

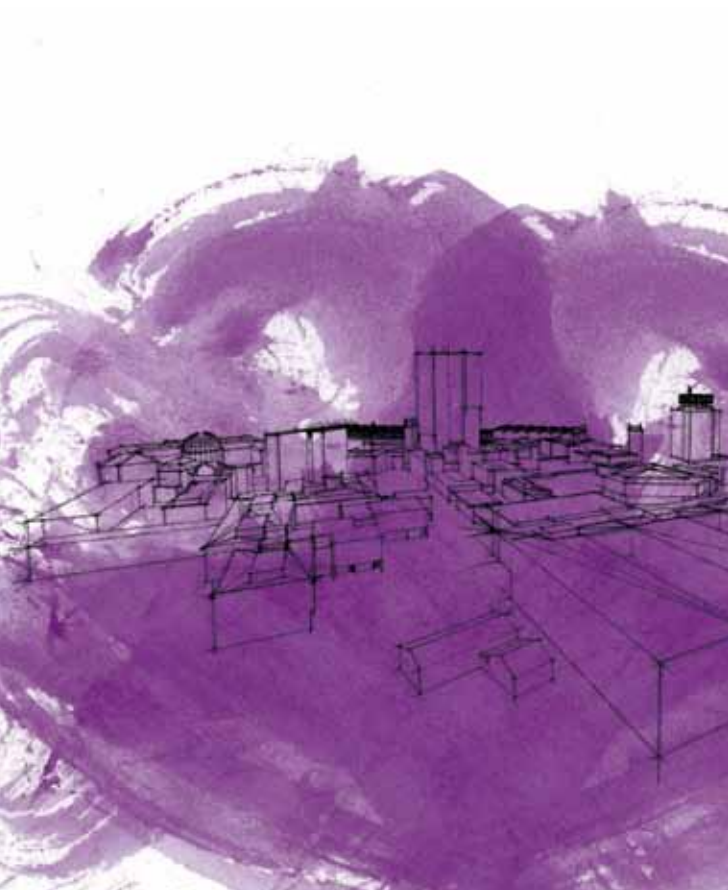
Tagungsband

20. Status-Seminar

Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt

6. / 7. September 2018

ETH-Zürich, Maschinenlabor



Trägerschaft Forschungsförderstellen



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Innosuisse – Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung**

20. Status-Seminar Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt 6. / 7. September 2018, ETH Zürich

Tagungsorganisation: Michael Sattler
Ökozentrum, Langenbruck

Layout: Bettina Marti
Ökozentrum, Langenbruck

ökozentrum
forschen | entwickeln | bilden

**Tagungsband 20. Status-Seminar
Forschen für den Bau im Kontext von
Energie und Umwelt**

Auflage 200 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

Partner

 **Empa**
Materials Science and Technology


sccer | future energy efficient
buildings & districts

Inhaltsverzeichnis

Status-Seminar 2018	4
brenet: das Netzwerk für nachhaltige Bauen und erneuerbare Energien	5
Mitgliederinstitute	6
Scientific Committee 2018	8
Keynotes	9
Internet, Zugangsdaten für Download	11
Wissenschaftspartner	12
Session I/1: Planungsinstrumente und Planungs-/Bauprozesse	13
Session I/2: Gebäudetechnik	18
Session I/3: Erneuerbare Energien	23
Session II/1: Planungsinstrumente	28
Session II/2: Gebäudehülle	32
Session II/3: Transformation	35
Session III/1: Planungsinstrumente I	39
Session III/2: Planungsinstrumente II	44
Session III/3: Sozio-ökonomische und kulturelle Aspekte / Ressourcen	49
Kurzpräsentationen I	54
Kurzpräsentationen II	65
Kurzpräsentationen III	79
Posterliste	89
Posterpräsentationen	93
Autoren-/Autorinnenverzeichnis	124

Schwerpunktthema 2018: Resilienz Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit des Schweizer Gebäudeparks erhöhen

Gesellschaftliche, ökonomische, ökologische und technologische Veränderungen haben direkte Auswirkungen auf den gebauten Lebensraum. Dieser steht unter einem permanenten Anpassungsdruck und muss laufend auf neue Anforderungen reagieren können. Resilienz ist die Fähigkeit eines Systems, mit Veränderungen umzugehen und sich weiterzuentwickeln. Das System überwindet Störungen, kann sich reorganisieren und geht daraus gestärkt hervor. Der Gebäudepark Schweiz muss auf facettenreiche Veränderungsprozesse vorbereitet sein. Nachhaltige Gebäude und Quartiere begegnen diesen mit Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit. Dies bedingt, dass Resilienz bereits in der Planungsphase in Design, Konstruktion und Gebäudetechnik berücksichtigt wird. Die Resilienz von Bauten, die Beibehaltung der Entwicklungs- und Lernfähigkeit, ist daher untrennbar mit den Themen der Nachhaltigkeit verknüpft.

Die Auseinandersetzung mit dem Begriff der Resilienz macht deutlich, dass nachhaltiger gebauter und funktionierender Lebensraum nur vernetzt betrachtet und als Ganzes konzipiert werden kann. Das Status-Seminar 2018 beleuchtet die Forschung für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt unter dem Aspekt der Resilienz.

Résilience! Augmenter la capacité d'adaptation et de développement du parc immobilier suisse

Les changements sociaux, économiques, écologiques et technologiques ont un impact direct sur l'espace construit. Ce dernier est soumis à une pression d'adaptation permanente et doit constamment réagir aux nouvelles exigences.

La résilience est la capacité d'un système à s'adapter aux changements et de se développer. Le développement durable augmente la résilience et donne la capacité nécessaire pour réagir aux changements.

Le parc immobilier suisse doit être prêt à ce processus de changement à plusieurs facettes. Les bâtiments et les quartiers durables répondent aux processus de changement grâce à leur capacité d'adaptation et de développement. Cela signifie que la résilience doit déjà être prise en compte lors de la phase de planification ; dans la conception, la construction et le choix des technologies du bâtiment. De par le fait que l'énergie grise des bâtiments prend toujours plus d'importance, une longue durée de vie des bâtiments est nécessaire. La résilience des bâtiments, soit le maintien de leur capacité de se développer et de s'adapter, est donc fortement liée aux thèmes de la durabilité.

L'analyse de la notion de résilience met en avant le fait que l'espace de vie durable et fonctionnel ne peuvent pas se dissocier et doivent être considérés dans une approche intégrale. Le séminaire sur l'état de la recherche 2018 fait l'état des lieux de la recherche dans le domaine du bâtiment qui met en perspective la notion de résilience dans le contexte énergétique et environnemental actuel.

brenet: das Netzwerk für nachhaltiges Bauen und erneuerbare Energien

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

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. Mit der klaren Mission die Zukunft aktiv zu gestalten und an Lösungen mit einem langen, nachhaltigen Zeithorizont mitzuwirken.

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

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

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.

Kontakt / contact:

Michael Sattler, geschaeftsstelle@brenet.ch, www.brenet.ch

Mitgliederinstitute / instituts membres

Urban Energy Systems

Empa, Dübendorf
Eidgenössische Materialprüfungs- und
Forschungsanstalt

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 d'énergie et systèmes électriques

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

novatlantis

nachhaltigkeit | wissenstransfer



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

KGTV.ch

Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände

aeesUISSE

Dechergesamtheit der Wirtschaft für
ernsthaftes Energie und Energieeffizienz
Organisation fédérale de l'économie des
énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

IBPSA
Switzerland

International Building Performance Simulation Association
Regional Affiliates

Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur, CCTP

Technik & Architektur, Horw
Hochschule Luzern

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

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

Scientific Committee 2018

Prof. Dr. Jürg Bichsel

FHNW-riebau, Muttenz

Andreas Häberle

HSR-SPF, Rapperswil

Arno Schlüter

ETH-ITA, Zürich

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

Annette Aumann

Amt für Hochbau Stadt Zürich, Zürich

Prof. Lionel Riquet

HESGE-HEPIA, Genève

Dr. Massimiliano Capezzali

HEIG-VD, Yverdon-les-Bains

Prof. Dr. Peter Schwehr

HSLU-CCTP, Horw

Prof. Gerhard Zweifel

HSLU-IGE, Horw

Keynotes

Prof. Dr. Harald Welzer

Gebäude in Gesellschaft: Wie Resilienz entsteht

Harald Welzer habilitierte sich 1993 in Sozialpsychologie und 2001 in Soziologie. Er ist Mitbegründer und Direktor der gemeinnützigen Stiftung „Futurzwei“, die sich das Aufzeigen und Fördern alternativer Lebensstile und Wirtschaftsformen zur Aufgabe gemacht hat. Seit Juli 2012 ist er Honorarprofessor für Transformationsdesign an der Europa-Universität Flensburg, wo er das Norbert Elias Center for Transformation Design & Research leitet. Er ist Autor, u.a. des erfolgreichen Buchs „Selbst denken: Eine Anleitung zum Widerstand“.

Dr. Kristina Orehounig

Ressourcenverbrauch minimieren, Resilienz maximieren – Ziele des SCCER FEEB&D

Kristina Orehounig ist seit Februar 2018 Leiterin der Abteilung Urbane Energiesysteme an der Empa sowie Dozentin im Master Programm „Integrated Building Systems“ an der ETH Zürich.

Prof. Dr. Peter Schwehr

Resiliente Stadt! Potenzial, Strategien und Konsequenzen für die Planung und Umsetzung

Peter Schwehr ist seit 2007 Professor und hauptamtlicher Dozent an der HSLU -Technik & Architektur. Er ist Gründer und Leiter des Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CTP) und seit 2017 verantwortlich für die Forschung im Institut für Architektur. Parallel lehrt er an der TU Berlin im Masterstudiengang Real Estate Management.

Peter Gallinelli

The passive Igloo

Peter Gallinelli ist Architekt, Umweltexperte, Dozent und Forscher an der Westschweizer Hochschule für angewandte Wissenschaften Genf. Ausserdem ist er Abenteurer, Segler und Schiffsarchitekt. Peter Gallinellis Schwerpunkt liegt auf nachhaltiger Architektur.

Keynotes

Prof. Dr. Harald Welzer

Gebäude in Gesellschaft: Wie Resilienz entsteht

Harald Welzer a obtenu son habilitation en psychologie sociale en 1993 et en sociologie en 2001. Il est membre fondateur et directeur de la fondation à but non lucratif „Futurzwei“ qui se dédie à démontrer et promouvoir des styles de vie et des formes d'économie alternatives. Depuis juillet 2012, il est professeur honoraire pour design de transformation à l'Université européenne de Flensburg. Il y dirige le Norbert Elias Center for Transformation Design & Research. Il est auteur, entre autre du livre „Selbst denken: Eine Anleitung zum Widerstand“

Dr. Kristina Orehounig

Ressourcenverbrauch minimieren, Resilienz maximieren – Ziele des SCCER FEEB&D

Kristina Orehounig dirige le département systèmes énergétiques urbains à l'Empa et enseigne le programme Master „Integrated Building Systems“ à l'EPF Zurich.

Prof. Dr. Peter Schwehr

Resiliente Stadt! Potenzial, Strategien und Konsequenzen für die Planung und Umsetzung

Peter Schwehr est professeur à la HSLU - Technik & Architektur. Il est fondateur et directeur du centre de compétence Typologie & Planung in Architektur (CCTP) et responsable de la recherche à l'institut d'architecture. Aussi, il enseigne le Master en Real Estate Management à la TU Berlin.

Peter Gallinelli

The passive Igloo

Peter Gallinelli est architecte, expert en environnement, professeur et chercheur à la Haute école spécialisée de Suisse occidentale à Genève. Il est également aventurier, navigateur et architecte nautique. Le focus de Peter Gallinelli est l'architecture durable.

Nouveau: débat d'experts animé par Helen Issler

Industrie und Forschung – Rezepte für eine erfolgreiche Kooperation

Internet

Zugang WLAN Gäste-Account ETH 6. / 7. September 2018

SSID: public oder public-5
User name: Statusseminar
Passwort: Brenet2018

Download

Pfad zum Download von Keynotes und Papers:

- Link zum Download:
www.brenet.ch/downloads-2018/
- über brenet-Homepage:
www.brenet.ch
Menü: „Status-Seminar 2018“; Untermenü: „Downloads 2018“

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



sccer | future energy efficient
buildings & districts



The vision of the Swiss Competence Center for Energy Research on Future Energy Efficient Buildings & Districts (SCCER FEEB&D) is to develop solutions for the Swiss building stock which will lead to a reduction of the environmental footprint of the sector by a factor of three by 2035 thanks to efficient, intelligent and interlinked buildings.

To achieve this goal, the SCCER FEEB&D is focusing on five research and innovation areas:

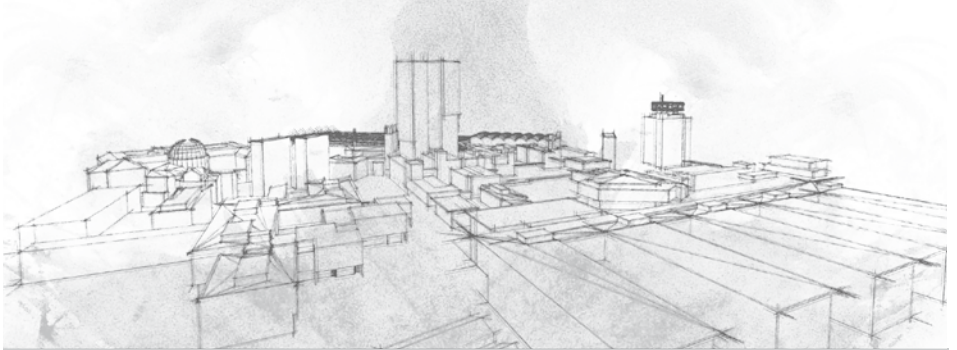
- Performance gap: Narrowing the gap between planning and operating values
- Active role for buildings in the energy system
- Renewable, decentralised energy systems
- Digitalisation
- Smart and resilient cities and communities

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

SCCER FEEB&D
www.sccer-feebd.ch

c/o Empa
Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf

Supported by
 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation
Innosuisse – Swiss Innovation Agency



Session I/1 **Planungsinstrumente und Planungs-/Bauprozesse**

Sonja Geier, Stefan Zöllig

leanWOOD – Planen und Kooperieren im Holzbau

Seite 14

Manuel Frey

Gebäude- und Anlagensimulationen als integraler Bestandteil im BIM-Planungsprozess – Praxisbeispiele zweier Spitalkomplexe

Seite 15

Gilles Desthieux

Solar potential on rooftops and facades in large built environments. Application and example in Geneva.

