einer reichen regionalen Bautradition, stehen heute leer und werden zwangsläufig verschwinden, wenn keine neue Nutzung gefunden wird. Ihre Umnutzung ist sowohl auf architektonischer, ökologischer und wirtschaftlicher Ebene komplex und die Problematiken eines Umbaus werden oft unterschätzt. Das Forschungsprojekt RurBat des Forschungsinstituts TRANSFORM der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg in Zusammenarbeit mit dem kantonalen Amt für Kulturgüter zeigt in einem ganzheitlichen Ansatz das Umbaupotential landwirtschaftlicher Gebäude zu Wohnungsbau auf, lotet Möglichkeiten und Grenzen eines nachhaltigen Umbaus aus und belegt deren Anpassungsfähigkeit an heutige Bedürfnisse und Anforderungen.

Mikro-invasive Massnahmen zur denkmalgerechten Verdichtung von Wohnsiedlungen



Dr. Ulrike Sturm, Doris Ehrbar, Thomas Heim, Stefan Haase

Kontaktperson:

Thomas Heim, Hochschule Luzern, Technik & Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Technikumstrasse 21, 6048 Horw

thomas.heim@hslu.ch www.cctp.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Bei der Verdichtung baukulturell bedeutender Siedlungen kommt es im Planungsprozess häufig zu Interessenskonflikten zwischen energetischen, raumplanerischen und baukulturellen Zielsetzungen.

Im Projekt «MikroMass - Mikroinvasive Massnahmen zum verdichteten Umbau von Wohnbauten und -siedlungen» wurde ein Vorgehensmodell für die Entwicklung erhaltenswerter und schützenswerter Wohnbauten erarbeitet. Dieses setzt qualitative Abwägungen und quantitative Grobeinschätzungen vor eine detaillierte Konzeptentwicklung, um eine Verständigung über die grundlegenden Ziele unter den Schlüsselakteuren zu ermöglichen.

When densifying housing estates that contain buildings with cultural value, conflicts of interest often occur between energy related topics, spatial planning and the conservation of buildings.

In the project „MikroMass - micro-invasive measures for the densification of residential buildings and housing estates“, a procedural model for the development of buildings with cultural value, was elaborated. This takes qualitative considerations and quantitative estimates into account, to enable an understanding of the fundamental objectives among key actors, before developing a detailed concept.

Le défi de l'application d'une loi cantonale qui porte sur l'assainissement thermique des embrasures.



Reto Camponovo, Sylvie Margot

Sylvie Margot, HES-SO / hepia, 4 rue de la Prairie, CH-1202 Genève, sylvie.margot@hesge.ch, reto.camponovo@hesge.ch, www.leea.ch

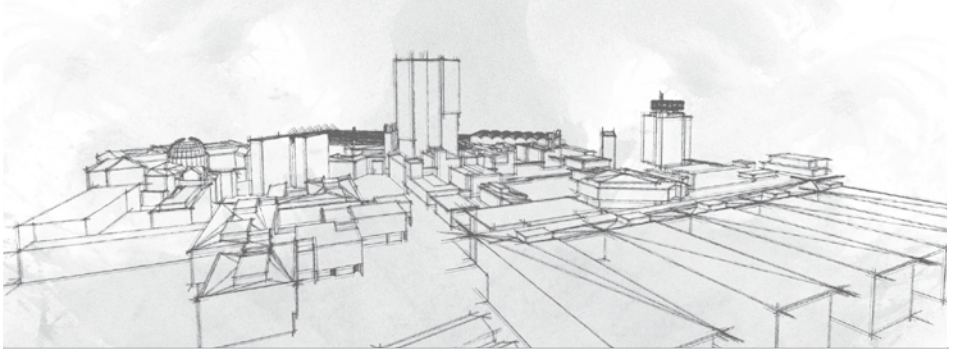
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Depuis 1989, le canton de Genève a dans sa législation un article précurseur en matière de politique énergétique, imposant l'assainissement thermique des embrasures dont la valeur U est supérieure à 3 W/(m²K). Afin de garantir à la fois la mise en application de cet article (échéance au 31 janvier 2016) et la qualité des travaux effectués, les services de l'Etat en charge du patrimoine et de l'énergie ont élaboré des stratégies communes de coordination, de facilitation des procédures, de formations, ainsi que d'aides techniques et financières. L'objectif était d'aider les propriétaires et les professionnels dans cette tâche complexe et multidisciplinaire que représente l'embrasure : patrimoine, efficacité énergétique, renouvellement d'air, isolation phonique et traitement des substances dangereuses. Sur mandat de l'Office Cantonal de l'Energie (OCEN), hepia (haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture) a dès le début pris part à ce processus tant au niveau des stratégies, des aides et des formations à mettre en place, que des aspects techniques concernant les questions énergétiques liées aux embrasures.

Seit 1989 enthält die Gesetzgebung des Kantons Genf eine innovativen Artikel hinsichtlich seiner Energiepolitik, der eine Sanierung der Fenster und Türen zwingend vorschreibt, bei denen der maximale U-Wert von 3 W/m²K überschritten werden. Um zu garantieren, dass die Artikel zeitgemäß (Zeitlimite 31. Januar 2016) in Kraft gesetzt werden, haben die kompetenten Amtsstellen gemeinsame Strategien und Koordinationen, vereinfachte Prozeduren, Ausbildungen und sowohl technische als auch finanzielle Hilfen ausgearbeitet. Ziel war es, die Eigentümer und Fachleuten in dieser Aufgabe zu begleiten. Im weiteren geht es darum, Komplexität und Multidiziplinarität der Fenstersanierung aufzuzeigen wie: Heimatschutz, Energieeffizienz, Lüfterneuerung, Lärmisolation und Behandlung von gefährlichen Substanzen. Im Auftrage des kantonalen Energieamtes in Genf (OCEN) hat sich hepia (Fachhochschule Westschweiz) seit anfangs an sowohl an den Prozessen wie die Ausarbeitung der Strategien, der Hilfsmittel und Ausbildungen beteiligt als auch in den Energiefragen, die sich auf die Fenstersanierungen beziehen.



Poster-Präsentationen

Axel Seerig

Seite 90

Ein Bürogebäude mit umschaltbarer Gebäudeautomatisations-Energieeffizienzklasse

Download: Seerig et al. / Gebäude mit umschaltbarer GA-Klasse (4.8 MB)

Poster Nr. 02

Christoph Dahinden

Seite 91

Elektroeffizienz von mittleren und grossen Lüftungsanlagen

Download: Dahinden et al. / Elektroeffizienz von Lüftungsanlagen (102 KB)

Poster Nr. 03

Benoit Sicre

Seite 92

Ersatzstrategie für die Elektrowassererwärmer unter Einbezug des Gesamtwärmesystems im Gebäude

Download: Sicre et al. / Ersatz Elektroboiler (426 KB)

Poster Nr. 06

Blaise Périsset

Seite 93

Renovation of Swiss residential buildings heated with electricity: an economic and environmental analysis

Download: Périsset et al. / Substitution of resistance heating and refurbishment (696 KB)

Poster Nr. 07

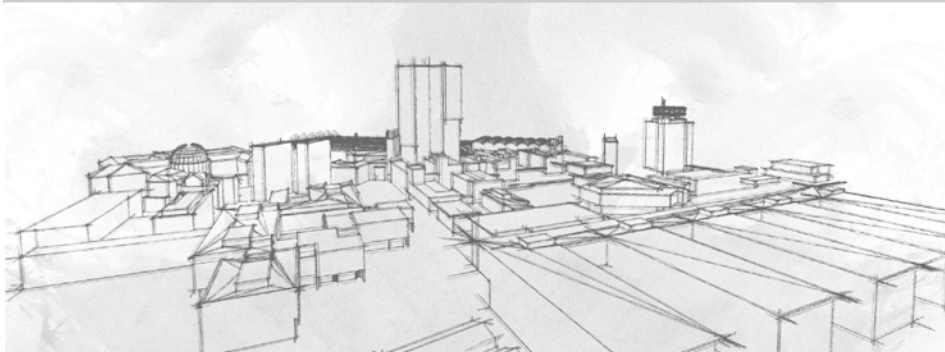
Björn Schrader

Seite 94

S.A.D.L.E.S.S. - Systemische Analyse von Sonnenschutz-Systemen mit dem Schwerpunkt Tageslichtnutzung

Download: Schrader & Steiger / Sonnenschutz und Tageslichtnutzung (733 KB)

Poster Nr. 09



Christoph Messmer

Seite 95

Virtual Test Bench by Linking the HSLU-NODES Lab and the FHNW-Energy Research Lab

Download: Messmer et al. / Virtual Test-Bench (1.1 MB)

Poster Nr. 10

Claudio Menn

Seite 96

Gebäudeintegration von gebrauchten Batterien als Second-Life Stromspeichersysteme - Eine techno-ökonomische und ökologische Bewertung

Download: Menn et al. / Second-Life Batterien (1.2 MB)

Poster Nr. 12

Martin Schmid

Seite 97

Dekarbonisation und Energie-Erzeugung geht gleichzeitig. Die Zukunft ist klimapositiv!