Seite 16

Simon Summermatter

Masterplan Energie Brig-Glis mit GIS-Analytics

Seite 17

leanWOOD - Planen und Kooperieren im Holzbau

Sonja Geier, Stefan Zöllig

Sonja Geier, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP),

Kontaktperson: sonja.geier@hslu.ch; www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Integrative Planungsprozesse und frühe interdisziplinäre Zusammenarbeit sind eine Voraussetzung für die Konzeption der für die Resilienz des Gebäudeparks notwendigen Anpassbarkeit und Entwicklungsfähigkeit von Gebäuden. In der Realität zeigt sich zumeist ein anderes Bild: integrative und interdisziplinäre Vernetzung sind eher die Ausnahme oder fallen ökonomischen Restriktionen zum Opfer.

Der Holzbau mit hohen Vorfertigungsgraden fordert stellvertretend für Planungsprozesse im allgemeinen das notwendige radikale Umdenken im Planungsalltag nachdrücklich ein. Die Anforderungen an holzbaugerechte Planungsprozesse wurden von einem internationalen Team aus Forschung und Planungs- und Baupraxis im WoodWisdomNet-Projekt leanWOOD (2014-2017) erarbeitet. Umdenken bedeutet dabei, mit Routinen der baubegleitenden Planung zu brechen, interdisziplinäre Kooperation und Synchronisation im Planungsprozess umzusetzen und aktiv zu fördern, Entscheidungsfenster rechtzeitig zu öffnen und zu schliessen, sowie eine angemessene Planungszeit anzusetzen. Damit wird technisch-wirtschaftliche Optimierung im Einklang mit der architektonischen Gestaltung und der angemessenen gebäudetechnischen Infrastruktur ermöglicht und eine Grundvoraussetzung für resiliente Gebäude geschaffen.

The capacity of buildings to adapt or develop in the context of changing environments and conditions is a precondition for a resilient building park. The required integrated planning processes and interdisciplinary cooperation are not implemented adequately, however, in daily practice.

Timber buildings with high levels of prefabrication demand a radical rethinking in design and engineering – a change that would support planning processes towards resilient buildings in general. The international leanWOOD-project (2014-2017) aimed to outline the requirements for such optimised timber building planning processes. The routines of in-process planning must be broken up, interdisciplinary cooperation and synchronisation must be implemented, decisions prepared and made at the right time and sufficient time for planning needs to be provided. By this means technical and economic optimisation permitting high architectural standards and reasonable building services can be achieved and the precondition for resilient buildings established.

Gebäude- und Anlagensimulationen als integraler Bestandteil im BIM-Planungsprozess – Praxisbeispiele zweier Spitalkomplexe

David Akeret, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG
Manuel Frey, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG
Johann Loux, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG
Moritz Zwahlen, Bauklimatik & Simulation, Gruner Roschi AG
Kontaktperson: Manuel Frey, manuel.frey@gruner.ch, www.gruner.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Zukunftsfähige Digitalisierung heisst, Datenstrukturen und -qualitäten zu definieren und den Datenaustausch über alle internen und externen Prozesse zu organisieren. Dadurch resultiert ein deutlicher Mehrwert zur Projektbearbeitung, des Qualitäts- und Zeitmanagements, sowie ein betriebswirtschaftlicher Vorteil. Hierfür wird bei der Gruner Roschi AG die Methode Building Information Modeling, kurz BIM, aktiv eingesetzt. Als systemischer Ansatz arbeitet die Gruner Roschi AG mit dynamischen Gebäudesimulations-Modellen in IDA-ICE, mit dem vorrangigen Ziel, Konzepte frühzeitig auf Machbarkeit und Effizienz zu prüfen, Innovationen zu entwickeln und eine transparente Entscheidungsgrundlage zur Projektierung bereitzustellen. Dabei wird die Gebäudegeometrie über ein IFC-Modell in die Software importiert, was zu einer deutlichen Effizienz- und Qualitätssteigerung führt. In zwei Praxisbeispielen wurden die thermisch-energetische Gebäude- und Anlagensimulationen im Rahmen der Neubauprojekte Spitalzentrum Oberwallis in Brig (EBF ca. 30'000 m², 1'500 simulierte Zonen) und des Spitalkomplexes Kinderspital mit zugehöriger Labor-, Lehr- und Forschungsanstalt in Zürich (EBF ca. 74'000 m², 1'700 simulierte Zonen) durchgeführt.

Une numérisation durable exige d'établir une structure et une qualité de données pour tous types de procédés, internes ou externes. Cela permet d'obtenir une réelle plus-value tout au long du projet, en termes de gestion de temps et de qualité, et constitue un réel avantage économique. Pour cela, Gruner Roschi AG utilise activement la méthode du Building Information Modeling, ou BIM.

L'approche systémique de la Gruner Roschi AG consiste à créer des modèles de simulation des bâtiments dans IDA-ICE, avec comme objectif principal de vérifier la faisabilité et l'efficacité de concepts, de proposer des innovations, et d'établir une base décisionnelle transparente pour le projet. Le modèle IFC est ainsi importé dans le logiciel de simulation, ce qui permet un net gain de productivité et de qualité. Une simulation thermique dynamique du bâtiment ainsi que de ses installations a été utilisé dans deux cas concrets: la construction de l'hôpital du Valais de Brig (SRE d'env. 30'000 m², 1'500 zones simulées) et de l'hôpital Kinderspital à Zürich avec ses laboratoires et ses instituts (SRE d'env. 74'000 m², 1'700 zones).

Solar potential on rooftops and facades in large built environments. Application and example in Geneva.

Gilles Desthieux, Claudio Carneiro, Reto Camponovo, Peter Gallinelli, Eugenio Morello, Phelan Leverington, Christelle Anthoine-Bourgeois, David Beni
Contact person: Gilles, Desthieux, HES-SO/hepia, gilles.desthieux@hesge.ch
www.leea.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Nowadays, the stress on the use and control of solar radiation on the urban fabric has become extremely relevant due to the increasing prominence of the resulting energy-saving repercussions. In fact, an increasing significance is given to public policies related to the exploitation of renewable energy through solar energy as a major lever for energy transition. The existing five nuclear power plants of Switzerland are to be withdrawn when they achieve the end of their harmless service life, and will not be substituted by new ones. As a consequence of this choice and several other thoughtful changes that have been perceived for a number of years, the Swiss energy system will have need of succeeding reorganization until 2050. As a result of this, the Swiss Federal Council has settled a long-term energy policy („Energy Strategy 2050“) built around the massive development of renewable energy sources in order to supply the energy demand in electricity, hence taking the place of nuclear energy (Conseil Fédéral, 2013).

However, if the development of solar energy is particular relevant in cities that consume the major part of energy demand, dense areas limit the incoming sunlight and the deployment of urban solar power plants. Therefore, it is essential to make available tools that model the solar energy accessibility in the urban fabric. Today's availability of 3D information about cities offers the possibility for such modelling, involving a whole procedure from data acquisition from Airborne Laser Scanning (ALS), also called Light Detection and Ranging (LiDAR), to the environmental analysis through the image processing of digital urban models. Building roofs, but also potential usable surfaces like car-port or highways roofs and walls are considered for potential energy production. Vertical or building facades, which are particularly interesting for the production of solar energy during the winter months, are becoming more and more promising through the improvement of solar panel efficiency and the innovative concepts of Nearly Zero Energy Buildings (nZEB) and Building Integrated PhotoVoltaics (BiPV) concepts. In order to achieve the nZEB standard, it is now largely admitted that a significant increase in energy efficiency of existing buildings cannot be simply achieved by working on building's envelope but also through the integration of high performance systems like those based on BiPV. However, facade modelling for solar analysis is not as explored as for roofs, since it requires much more complex tools based on 3D GIS data.

Masterplan Energie Brig-Glis mit GIS-Analytics



M. Sulzer, S. Summermatter, F. Kuchler

Kontaktperson: Simon Summermatter, Lauber IWISA AG, Kehrstrasse 14, 3904 Naters, simon.summermatter@lauber-iwisa.ch, www.lauber-iwisa.ch

Zusammenfassung

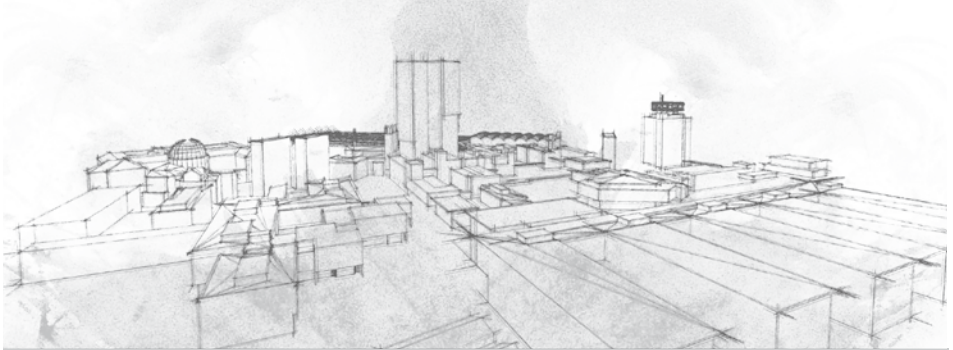
Résumé

Abstract

Mit dem Masterplan Energie soll der Energieverbrauch der Stadtgemeinde Brig-Glis entsprechend den Zielen der „neuen Energiepolitik 2035/2050“ gesenkt und die erneuerbare Energieversorgung unter Abstimmung zwischen Produktion und Verbrauch ausgebaut werden. Dazu ist eine ganzheitliche Energiebilanzierung von Quellen und Senken erforderlich. Resultierend aus der Bilanz werden Varianten und Massnahmen definiert, um den Energieverbrauch und die Energiebereitstellung zum angestrebten Ziel führen zu können.

Als Hilfsmittel werden GIS-Methoden angewendet, mit welchen über statistisch erfasste Daten eine standortbezogene Energieanalyse erfolgen kann. Auf Basis der Analyse kann mittels Algorithmen eine optimale Energieversorgungsstrategie entwickelt werden. Neben den energetischen und technischen Betrachtungsweisen für die Energieversorgung resultiert als Parameter der wirtschaftliche Faktor.

Le plan directeur de l'énergie vise à réduire la consommation d'énergie de la commune de Brig-Glis, et adapter la fourniture d'énergie renouvelable en équilibrant le bilan production - consommation, conformément à la « Nouvelle politique énergétique 2035/2050 ». Cela nécessite un bilan énergétique holistique des ressources et des besoins. En se basant sur ce bilan, des variantes et des mesures seront définies afin de pouvoir atteindre les objectifs souhaités tant sur la consommation d'énergie que sa production. Des outils SIG et données statistiques serviront d'aide afin de réaliser une analyse énergétique et exergétique. Sur cette base, des algorithmes seront utilisés pour développer une stratégie optimale d'approvisionnement en énergie, en tenant compte notamment du facteur économique, en plus des considérations énergétiques et techniques.



Session I/2 **Gebäudetechnik**

Franz Sprecher, Stefan Lutz

Modulare Gebäudetechnik: Höhere Qualität, schnellerer Baufortschritt und tiefere Kosten dank Vorfabrikation

Seite 19

Monika Hall

Energetische Flexibilität durch Nutzung der thermischen Gebäudemasse

Seite 20

Mario Roost

Performance Gap von Wärmepumpen in MFH – Potenzial einer Betriebsoptimierung und der Einfluss der Legionellenschaltung

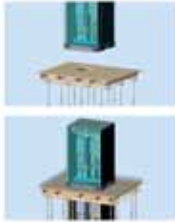
Seite 21

Roland Wagner

Die wichtigsten Faktoren des hohen Anteils unterkühlter Erdsonden

Seite 22

Modulare Gebäudetechnik: Höhere Qualität, schnellerer Baufortschritt und tiefere Kosten dank Vorfabrikation



Stefan Lutz, stefan.lutz@zuerich.ch, Franz Sprecher, franz.sprecher@zuerich.ch
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik,
www.stadt-zuerich.ch/egt

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Bauaufgaben sind in der Regel einzigartig. Bedeutet dies auch, dass jede technische Installation eine Einzelanfertigung wird? Die Stadt Zürich hat sich gefragt, ob trotzdem eine Standardisierung und Vorfabrikation möglich ist. Beides mit dem Ziel, günstiger, schneller und qualitativ hochwertiger zu bauen.

Eine Auslegeordnung attestierte der Vorfabrikation Potential. Entsprechend floss die Idee der modularen Gebäudetechnik ins Wettbewerbsprogramm der Wohnsiedlung Herdern ein. Das siegreiche Team hat das Konzept erfolgreich in den architektonischen Entwurf eingebettet. Dank einer intensiven Zusammenarbeit zwischen den Architekten, dem Bauleiter, den Fachplanern und der Stadt Zürich konnte in den letzten Monaten die modulare Gebäudetechnik konkretisiert und reif für die Ausführung gemacht werden.

The construction process is often unique. Does this also mean that every technical installation becomes a one-off production? The city of Zurich has question this by asking whether it is still possible to standardise and prefabricate certain elements. The goal is build more economically, faster and to a higher quality.

We assessed the potential of prefabrication of different elements and accordingly integrated these ideas (of modular building technology) into the Architectural competition of the housing estate Herdern. The winning team has successfully embedded the concept in the architectural design. Thanks to an intensive collaboration between the architects, the site manager, the specialist planners and the city of Zurich the modular building technology has been designed and is it ready to be build.

Energetische Flexibilität durch Nutzung der thermischen Gebäudemasse

Monika Hall, Caroline Hoffmann, Achim Geissler
Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau, Hofackerstrasse 30,
4132 Muttenz,
Kontaktperson: monika.hall@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Aufgrund der Preisentwicklung von Strom wird es immer attraktiver, den Stromertrag der lokalen Photovoltaikanlage direkt vor Ort zu nutzen. Hierzu eignen sich grosse Strombezüger, die während der Tagesstunden Strom beziehen können, wie z.B. Wärmepumpen. Ziel ist es, die Laufzeit der Wärmepumpe auf den Tag zu beschränken. Je geringer die notwendige Laufzeit ist, desto grösser wird die Flexibilität hinsichtlich der Wahl der Laufzeitfenster. Es werden ein Mehrfamilienhaus (Fussbodenheizung) und ein Bürogebäude (Betonkernaktivierung in der Decke) untersucht.

Beide untersuchten Gebäudetypen zeigen, dass die thermische Gebäudemasse ein wichtiger Bestandteil im Rahmen der energetischen Flexibilität ist. Es lässt sich aus den durchgeführten Untersuchungen ableiten, dass diese Flexibilität im Wohnbereich besser als im Bürobau zu nutzen ist, da im Bürobau die internen Lasten eine sehr grosse Rolle spielen. Im Winter wirken sich hohe interne Lasten positiv auf die Flexibilität aus, es sind kürzere Laufzeiten der Wärmepumpe (Heizmodus) möglich. Im Sommer verlängern hohe interne Lasten die Laufzeiten der Wärmepumpe (Kühlmodus), da mehr bzw. länger gekühlt werden muss.