Download: Schmid et al. / Pyrolyse, Dekarbonisation und Energieerzeugung (1.8 MB)

Poster Nr. 13

Simon Summermatter

Seite 98

Solare Fernwärme im alpinen Raum – Wirtschaftlichkeitsanalyse

Download: Summermatter & Sulzer / Solare Fernwärme im alpinen Raum (1.3 MB)

Poster Nr. 14

Raphael Wu

Seite 99

Reliability Optimisation of a District Multi-Energy System

Download: Wu et al. / Reliability optimisation of a district energy system (1.1 MB)

Poster Nr. 15

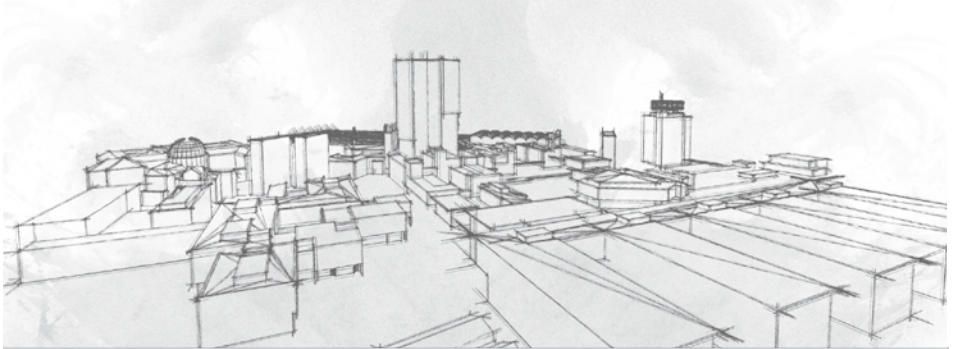
Claudia Bless

Seite 100

Uncertainty Analysis of Thermal Simulation for Building, District and Network Consideration

Download: Bless / Impact of uncertainty in thermal simulation (668 KB)

Poster Nr. 20



Davide Bionda

Seite 101

Building energy simulation of the thermal performance of translucent PCM exposed to different climates

Download: Bionda et al. / Thermal performance PCM (733 KB)

Poster Nr. 21

Massimo Mobiglia

Seite 102

Enhance energy efficiency of the housing stock in Ukraine (EEEU) through energy performance certificates

Download: Mobiglia et al. / Building certificates Ukraine (2.2 MB)

Poster Nr. 22

Katrin Victor

Seite 103

Landkarte Standards und Labels Nachhaltiges Bauen Schweiz

Download: Victor / Landkarte Standards Labels (418 KB)

Poster Nr. 24

Fabien Poumadère

Seite 104

The ORé tool: Decision support for defining a building retrofit strategy at territorial scale

Download: Poumadère et al. / Tool for building retrofit strategies (1.3 MB)

Poster Nr. 25

Ulrike Sturm

Seite 105

Das modulare Bausystem Living Shell – qualitätvolle Verdichtung durch Ausbau + Sanierung von Dächern und Fassaden

Download: Sturm et al. / Living Shell (262 KB)

Poster Nr. 28

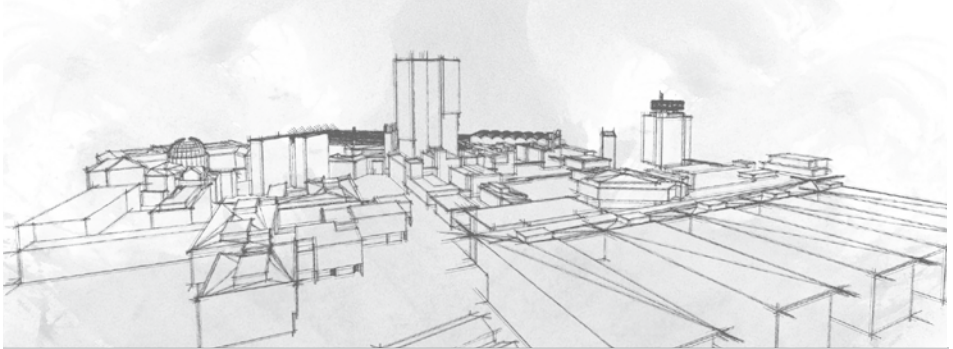
Claudia Pfister

Seite 106

Wirkung der baulichen Verdichtung auf Grünräume

Download: Pfister / Verdichtung und Grünflächen (5.6 MB)

Poster Nr. 29



Martin Jakob

Seite 107

Erweiterung des Gebäudeparkmodells gemäss SIA-Effizienzpfad

Download: Jakob et al. / Gebäudeparkmodellierung – SIA-Effizienzpfad (143 KB)

Poster Nr. 30

Sonja Geier

Seite 108

Neue Modelle zur Bauerneuerung und Integration von Erneuerbaren Energien in Gebäuden und Siedlungen im ländlichen Raum

Download: Geier & Settembrini / Bauerneuerung und Erneuerbare Energien im ländlichen Raum (1.2 MB)

Poster Nr. 31

Rolf Frischknecht

Seite 109

KBOB-Empfehlung 2009/1:2016 „Ökobilanzdaten im Baubereich“: Aktualisierung und Erweiterung 2016 und Ausblick

Download: Frischknecht et al. / Ökobilanzdaten im Baubereich; Aktualisierung KBOB-Empfehlung (467 KB)

Poster Nr. 33

Ein Bürogebäude mit umschaltbarer Gebäudeautomatisations-Energieeffizienzklasse

Axel Seerig 1), Urs-Peter Menti 1), Dominic Jurt 1), Andrii Zakovorotnyi 1), Roger Neuhaus 2)

1) Hochschule Luzern, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik; Technikumstrasse 21, 6048 Horw, axel.seerig@hslu.ch

2) HKG Engineering AG, Mühlemattstrasse 16, CH-5000 Aarau, r.neuhaus@hkg.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Neubau des Hauptsitzes der Firma Herzog Kull Group in Aarau mit (ca. 1'000 m² Nutzungsfläche, 50 Büro-Arbeitsplätze) soll der Einfluss der vier unterschiedlicher Gebäudeautomations-Energie-effizienzklassen A-D ermittelt werden. Durch ein systematisches Umschalten zwischen den Klassen auf der Ebene des Gesamtgebäudes werden die spezifischen Energieverbräuche ermittelt. Neben der Verifizierung von SIA-Benchmarkwerten (elektrische Leistung und Energie) wird die Nutzerakzeptanz untersucht. Hierzu werden neben den Messungen auch kontinuierlich Befragungen über die Nutzerzufriedenheit durchgeführt. Die Nutzerbefragung ist ein zentrales Element der „nicht-technischen“ Auswertung. Sie wird begleitend zur Umschaltung der Effizienzklassen alle 2 Wochen durchgeführt.

Das Projekt wird in vorliegender Form als „Werkstattberichtes“ vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf dem Vorgehen und der Systematik zur Gewinnung der Ergebnisse. Konkrete Ergebnisse werden nur als Trend bzw. unkommentiert vorgestellt da für Weiteres die statistisch notwendige Menge an Daten noch unzureichend ist. Generell lässt sich jedoch feststellen, dass der Einfluss der vier Klassen auf den Energiebedarf und auf die Nutzerzufriedenheit mit dem systemischen Ansatz, ein gesamtes Gebäude „umzuschalten“, erfolgreich gezeigt werden konnte.

Das Gebäude soll auch nach Projektende als Demonstrationsobjekt für Studenten, Diplom- und Semesterarbeiten zur Verfügung gestellt werden. Es soll dabei zur Erprobung von neuen Gerätetechnologien in den verschiedenen Gebäudeautomations-Energieeffizienzklassen und zur Erprobung weiterer Auswertalgorithmen genutzt werden.

Elektroeffizienz von mittleren und grossen Lüftungsanlagen

Christoph Dahinden, Hochschule Luzern T&A, christoph.dahinden@hslu.ch, www.hslu.ch
 Prof. Heinrich Huber, Hochschule Luzern T&A, heinrich.huber@hslu.ch, www.hslu.ch
 Urs Greber, Hochschule Luzern T&A

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Verwaltungs- und Industriegebäuden wird bis zu einem Viertel der Elektrizität für die Luftförderung verwendet. Lüftungsanlagen müssen nach SIA Norm 382/1 den Grenzwert der spezifischen Ventilatorleistung (SFP) einhalten oder Einzelanforderungen erfüllen. Bei 46 Anlagen wurden die Auslegungsdaten untersucht und in 14 Anlagen Nachmessungen vollzogen. Bereits anhand der Planungsdaten haben 50% der Zuluftanlagen und beinahe 95% der Abluftanlagen den SFP Grenzwert nicht eingehalten. Messungen haben diese Aussage erhärtet. Die SFP Grenzwerte sowie die Einzelanforderung der Druckverluste der Norm sind teilweise umstritten, da diese nur schwer einzuhalten sind. Bei einer Anlage wurde als Verbesserungsmaßnahme ein Gehäuse-Ventilator durch einen freilaufenden Radialventilator mit Direktantrieb durch einen EC-Ventilator ersetzt. Der SFP konnte durch diese Massnahme um 7% verbessert werden. Bessere Resultate hinsichtlich einer Energieoptimierung wurden durch den Einsatz der Druckoptimierten- anstelle der Druckkonstanten Regelung erzielt. Mit der untersuchten Anlage konnte während einer typischen Periode über 23% der elektrischen Energie eingespart werden, dies bei verhältnismässig kleinem finanziellen Aufwand.

Up to one quarter of the electrical energy use in office and industrial buildings is used for ventilation systems. According to the SIA 382/1 standard, ventilation units must follow a threshold for the specific fan power (SFP) or meet single requirements. The design parameters of 46 ventilation units were analyzed and 14 further existing installations were measured. The analysis showed that already in the planning phase 50% of the supply air units and nearly 95% of the exhaust air units are not compliant with the SFP threshold. The measurements substantiated the analysis. The SFP thresholds as well as the single requirements for the pressure losses of the engineering standard are controversial because they are hard to meet. If the degree of efficiency is calculated according to single requirements for the pressure losses, the resulting degree of efficiency to reach is then greater than 1. Furthermore, the SFP value doesn't tell anything about the energy efficiency of the installation. The SFP value is determined for certain operating points at maximal air volume. In an existing ventilation unit, the old fan was replaced with a new radial fan in order to improve the installation. Through this measure, the SFP value could be improved by 7%. More significant results regarding the energy optimization were obtained replacing the constant pressure control with an optimized pressure control. The measurement of the installation during a certain period showed a potential to reduce the electrical energy demand of 23% without a big effort.

Ersatzstrategie für die Elektrowassererwärmer unter Einbezug des Gesamtwärmesystems im Gebäude

Benoit Sicre

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, benoit.sicre@hslu.ch

Reto von Euw

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, reto.voneuw@hslu.ch

Franz Sidler

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, franz.sidler@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der Schweiz wird das Warmwasser in geschätzt 550'000 Wohnungen dezentral und direkt-elektrisch erwärmt. Die direkte Umwandlung von Elektrizität in Wärme ist ineffizient. Darum sollen die Elektrowassererwärmer hinsichtlich der Strategie 2050 des Bundesrats durch effizientere Lösungen ersetzt werden. Für diesen Ersatz besteht kein konkreter Umsetzungsplan. Im vorliegenden Projekt wurden, ausgehend von einer Bestandsanalyse und einer Feldmessung, realisierbare zentrale und dezentrale Konzepte mittels Simulationen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Lösungen energetisch kaum voneinander unterscheiden lassen. Eine bedeutsamere Rolle spielen die Effizienz des Wärmeeerzeugers und die Wärmeverluste der Warmwasserversorgung. Auch die Nutzergewohnheiten können einen wichtigen Beitrag leisten, z. B. durch Vermeidung von Kleinstentnahmen.

In Switzerland, the domestic hot water is heated electrically in estimated 550'000 apartments. Due to the direct conversion of electricity into heat, these electrical boilers are considered inefficient and must be replaced by more efficient solutions in agreement to the strategy 2050 of the Swiss Federal Council. There exists no specific implementation plan for this policy. Starting from an analysis of the building stock and a field measurement, viable centralized and decentralized concepts were investigated by means of simulations.

The results show that there is no significant difference, as far as energy saving or CO₂-avoidance is considered. The efficiency of the heat generator and the heat losses from the hot water system play a more important role. Additionally, the user habits can contribute effectively to this effort i.e. in avoiding short hot water draws.

Renovation of Swiss residential buildings heated with electricity: an economic and environmental analysis



Blaise Périsset, S. Lasvaux C. Hildbrand, D. Favre, S. Cithéret
HEIG-VD - Laboratoire d'Énergétique Solaire et de Physique du Bâtiment (LESBAT)
Av. des Sports 20, 1401 Yverdon-les-Bains
blaise.perisset@heig-vd.ch, www.lesbat.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Following the Fukushima accident in 2011, Switzerland decided to start turning off the electricity coming from nuclear power plants as a part of an ambitious “Energy Strategy 2050” including better energy savings and efficiency of buildings and the development of renewable energies. In this new framework, one of the measures concerns the replacement of direct electric heating systems. It has been discussed in some Swiss cantons and increases the pressures on building tenants that use direct heating electricity. However, from an environmental and economic point of view it is not clear yet whether it is better to renovate the building envelope, the electric heating systems or a combination of both. As several alternatives exist during a building renovation, the objective of this paper is to conduct an economic and environmental assessment. Results showed that the partial renovation of the envelope while keeping the direct electric heating system gives similar results compared to the only replacement of the electric heating by an air-to-water heat pump. Finally, results confirm it is not always possible to be below the SIA 2040 target values.

A la suite de l'accident de Fukushima en 2011, la Suisse a décidé d'abandonner progressivement l'électricité d'origine nucléaire dans le cadre de sa nouvelle “stratégie énergétique 2050” incluant de meilleurs gains et une meilleure efficacité énergétique pour les bâtiments et le développement des énergies renouvelables. Dans ce nouveau cadre, une des questions concerne le remplacement des chauffages électriques. Ce point a été discuté dans certains cantons et augmente la pression sur les propriétaires de bâtiments chauffés à l'électricité. Cependant, d'un point de vue économique et environnemental, il n'est pas toujours évident de savoir s'il vaut mieux rénover l'enveloppe du bâtiment, remplacer le chauffage électrique ou faire une combinaison des deux. Comme plusieurs scénarios existent pour une renovation, l'objectif de cet article est de réaliser une évaluation économique et environnementale. Les résultats ont permis de montrer que la renovation partielle de l'enveloppe tout en conservant le chauffage électrique amène à des résultats équivalents que le seul remplacement des chauffages électriques par une pompe à chaleur air-eau. Finalement, cette étude confirme qu'il n'est pas toujours possible d'être sous les valeurs cibles de la SIA 2040 pour les aspects “Construction” et “Exploitation”.

S.A.D.L.E.S.S. - Systemische Analyse von Sonnenschutz-Systemen mit dem Schwerpunkt Tageslichtnutzung



Prof. Björn Schrader, Olivier Steiger

Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik
Technikumstrasse 21, 6048 Horw/LU, Schweiz, bjoern.schrader@hslu.ch, www.hslu.ch/
licht

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Anteil der Beleuchtung am Schweizerischen Stromverbrauch beträgt 13%. Aus diesem Grund wird die Beleuchtung auch immer wieder in der aktuellen Energiediskussion als zentrales Element bei Effizienzsteigerungsmassnahmen genannt.

Der energetische Beleuchtungsnachweis nach SIA 380/4 ist seit Jahren in der Praxis in der Schweiz etabliert. Aktuell wird diese Norm an die aktuellen Gegebenheiten angepasst. Ein Schwerpunkt liegt dabei im Bereich der Tageslichtnutzung. Das abgeschlossene BFE-Projekt S.A.D.L.E.S.S. hatte das Ziel die einzelnen Einflussparameter des Sonnenschutzes in Bezug auf die Tageslichtnutzung zu überprüfen. Grundlage dafür bildeten 1:1 Messungen innerhalb eines drehbaren Lichtmesscontainers. Die daraus resultierenden Ergebnisse flossen in die neue SIA 387/4 (Nachfolger der SIA 380/4) ein, welche sich aktuell in der Vernehmlassung befindet.

Lighting accounts for 13% of total electricity consumption in Switzerland. Therefore, it is consistently being mentioned as one of the main means to increase energy efficiency. Energy certification of lighting according to the SIA 380/4 standard has been in use for many years in Switzerland. The standard is currently being revised. In the process, one major focus lies on the use of daylight. The impact on the use of daylight of various solar protection parameters was studied in the BFE-funded project S.A.D.L.E.S.S. To do so, measurements were performed at a ratio of 1:1 inside a rotating light container. The so-gained insights will be incorporated into the upcoming SIA 387/4 standard "Electric Energy in Buildings", which is currently being approved.

Virtual Test Bench by Linking the HSLU-NODES Lab and the FHNW-Energy Research Lab

Christoph Messmer, Christof Ackermann und Thomas Afjei, Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Institut Energie am Bau, St. Jakob-Strasse 84, CH-4132 Muttenz, christoph.messmer@fhnw.ch, www.fhnw.ch/habg/iebau
 Robert Spoerri, Christoph Dahinden und Matthias Sulzer, Hochschule Luzern, Technik & Architektur (HSLU), Zentrum für Integrale Gebäudetechnik ZIG, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw, matthias.sulzer@hslu.ch, <https://www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Beitrag hat Prüfeinrichtungen zum Messen des dynamischen thermischen Anlagenverhaltens im Fokus, wobei Randbedingungen, Wärmeerzeuger, -quellen und -lasten sowie Regelung einer Echtzeit-Simulation folgend emuliert oder als Hardware-in-the-Loop (HIL) implementiert sind. Das NODES Lab der HSLU dient dem Erforschen der thermischen Vernetzung mit Fokus auf der Netz-Infrastruktur, insbesondere von Niedertemperatur-Netzen (LTN). Das Energy Research Lab (ERL) der FHNW wird hauptsächlich zur Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Heizungs- und Warmwasser-Systemen mit Wärmepumpen genutzt. Beide Prüfstände werden im Rahmen des SCCER Projektes "Future Energy Efficient Buildings and Districts" für jeweils unterschiedliche Fragestellungen eingesetzt. Der LiveLink dient dazu, diese beiden Plattformen zu koppeln, um systemübergreifende Fragestellungen beantworten zu können. Indem für jeden Zeitschritt der Ausgang des einen Labors mit dem Eingang des anderen Labors gekoppelt wird, entsteht ein neuer virtueller Prüfstand, der die Vorteile beider Laboratorien verbindet und erweitert. Vorgestellt werden die Technologie und erste Resultate.