Due to the price development of electricity the direct use of on-site generated electricity gets increasingly attractive. By using large consumers in daytime only, self-consumption can be increased quite naturally. For this purpose, heat pumps are well suited. The aim is to limit the run-time schedule of the heat pump to the daytime hours. The shorter the run-time schedule the greater the flexibility in terms of the choice of the run-time window. An apartment building (floor heating) and an office building (concrete core activation in the ceiling) are investigated.

Both building types show that thermal mass plays a major role in terms of flexibility. The flexibility's usability is more pronounced for the apartment building than for the office building. This is mainly due to the high internal loads in office buildings. High internal loads support the flexibility in winter and help reduce the necessary run-time hours of the heat pump. In summer, however, high internal loads increase the cooling load and thus lead to a lower flexibility.

Performance Gap von Wärmepumpen in MFH – Potenzial einer Betriebsoptimierung und Einfluss der Legionellenschaltung

Kontaktperson: Mario Roost, Lemon Consult AG, Sumatrastrasse 10, 8006 Zürich,
roost@lemonconsult.ch www.lemonconsult.ch

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

Bernd Sitzmann, Energie Zukunft Schweiz, Viaduktstrasse 8, 4051 Basel
b.sitzmann@energiezukunftschweiz.ch www.energiezukunftschweiz.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Wie gross ist das Einsparpotenzial von Betriebsoptimierungen bei Mehrfamilienhäusern und wirkt sich die Legionellenschaltung auf den Endenergieverbrauch aus? Diese und weitere Fragen waren Gegenstand der Untersuchung von 81 Mehrfamilienhäusern, bei welchen die Raumwärme und das Warmwasser über eine Wärmepumpe bereitgestellt werden. Die Resultate zeigen, dass 25% der untersuchten Anlagen heute optimal betrieben werden. Hingegen verfügen 17% der Anlagen über ein Einsparpotenzial von mehr als 20%. Der Median liegt bei 14%. Je nach Legionellenschaltung beträgt der Mehrverbrauch an Endenergie zur Bereitstellung des Warmwassers bis zu 140%. Als Ursache für das Einsparpotenzial wurden hauptsächlich zu hoch eingestellte Heizgrenzen und Heizkurven identifiziert. Vereinzelt wurden auch überhöhte Temperaturen der Elektroheizstäbe angetroffen. Das fehlende Wissen des Anlagenbetreuers, Unklarheiten betreffend Zuständigkeiten oder konservative Einstellungen durch den Servicetechniker, wurden in weiterführenden Untersuchungen als Ursache für die aktuellen Einstellungen bestätigt. Aus den Erkenntnissen wurden Massnahmen, wie z.B. die Aktivierung der Hauswarte/innen abgeleitet.

Quel potentiel d'économie d'énergie présente l'optimisation en exploitation des lotissements résidentiels? Quelle est l'influence de la désinfection anti-légionelle sur la consommation d'énergie finale? Ces questions ont conduit à l'analyse de 81 lotissements résidentiels équipés de pompe à chaleur pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Les résultats montrent que 25% des installations sont exploitées de façon optimale. En revanche 17% des installations présentent un potentiel d'économie d'énergie supérieur à 20%. Le potentiel médian se situe vers 14%. Suivant le réglage de la désinfection anti-légionelle, la surconsommation d'énergie finale pour l'eau chaude atteint 140%. Le potentiel d'économie réside essentiellement dans le réglage des limites de températures extérieures de chauffage et des courbes de chauffe. Des températures de consigne de désinfection anti-légionelle élevées ont pu être constatées. Le manque de connaissances et d'implication des responsables techniques et les réglages effectués lors des maintenances, expliquent en partie les réglages relevés. Ce constat a permis de définir des mesures comme la sensibilisation des responsables techniques.

Die wichtigsten Faktoren des hohen Anteils unterkühlter Erdsonden

Dr. Ruedi Kriesi, Kriesi Energie GmbH, ruedi.kriesi@kriesi-energie.ch

Dr. Roland Wagner, Amt für Hochbauten, roland.wagner@zuerich.ch

Kontaktperson: Dr. Roland Wagner, Amt für Hochbauten, roland.wagner@zuerich.ch

Zusammenfassung

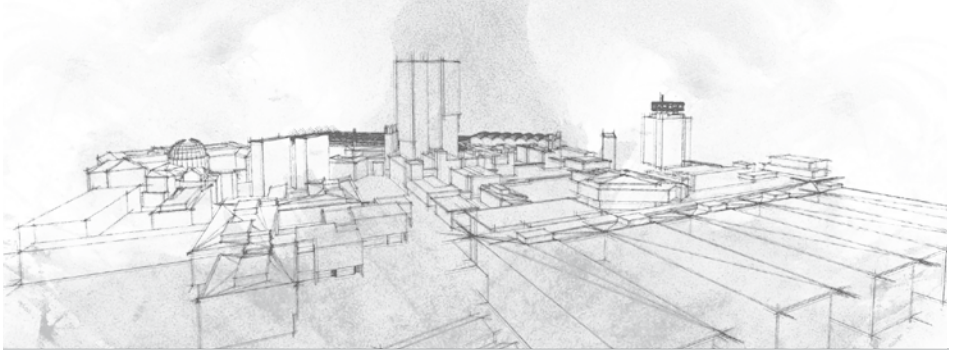
Résumé

Abstract

Bisher gingen die Meinungen weit auseinander, wie häufig Erdwärmesonden unterkühlt werden. Im Rahmen eines Auftrags des Bundesamts für Energie hat die Kriesi Energie GmbH im Winter 16/17 die minimalen Jahrestemperaturen von etwa 90 Erdwärmesondenanlagen in etwa 16 Gemeinden in 4 Kantonen der Deutschschweiz erfasst und die Anteile langzeitstabiler, normaler und unterkühlter Anlagen ermittelt*. Als unterkühlt wurden Anlagen definiert, deren minimale Jahrestemperatur - als Mittel zwischen Vor- und Rücklauf - bei ähnlicher Belastung den Wert von -1.5°C vor Ablauf von 50 Jahren unterschreiten dürften, wie sie von der SIA 382/6 als minimale Betriebsdauer verlangt werden. Als wichtigster Faktor des überraschend hohen Anteils unterkühlter Anlagen von etwa 30% erwies sich die Anzahl der nahe beisammen liegenden Sonden.

Im dichten städtischen Umfeld ist der Anteil der Bauten mit mehreren nahe gelegenen Nachbarsonden aber bereits heute hoch und soll angesichts der grossen Bedeutung von Erdsonden für die künftige Heizung und Kühlung von Bauten mit erneuerbarer Energie weiter steigen. Deshalb hat das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich in Zusammenarbeit mit der gleichen Firma im Winter 17/18 an 75 Anlagen auf Stadtgebiet die minimale Jahrestemperatur gemessen. Angesichts der erkannten starken Abhängigkeit von der Zahl nahe gelegener Sonden wurden 70% der Anlagen mit 3 bis 12 Sonden gewählt. Trotzdem lagen der Anteil der unterkühlten Sonden mit 7% wesentlich tiefer und die mittlere Minimaltemperatur aller gemessenen Anlagen mit 4.2°C wesentlich höher als im Fall der in den 16 Gemeinden im Vorjahr gemessenen Anlagen mit 2.7°C .

Nachdem im städtischen Untergrund kaum Wasserbewegungen die Sondentemperaturen erhöhen, dürften für das bessere Verhalten der Anlagen auf Stadtgebiet einerseits die höhere Ausgangstemperatur des Untergrunds zu Beginn der Wärmeentnahme und andererseits das geringere Sondenalter von durchschnittlich 11 gegenüber 18 Jahren die entscheidenden Faktoren sein. Schliesslich wirkt sich auch die als Folge des geringeren Alters bessere Beachtung der Auslegung der Sondenlänge gemäss SIA 382/6 positiv aus.



Session I/3 **Erneuerbare Energien**

Igor Mojic

Deckung des Kälte- und Wärmebedarfs eines Minergie-P Bürogebäudes mit thermischer Aktivierung der Fundamentplatte und PVT Kollektoren

Seite 24

Manuel Koch

Leistungsgeregelte Wärmepumpenanlagen mit Solar-Eisspeicher und Fotovoltaik (LEWASEF)

Seite 25

Michael Koller

Innovative Eigenverbrauchsoptimierung für Arealüberbauung mit lokaler Strombörse

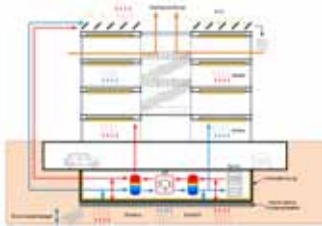
Seite 26

Marcel Held

Stationärer Stromspeicher mit Second-Life Zellen

Seite 27

Deckung des Kälte- und Wärmebedarfs eines Minergie-P Bürogebäudes mit thermischer Aktivierung der Fundamentplatte und PVT Kollektoren



Igor Mojic, SPF Institut für Solartechnik, HSR, Rapperswil

igor.mojic@spf.ch, www.spf.ch

Pascal Zenhäusern, Lauber IWISA AG, Naters

Carlo Vassella, Vassella Energie GmbH, Poschiavo

René Meier, Fanzun AG, Chur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Für den Neubau der Oblamatik AG in Chur wurde ein schweizweit einzigartiges Heiz- und Kühlkonzept erarbeitet. Die Nutzung der Fundamentplatte als Wärmesenke und Wärmequelle stellt eine Alternative zu den aktuell gängigen Heizsystemen für Bürobauten dar. Die Regeneration der Bodenplatte im Winter wie auch im Sommer wird hauptsächlich über PVT-Kollektoren gewährleistet. Das HLK-Konzept sieht vor, möglichst viel der intern anfallenden Wärme (Server, gewerbliche Kälte etc.) für Heizungszwecke zu nutzen.

For the new building of Oblamatik AG in Chur, a heating and cooling concept that is unique in Switzerland was developed. Using the foundation plate as a heat sink and heat source represents an alternative to the current heating systems for office buildings. The regeneration of the foundation plate in winter as well as in summer is mainly guaranteed by PVT collectors. The HVAC concept is designed to use as much of the internal heat (servers, commercial refrigeration, etc.) as possible directly for heating purposes.

Leistungsgeregelte Wärmepumpenanlagen mit Solar-Eisspeicher und Fotovoltaik (LEWASEF)



Pictures: Getty Images, Viessmann

Manuel Koch, Ralf Dott

Kontaktperson: Manuel Koch, St. Jakob-Strasse 84, 4132 Muttenz, manuel.koch@fhnw.ch, <https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/architektur-bau-geomatik/institute/iebau/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Drei Ansätze zur Systemeinkbindung von Wärmepumpen wurden mittels Simulationen und Labormessungen untersucht. (1) Die Kombination von Wärmepumpen mit Photovoltaik und Batteriespeicher, (2) die Einbindung von Solarthermie und Eisspeichern per Sole-Zwischenkreis sowie (3) photovoltaisch-thermische Kollektoren (PVT) als Quelle für die Wärmepumpe. Kritische Aspekte für die Funktionalität aller Varianten wurden identifiziert: Für (1) muss ausreichend zeitliche Flexibilität für den Betrieb der Wärmepumpe gegeben sein. Für (2) und (3) dürfen der Eisspeicher und die PVT-Kollektoren nicht thermisch isoliert sein, da Wärmegewinne aus dem Erdreich bzw. der Umgebungsluft jeweils entscheidend sind.

Three approaches for the system integration of heat pumps were evaluated using simulations and laboratory measurements. (1) The combination of heat pumps with photovoltaics and battery storage, (2) the inclusion of solar-thermal collectors and ice storage through an intermediate brine cycle as well as (3) combined photovoltaic-thermal collectors (PVT) as source for the heat pump. Critical aspects for the functionality of all variants were identified: For (1), sufficient temporal flexibility for the operation of the heat pump must be given. For (2) and (3), it is imperative that the ice storage and the PVT collectors are not thermally insulated, since heat gains from the soil resp. the ambient air are crucial for each.

Innovative Eigenverbrauchsoptimierung für Arealüberbauung mit lokaler Strombörse

Michael Koller und Prof. Dr. David Zogg, Smart Energy Control GmbH,
Badenerstrasse 13, 5200 Brugg,

Kontaktperson: michael.koller@smart-energy-control.ch, www.smart-energy-control.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen eines Pilotprojektes des Bundesamtes für Energie (BFE) wird in der Überbauung in Möriken-Wildegg AG die Eigenverbrauchsoptimierung eines gesamten Areals über eine neuartige Strombörse mit Real-Time-Pricing in der Praxis erprobt. Ab 2019 werden 4 Häuser mit insgesamt 36 Wohnungen, 4 Photovoltaik-Anlagen mit insgesamt 160 kWp, 4 Erdsondenwärmepumpen für Brauchwarmwasser und Heizung inkl. Natural Cooling, sowie mehrere Elektromobil-Ladestationen betrieben.

Die Produzenten und Verbraucher im Areal werden über ein lokales Stromnetz verbunden und über den Eigenverbrauchsmanager von Smart Energy Control geregelt. Es ist nur 1 Netzanschlusspunkt gegenüber dem Elektrizitätswerk vorgesehen. Für die Kommunikation wird ein zusätzliches Datennetz aufgebaut. Das automatische Lastmanagement regelt die ca. 100 Haushaltgeräte und die 4 Wärmepumpen eigenverbrauchsoptimiert. Über die Wärmepumpen wird gezielt Energie in der Gebäudemasse thermisch gespeichert. Dazu können die Raumtemperaturen in einem vorgegebenen Bereich variiert werden. Die Elektromobil-Ladestationen werden leistungsoptimiert geregelt, um eine Reduktion der Bezugsspitzen bei gleichzeitigem Laden mehrerer Fahrzeuge zu vermeiden. Das Ziel ist die Einhaltung eines vorgegebenen Leistungsbandes, um die Anschlussleistung zu reduzieren.

Für den Betrieb des vorliegenden Arealnetzes wird eine Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG) bzw. ein Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) gegründet. Die EVG verkauft den lokal produzierten Strom an die Stockwerkeigentümer und Mieter der 4 Häuser. Die EVG betreibt die Photovoltaik-Anlagen und das lokale Stromnetz über das gesamte Areal. Sie liefert lokal Strom an die Bewohner, womit sie einen Ertrag erwirtschaftet. Im Pilotprojekt hat sich der lokale Energieversorger (RTB Möriken-Wildegg) entschieden, den Betrieb der EVG im Rahmen eines Contractings zu übernehmen. Die Energiedaten werden jedoch durch die Zähler und Software von Smart Energy Control erfasst und geliefert.

Im Pilotprojekt soll das Prinzip des Real-Time-Pricings in einem bewohnten Areal untersucht werden. Der lokale Stromtarif ist variabel über den Tagesverlauf und wird in Echtzeit berechnet aus dem aktuellen Anteil an Eigenstrom und Netzbezug. Für den lokalen Eigenverbrauch kann ein eigener Tarif festgelegt werden. Der Eigenverbrauchstarif wird tiefer angesetzt als der Nachttarif für den Netzbezug. Damit hat der Bewohner einen Anreiz, den lokalen Solarstrom tagsüber zu beziehen.