This article focuses on test benches designed to measure dynamic thermal plant performance whereas system boundaries, heat sources, building loads and controls are emulated with a real-time simulation or implemented as Hardware-in-the-Loop components. The HSLU NODES Lab addresses the thermal energy infrastructure, in particular Low Temperature Networks (LTN). The FHNW Energy Research Lab (ERL) is used to examine the dynamic behavior of heating and domestic hot water systems with heat pumps. The two test platforms are used within the SCCER Project "Future Energy Efficient Buildings and Districts", each optimized to cover a specific scope within the energy infrastructure and its components. The LiveLink connects the two platforms to answer system overlapping questions. By coupling the output of one lab with the input of the other for each time-step, a new virtual test bench is created, combining and enhancing the advantages of the two labs. The used technology and first results are presented within this paper.

Gebäudeintegration von gebrauchten Batterien als Second-Life Stromspeichersysteme

Eine techno-ökonomische und ökologische Bewertung

Claudio Menn, Achim Geissler, David Kim

Kontaktperson: Claudio Menn, Claudio.menn@fhnw.ch, <http://www.fhnw.ch/habg/iebau>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In this paper, the results from a techno-economic and ecological analysis of the extended usage of batteries from electric vehicles in residentials as Second-Life Battery Energy Storage (BES) are given. The Net Present Value (NPV) and the ecological benefits of Second-Life BES are assessed in the framework of the energy perspectives 2050 of the Swiss federal government.

The results show no positive NPV25 (time frame investigated: 25 years) for a typical single-family house (SFH) with varying PV and Second-Life BES sizes (1 to 30 kWp and kWh), given the framework conditions of 2015 and an assessed range of 800-6400 battery Cycle Life (CL). For a PV-Second-Life BES system with at least 4800 CL, an optimal size of 2 kWh (≈ 10.7 Wh/m² energy reference area (AE)) and 3 kWp (≈ 16 Wp/m² AE) result for Second-Life BES and PV respectively. Compared with these findings, a typical multi-family house (MFH) yields a NPV25 of 1300 to 1500 CHF on average, provided that 4800-6400 CL are available. A system size of 14 kWp (≈ 13 Wp/m² AE) and 5 kWh (≈ 4.7 Wh/m² AE) are found to be optimal here.

The comparison of Second-Life BES with Conventional (C)-BES systems generally shows a cost advantage of Second-Life BES for all assessed system sizes for MFH. The Levelized Cost of Electricity (LCOE) (averaged value of the energy scenarios) for the Second-Life BES are 57 Rp./ kWh and 49 Rp./ kWh for 4800 CL and 6400 CL respectively. This means a cost advantage of 110 % for 4800 CL and 80 % for 6400 CL compared to C-BES. A sensitivity analysis shows that base costs (case, cabling, AC/DC inverter and installation) and the electricity price are most effective parameter to enhance the profitability of Second-Life BES systems.

Based on the Swiss energy policy scenarios, a 0.34 to 0.60 % contribution to the yearly CO₂ reduction objectives in the year 2035 and 1.3 – 2.0 % in the year 2050, respectively, can be achieved by the substitution of C-BES with Second-Life BES. This result implies a usage of the material potential of Second-Life BES provided by electric vehicles in Switzerland. Furthermore, a 14 % substitution rate of the nominal capacity of C-BES with Second-Life BES is assumed.

The development of tariff-schemes which give more incentives for BES and the consideration of alternative BES-technologies are subject of further research.

Dekarbonisation und Energie-Erzeugung geht gleichzeitig. Die Zukunft ist klimapositiv!



Martin Schmid; Rolf Fröhlich; Robert Stucki

Kontaktperson: Martin Schmid; martin.schmid@oekozentrum.ch; www.CharNet.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Pflanzenkohle und deren Herstellung durch Pyrolyse birgt das Potential, den gesamten vom Menschen verursachten Anstieg des Kohlenstoffs in der Atmosphäre zu kompensieren oder gar rückgängig zu machen. Die fruchtbarsten Böden der Welt heissen „Schwarzerden“ (russisch Tschern-nosem, portugiesisch Terra Preta) und enthalten Pflanzenkohle, die entweder durch natürliche Ereignisse wie Steppenbrände (Ukraine, Russland) oder durch Menschenhand (Amazonasbecken, Westafrika) in den Humusboden gelangt ist. Gemäss den Funden zeigt sich die Kohle nachweislich über mehrere Tausend oder mehrere zehntausend Jahre stabil, unabhängig von der Bodenzusammensetzung. Die Verkohlung von Ernterückständen auf jedem Quadratmeter Ackerland dieses Planeten zu 200 Gramm Pflanzenkohle und deren Rückführung in den Humusboden würde sämtliche menschgemachten Klimagas-Emissionen kompensieren. Diese Massnahme würde aber nicht nur global dem Klima nützen, sondern auch lokal die Bodenfruchtbarkeit und die Toleranz gegenüber Dürre und Staunässe der Böden erhöhen, sowie den Nährstoffrückhalt verbessern und damit auch gleichzeitig Gerüche und weitere Klimagas-Emissionen wie Lachgas und Methan reduzieren.

Der am Ökozentrum weiterentwickelte Pyrolyseprozess stellt die sauberste Form der Verbrennung dar, bringt also auch Verbesserungen bezüglich Lufthygiene bei der Biomassenutzung. Die Abgase dieser Wärme-Kraft-Kohle-Kopplung (WKKK) sind nach bisherigen Messungen auch bei aschreicher Biomasse frei von Partikelemissionen und weisen geringste Kohlenmonoxid-Emissionen auf. Durch die gleichzeitige stoffliche und energetische Nutzung von bisher schlecht nutzbarer Biomasse-Sortimente wie Landschaftspflegeschnitt, Wurzelstock- und Schwemholz mit Sandgehalt, Siebüberkorn aus Kompostierung und Kompogas mit Störstoffen (Plastikfolie, Karton, Mineralstoffe), Getreidespelzen, Fruchtkerne, Nussschalen, Klärschlamm, Papierschlamm und Stroh erzeugt einen lokalen Nutzen von CHF 300 bis CHF 500 pro Tonne abgeschiedenes CO₂. Dies ist somit nicht nur die sicherste sondern auch die derzeit einzig kostenlose Carbon-Capture&Storage-Strategie (CCS), die zudem den ländlichen Raum weltweit nachhaltig stärkt.

Solare Fernwärme im alpinen Raum – Wirtschaftlichkeitsanalyse

Simon Summermatter, simon.summermatter@lauber-iwisa.ch
Matthias Sulzer, matthias.sulzer@lauber-iwisa.ch
Lauber IWISA AG, Kehrstrasse 14, 3904 Naters
<http://www.lauber-iwisa.ch>, info@lauber-iwisa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das BFE-Leuchtturmprojekt „Reka-Feriendorf Blatten-Belalp“ umfasst 9 Gebäude mit 50 Wohnungen, Gemeinschaftsanlagen und einem Hallenbad. Kernelemente des Energiekonzeptes sind die hybriden Sonnenkollektoren, der saisonale Erdwärmespeicher, und die Abwasserwärmerückgewinnung. Das umfassende Monitoring erlaubt eine detaillierte Erfolgskontrolle mit Fokus auf die Energiebilanzierung sowie Analysen der Hauptkomponenten.

Insgesamt kann das Energiesystem als erfolgreich umgesetzt betrachtet werden. Der Eigenenergieversorger erreicht 81% und übertrifft den Planungswert von 70% deutlich. Der elektrische sowie der thermische Solarertrag entsprechen nicht den Erwartungen. Der elektrische Minderertrag beträgt rund 9%, der thermische sogar 28%. Der Erdspeicher wurde zu 72% solar regeneriert, die restliche Energie floss aus der Erdumgebung zu.

Das ganzheitliche Projekt zeigt auf, wie energieeffiziente Gebäude - welche thermisch und elektrisch vernetzt sind - ohne Emissionen und ausschliesslich mit erneuerbarer Energie betrieben werden können.

Le projet-phare de l'OFEN „Village de vacances REKA à Blatten-Belalp“ est composé de 9 bâtiments qui abritent 50 appartements, des installations communautaires et une piscine couverte. Les panneaux solaires hybrides, le stockage saisonnier et la récupération de chaleur des eaux usées représentent les éléments clés du concept énergétique. Le monitoring des installations permet un contrôle détaillé des performances avec un accent particulier sur le bilan énergétique et l'évaluation des composants principaux. Dans l'ensemble, le système énergétique mis en œuvre peut être qualifié de succès. La production propre d'énergie atteint les 81% et dépasse ainsi largement les 70% planifiés. Les rendements solaires photovoltaïque et thermique n'ont par contre pas atteint les objectifs. Le rendement est inférieur de 8% par rapport aux prévisions pour le solaire photovoltaïque, et inférieur de 28% pour le thermique. Le stockage thermique a été régénéré à 72%, l'énergie restante étant puisée dans l'environnement.

La vision systémique de ce projet permet de montrer que des bâtiments efficients, interconnectés tant sur le plan électrique que thermique, peuvent être exploités globalement sans émettre d'émissions de CO₂ et exclusivement au moyen d'énergie renouvelable.

Reliability Optimisation of a District Multi-Energy System

Raphael Wu, Georgios Mavromatidis, Kristina Orehounig
 Raphael Wu, Chair of Building Physics – ETH Zürich, Stefano-Franscini-Platz 5,
 8093 Zürich.
 wur@student.ethz.ch, www.carmeliet.arch.ethz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

With the growing share of fluctuating renewable energy sources, energy infrastructures are facing increasing challenges in flexibility and reliability. If today's common practice of arbitrary electricity consumption or feed-in at the distribution level continues while the share of uncontrollable, decentralised renewable power increases, grid overloading and local blackouts could become more frequent.

This study explores the design of a district multi-energy system, participating in a day-ahead electricity market. Reliability of energy supply, both to the loads and to the electrical grid are investigated with respect to forecast errors in energy demands and renewable energy production as well as failures of components within the district energy system.

A case study of a Swiss district with a low-temperature thermal network, decentralised heat pumps and solar panels shows that considering reliability encourages the deployment of backup generation and an increase in battery and thermal storage, leading to more than 99.98% of yearly energy demands being met. When introducing an optimised district energy system, the yearly amount of balancing energy is reduced from 17% to less than 0.8% of the total electricity exchange with the grid, indicating that such a district could perform well in the considered market situation.

Mit dem wachsenden Anteil erneuerbarer, nicht steuerbarer Energieträger kommen neue Herausforderungen punkto Flexibilität und Zuverlässigkeit auf die Energieinfrastruktur zu. Falls die heutige Praxis des unkontrollierten Energieaustauschs im Stromverteilnetz weitergeführt wird, steigt das Risiko für Netzüberlastungen und lokale Stromausfälle mit dem Anteil von Solar- und Windkraft.

Die vorliegende Studie erforscht die Auslegung eines Multi-Energienetzes auf Quartierebene, das an einem Day-Ahead-Strommarkt teilnimmt. Die Zuverlässigkeit der Energieversorgung wird in Bezug auf Ausfälle von Teilen des Energienetzes sowie Prognosefehlern der Sonneneinstrahlung und des Energieverbrauchs untersucht.

Eine Fallstudie eines Schweizer Quartiers mit thermischem Niedertemperaturnetzwerk, de-zentralen Wärmepumpen und solarer Stromproduktion zeigt, dass unter Einbezug der Zuverlässigkeit als Kostenkriterium und dank Reservekapazitäten, Batterien und grösseren thermischen Speichern, mehr als 99.98% des jährlichen Energieverbrauchs gedeckt werden kann. Dank des Multi-Energienetzes wird die jährlich benötigte Regelenergie von 17% auf weniger als 0.8% des Elektrizitätsaustausches mit dem Verteilnetz reduziert, was eine aussichtsreiche Ausgangslage für solche Multi-Energienetze im untersuchten Strommarkt schafft.

Uncertainty Analysis of Thermal Simulation for Building, District and Network Consideration



Claudia Bless, Lucerne University of Applied Sciences and Arts
 Prof. Gerhard Zweifel, Hochschule Luzern, Technik & Architektur
 Technikumstrasse 21, 6048 Horw
 claudia.bless@hslu.ch, www.hslu.ch/zig

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der Fokus im Energiebereich ändert sich von der Betrachtung von einzelnen Gebäuden zu Quartierbetrachtungen. Um solche Quartiere und ihre thermische Netze untersuchen zu können, ist es wichtig, das Verhalten der unterschiedlichen Teilnehmer im Netz zu kennen. Wegen des grossen Aufwandes, jedes Gebäude einzeln zu simulieren, wurde eine Strategie entwickelt um einfach eine Quartieranalyse durchführen zu können. Dazu werden typische Schweizer Gebäudetypen untersucht und mit der Unsicherheit der Inputparameter simuliert. Um all diese Simulationen und Analysen nach Monte-Carlo durchführen zu können wurde ein Tool entwickelt, welches Matlab mit IDA-ICE verbindet und die die Analyse verwaltet. Mit diesem Tool können Profile für die einzelnen Gebäude mit den entsprechenden Unsicherheiten erzeugt und zu Quartieren zusammengesetzt werden. Die Profile wurden verifiziert anhand eines Wohnquartiers und können als Eingabe für die thermische Quartiersimulation verwendet werden. Ein entsprechendes IDA-ICE Modell, das das thermische Verhalten eines Quartiernetzes abbildet, wurde generiert.

The focus in the energy sector should change from single building to district analysis. To analyse districts and their thermal networks it is important to know the behaviour of the different participants in the district. Because of the high effort to simulate each building by itself, a strategy is developed to create and analyse districts easily. Therefore typical Swiss building types of different ages and uses are created and simulated with the uncertainties of the input parameters. To do all the needed simulations for such an uncertainty analysis after the Monte-Carlo method, a special application was developed which connects Matlab with IDA-ICE. Out of this application, a profile with an uncertainty for each building type can be generated. These profiles can be combined with another application to a demand curve for the whole district with its uncertainty. The profiles are verified with an existing residential district and the results are plausible. In the end, the profiles can be used as input for the created simulation model of a thermal district network. With this model, the behaviour of the thermal network can be analysed and optimised in a further project.

Building energy simulation of the thermal performance of translucent PCM exposed to different climates

Davide Bionda¹, Philipp Kräuchi¹, Iwan Plüss¹, Martin Schröcker²

¹ School of Engineering and Architecture, Lucerne University of Applied Sciences and Arts, Horw, Switzerland

davide.bionda@hslu.ch, philipp.kraeuchi@hslu.ch, iwan.pluess@hslu.ch

² GLASSX AG, Zürich, Switzerland, martin.schrocker@glassx.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The ability to predict the thermal performance of building envelope components in a given context and climatic setting constitutes a big advantage in the planning phase, when designing a building to be both energy-efficient and cost-effective.

In the framework of a CTI project we developed a dynamic simulation model for translucent PCM modules. The simulation model takes into account both thermal heat storage and radiative heat exchange processes. The tool allows a whole-building evaluation of the efficacy of translucent PCM, thus effectively supporting the decision-making process during the planning phase and the optimization of the entire system with respect to energy use and indoor thermal comfort.

In this paper we present the results of a comparative study where the simulation tool was used to quantify the effectiveness of translucent PCM modules integrated into the building envelope of a typical office building situated in three distinct Swiss climate zones. The results show that the use of translucent PCM modules in the considered scenarios can lead to energy savings up to about 9% (cooling) and 16% (heating) and, in buildings without mechanical cooling, to a reduction by about 10-40% of the amount of hours with overheating.

Die Möglichkeit, die Wirksamkeit von Gebäudehüllkomponenten in einem bestimmten Kontext und unterschiedlichen Klimabedingungen vorherzusagen zu können ist von grossem Vorteil während der Planungsphase von energie- und kosteneffizienten Gebäuden. Im Rahmen eines KTI-Projekts wurde ein dynamisches Simulationsmodell für transluzente PCM-Module entwickelt. Das Simulationsmodell berücksichtigt sowohl die thermische Speicherung als auch die radiativen Vorgänge. Das Werkzeug erlaubt eine gesamtliche Beurteilung der Wirksamkeit von transluzenten PCM und ist somit eine effektive Unterstützung für den Entscheidungsfindungsprozess während der Planungsphase und eine wertvolle Hilfe für die Optimierung des Gesamtsystems bezüglich des Energieverbrauchs und des thermischen Komforts.

Im vorliegenden Artikel werden die Resultate einer Vergleichsstudie vorgestellt, in welcher das Simulationsmodell zur Quantifizierung der Wirksamkeit von in der Gebäudehülle integrierten, transluzenten PCM-Modulen verwendet wurde. Die Simulationen wurden für ein typisches Bürogebäude in drei wesentlich unterschiedlichen Klimazonen der Schweiz durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass der Einsatz von transluzenten PCM Modulen in den untersuchten Szenarien zu Energieeinsparungen bis ca. 9% (Kühlung) bzw. 16% (Heizung) und in Gebäuden ohne mechanische Kühlung zu einer Reduktion von 10-40% der Anzahl Stunden mit Überhitzung führen kann.

Enhance energy efficiency of the housing stock in Ukraine (EEEU) through energy performance certificates



Massimo Mobiglia, Dr. Arch., massimo.mobiglia@supsi.ch, www.isaac.supsi.ch
Ivan Curto, Davide Tamborini, Marco Belliardi, Alessio Vacchio

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The proposed project, developed in partnership with leading agencies dealing with energy management of the built environment, aims to support Ukraine in adopting appropriate tools to assess the energy efficiency of its residential housing stock by employing a contextually adapted version of PETRA. This methodology is currently used in Switzerland to assess the energy efficiency refurbishment potential of multi-apartment buildings, which includes the energy performance certificate of a building. In Ukraine such tools are currently missing, but are recognised by the Government and local authorities as being urgently needed to achieve progress in reducing energy consumption in conditions of increasing energy prices and decreasing levels of income, and overall conditions of economic and political crises. The project will further provide an important contribution to improving the draft law on EPC (legislative recognition of demands), drafting policies and laws for the introduction of EPC.