Mit der Lösung soll auch das Stromnetz entlastet werden. Durch gezieltes Lastmanagement sollen Einspeise- und Bezugsspitzen geglättet werden. Dies ist insbesondere bei grösseren Überbauungen > 100'000 kWh mit Leistungstarif interessant, um die Stromkosten zu minimieren.

Stationärer Stromspeicher mit Second-Life Zellen

Marcel Held, Empa, Überlandstr. 129, 8600 Dübendorf, marcel.held@empa.ch, www.empa.ch

Michael Sattler², Brigitt Hausammann³, Max Chopard⁴, Ronny Gerhard⁵, Roger Burkhard⁶, Martin Kyburz⁷

2: Ökozentrum, Schweiz; 3: Post CH AG; 4: Umwelt Arena Schweiz; 5: Batteriewerk Schweiz AG; 6: Helion Solar AG; 7: Kyburz Switzerland AG

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Speicherung von elektrischem Strom ist eine Schlüsseltechnologie für die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Die Produktionsschwankungen von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen müssen in absehbarer Zeit mit Stromspeicher ausgeglichen werden, um eine zuverlässige Stromversorgung aufrecht zu erhalten.

Eine Möglichkeit der Stromspeicherung sind moderne Akkumulatoren die auf Lithium-Ionen-Technologie basieren. Diese Hochleistungsakkumulatoren sind noch relativ teuer und werden daher zurzeit vor allem im Bereich der Elektromobilität eingesetzt.

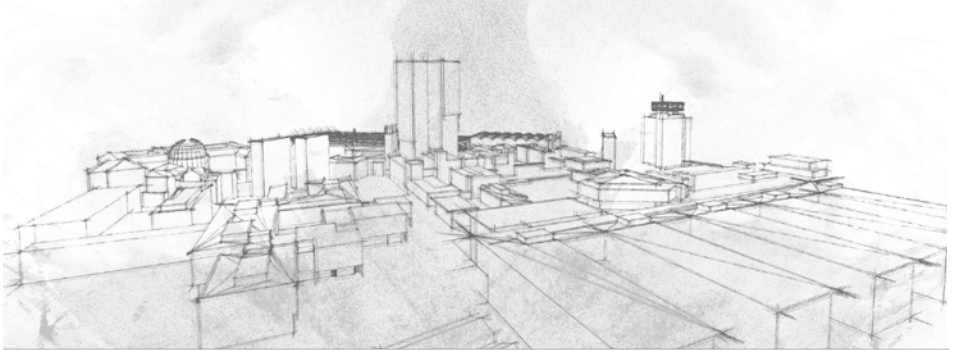
Die Akkumulatoren in Elektrofahrzeugen müssen eine hohe Speicherkapazität besitzen und dies bei tiefem Gewicht und geringem Platzbedarf. Sobald die Speicherkapazität auf unter 80% der Nennkapazität fällt, werden die Akkumulatoren in Elektrofahrzeugen in der Regel ausgetauscht, da die spezifische Kapazität zu klein wird. Für den Einsatz in einem Elektrofahrzeug ist der Akkumulator dann nicht mehr geeignet. Der Einsatz als stationärer Stromspeicher, wo Gewicht und Grösse des Speichers eine untergeordnete Rolle spielen, ist aber weiterhin möglich. Es kann davon ausgegangen werden, dass die stationäre Verwendung dieser Zellen bei optimalen Bedingungen über einen längeren Zeitraum möglich und daher wirtschaftlich interessant sein wird. Neben den wirtschaftlichen Vorteilen einer Nutzung von aussortierten Akkumulatoren verbessert sich auch die Ökobilanz von Akkumulatoren durch diese Zweitnutzung massiv.

(...)

Im Projekt wurden mehrere Stromspeicher aus aussortierten SL-Akkuzellen aus den elektrischen Zustellfahrzeugen der Post aufgebaut und in der Umwelt Arena in Spreitenbach und in der Post in Neuenburg installiert und betrieben. Damit wird technische und wirtschaftliche Umsetzung eines SL-Stromspeichers untersucht.

Zellenuntersuchungen in Verbindung mit einem Langzeit-Monitoring an der Empa liefern zusätzlich wertvolle Daten zum Alterungsprozess der untersuchten Akkumulatoren. Diese Erkenntnisse können für die weitere Optimierung des Stromspeichersystems im Bereich Ladealgorithmen und Wartungsintervalle genutzt werden.

Am Status-Seminar werden die Erfahrungen mit dem Betrieb der SL-Speicher und die ersten Auswertungen der Analysen der SL-Zellen präsentiert.



Session II/1 **Planungsinstrumente**

Urs Vogel

Anwendung der Klimakorrektur nach Methode der proportionalen
Temperaturdifferenz PTD

Seite 29

Pierryves Padey

Modèle probabiliste de la consommation énergétique d'un bâtiment pour l'étude de
l'écart de performances

Seite 30

Gerhard Zweifel

Neues Sonnenschutz- und Wandmodell für SIA 2044

Seite 31

Anwendung der Klimakorrektur nach Methode der proportionalen Temperaturdifferenz PTD

Urs Vogel, Andreas Baumgartner, Jürg Schwarz, Urs-Peter Menti

Kontaktperson: Urs Vogel, Amstein+Walthert AG Andreasstrasse 11 8050 Zürich
urs.vogel@amstein-walthert.ch, www.amstein-walthert.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Autoren haben eine Methode entwickelt und erprobt, mit der die für die Anwendung der Klimakorrektur nach Methode ATD erforderliche Basistemperatur auch aus nur einem einzigen Jahresverbrauchswert zuverlässig bestimmt werden kann. Für die Praxis ist dies darum relevant, weil die Methode ATD gegenüber den bekannten Heizgradtagen HGT nur dann zu besseren Ergebnissen führen kann, wenn die für die Methode erforderliche Basistemperatur individuell für das konkrete Gebäude bestimmt wird. Die als Methode der proportionalen Temperaturdifferenz PTD neu entwickelte Vorgehensweise erlaubt zusätzlich zu ATD die Berücksichtigung der unterschiedlichen Globalstrahlung und des möglicherweise unterschiedlichen Nutzungsgrades der Wärmeversorgung während der Messperiode. Die hier vorgestellte neue Methode PTD ist damit explizit für die Klimakorrektur von Verbrauchswerten auf Stufe Endenergie und so für die praktische Anwendung im Rahmen des Energiemonitoring bestens geeignet.

The authors have developed and tested a method with which the base temperature required for application according to the ATD climate correction method can also be reliably determined from a single annual consumption value. This is relevant in practice because the ATD method can only produce better results than the known heating degree days HGT if the basic temperature required for the method is determined individually for the specific building. In addition to ATD, the newly developed method of proportional temperature difference PTD allows the different global radiation and the possibly different efficiency of the heat supply during the measurement period to be taken into account. The new PTD method presented here is thus explicitly suitable for climate correction of consumption values at the final energy level and thus for practical application in the context of energy monitoring.

Modèle probabiliste de la consommation énergétique d'un bâtiment pour l'étude de l'écart de performances.

Pierr Yves Padey¹, Blaise Périsset¹, Sébastien Lasvaux¹, Stéphane Genoud², Joëlle Mastelic²

¹ Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), HEIG-VD, Institut de Génie Thermique (IGT), Laboratoire d'Énergétique Solaire et de Physique du Bâtiment (LESBAT)

² Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), HE-VS, Institut Entrepreneuriat & Management

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The UserGap project aims at assessing the « Energy Performance Gap » (EPG) between simulated and real consumption for low energy buildings. Indeed, in these building, the energy consumption is more and more sensitive to the user behaviour and the technical installation performances. . The project's objectives are 1) compare the energy consumption between simulation and reality, 2) Characterize the performance gap and identify the users' influence and 3) test the implementation of energy saving measures with a "Living lab".

Thereby, a stochastic model simulation the energy consumption has been developed based on the SIA 380/1 norm. It has for output a distribution of the energy consumption as a function of uncertainty of the model's input parameters (characterized with probability distribution function). In Ex-Post evaluation, the model is calibrated by replacing some uncertain parameters by in-situ measured values so as to approximate the real energy consumption. The projects put then into hierarchy the parameters influences (technics and users) over the EPG and can be used:

- In conception: to identify the users' influence on the energy demand by simulating monthly energy consumption with probability distribution for the "users' parameters"
- In use: to verify the observed energy consumption by adjusting the simulation and propose corrective actions via Living Lab.

Le projet UserGap propose une approche innovante pour analyser l'écart de performance entre le bilan réalisé en planification et les consommations mesurées lors de l'exploitation des bâtiments à faible consommation d'énergie. Les consommations énergétiques sont désormais de plus en plus sensibles aux hypothèses sur le comportement des usagers et sur le fonctionnement des installations techniques. Les objectifs du projet sont 1) de comparer le bilan énergétique planifié avec les valeurs mesurées en exploitation ; 2) de caractériser l'écart de performances et le rôle des utilisateurs sur celui-ci ; et 3) de tester des mesures de réduction de consommation au moyen de « Living Lab ». [...]

Neues Sonnenschutz- und Wandmodell für SIA 2044 SIA 2044: Nouveaux modèles pour protection solaire et parois

Gerhard Zweifel, Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik & Energie, Technikumstrasse 21, 6048 Horw
gerhard.zweifel@hslu.ch, www.hslu.ch/ige

Zusammenfassung

Résumé

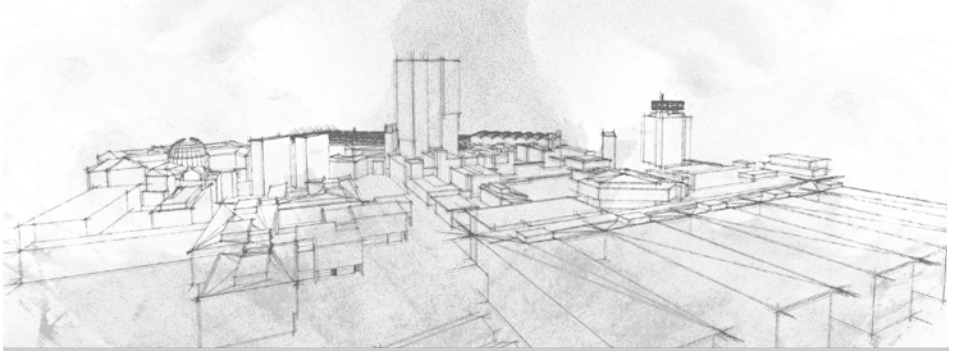
Abstract

Das in Revision stehende Merkblatt SIA 2044 stützt sich für das Gebäudemodell auf die EN ISO 52016-1:2017. Diese enthält für die Berechnung der Auswirkungen eines variablen Sonnenschutzes ein grob beschriebenes Rechenverfahren, das nicht direkt umgesetzt werden kann. Daher wurde ein Rechenverfahren entwickelt, das mit demjenigen für die Tageslichtausbeute in der SIA 387/4 synchron und mit den gleichen Annahmen bezüglich Bedienung funktioniert. Es basiert auf den gleichen Grundprinzipien nach EN ISO 52022-1 und -3 und berechnet fahrstrategie- und sonnenstandsabhängig stündlich solare Trans-missions- und Reflexionsfaktoren. – Für den instationären Wärmedurchgang durch Wände enthält EN ISO 52016-1 ein Modell, bei dem die Konstruktionen einer verbal charakterisierten „Klasse“ zugeordnet und die Speicherefähigkeit per Einteilung in 5 Klassen von „sehr leicht“ bis „sehr schwer“ charakterisiert werden. Das ist grob und schlecht programmiertauglich. Daher wurde ein Modell entwickelt, das auf die Berechnung der inneren und äusseren Wärmespeicherefähigkeit der Bauteile nach EN ISO 13786 abstützt.

Das Merkblatt 2044 befindet sich bis 1.10.2018 in der Vernehmlassung.

Le Cahier Technique SIA 2044, actuellement en révision, se base sur la norme EN ISO 52016-1:2017 pour le modèle du bâtiment. Celle-ci contient une méthode décrite en gros pour la calcul de l'influence de la protection solaire variable, qui ne peut pas être implémentée directement. Donc une méthode a été développée qui fonctionne en parallèle et avec les mêmes hypothèses que celle pour l'effet de la lumière naturelle de SIA 387/4. Elle se base sur les mêmes principes selon EN ISO 52022-1 et -3 et calcule les facteurs horaires de transmission et réflexion solaires dépendant de la commande et de la position du soleil. – Pour la transmission de chaleur instationnaire par les parois, la EN ISO 52016-1 contient un modèle, à qui les constructions sont attribuées à une «classe» décrite verbalement et dont la capacité de stockage est aussi caractérisée par classification en 5 classes de « très léger » à « très lourd ». C'est rude et mal programmable. Pour cela, un modèle a été développé, qui se base sur la calcul de la capacité intérieure et extérieure selon EN ISO 13786.

Le Cahier Technique 2044 se trouve en consultation jusqu'au 1.10.2018.



Session II/2
Gebäudehülle

Uli Matthias Herres und Manuel Gnädinger
Homogene Backsteinfassade

Seite 33

Martin Ménard
Solar Gap – Auswirkung von Sonnenschutzsystemen
auf den Heizwärmebedarf von Gebäuden

Seite 34

Homogene Backsteinfassade



Prototyp des Wandsystems im Prüfstand

Uli Matthias Herres, Manuel Gnädinger, Hartwig Stempfle, Marvin King
Kontaktperson: uli.herres@hslu.ch, CCTP, Hochschule Luzern – Technik & Architektur,
Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Projekt wird ein Aussenwandsystem entwickelt, bei welchem die Funktionen des Tragens und des Dämmens von Backsteinen ohne zusätzliche Wärmedämmung übernommen wird. Im Vergleich zu einschaligen Wandsystemen aus Wärmedämmbacksteinen werden die statischen Eigenschaften stark verbessert, so dass die homogene Backsteinwand auch für den mehrgeschossigen Wohnungsbau Verwendung finden kann. Im disziplinübergreifenden Team werden die entsprechenden Nachweise für Bauphysik, Statik und Nachhaltigkeit erstellt. Dabei wird nicht nur die Wand selbst, sondern gemäss dem Systemgedanken auch die entsprechenden Anschlüsse und Detailpunkte wie Fenster, Decken, oberer und unterer Abschluss betrachtet.

The aim of the project is to develop an exterior wall system, where thermal insulation as well as load bearing is performed by bricks without additional insulating materials. The structural capacity is increased significantly in comparison to conventional insulating walls, making the system adequate for residential building. The interdisciplinary research team verifies the system's data concerning building physics, statics and structural strength as well as sustainability. The focus though exceeds the view on the wall itself and includes details such as windows, ceilings, and transitions to roof and foundation.