Das vorgeschlagene und in Partnerschaft mit führenden Agenturen im Umgang von Umweltenergiemanagement entwickeltes Projekt, zielt darauf ab, Ukraine bei der Verabschiedung geeigneter Instrumente zur Unterstützung der Energieeffizienz der Wohnwohnungsbestand zu unterstützen, indem eine kontextuell angepasste Version von PETRA verwendet wird. Diese Methode wird zurzeit in der Schweiz gebraucht, um die Energieeffizienz und Sanierungspotenzial von MFH zu bewerten, was das Energieausweis (EPC) eines Gebäudes beinhaltet. In der Ukraine fehlen solche Werkzeuge, sind aber von der Regierung und lokalen Behörde als dringend notwendige Fortschritte anerkannt, bei der Reduzierung des Energieverbrauchs in den Bedingungen der steigenden Energiepreise und die Verminderung der Zahl der Einnahmen und den Gesamt Bedingungen der wirtschaftlichen und politischen Krisen zu erreichen. Das Projekt wird weiterhin einen wichtigen Beitrag zum Entwurf eines Gesetzes über EPC (legislative Anerkennung der Forderungen) zur Verbesserung der Ausarbeitung von Richtlinien und Gesetzen zur Einführung des EPCs.

Landkarte Standards und Labels Nachhaltiges Bauen Schweiz

Autorin: Katrin Victor, Intep – Integrale Planung GmbH, Pfingstweidstrasse 16, 8005 Zürich, victor@intep.com, www.intep.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das NNBS (Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz) nimmt die führende Rolle im Nachhaltigen Bauen der Schweiz ein und arbeitet eng mit den Akteuren zusammen, welche nachhaltige Immobilienprojekte entwickeln, planen, realisieren und betreiben. Im Auftrag des NNBS hat Intep eine strukturierte Übersicht über Standards und Labels des Nachhaltigen Bauens in der Schweiz erstellt.

Die Ergebnisse sind wertungsfrei und differenziert in Form von Tabellen und Erläuterungen zusammengestellt. Berücksichtigt werden umfassende Nachhaltigkeitslabels und -standards auf Ebene von Gebäuden, Arealen sowie Städten/Gemeinden. Zudem auch solche mit Schwerpunkt auf einem spezifischen Themenbereich.

Diese Landkarte dient als Orientierungshilfe für die am Schweizer Markt verfügbaren Standards und Labels des Nachhaltigen Bauens. Welches Nachhaltigkeitslabel für die persönlichen Interessen und das spezifische Projekt am besten geeignet ist, wird anhand von Entscheidungskriterien zu den untersuchten Labels und Standards in einer Entscheidungshilfe thematisiert.

The NNBS (Sustainable Construction Network Switzerland) takes a leading role in sustainable construction in Switzerland and works closely with the actors that develop, plan, implement and operate sustainable real estate projects. On behalf of NNBS Intep has created a structured overview of standards and labels in the field of sustainable construction in Switzerland.

The results are presented in a neutral and differentiated way in form of tables and explanations. The study takes into account comprehensive sustainability labels and standards at the level of buildings, areas and cities/communities. In addition labels and standards which focus on a specific topic are covered.

This map serves as a guideline for standards and labels for sustainable construction that are available on the Swiss real estate market. To evaluate the suitability of labels and standards with regards to the stakeholder interests and the specific project a decision-making tool based on several criteria is discussed.

The ORé tool: Decision support for defining a building retrofit strategy at territorial scale



Fabien Poumadère (fabien.poumadere@crem.ch), Gaëtan Cherix (gaetan.cherix@crem.ch), Jakob Rager (jakob.rager@crem.ch), Vincent Roch (vincent.roch@crem.ch)
www.crem.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The heating energy represents 35% of total energy consumption in Switzerland, and private households 60% of this consumption. The retrofit of residential buildings is a fundamental component of local energy policies. However, questions remain unresolved for many Swiss cities such as: How to know the potential in terms of retrofit of the territory? What are the priority buildings and why? What strategy to implement to achieve the objectives and what impacts on energy, costs and climate?

Based on regional data, calculation with the Swiss norm SIA 380/1 per building enriched with data from our own database, the CREM has developed a semi-automatized tool to define a strategy for renovation of housing buildings on any Swiss territory. The method implemented into the tool prioritizes the buildings for retrofit based on potential energy, monetary and greenhouse gas (GHG) savings. The detailed methodology is presented here.

L'énergie de chauffage représente 35% de la consommation totale d'énergie finale en Suisse, dont 60% par les ménages privés. La rénovation énergétique des bâtiments de logements est un volet fondamental des politiques énergétiques territoriales. Cependant, des interrogations restent en suspens pour de nombreuses communes Suisses telles que : Comment connaître le potentiel de rénovation du territoire ? Quels sont les bâtiments à rénover en priorité et pour quelles raisons ? Comment fixer des objectifs réalistes à l'échelle du territoire, selon quels critères (énergie, CO₂, coûts, climat, etc.) et quelle stratégie mettre en place pour les atteindre?

Sur la base de données territoriales, d'un calcul SIA 380/1 par bâtiment et de base de données (modes constructifs, coût de rénovation) propres à l'institut, le CREM a développé un outil semi-automatisé permettant de définir une stratégie de rénovation des bâtiments de logement pour n'importe quel territoire Suisse. Cet article a pour objectif de présenter la méthode développée pour effectuer une priorisation des rénovations selon des critères énergie, coûts et climat ainsi que quelques résultats obtenus dans le cadre d'études de cas.

Das modulare Bausystem Living Shell – qualitätvolle Verdichtung durch Ausbau + Sanierung von Dächern und Fassaden



Dr. Ulrike Sturm, Jörg Schumacher, Prof. Dr. Peter Schwehr,
Prof. Dr. Emmanuel Rey, Aleksis Dind
Kontaktperson: Ulrike Sturm, Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dächer und Fassaden von Gebäuden weisen ein bislang wenig genutztes, grosses Flächenpotenzial auf für die Verdichtung bebauter Quartiere bei gleichzeitiger Aufwertung von Aussenräumen. Durch das neuartige modulare Bausystem «Living Shell» werden Anreize geschaffen, dieses Potenzial zu nutzen. Basis bilden Stahl-Leichtbauprofile, welche mit Trockenbauplatten beplankt und mit langlebigen und ökologischen Dämmstoffen kombiniert werden. «Living Shell» umfasst ergänzende Wohn-/Büromodule sowie Module zur Gestaltung des Aussenraums.

«Living Shell» weist zwei Besonderheiten auf: Erstens orientierte sich die Entwicklung an neun konkreten Fallbeispielen in der Schweiz und Deutschland. Die komplexen Randbedingungen bei der Siedlungsentwicklung gegen innen flossen so praxisnah, jedoch auf andere Standorte übertragbar, in die Entwicklungsarbeit ein. Zweitens wurden die vor Ort beteiligten und betroffenen Akteure frühzeitig einbezogen, um Zielkonflikte zu lösen. – Das modulare Bausystem «Living Shell» ermöglicht eine gestalterisch wertvolle und mehrwertorientierte Sanierung von Dachlandschaften und Fassaden, die durch die Schaffung zusätzlicher Nutzfläche zu einer Wertsteigerung der Immobilie führen, deren Zukunftsfähigkeit verbessern, den Bodenverbrauch reduzieren sowie die Wohnqualität und die Akzeptanz bei verdichtetem Bauen fördert.

Rooftops offer a potential for densification in the already built up environment that has so far not been sufficiently exploited. The modular building system «Living Shell» helps to create incentives to exploit this potential. «Living Shell» is based on light steel profiles and consists of modules for housing or for office use as well as modules for the design of free spaces.

«Living Shell» was developed from case studies in Switzerland and Germany and is thus applicable to different building types for a sustainable and value-added renovation and exploitation of rooftops.

Wirkung der baulichen Verdichtung auf Grünräume



Claudia Pfister, Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen (IUNR), Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Schweizer Raumplanungsgesetz und die Nachhaltigkeitsziele der Stadt Zürich fordern eine bauliche Verdichtung, deshalb müssen Wohnsiedlungen mit viel Umschwung vermehrt Neubauten weichen. Die grünen Siedlungen sind jedoch entscheidend für ein gesundes Stadtklima, eine hohe Biodiversität und das menschliche Wohlbefinden. Anhand von 30 Bei-spielen baulicher Verdichtung in der Stadt Zürich wird aufgezeigt, wie sich Grünräume quantitativ und qualitativ veränderten. Der Umgang mit dem Boden war oft nicht haushälterisch. Während die Bewohnerzahl stagnierte, schrumpfte die Grünfläche. Insgesamt ging 30 % der bisherigen Grünfläche verloren. Wir könnten jedoch baulich verdichten, ohne viel Grünfläche zu opfern. Dies haben einige Siedlungen bewiesen. Quantität und Qualität der neuen Grün-räume würden mit folgenden Massnahmen steigen: Versiegelungsgrad tief halten, Grünräu-me und wertvolle alte Bäume erhalten, viele verschiedene Strukturen wie Mischhecken, Wie-sen, Rasen und Bäume pflanzen, eine hohe Pflanzenvielfalt in allen Strukturen einplanen und einheimische Pflanzen verwenden.

The Swiss Law of Spatial Planning and the sustainability goals of the city of Zurich demand a densification of the city. Housing complexes with a lot of green space around are affected by this new strategy. Hence green residential environment is a vital part of biodiversity and cli-mate in the city. A study of 30 examples of densified housing complexes analyses the quan-titative und qualitative change in green space. Often the policy of a reasonable use of land has been violated, while the population stagnates, the green spaces diminish. Overall 30% green space has been eliminatetd. A densification is possible without big loss of green space. Quality and quantity would rise with this steps: preserve green space and valuable trees, vary patterns such as hedges, meadows and trees and use a lot of different native species.

Erweiterung des Gebäudeparkmodells gemäss SIA Effizienzpfad

Martin Jakob, Giacomo Catenazzi, Remo Foster, Thomas Egli, Raphael Looser, Marc Melliger, Claudio Nägeli, Ulrich Reiter, Martin Soini, Benjamin Sunarjo
TEP Energy GmbH, martin.jakob@tep-energy.ch
Thorsten Kaiser, Lemon Consult

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mit dem SIA-Merkblatt 2040:2011 besteht ein Instrument, welches einen Vergleich zwischen Projektwerten für Primärenergie- und Treibhausgasemissionen eines Neubau- und Erneuerungsprojekts mit definierten Richt- und Zielwerten erlaubt. Durch die hier durchgeführte Erweiterung des Gebäudeparkmodells (GPM), werden die Grundlagen für die Erweiterung des SIA-Merkblattes mit Richt- und Zielwerten für weitere Gebäudenutzungen geschaffen. Kennwerte bzgl. personenspezifischer Flächen sowie flächenspezifischem Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen wurden für den aktuellen Gebäudepark (Jahr 2010) modelliert. Dafür wurden erst Gebäudekomponenten, Materialflüsse und Verwendungszwecke ergänzt und anschliessend die Entwicklung des Primärenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen für die beiden Szenarien (Referenz und Effizienz) ermittelt, dies bezugnehmend auf die Energiestrategie 2050 des Bundes. Die resultierende Datengrundlage ermöglicht eine breitere Anwendbarkeit des SIA Effizienzpfads. Durch einen Vergleich zwischen einer modellgestützten ex-post Analyse mit empirischen und statistischen Grundlagen kann mit dem GPM der Effekt von Energieeffizienzmassnahmen auf der aggregierten Ebene des Gebäudeparks quantifiziert und mit einer ex-ante Analyse Auswirkungen bis 2050 aufgezeigt und entsprechend Massnahmen priorisiert werden.

The SIA Energy Efficiency Pathway (SIA 2040:2011) guidelines are an instrument to compare values of primary energy and greenhouse gas emissions from new construction and renovation projects with those of defined targets in various building categories. By establishing standardized and target values in additional building categories now and in the future, we provide a foundation for further expansion of the standards using the building stock model (BSM). Area-specific and per capita primary energy use and greenhouse gas emission values were first modelled for the current situation. To this end, the development of both embodied primary energy use and greenhouse gas emissions involved in various building elements, materials flow, and energy use categories were incorporated into two future modelled scenarios as part of the Energy Strategy 2050 of the Swiss Confederation. The resulting database is available for furthering the applicability of the SIA Energy Efficiency Pathway. By comparing a model-based ex-post analysis with calculated, empirical, and statistical data, the effect of energy efficiency measures on the aggregate building stock can be quantified with the BSM. Adopting an ex-ante approach, the impact of energy efficiency measures is forecasted up to 2050 so that appropriate implementation can be prioritized.

Neue Modelle zur Bauerneuerung und Integration von Erneuerbaren Energien in Gebäuden und Siedlungen im ländlichen Raum



Berghaus Sonneneegg in Rigi Kaltbad

Sonja Geier, Gianrico Settembrini

Kontaktperson: Sonja Geier, Hochschule Luzern, Technik & Architektur

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)

Technikumstrasse 21, 6048 Horw, sonja.geier@hslu.ch www.cctp.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Aktivierung des Erneuerungspotenzials von Gebäuden ist für zahlreiche Gemeinden im ländlichen Raum eine Herausforderung. In der Praxis stellt sich vor allem die Frage, wie die einzelnen Gebäudebesitzer zur Umsetzung baulicher und energetischer Erneuerungs-massnahmen unter Berücksichtigung des Ortsbildes, der Ortsentwicklung und einem übergeordnetem Energieversorgungskonzept mobilisiert werden können. Anhand des Fallbeispiels Rigi Kaltbad werden neue Vorgehensmodelle zur Sensibilisierung von Eigentümerschaften entwickelt, getestet und beispielhaft deren Umsetzbarkeit für andere Gemeinden in der Schweiz aufgezeigt.

Übergeordnete Handlungsempfehlungen sollen dazu beitragen, dass Gemeinden in der Lage sind, das Erneuerungspotenzial auch in der Umsetzung auszuschöpfen und zu den Zielen der Energiestrategie 2050 des Bundes beizutragen.

Despite the awareness of how important energetic building renovation and the need to transform the Swiss energy system are, actual renovation rates are still too low. Conflicting interests between energy performance targets, building preservation, landscape protection and economic viability encumber realisation of actual renovation. The project «Wood and Renewables» aims to develop new model procedures for renovation and energy concepts for rural regions based on dialogic approaches. Small and medium sized municipalities – which are mostly administered by a militia system – should be enabled to activate building owners to an energetic building renovation that is in line with energy and spatial development targets. By means of the case study Rigi Kaltbad technical solution approaches and guidelines for implementation are being developed.

KBOB-Empfehlung 2009/1:2016 „Ökobilanzdaten im Baubereich“: Aktualisierung und Erweiterung 2016 und Ausblick

Rolf Frischknecht, treeze Ltd., Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, frischknecht@treeze.ch, www.treeze.ch Geschäftsführer Plattform „Ökobilanzdaten im Baubereich“

Paul Eggimann, Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, Fellerstrasse 21, 3003 Bern, paul.eggimann@bbl.admin.ch, www.kbob.admin.ch Co-Leiter Plattform

Michael Pöll, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich, Lindenhofstrasse 21, Postfach, 8021 Zürich, michael.poell@zuerich.ch, www.stadt-zuerich.ch/hochbau Co-Leiter Plattform

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Vor 5 Jahren, Ende 2011 wurde die Plattform Ökobilanzdaten im Baubereich gegründet. Hauptaktivität der Plattform ist das Bereitstellen, die Betreuung, Aktualisierung und Erweiterung von Sektor-spezifischen Ökobilanzdaten. Diese Daten werden in mehreren nationalen Merkblättern des SIA wie auch bei Bilanzierungen von Regionen gemäss dem Konzept 2000-Watt-Gesellschaft verwendet. Im Vergleich zu anderen Informationssystemen sind die KBOB Ökobilanzdaten inhaltlich konsistent, kostengünstig und frei verfügbar. In der 2016er Version wurden ausgewählte Ökobilanzdaten aktualisiert, insbesondere die Daten zur Bereitstellung von Holz und Holzprodukten, zur Herstellung von Durchschnittsbetonen, Gipswerkstoffen, Verputzen, Gläsern, Fensterrahmen und Aluminiumprofilen, zum Strommix Schweiz und zu Photovoltaik-Strom sowie zu Lkw-Transporten und Baumaschinen. Die Liste wurde erweitert unter anderem mit Daten zu Tiefbauarbeiten im Hochbau, zum Herstellen von Küchen und zu Sonnenschutzsystemen. Neu wird ein Online-Betonrechner für Hersteller und für Planerinnen und Planer angeboten, um der Vielfalt an Betonprodukten besser gerecht zu werden. Von der Möglichkeit herstellereinspezifische Daten einzuspeisen wird rege Gebrauch gemacht. Die Aktualisierung umfasst auch den Wechsel von MJ auf kWh und das separate Ausweisen des Indikators Primärenergie, erneuerbar.

Five years ago, in late 2011 the platform life cycle inventory data in the building sector was launched. Its main objective is the publication, maintenance, and extension of sector tailored life cycle assessment (LCA) data. Data are used in several national guidelines and standards related to buildings and in the 2000W society concept. Compared to other information systems, the KBOB LCA data prove to be efficient in terms of costs, efforts and accessibility. In the 2016 update selected LCA data were updated, in particular inventory data of average concrete, plaster, gypsum, glass and window frames and aluminium profiles, of the electricity mix Switzerland and PV electricity as well as lorry transportation and building machines. The list was extended with data on underground engineering, kitchen, and shading equipment. An online concrete calculator is offered for manufacturers and for planners and architects to better match with the large variety of concrete products. The opportunity of supplying producer specific data is more and more used. The update includes a change of unit from MJ to kWh as well as the individual presentation of the indicator "primary energy, renewable".