Solar Gap – Auswirkung von Sonnenschutzsystemen auf den Heizwärmebedarf von Gebäuden



Martin Ménard, Lemon Consult AG, Sumatrastr. 10, 8006 Zürich,
menard@lemonconsult.ch, www.lemonconsult.ch

Zusammenfassung

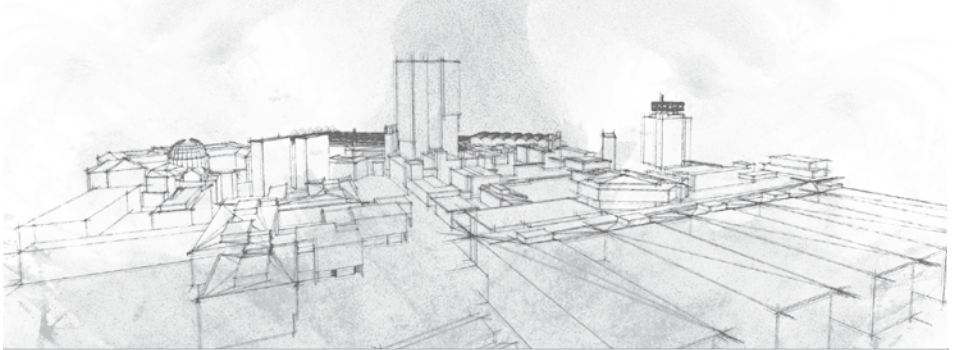
Résumé

Abstract

Sonnenschutzsysteme werden primär für den sommerlichen Wärmeschutz realisiert. Sie werden aber auch im Winter als Blend- und Sichtschutz eingesetzt und wirken sich so auf die solaren Wärmeeinträge und den Heizwärmebedarf aus. Das Projekt untersucht die Auswirkung von Sonnenschutzsystemen auf den Heizwärmebedarf von Gebäuden. Durchschnittliche Verschattungsfaktoren Sonnenschutz von 36 Wohn- und 32 Bürobauteilen werden anhand von Fassadenfotos während einer Heizperiode ermittelt. Bei manueller Bedienung des Sonnenschutzes resultieren durchschnittliche Verschattungsfaktoren von 0.85 bei einem Glasanteil der Fassade von 20% bis 0.70 bei einem Glasanteil von 40%. Bei automatischer Steuerung des Sonnenschutzes liegen die Verschattungsfaktoren im Durchschnitt bei 0.60.

Die Auswirkungen auf den Heizwärmebedarf gemäss SIA 380/1 werden anhand von 32 Wohn- und 16 Bürogebäuden berechnet. Die ermittelten Verschattungsfaktoren führen je nach Glasanteil der Fassade und Steuerung des Sonnenschutzes im Mittel zu einer Zunahme des Heizwärmebedarfs in Bereich von 6% bis 18% bzw. von 1 bis 4 kWh/m². Die Auswirkungen von Sonnenschutzsystemen auf den Heizwärmebedarf fallen somit eher gering aus. Bei kompakten Neubauten mit optimaler Wärmedämmung und einem hohen Glasanteil kann aber ein automatischer Sonnenschutz im Extremfall den Heizwärmebedarf um mehr als 100% erhöhen. Es wird daher empfohlen, die im vorliegenden Bericht vorgeschlagenen Verschattungsfaktoren Sonnenschutz bei der nächsten Revision von SIA 380/1 zu berücksichtigen.

Les systèmes de protection solaire sont principalement conçus pour la protection thermique d'été. Le projet étudie l'effet des systèmes d'ombrage solaire sur les besoins de chauffage des bâtiments. Les facteurs d'ombrage moyens de 68 bâtiments résidentiels et de bureaux sont déterminés sur la base de photos de façade pendant une saison de chauffage. Sur la base des facteurs d'ombrage, le potentiel d'efficacité d'un contrôle d'ombrage optimisé est estimé. La contribution des systèmes de protection solaire à l'écart de performance des bâtiments peut ainsi être soutenue quantitativement.



Session II/3 Transformation

C. Lars Schuchert und Peter Schwehr

KTI Projekt «Flexible Flooring» - ein Bauteilsystem für hybride Typologien im Kontext resilienter Architektur

Seite 36

Martin Jakob

Auswirkungen eines subsidiären Verbots fossiler Heizungen

Seite 37

Marvin King und Thomas Heim

Werterhaltende und wertvermehrnde Investitionen bei umfassenden Sanierungen (50/70-Studie)

Seite 38

KTJ Projekt “Flexible Flooring” – ein Bauteilsystem für hybride Typologien im Kontext resilienter Architektur



C. Lars Schuchert, Peter Schwehr
Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Institut für Architektur (IAR)
Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP)
Technikumstrasse 21, 6048 Horw, lars.schuchert@hslu.ch; www.hslu.ch/cctp

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Unsere gebaute Umwelt benötigt resiliente Räume, Gebäude und Quartiere, die auf sich dynamisch verändernde Anforderungen reagieren können und trotz Wandel Garant für qualitäts-vollen Lebensraum bleiben. Dies fordert eine “hybride” Gebäudetypologie mit hoher Nutzungsflexibilität, die durch ihre Anpassungsfähigkeit lernfähig ist und die Resilienz von Gebäuden stärkt. Im KTJ-Forschungsprojekt “Flexible Flooring” wurde ein Bodensystem entwickelt, das verschiedene Nutzungen zulässt (Wohnen, Arbeiten, etc.), hybride Typologien ermöglicht und schliesslich die Resilienz im Gebäudepark erhöht. Gleichzeitig wird die Flexibilität im Planungsprozess vergrössert und es können durch schlankere Rohdecken Material und Gewicht eingespart werden. Durch entflochtene Gebäudetechnik werden Planung und Bauablauf optimiert und es konnte eine Kostenneutralität gegenüber konventionellen Bodenaufbauten nachgewiesen werden.

The built environment requires resilient spaces, buildings, and cities which meet changing demands and guarantee a high-quality “Lebensraum”. This calls for “hybrid” building typologies with advanced use adaptability which allow for diverse development and improve learning ability through adaptability – resulting in the strengthened resilience of buildings. The developed floor system “Flexible Flooring” ensures various uses (residential, office, etc.), thereby enabling hybrid typologies and ultimately boosting a resilient building stock. In addition, Flexible Flooring enhances planning adaptability and allows for thinner raw ceilings, resulting in material and weight savings. System separation between structure, building technology, and infill allows for an optimized planning and construction process while being cost-neutral in comparison with conventional floor construction.

Auswirkungen eines subsidiären Verbots fossiler Heizungen **Impact of a subsidiary ban on fossil heating**

Ulrich Reiter, Alexander Wunderlich, Martin Jakob, Rolf Iten
Kontaktperson: Ulrich, Reiter, ulrich.reiter@tep-energy.ch, www.tep-energy.ch
Ulrich Reiter, Alexander Wunderlich, Martin Jakob, Rolf Iten
Contact person: Ulrich, Reiter, ulrich.reiter@tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

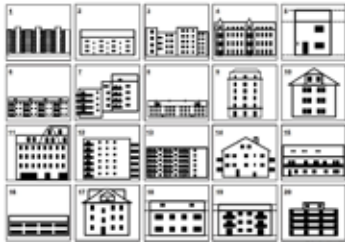
Résumé

Abstract

Der Bundesrat hat in einer Vernehmlassungsvorlage zur Klimapolitik nach 2020 vorgeschlagen, das Gebäudeprogramm bis 2025 zu befristen und durch eine Erhöhung des Maximalsatzes der CO₂-Abgabe und die Weiterentwicklung von technischen Vorschriften abzulösen, darunter ein subsidiäres Verbot von fossilen Heizsystemen. Ziel der Studie ist es, vertiefte, detaillierte und nach Zielgruppen differenzierte Aussagen zu den Auswirkungen eines subsidiären Heizungsverbots zu erarbeiten. Der Fokus liegt dabei auf der Charakterisierung und Quantifizierung der direkt betroffenen Akteure sowie auf den Kosten und Nutzen, dieses subsidiären Verbots. Es wurden zwei Ausgestaltungsszenarien untersucht, welche eine mögliche Entwicklung bis 2050 abdecken. Die Modellrechnungen für die verschiedenen Szenarien zeigen, dass die gesetzten CO₂-Emissionsreduktions-Zwischenziele und das Ziel am Ende des Betrachtungshorizontes von -90% im Jahr 2050 auf verschiedene Arten erreicht werden können. Weiter geht hervor, dass von einem möglichen Verbot einige wenige 1000 Sanierungsprojekte pro Jahr betroffen wären, bei einem Gesamtbestand von rund 2Mio Heizanlagen.

In a consultation on climate policy after 2020, the Federal Council proposed limiting the building program to the year 2025 and replacing it with an increase in the maximum rate for the CO₂ tax and the further development of technical regulations, including a subsidiary ban on fossil heating systems. The aim of the study is to develop in-depth, detailed and differentiated statements on the effects of a subsidiary prohibition of fossil heating systems. The focus is on the characterization and quantification of the actors directly affected, as well as on the costs and benefits of this subsidiary prohibition. Two design scenarios were examined, which cover a possible development until 2050. The model calculations for the different scenarios show that the defined intermediate CO₂ emission reduction goals and the final target can be achieved in different ways at the end of the observation horizon of -90% in 2050. It also shows that a possible ban would affect a few 1000 replacement projects per year, with a total stock of around 2 million heating systems.

Werterhaltende und wertvermehrende Investitionen bei umfassenden Sanierungen (50/70-Studie)



Marvin King, Thomas Heim, Urs-Peter Menti, Peter Schwehr, Gianrico Settembrini
Kontaktpersonen: marvin.king@hslu.ch, thomas.heim@hslu.ch
Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Technikumstrasse 21, 6048 Horw

Zusammenfassung

Résumé

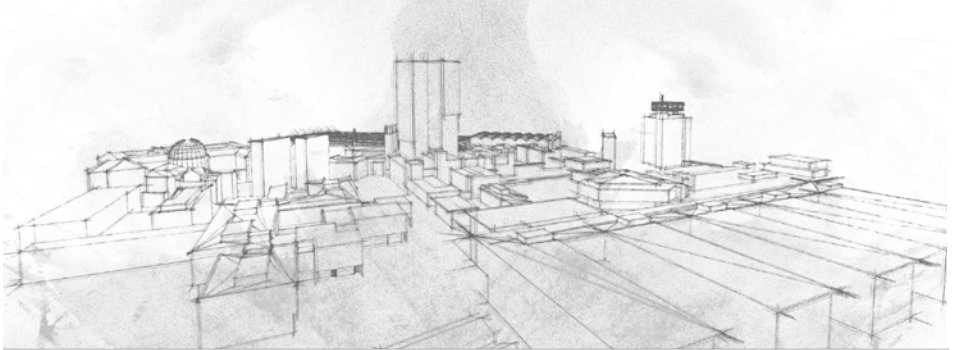
Abstract

Ziel der Studie ist es, den effektiven Anteil der wertvermehrenden Investitionen bei umfassenden Sanierungen gemäss heutigen Rahmenbedingungen zu klären. Dabei sind insbesondere auch Investitionen in energetische Sanierungen zu berücksichtigen. Hierzu werden Praxisbeispiele ausgewertet und eine Triage der werterhaltenden und wertvermehrenden Investitionen aufgrund von Bauabrechnungen vorgenommen.

Die Studie wird paritätisch durch das Bundesamt für Energie (BFE) und das Bundesamt für Wohnungswesen (BWO) finanziell getragen und begleitet. Der Hauseigentümerverband Schweiz (HEV) und der Schweizerische Mieterverband (SMV) unterstützen das Projekt in der Begleitgruppe.

The aim of the study is to clarify the effective share of value-enhancing investments in comprehensive renovation projects under current parameters. In particular, investments in energy-related renovations must also be taken into account. For this purpose, practical examples are evaluated and a triage of value maintaining and value enhancing investments is carried out on the basis of construction payments.

The study is financially supported and accompanied by the Swiss Federal Office of Energy (BFE) and the Swiss Federal Office of Housing (BWO). The Swiss Homeowner Association (HEV Schweiz) and the Swiss Tenants' Association (SMV) support the project in the monitoring group.



Session III/1

Planungsinstrumente I

Emmanouil Thrampoulidis

Emulation of energy optimization models via machine learning towards retrofitting existing buildings

Seite 40

Gianrico Settembrini

ClimaBau - Planen angesichts des Klimawandels; Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100

Seite 41

Gregor Steinke

Performance Gap im Detail – Minergie-A-Eco Mehrfamilienhaus in Basel

Seite 42

Urs Vogel

Analyse des Energieverbrauchs und der Wirkung der energetischen Betriebsoptimierung von Gebäuden in der Schweiz

Seite 43

Emulation of energy optimization models via machine learning towards retrofitting existing buildings

Emmanouil Thrampoulidis, Georgios Mavromatidis, Kristina Orehounig, Jan Carmeliet
 Contact person: Emmanouil Thrampoulidis, Laboratory for Urban Energy Systems -
 Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Empa

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The Swiss building sector is responsible for the highest shares of energy consumption and CO₂ emissions in Switzerland. Hence, one of the main pillars of the Swiss Energy Strategy 2050 is to make buildings more energy efficient. For the existing building stock, this can be achieved by optimal building envelope and energy system retrofits. However, this is both a complex and building specific process that involves the use of heterogeneous and highly dependent building data and computationally intensive modelling tools. In this work, an alternative approach is proposed that involves training an Artificial Neural Network to emulate the retrofit process with the use of easily accessible building data. This has the following three potential benefits: (i) it allows transferring existing knowledge from previous retrofit projects to new ones, (ii) it reduces the computational cost in the common scenario of retrofitting multiple buildings, and (iii) it reduces the level of expertise needed to derive optimal retrofit solutions. We show that the trained model is able to predict optimal retrofit solutions (in terms of cost and emissions) with sufficient accuracy for the case study of the city of Zurich.

Der Schweizer Bausektor ist für einen sehr grossen Anteil des Schweizer Energieverbrauchs sowie CO₂ Emissionen verantwortlich. Um dem entgegen zu wirken, setzt die Energiestrategie 2050 darauf Gebäude energieeffizienter zu gestalten. Für den bestehenden Gebäudebestand kann dies durch energetische Sanierung der Gebäudehülle sowie Ersatz des Energiesystems erreicht werden. Die optimale Lösung für ein Gebäude zu finden, ist oft ein zeitaufwändiger Prozess bei dem eine Vielzahl an Gebäudedaten benötigt wird. In dieser Arbeit soll statt der üblichen rechenintensiven Modellierungswerkzeuge, ein alternativer Ansatz zum Einsatz kommen, der mittels künstlich neuronaler Netze und leicht zugänglichen Gebäudedaten die optimale Sanierungslösung emuliert. Dies hat die folgenden drei Vorteile: (i) Es ermöglicht den Transfer von vorhandenem Wissen aus früheren Renovierungsprojekten zu neuen, (ii) es reduziert die Berechnungszeit für den Renovierungsprozess von mehreren Gebäuden und (iii) es reduziert das verlangte Expertenwissen da der Prozess automatisiert abläuft. Resultate am Beispiel der Stadt Zürich zeigen, dass das datenbasierte Modell, optimale Sanierungslösungen (in Bezug auf Kosten und Emissionen) mit ausreichender Genauigkeit vorhersagen kann.