Posterliste

Poster-Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_01	Nespoli Lorenzo	Grey-box system identification of building thermal dynamics using smart meter data
PP_02	Seerig Axel	Ein Bürogebäude mit umschaltbarer Gebäudeautomatisations-Energieeffizienzklasse
PP_03	Dahinden Christoph	Elektroeffizienz von mittleren und grossen Lüftungsanlagen
PP_04	Kräuchi Philipp	Energiebedarf der Gebäudeautomation
PP_05	Huber Heinrich	Planungstool Komfortlüftung mit einfachen Berechnungsmodellen für Lüftungsgeräte
PP_06	Sicre Benoit	Ersatzstrategie für die Elektrowassererwärmer unter Einbezug des Gesamtwärmesystems im Gebäude
PP_07	Périsset Blaise	Renovation of Swiss residential buildings heated with electricity: an economic and environmental analysis
PP_08	Hämmerle Martin	Wärmeverluste von Funktionsöffnungen in Gebäudehüllen
PP_09	Schrader Björn	S.A.D.L.E.S.S. - Systemische Analyse von Sonnenschutzsystemen mit dem Schwerpunkt Tageslichtnutzung
PP_10	Messmer Christoph	Virtual Test Bench by Linking the HSLU-NODES Lab and the FHNW-Energy Research Lab
PP_11	Harari Oria	Impact of snow cover on the yield of photovoltaic systems
PP_12	Menn Claudio	Gebäudeintegration von gebrauchten Batterien als Second-Life Stromspeichersysteme - Eine techno-ökonomische und ökologische Bewertung
PP_13	Schmid Martin	Dekarbonisation und Energie-Erzeugung geht gleichzeitig. Die Zukunft ist klimapositiv!

Posterliste

Poster-Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_14	Summermatter Simon	Solare Fernwärme im alpinen Raum – Wirtschaftlichkeitsanalyse
PP_15	Wu Raphael	Reliability Optimisation of a District Multi-Energy System
PP_16	Wyss Sara	Prüfen der U-Werte im GEAK durch Feldmessungen
PP_17	Wernery Jannis	Aerogel-Hochleistungsdämmstoffe: Systeme und Anwendungen
PP_18	Camponovo Reto	In-situ measurements of thermal transmittance U - Experience feedback
PP_19	Zweifel Gerhard	SpeQua – elektrische und thermische Speichersimulation in Quartieren
PP_20	Bless Claudia	Uncertainty Analysis of Thermal Simulation for Building, District and Network Consideration
PP_21	Bionda Davide	Building energy simulation of the thermal performance of translucent PCM exposed to different climates
PP_22	Mobiglia Massimo	Enhance energy efficiency of the housing stock in Ukraine (EEEU) through energy performance certificates
PP_23	Eismann Ralph	Rechenprogramm zur thermohydraulischen Planung von Solaranlagen
PP_24	Victor Katrin	Landkarte Standards und Labels Nachhaltiges Bauen Schweiz
PP_25	Poumadère Fabien	The ORé tool: Decision support for defining a building retrofit strategy at territorial scale
PP_26	Schwab Stefanie	Energetische Sanierung – Ganzheitliche Strategien für Gebäudehüllen

Posterliste

Poster-Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_27	Jaquero Grégory	Reconversion du patrimoine architectural rural - Vers une nouvelle forme d'habitat
PP_28	Sturm Ulrike	Das modulare Bausystem Living Shell – qualitätvolle Verdichtung durch Ausbau + Sanierung von Dächern und Fassaden
PP_29	Pfister Claudia	Wirkung der baulichen Verdichtung auf Grünräume
PP_30	Jakob Martin	Erweiterung des Gebäudeparkmodells gemäss SIA-Effizienzpfad
PP_31	Geier Sonja	Neue Modelle zur Bauerneuerung und Integration von Erneuerbaren Energien in Gebäuden und Siedlungen im ländlichen Raum
PP_32	Heim Thomas	Mikro-invasive Massnahmen zur denkmalgerechten Verdichtung von Wohnsiedlungen
PP_33	Frischknecht Rolf	KBOB-Empfehlung 2009/1:2016 „Ökobilanzdaten im Baubereich“: Aktualisierung und Erweiterung 2016 und Ausblick

Autorenverzeichnis

Ackermann, C.	95	Eggimann, P.	109
Afjei, T.	47, 77, 95	Egli, T.	107
		Ehrbar, D.	84
Baldini, L.	46	Eicher, S.	22
Bärtschi, J.	57	Einsiedler, M.	52
Baumgartner, A.	42	Eismann, R.	76
Belliardi, M.	102		
Bertsch, S.	57	Favre, D.	22, 27, 82, 93
Bionda, D.	101	Flourentzou, F.	20
Bless, C.	71, 100	Frischknecht, R.	109
Bolliger, R.	45	Fröhlich, R.	97
Bollinger, L. A.	15, 70	Foster, R.	24, 107
Bonomo, P.	29	Frei, B.	56
Bony, J.	22, 27	Frey, M.	67
Breitenmoser, X.	31	Frontini, F.	29
Brunner, S.	65	Fumey, B.	46
Büchel, E.	57		
Burger, B.	51	Gadola, R.	66
Bürgi, C.	79	Gallinelli, P.	17, 64, 82
Burkhardt	56	Gantenbein, P.	46
		Gassmann, S.	36
Camponovo, R.	17, 64, 82, 85	Geier, S.	108
Caranovic, S.	30	Genkinger, A.	77
Carisch, L.	35, 39, 55	Geissler, A.	32, 39, 50, 51,
Carmeliet, J.	26, 69		96
Catenazzi, G.	24, 107	Girod, B.	14
Cherix, G.	104	Greber, U.	91
Cisar, S.	37	Grosspietsch, D.	14
Citherlet, S.	22, 27, 82, 93		
Curto, I.	102	Habert, G.	37
		Hall, M.	50, 51
Daguenet-Frick, X.	46	Hämmerle, M.	80
Dahinden, C.	62, 91, 95	Hersdorf, P.	57
Del Duce, A.	25	Hildebrand, C.	22, 27
Dervey, S.	82	Hoffmann, C.	39
Dind, A.	105	Hoffmann, V.	14
Dorer, V.	15, 16, 70	Huber, H.	91
Dorusch, F.	32	Huber, J.	49
Dott, R.	77		

Autorenverzeichnis

Haase, S.	84	Margot, S.	85
Hangartner, D.	36	Martius, G.	24
Harari, O.	75	Mathez, S. A.	75
Hässig, W.	41, 63	Mavromatidis, G.	99
Heim, T.	84	Medici, V.	60
Hildebrand, C.	93	Melliger, M.	24, 107
Hofer, J.	30	Ménard, M.	35, 40, 55
Hollmüller, P.	19	Menn, C.	32, 96
Huber, H.	79	Mennel, S.	36
Huber, M.	36	Menti, U.-P.	36, 52, 62, 90
		Messmer, C.	95
		Miglani, S.	26
Jakob, M.	24, 72, 107	Mobiglia, M.	102
		Morand, G.	82
Jaquerod, G.	82, 82	Mühlebach, M.	35
Jayathissa, P.	30	Müller, V.	35, 55
Jurt, D.	62, 68, 90	Müller, A.	47
		Müller, D.	52
		Muntwyler, U.	57
Kaelin, I.	75		
Kellenberger, D.	34	Nägeli, C.	107
Khoury, J.	19	Nagy, Z.	30
Kim, D.	96	Nespoli, L.	60
King, M.	81	Neuhaus, R.	90
Koebel, M.	65	Noger, P.	72
Koller, C.	75	Nufer, M.	42
Kräuchi, P.	62, 101		
		Orehounig, K.	15, 26, 69, 99
Lachal, B.	19	Ott, W.	21, 40, 45
Landolt, J.	69		
Lasvaux, S.	22, 27, 93	Pantet, S.	20
Lehmann, M.	21, 40	Périsset, B.	22, 27, 93
Linden, J.	78	Peter, I.	78
Looser, R.	107	Pfister, C.	106
Loux, J.	67	Plüss, I.	101
Luible, A.	52	Pöll, M.	109
		Poumadère, F.	104
		Prasanna, A.	16

Autorenverzeichnis

Rager, J.	104	Summermatter, S.	44, 98
Reimann, W.	40	Sunarjo, B.	72, 107
Reiter, U	108		
Rey, G.	64, 82		
Rey, E.	105	Tamborini, D.	102
Rime, J.-L.	82	Thaler, E.	52
Rinquet, L.	64, 82	Thömmes, P.	14
Roch, V.	104	Tschui, A.	79
Rubli, S.	72		
Rudel, R.	60		
Rüsch, F.	57	Urena, D.	57
Saretta, E.	29	Vacchio, A.	102
		Varesano, D.	17, 64
Schlueter, A.	30	Vetterli, N.	16, 52
Schmid, M.	97	Victor, K.	103
Schmidli, J.	30	Vogel, U.	42
Schrader, B.	94	von Euw, R.	80, 92
Schröcker, M.	101	von Grüningen, S.	45
Schumacher, J.	105		
Schwab, S.	82, 83		
Schwarz, R.	41	Wang, D.	69
Schwehr, P.	105	Walczak, M.	49
		Weber, R.	46, 57
Seerig, A.	68, 90	Wemhöner, C.	41
Settembrini, G.	81, 108	Wernery, J.	65
Sibold, C.	66	Wieland, B.	31
Sicre, B.	92	Wouters, V.	62
Sidler, F.	54, 92	Wu, R.	99
Soini, M.	107	Wyss, S.	63
Spoerri, R.	95		
Staubli, J.	41		
Steiger, O.	62, 94	Zakavorotnyi, A.	68, 90
Steinke, G.	32	Zogg, D.	61
Stettler, C.	54, 80	Züger, Y.	78
Stucki, R.	97	Zwahlen, M.	67
Sturm, U.	84, 105	Zweifel, G.	54, 71, 100
Sulzer, M.	16, 36, 44, 95, 98		