ClimaBau – Planen angesichts des Klimawandels Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100



Die brasilianische Künstlerin Nele Azevedo macht mit Eisskulpturen wiederholt auf die Folgen des Klimawandels aufmerksam. Die Abbildung zeigt eine Installation in Birmingham aus dem Jahr 2014. Die vorliegende Studie befasst sich mit konkreten Auswirkungen der von Fachleuten prognostizierten Klimaszenarien auf Wohnbauten des Schweizer Gebäudeparks.

Gianrico Settembrini, Silvia Domingo-Irigoyen, Thomas Heim, Dominic Jurt, Andrii Zakovorotnyi, Axel Seerig, Gerhard Zweifel, Urs-Peter Menti
Kontaktperson: gianrico.settembrini@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Studie untersucht den Einfluss des Klimawandels auf reale Beispiele des Schweizer Wohnbauparks. Thermische Gebäudesimulationen mit dem Klima der Periode 2045-2074 werden mit solchen von 1980-2009 verglichen. Die Ergebnisse zeigen bedeutende Auswirkungen des Klimawandels auf den Energiebedarf und die Behaglichkeit in Gebäuden. Der Klimakältebedarf steigt exponentiell an. Er wird im Mittelland rund die Hälfte des Heizwärmebedarfs betragen. Behagliche Innenraumtemperaturen werden nur durch bestmöglichen Sonnenschutz Einsatz und einer genügenden Nachtauskühlung gewährleistet. Die Optimierung dieser Systeme und des Gebäudeentwurfs werden eine zentrale Rolle hinsichtlich der Robustheit gegenüber dem Klimawandel spielen.

The study examines the influence of climate change on representative residential buildings in Switzerland by means of thermal building simulations. Results of future climate projections (2045-2074) are compared to a current reference period (1980-2009). The results show significant effects of climate change on energy demand and comfort in buildings. The cooling demand is increasing exponentially, reaching half of the heating demand in Northern Switzerland. Comfortable temperatures in buildings will only be guaranteed by a good use of solar protection and night cooling. The optimisation of these systems and the building design will play a central role in terms of robustness to climate change.

Performance Gap im Detail Minergie-A-Eco Mehrfamilienhaus in Basel



Bild: Ruedi Walti

Gregor Steinke, René L. Kobler, Achim Geissler – Institut Energie am Bau – FHNW
Kontaktperson: Gregor Steinke, Institut Energie am Bau – FHNW,
Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz, gregor.steinke@fhnw.ch, www.fhnw.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der berechnete effektive Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ des Minergie-A-Eco Mehrfamilienhauses beträgt 11 kWh/(m²a). Der gemessene Heizwärmeverbrauch für die ersten beiden Betriebsjahre ist um 55 - 64% höher. Mit Hilfe von Messwerten, den Gebäudedaten und Angaben aus einer Nutzerbefragung lässt sich die Abweichung rechnerisch gut nachvollziehen. Die Planungswerte nach Minergie-A-Eco und SIA Effizienzpfad Energie werden in der Praxis erreicht und übertroffen. Jahresbilanziert deckt die PV-Anlage 93 - 97% des gesamten Endenergieverbrauchs. Der sommerliche Wärmeschutz wird gemäss einer Umfrage teilweise bemängelt, was die Erkenntnisse aus den Messungen bestätigt. Das Raumklima und die Behaglichkeit im Winter werden durchgängig gut beurteilt.

The calculated effective heating demand $Q_{h,eff}$ of the Minergie-A-Eco apartment building is 11 kWh/(m²a). The measured heat consumption for the first two years of operation is 55 - 64% higher. With the help of measured values, the building data and information from a user survey, the deviation can be reproduced. The planning values according to Minergie-A-Eco and SIA Effizienzpfad Energie are achieved and exceeded in practice. In the yearly sum, the PV system covers 93 - 97% of the total end energy consumption. According to a survey, the summer thermal insulation is partially criticised, which confirms the findings of the measurements. The residents are very satisfied with the indoor climate and the comfort in winter.

Analyse des Energieverbrauchs und der Wirkung der energetischen Betriebsoptimierung von Gebäuden in der Schweiz

Urs Vogel, Andreas Baumgartner, Jürg Schwarz, Urs-Peter Menti
Kontaktperson: Urs Vogel, Amstein+Walthert AG Andreasstrasse 11 8050 Zürich
urs.vogel@amstein-walthert.ch, www.amstein-walthert.ch

Zusammenfassung

Résumé

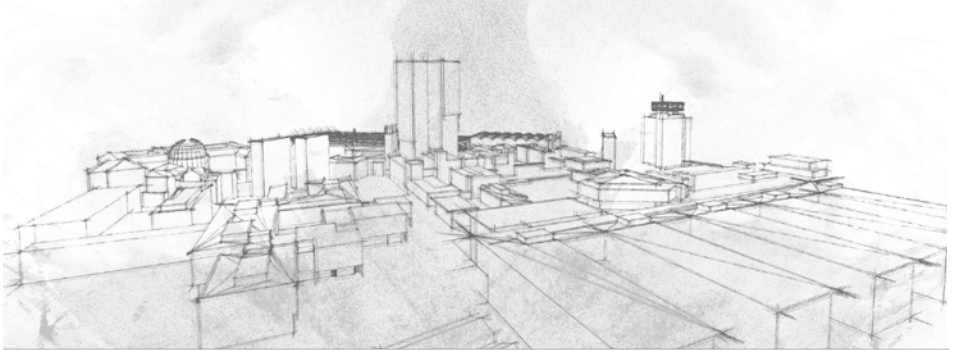
Abstract

Mit dem Forschungsprojekt wurde ein Bestand von 800 Gebäuden, die in 300 Gemeinden über die ganze Schweiz verteilt sind, in Bezug auf den gemessenen Energieverbrauch und in Bezug auf die Wirkung von realisierten Massnahmen zur energetischen Betriebsoptimierung analysiert. Von 2012 bis 2016 wurden über 4000 Massnahmen, überwiegend in den Bereichen Raumheizung und Warmwasser, durchgeführt.

Als Wirkung dieser Massnahmen konnte gesamthaft über den untersuchten Gebäudebestand eine Reduktion des Energieverbrauchs von kleiner 5% festgestellt werden. Die Ergebnisse der Analyse sowie die Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Autoren werden im Schlussbericht des Projekts ausführlich diskutiert.

An inventory of 800 buildings in 300 municipalities throughout Switzerland was analysed in terms of measured energy consumption and the impact of measures implemented to optimise energy efficiency. Between 2012 and 2016, more than 4000 measures were implemented, mainly in the areas of space heating and hot water.

As a result of these measures, an overall reduction in energy consumption of less than 5% was observed in the buildings under investigation. The results of the analysis and the authors' conclusions and recommendations are discussed in detail in the final report of the project.



Session III/2 **Planungsinstrumente II**

Reto Camponovo, Victor Guillot

Seite 45

CityFeel - An innovative protocol and instrument to better understand urban microclimate

Jakob Rager

Seite 46

Simulation thermique dynamique et optimisation mathématique comme instrument de planification de rénovation à l'échelle de quartier (financé par l'OFEN)

Dasaraden Mauree

Seite 47

A holistic approach to design sustainable urban neighbourhoods

Noah Pflugradt

Seite 48

SimZukunft: Netzplanung für eine Schweizer Kleinstadt mit den Szenarien der Energiestrategie 2050

CityFeel - An innovative protocol and instrument to better understand urban microclimate



Reto Camponovo, Peter Gallinelli, Victor Guillot
Hes-so//Genève - hepia. Energy, Environment, Architecture Group, Institute inPACT
Rue de la Prairie 4, CH-1202 Genève
Contact : Reto Camponovo, reto.camponovo@hesge.ch , <https://leea.hesge.ch>

Zusammenfassung

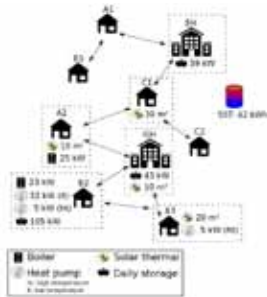
Résumé

Abstract

La compréhension de l'influence du microclimat urbain sur le ressenti réel des piétons est complexe et nécessite des moyens d'investigation en cohérence avec l'échelle de travail, avec les questions posées et avec des situations urbaines réelles (matérialité, végétation, morphologie, etc.). Cette connaissance, encore incomplète, est pourtant le préalable à tout projet urbanistique qui vise à améliorer le bien-être des citoyens en lien avec le réchauffement des villes. hepia a développé un instrument - le climatmètre - qui permet de mesurer de façon objective et détaillée, la scène climatique ressentie par un sujet lors de parcours à pied dans les villes. Cette approche par la mesure de situations réelles ne nécessite pas d'établir et valider des hypothèses de calcul ; elle permet de concentrer l'effort sur l'interprétation des données et la description des vrais phénomènes en jeu.

The understanding of the influence of the urban microclimate on the real perception of pedestrians is complex and requires means of investigation that are consistent with the working scale, with the questions asked and with real world urban situations (substance, vegetation, morphology, etc.). This knowledge, still incomplete, is nevertheless the prerequisite for any urban project that aims to improve the well-being of urban dwellers in connection with global warming. hepia has developed an instrument - the climatometer - which makes it possible to measure in an objective and detailed way the climate scene as perceived by a subject while walking in cities. Measuring real situations does not require to establish and validate calculation assumptions; it allows to concentrate the effort on the interpretation of the data and the description of the real phenomena at stake.

Simulation thermique dynamique et optimisation mathématique comme instrument de planification de rénovation à l'échelle de quartier (financé par l'OFEN)



Superstructure used for OSCARS

Fabien Poumadère, Jakob Rager , Jérôme Kaempf, Fabien Kuchler, Diane von Gunten
Presenting author : jakob.rager@crem.ch, www.crem.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Pour diminuer le besoin en chaleur des bâtiments, l'approche actuelle consiste à traiter les bâtiments de manière individuelle. Cette approche a pour désavantage de ne pas toujours considérer l'ensemble du potentiel énergétique des sites. Le but du projet OSCARS est d'étudier l'intérêt d'une stratégie énergétique à une échelle plus large que celle du bâtiment. Pour cela, un quartier existant, le village REKA situé à Blatten (Valais), a été modélisé dans l'outil d'optimisation énergétique OSCARS. Les choix techniques effectués dans le cadre de la rénovation de la zone d'étude ont été confrontés avec les solutions d'OSCARS.

To reduce heat demand of buildings, the current approach consists in treating buildings individually. This approach has the disadvantage of not always allowing to consider all the energy potential available locally. The goal of the OSCARS project is to study the interests of an energy strategy thought at larger scale than the building one. The REKA village, situated in Blatten (Valais), was modeled in the OSCARS tool chain for energy optimization. The technical choices made for the district were compared with the OSCARS solutions. The project is financed through the Energy Research Program of the SFOE.

A holistic approach to design sustainable urban neighbourhoods



Scartezzini Jean-Louis, Assouline Dan, Benedetti Marta, Bouvard Olivia, Castello Roberto, Cocco Silvia, Florio Pietro, Gong Jing, Kostro André, Krammer Anna, Mauree Dasaraden, Motamed Ali, Munari Probst Maria Cristina, Perera Dasun, Schueler Andreas, Walch Alina, Wu Yujie

Contact person: Dasaraden, Mauree, LESO-PB / EPFL, Station 18, CH-1015 Lausanne, dasaraden.mauree@epfl.ch and les0.epfl.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In the context of the Energy Strategy 2050 and to work toward the goal set by the Paris Agreement, a more holistic and integrated approach is needed in the future development of more sustainable cities. Several aspects, including the integration of renewable energy, the energy demand and the indoor and outdoor comfort, have to be considered when designing more sustainable neighbourhoods. We present here a framework that demonstrates how several separate projects have been brought together with the aim of improving the energy efficiency of buildings, defining new strategies to enhance the livability of the indoor and outdoor environment and to design more sustainable and autonomous neighbourhoods.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie Énergétique 2050 et pour atteindre les objectifs fixés par l'accord de Paris, une approche holistique et intégrée est nécessaire pour le développement durable des villes dans le futur. Plusieurs aspects, y compris l'intégration d'énergie renouvelable, la demande énergétique et le confort urbain (intérieur et extérieur) doivent être pris en considération lors de la conception ou la rénovation de l'espace bâti. Nous proposons ainsi un nouveau cadre qui démontre comment plusieurs projets distincts ont été rassemblés pour améliorer l'efficacité énergétiques des bâtiments, pour définir des nouvelles stratégies accroître la qualité de vie de l'environnement intérieur et extérieur et pour concevoir des quartiers plus durables et autonomes.

SimZukunft: Netzplanung für eine Schweizer Kleinstadt mit den Szenarien der Energiestrategie 2050

Dr. Noah Pflugradt, Prof. Urs Muntwyler
noah.pflugradt@bfh.ch, urs.muntwyler@bfh.ch
www.pv-test.ch

Zusammenfassung

Résumé

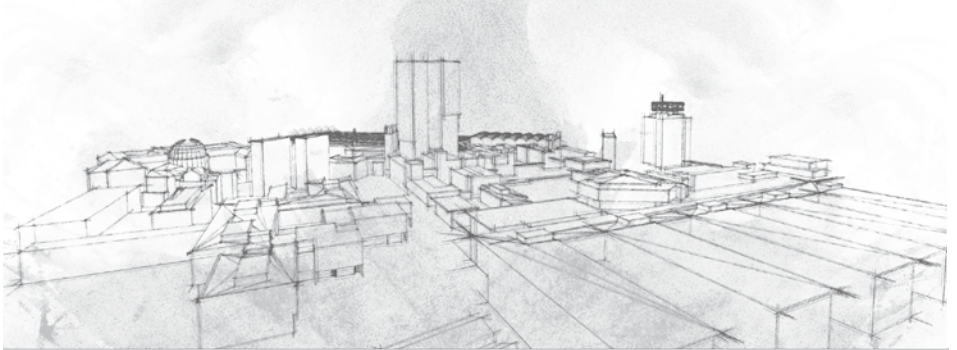
Abstract

Das BFE-P+D-Projekt «SimZukunft» hat das Ziel, die Vorteile detaillierter Lastsimulation und Netzplanung zu zeigen. Dafür werden basierend auf den Szenarien aus den «Energieperspektiven 2050» Szenarien für Burgdorf (16.000 Einwohner) entwickelt und dann die Netzplanung für diese Szenarien durchgeführt. Die Szenarien integrieren dabei Photovoltaik-Zubau, dezentrale Energiespeicherung, Elektromobilität, Sektorkopplung mit zunehmender Verbreitung von Wärmepumpen und vieles mehr. Insgesamt werden fünf Szenarien betrachtet, drei direkt basierend auf den Energieperspektiven und zwei Extremwert-Szenarien. Ein interessantes erstes Ergebnis ist dabei, dass es für Burgdorf im Utopia-Szenario möglich ist, durch massiven Zubau von Photovoltaik-Anlagen tatsächlich bilanziell Energieautark zu werden.

Partner im Projekt sind das Labor für Photovoltaiksysteme der Berner Fachhochschule, die Adaptricity AG, die Baudirektion der Stadt Burgdorf und Localnet, der lokale Energieversorger. Das Projekt läuft bis November 2019.

The SF0E-P+D -Project «SimZukunft» aims to show the advantages of detailed load simulation and grid planning. For this different scenarios for Burgdorf (16.000 citizens) are developed based on the szenarios from the «Energieperspektiven 2050». Then grid planning is performed for these scenarios. The scenarios integrate increases in photovoltaic systems, decentralized energy storage, elektro mobility, increasing number of heat pumps and air conditioning and much more. In total five different scenarios are evaluated. Three of them are based directly on the «Energieperspektiven 2050», the other two are represent extreme values to make sure that the entire range of possible outcomes is covered. One interesting first result ist hat it is possible for Burgdorf in the Utopia-scenario to actually become a net-zero-town just by adding photovoltaltic systems on most roofs and facades.

Partners in the project are the Laboratory for Photovoltaic Systems of the Bern University of Applied Sciences, the Adaptricity AG, the Department for Building and Construction of the Town Burgdorf and Localnet, the local utility company. The project will run until November 2019.



Session III/3

Sozio-ökonomische und kulturelle Aspekte / Ressourcen

Pierr Yves Padey

Seite 50

IMPROVE - Unfolding next generation demand-side information (DSI) models

Rudolf Marty

Seite 51

The discrepancy between planned and actual energy consumption of Swiss residential real estate: an empirical investigation

Eric Amos

Seite 52

Le vivant et le recyclage des matériaux de chantier, facteurs de résilience environnementale et de lien social

Damien Varesano

Seite 53

Towards a “comprehensive” and smart platform for coordinated waste management in construction in Geneva? A case study.

IMPROVE - Unfolding next generation demand-side information (DSI) models

Pierryves Padey, HEIG-VD / IGT, pierryves.padey@heig-vd.ch, www.lesbat.ch
 Stephane Citherlet, HEIG-VD / IGT, stephane.citherlet@heig-vd.ch, www.lesbat.ch
 Sara Eicher, HEIG-VD / IGT, sara.eicher@heig-vd.ch, www.lesbat.ch
 Jürg Bichsel, FHNW / IEBau, Juerg.bichsel@fhnw.ch, <https://www.fhnw.ch>
 Dominique Kunz, FHNW / IEBau, dominique.kunz@fhnw.ch, <https://www.fhnw.ch>
 Francesca Cellina, SUPSI / ISAAC, francesca.cellina@supsi.ch, <http://www.supsi.ch/isaac>
 Roberta Castri, SUPSI / ISAAC, roberta.castri@supsi.ch, <http://www.supsi.ch/isaac>
 Vicente Carabias, ZHAW / INE, cahu@zhaw.ch, <http://zhaw.ch/ine>
 Uros Tomic, ZHAW / INE, tomi@zhaw.ch, <http://zhaw.ch/ine>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In Switzerland, most of the information available on the energy bills correspond to the legal requirements imposed by national regulations. Consequently, this hardly understandable data, for most of the consumers, is unable to help the latter to evaluate their level of energy consumption. This lack of information on the energy bill may preclude behaviour changes required to achieve the Energy Strategy 2050 of the Swiss Federal Council. The aim of the IMPROVE project was to evaluate the consumers' level of understanding of their current energy bill and to evaluate their interest to receive additional information on the bill to help himself to position his consumption compare to a typical reference. To achieve this goal, several activities were conducted, such as literature reviews, interviews and two surveys of Swiss energy suppliers. In addition, energy bills from 91 Swiss and 175 foreign energy suppliers were collected and analysed. Based on the findings of the previous actions, different enhanced information elements for energy bills were selected to raise the consumers' understanding on their energy consumption. A satisfaction survey including these new elements was conducted on a panel of clients from the eleven Swiss energy suppliers that were involved in the project, with the objective to provide a better insight of the current energy bill information and assess the acceptance of enhanced energy bills at national level.

En Suisse, la plupart des informations disponibles sur les factures de consommation d'énergie correspondent en règle générale aux exigences légales imposées par les réglementations. Par conséquent, ces informations difficilement compréhensibles pour la plupart des consommateurs, ne leur permettent pas d'évaluer précisément leur consommation d'énergie. Ce manque d'information peut entraver les changements de comportement des consommateurs nécessaires à la mise en place de la stratégie énergétique 2050 du Conseil Fédéral. L'objectif du projet IMPROVE consiste à évaluer le niveau de compréhension des consommateurs concernant leur facture actuelle d'énergie et de mesurer leur intérêt à recevoir des informations supplémentaires pour les aider à positionner leur consommation d'énergie par rapport à une référence. Pour atteindre cet objectif, plusieurs activités ont été entreprises, telles que des revues bibliographiques, des entretiens et des enquêtes auprès des fournisseurs suisses d'énergie. En outre, les factures de 91 fournisseurs suisses et 175 fournisseurs étrangers ont été collectées et analysées. Sur la base de ces résultats, six propositions d'amélioration de l'information énergétique ont été proposées, puis testées dans le cadre d'une enquête de satisfaction. (...)

The discrepancy between planned and actual energy consumption of Swiss residential real estate: an empirical investigation

Rudolf, Marty, rudolf.marty2@ccrs.uzh.ch, www.ccrs.uzh.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

This study analyses the energy performance gap of a residential real estate portfolio of two Swiss institutional investors containing over 200 multi-family buildings located in all regions of Switzerland. Of each building, a broad set of property attributes is available including each property's heating energy consumption, its main energy source and its energy efficiency standard which the building should fulfil. Additionally, the real estate dataset also contains various characteristics of the buildings' users, e.g. their nationality, age and land use. Analogous to hedonic pricing models in the real estate literature, linear and log-linear models are specified to explain a building's energy performance gap using its main attributes including the characteristics of the buildings' users. Various methods in addition to the least squares procedure are used to estimate the model's parameters. Among them are robust methods, quantile regression and probit- and logit models where the focus is on forecasting whether a building's heating energy consumption will deviate significantly from its energy efficiency standard (in absolute and in relative terms). Applying various methods to obtain parameter estimates allows identifying a robust set of building attributes and user characteristics that significantly impact the residential properties' performance gaps, respectively. Among a property's various attributes, the most important drivers of the energy performance gap is identified as the building's energy source, its area and its age. Among a residential building's user characteristics, it is land use and maintenance costs which impact a buildings' energy gap the most.

Diese Studie analysiert die Energieperformance-Lücke eines Wohnimmobilienportfolios zweier institutioneller Investoren mit über 200 MFH, die aus der gesamten Schweiz stammen. Von jedem Gebäude werden eine Vielzahl an Merkmalen erhoben inkl. der Energieträger und der Energiestandard, dem das Gebäude entspricht. Zudem sind ausgewählte Daten der Gebäudenutzer verfügbar, z.B. ihr Alter und Flächenverbrauch. Analog zu hedonischen Preismodellen in der Immobilienbewertung werden lineare und log-lineare Modelle spezifiziert, die die Energieperformance-Lücken möglichst gut zu erklären vermögen. Mehrere Methoden werden anschliessend zusätzlich zur OLS-Methode verwendet, um die Parameter der Energielückenmodelle zu schätzen. Unter den verwendeten Verfahren sind robuste Methoden, Quantilsregressionen und Probit- und Logit-Modelle, wo der Fokus auf der Prognose liegt, ob der Heizenergiekonsum einer Immobilie signifikant von seinem berechneten Energiekonsum abweicht. Unter den untersuchten Immobilienattributen sind die Heizenergeträger, die Fläche und das Gebäualter die wichtigsten auf die Energielücken einwirkenden Merkmale. Unter den nutzerspezifischen Merkmalen findet sich der Flächenverbrauch pro Nutzer und die (standardisierten, d.h. m²-) Unterhaltskosten, welche die Energieperformance-Lücken systematisch bestimmen.

Le vivant et le recyclage des matériaux de chantier, facteurs de résilience environnementale et de lien social

Professeur Eric Amos, eric.amos@hesge.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

L'impact de la croissance immobilière et des infrastructures de transport représente un enjeu social, écologique et économique de première importance dans notre environnement contraint par une densification continue.

Épuisement des ressources naturelles, transformation des matériaux, transports, gestion des déchets de chantier et d'excavations, autant de sources d'émissions de GES et d'impacts sur le sol et le paysage qui influent sur la qualité de vie et les perspectives d'avenir de l'humanité.

Cette présentation portera sur l'importance de la prise en compte du vivant dans une démarche d'optimisation environnementale, dimension encore trop souvent sous-estimée dans le processus de la construction,

1. L'impact social : tenir compte des personnes, les habitants actuels et futurs, les voisins, toutes celles et ceux impactés, de près ou de loin, par les nuisances des travaux, la transformation des lieux, la perte d'éléments repères et du désir sans cesse croissant de retrouver une qualité de vie en milieu bâti.
2. L'impact écologique : tenir compte du sol, non comme un matériau inerte, socle physique aux seules qualités de support, mais comme un complexe vivant de grande valeur et grande fragilité, rare et indispensable à la végétation et à la gestion des eaux. Le sol fertile se raréfie en milieu bâti, dans la ville en particulier où l'anthroposol et les revêtements imperméables deviennent la règle.

Un potager de chantier pour préserver le sol et créer du lien social

Cultiver la terre issue du terrassement, produire des légumes sur les tas de terre végétale réhabiliter des pratiques vieilles comme le monde de la construction.

La qualité d'un sol, c'est un sol vivant et un sol (bien) cultivé reste un sol vivant.

« Dans le moindre fruit, dans le moindre légume, il y a plus que le travail du jardinier qui nous les fournit. Il y a là le travail accumulé de cent générations. Nous vivons des fruits et des légumes créés par nos prédécesseurs ; nous vivons des forces, des idées du passé. Que l'avenir, à son tour, puisse vivre de nos forces, de celle du bras comme celle de la pensée, et nous aurons dignement rempli notre mission. »

Henri Fabre, La Plante, Toulouse, Privat, 1996

Un exemple vivant

Les Architectes Bellmann, et l'association « L'Espace chantier » dont ils sont à l'origine, ont animé dans l'écoquartier des Vergers à Meyrin - Genève, en partenariat avec deux coopératives, la Codha et Voisinage, un espace d'intégration de la population aux phases constructives offrant ainsi des opportunités de partage et d'appropriation de l'espace vital. Une voie vertueuse pour concilier qualité de vie sociale et écologique.

Towards a “comprehensive” and smart platform for coordinated waste management in construction in Geneva? A case study.

Varesano, Damien (1); Amos, Eric (1); Domer, Bernd (1); Laferrière, Francine (2); Redaelli, Dario (3); Viviani, Marco (2)

1: inPACT – HEPIA Genève HES-SO;

2: Insit - HEIG-VD Yverdon HES-SO;

3: iTEC - HEIA-FR Fribourg HES-SO

Contact person: Damien Varesano, damien.varesano@hesge.ch

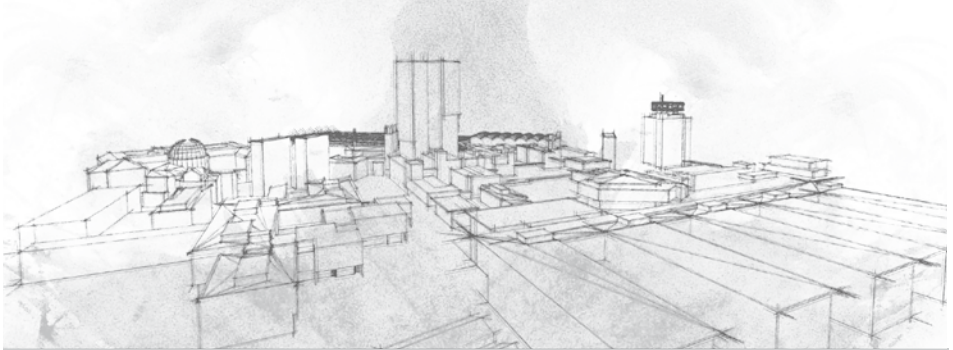
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In order to reduce environmental and financial costs caused by construction material flow, web platforms have been created. Their objective is to increase the visibility of materials available on construction sites and promote their reuse. A benchmark of available national and international platforms - considering functional aspects, effectiveness and how the platform interacts with local construction community - has been established by the research team. Strengths and weaknesses of each analysed platform have been identified and allow to give a picture of the actual situation. The benchmark highlights the absence of a „comprehensive“ platform that provides material exchange services as well as support for a large and strong user community. Such a platform could be enhanced by several features – as geographical information system and technical assistance - creating a coordinated waste management among construction sites. For many aspects, the Great Geneva has been identified as an ideal place to implement the concept and an actions plan has been proposed.

Dans le but de réduire l'impact environnemental et financier lié au flux de matériaux, des plateformes en ligne ont été créées pour augmenter la visibilité des matériaux disponibles sur les chantiers et optimiser leur recyclage et leur valorisation. Un benchmark de plateformes existantes au niveau national et international - concernant le fonctionnement, l'efficacité et les interactions entre utilisateurs - a été mené. Les forces et les faiblesses de chacune ont pu être identifiées et dressent un tableau de la situation actuelle. L'étude met en évidence l'absence d'une plateforme « globale » qui fournirait à la fois un service d'échange de matériaux tout en fédérant une communauté d'utilisateurs. Avec les systèmes d'informations géographiques et un service d'assistance technique, une telle plateforme pourrait favoriser la mise en place d'une gestion coordonnée. Pour plusieurs raisons, le Grand Genève a été identifié comme un lieu privilégié pour mettre en place le concept de plateforme « globale ».



Kurzpräsentationen I

Stefano Cozza

Seite 56

GAPxPLORE: the building Energy Performance Gap in Switzerland

Beat Frei

Seite 57

Gebäudeperformance lenken – Sinn und Unsinn in der Performance Gap-Diskussion

Igor Mojic

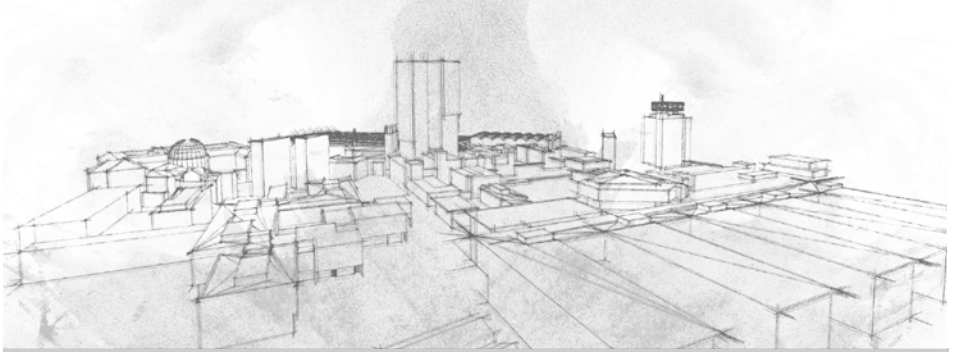
Seite 58

ImmoGap: Untersuchung von Mehrfamilienhäusern mit umfangreichen Messdaten zum Thema Performance Gap

Xiaohai Zhou

Seite 59

Retrofitting historic buildings: interior insulation solutions for masonry walls in Switzerland



Barbara Wehle

Monitoring der thermischen und hygrischen Eigenschaften historischer Wände mit innen liegender Wärmedämmung

Seite 60

Jannis Wernery

Aerobrick – Ein Hochleistungs-dämmziegel mit Aerogel-Füllung

Seite 61

Duglas Urena Hunziker

Dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft im Badezimmer ein BFE-Demonstrationsprojekt

Seite 62

Caroline Hoffmann

Fensterlüfter in Wohngebäuden (Sanierung und Neubau) - Die Sichtweise der Nutzer

Seite 63

Claudio Meisser

HyWin - Aktive Hybridfassade für Glashochhäuser
HyWin - Active hybride facade for high-rise glass buildings

Seite 64

GAPxPLORE: the building Energy Performance Gap in Switzerland

Stefano Cozza, Jonathan Chambers, Martin K. Patel
stefano.cozza@unige.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Le projet GAPxPLORE traite de l'Écart de Performance Énergétique (EPG), défini comme la différence entre la consommation d'énergie mesurée et calculée. Des recherches précédentes ont souligné l'importance de l'EPG pour la réalisation des objectifs de la Stratégie énergétique 2050, étant donné qu'une partie seulement des économies d'énergie prévues dans les bâtiments (sur la base de normes) est généralement réalisée. L'objectif de notre étude est donc d'analyser si un EPG existe dans les immeubles d'habitation neufs et rénovés en Suisse et, dans l'affirmative, quelle en est sa taille. Des jeux de données à grande échelle (couvrant plusieurs milliers de bâtiments) provenant de sources diverses contenant des données réelles de consommation d'énergie ainsi que des données de conception de la demande d'énergie sont utilisés pour l'analyse. On s'attend à ce que GAPxPLORE offre des résultats statistiquement significatifs et représentatifs, fournissant de précieux conseils aux décideurs politiques.

The project GAPxPLORE deals with the Energy Performance Gap (EPG), defined as the difference between measured and calculated energy consumption. Previous research has pointed to the importance of the EPG for the attainability of the Energy Strategy 2050 objectives, given that only part of the predicted energy savings in buildings (based on standards) is typically realized. It is therefore the objective of our study to analyse whether an EPG exists in new and renovated residential buildings in Switzerland and if so, what its size is. Large-scale datasets (covering several thousands of buildings) from a range of sources containing real energy consumption data as well as design data for energy demand are used for the analysis.

It is expected that GAPxPLORE will offer statistically significant and representative results, providing valuable guidance for policy makers.

Gebäudeperformance lenken – Sinn und Unsinn in der Performance Gap-Diskussion

Carina Sagerschnig, Synergy BTC AG, carina.sagerschnig@synergy.ch, www.synergy.ch
Beat Frei, Aicher, De Martin, Zweng AG, beat.frei@adz.ch, www.adz.ch
Dimitrios Gyalistras, Synergy BTC AG, dimitrios.gyalistras@synergy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In der laufenden Diskussion zu Performance Gaps in Gebäuden werden viele verschiedene Fragen gleichzeitig behandelt. Mit der vorliegenden Arbeit wollen wir einen Beitrag zur Strukturierung der Diskussion leisten, den mangelhaften Stand des heutigen Wissens dokumentieren, sowie einige Empfehlungen vorstellen.

Wir präsentieren ausgewählte Resultate des BFE-Projekts „Park-Gap – Performance Gap Gebäude: Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen für den Gebäudepark der Schweiz“, dessen Resultate auf einer sorgfältigen Analyse und Synthese von über 250 Quellen basieren (<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=38416>).

Den heute vorliegenden Unterlassungen, Missverständnissen und Fehlinterpretationen bei Performance Gap-Studien ist mit einer breit abgestützten Diskussion zu entgegnen. Unsicherheiten sollten mittels sorgfältig konstruierter Messnetze und exakt darauf abgestimmter Open Source Software und Modelle quantifiziert und minimiert werden. Dabei gilt es, den Schutz der Privatsphäre und die gesellschaftliche Nachhaltigkeit sicherzustellen.

The ongoing discussion about “Performance Gaps” in buildings actually addresses a huge variety of issues. The work presented here aims at contributing to a more structured discussion, it documents shortcomings in the current state of knowledge, and provides some recommendations.

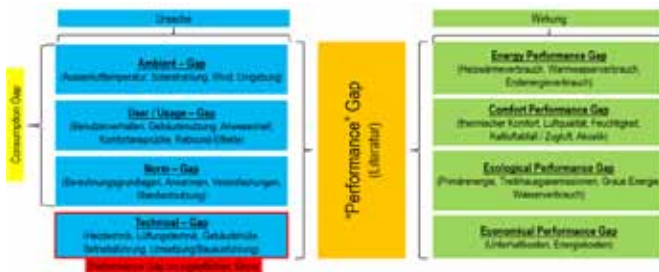
We report selected findings by the BFE funded project “Park-Gap – Performance Gaps in Buildings: State of Knowledge and Recommendations for the Swiss Building Stock”. The project’s results are based on a thorough analysis and synthesis of more than 250 sources (<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=38416>).

We identify the need for a broad-based discussion in order to counter the omissions, misunderstandings and wrong interpretations found in present-day Performance Gap studies. To quantify and reduce uncertainties we recommend the use of carefully designed monitoring networks that are precisely adapted to corresponding Open Source software and models. In this process, privacy and social sustainability must be ensured.

ImmoGap: Untersuchung von Mehrfamilienhäusern mit umfangreichen Messdaten zum Thema Performance Gap

Igor Mojic, Michel Haller, SPF Institut für Solartechnik, HSR, Rapperswil
igor.mojic@spf.ch, www.spf.ch

Stefan van Velsen, Michael Benz, 3-Plan Haustechnik AG, Winterthur
Meta Lehmann, econcept AG, Zürich



Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im BFE Projekt ImmoGap wurden von 65 Mehrfamilienhäusern zeitlich hochaufgelöste und witterungsbereinigte Messdaten zum Heizwärmeverbrauch (Nutzenergie) mit den Planungswerten gemäss SIA 380/1 verglichen. Davon weisen 62 Objekte einen Mehrverbrauch (Performance Gap) von bis zu 115% auf. Der durchschnittliche Mehrverbrauch über alle Häuser liegt bei 44%. Durch statistische Analysen konnten die wichtigsten Einflussfaktoren für die Abweichungen ermittelt werden. Zudem wurde deutlich, dass der Begriff „Performance Gap“ vorsichtig zu verwenden ist. Denn er suggeriert, dass ein Gebäude nicht die bestellte Leistung erbringt, was jedoch in den meisten Fällen nicht zutreffend ist.

In the SFOE project ImmoGap, high-resolution weather-adjusted measured data on space heat consumption (useful energy) of 65 multifamily buildings were compared with the planned values. Of these, 62 have an additional consumption (performance gap) of up to 115%. The average excess in consumption across all buildings is 44%. Through statistical analyses, the most important influencing factors for this gap could be determined. In general, the project shows that the term „Performance Gap“ should be used cautiously, as it suggests that a building does not perform as ordered, which is usually not the case.

Retrofitting historic buildings: interior insulation solutions for masonry walls in Switzerland

Xiaohai Zhou, Jan Carmeliet and Dominique Derome
 Kontaktperson: Xiaohai Zhou, xiaohai.zhou@empa.ch und
https://www.researchgate.net/profile/Xiaohai_Zhou3

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Energy efficiency in historical buildings with a worth-preserving appearance can be improved with interior thermal insulation. However, interior thermal insulation may change significantly the hygrothermal performance of the building envelope and increases the risk of moisture problems in the assembly components. This paper studies the influence of different wall structures, types of exterior render and brick and vapor control strategies on the moisture performance of internally insulated walls with vapor-open insulation for different climatic conditions in Switzerland. The hygrothermal performance is simulated with a coupled heat and mass transport model and evaluated using a hygrothermal indicator, called the RHT Index. The numerical analysis indicates that the hygrothermal performance of interior insulated walls depends mainly on the moisture performance of the exterior finishing render. A capillary active render with larger liquid permeability leads to higher moisture contents in the building envelope. The influence of parameters such as masonry structure and brick type on envelope hygrothermal performance is rather small. For wall envelopes with less capillary active renders, the need to use a vapor barrier depends on the risk for water leakage and the vapor resistance of the render.

Die Energieeffizienz in historischen Gebäuden mit einem erhaltungswürdigen Aussehen kann durch eine Innendämmung verbessert werden. Die Innenwärmedämmung kann jedoch die hygrothermische Leistung der Gebäudehülle erheblich verändern und das Risiko von Feuchtigkeitsproblemen in den Wandkomponenten erhöhen. In dieser Arbeit wird der Einfluss verschiedener Wandstrukturen, Arten von Außenputz und Ziegel, Strategien zur Dampfbekämpfung auf das Feuchtigkeitsverhalten von Innenwanddämmung mit dampffoffener Isolierung für unterschiedliche klimatische Bedingungen in der Schweiz untersucht. Die hygrothermische Leistung wird mit einem gekoppelten Wärme- und Stofftransportmodell simuliert und mit einem hygrothermischen Indikator, dem RHT-Index, bewertet. Die numerische Analyse zeigt, dass die hygrothermische Leistung von Innenwanddämmung hauptsächlich von der Feuchtigkeitsleistung des Außenputzes abhängt. Ein kapillaraktiver Putz mit größerer Flüssigkeitsdurchlässigkeit führt zu höheren Feuchtigkeitsgehalten in der Gebäudehülle. Der Einfluss von Parametern wie Mauerwerksstruktur und Ziegelsteintyp auf die hygrothermische Leistung der Hülle ist eher gering. Bei Gebäudehüllen mit weniger kapillaraktiven Putzen hängt die Notwendigkeit, eine Dampfsperre zu verwenden, vom Risiko der Wasserleckage und der Dampfbeständigkeit des Putzes ab.

Monitoring der thermischen und hygri-schen Eigenschaften historischer Wände mit innen liegender Wärmedämmung

Dr. Christoph Geyer, Andreas Müller, Barbara Wehle

Kontaktperson: Christoph, Dr. Geyer, Berner Fachhochschule, Architektur, Holz und Bau, Solothurnstr. 102, 2500 Biel/Bienne christoph.geyer@bfh.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Wände historischer Gebäude, welche mit innen liegenden Wärmedämmungen energetisch saniert werden, weisen erhöhte Bauschadensrisiken auf. Die Robustheit dieser Sanierungen bezüglich des Feuchteschutzes wird mit numerischen Programmen prognostiziert. Durch Vergleich von Messungen und Berechnungen der Feuchtegehalte und Temperaturprofile sanierter Wände über zwei Jahre wird die Zuverlässigkeit dieser Prognosen überprüft.

Es konnten sowohl die Temperaturprofile, als auch die Profile der Feuchtegehalte der sanierten Wände mit nur geringen Abweichungen mit einem Simulationsprogramm reproduziert werden. Durch den Vergleich der Messwerte mit den berechneten Werten werden somit die Genauigkeiten der prognostizierten Temperaturen und der Feuchtegehalte bestimmt. Diese gefundenen Abweichungen könnten für zukünftige Prognosen als Sicherheitsbeiwerte verwendet werden.

Energetic refurbishments of walls in historical buildings with interior heat insulation show higher risks of damage caused by high moisture contents in the construction. Therefore, the robustness with regard to moisture protection of the construction is predicted by numerical programs, calculating the moisture content of the different construction layers.

At three buildings the moisture contents and temperatures of the material layers in the reconstructed walls with interior heat insulation were measured on-site during a time period of two years. By comparison of these measurement values with the calculated ones the reliability of the prediction calculation was detected. The predicted values of the simulation program reproduce the measurement values of moisture content and temperature in the different construction layers within a small error margin. These deviations between measurement and calculation could be used as a safety margin for future predictions of moisture content.

Aerobrick – Ein Hochleistungsdämmziegel mit Aerogel-Füllung

Jannis Wernery, Avner Ben-Ishai, Bruno Binder, Samuel Brunner

Kontaktperson: Jannis Wernery, Empa, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, jannis.wernery@empa.ch, www.aerogelanwendungen.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Dämmziegel bieten eine interessante Variante zur Ausführung der thermischen Hülle eines Gebäudes, welche sowohl die statische als auch die wärmedämmende Funktion übernimmt. Der tiefste Wert der Wärmeleitfähigkeit eines Dämmziegels, der bisher in der wissenschaftlichen Fachliteratur nachgewiesen wurde, liegt bei $71 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Wir haben einen Hochleistungsdämmziegel mit einer Aerogel-Füllung realisiert und charakterisiert, den sogenannten „Aerobrick“. Dazu wurde die Perlitfüllung eines kommerziell erhältlichen Ziegels durch eine Füllung basierend auf verklebtem Aerogel-Granulat ersetzt. In einem Zwei-Platten-Messgerät wurde die effektive Wärmeleitfähigkeit des Dämmziegels vor und nach dieser Modifikation bestimmt. Die Messung wurde durch eine thermische Simulation verifiziert.

Die Messung zeigt, dass die Füllung aus Aerogel die Wärmeleitfähigkeit des Ziegels um ca. 35% von 91 auf $59 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ reduziert hat. Dieses Ergebnis wurde durch die Simulation bestätigt.

Der „Aerobrick“ erreicht bei einer Stärke von 365 mm einen U-Wert von $0.157 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Somit kann mit einer üblichen Wandstärke ein sehr kompetitiver U-Wert erzielt werden.

Insulating bricks offer an interesting way to design the thermal envelope of a building, which fulfils both the load-bearing as well as the insulating function. The lowest value of the thermal conductivity of an insulating brick, which has been reported in the scientific literature so far, is $71 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

We created and characterised a high-performance insulating brick with an aerogel filling, the so-called “aerobrick”. For that, the perlite filling of a commercially available brick was substituted for a filling based on glued aerogel granulate. In a guarded hot-plate device the effective thermal conductivity of the insulating brick before and after its modification was determined. This measurement was verified with a thermal simulation. The measurement shows that the aerogel filling reduced the thermal conductivity of the brick by about 35% from 91 down to $59 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$. This result was confirmed by the simulation.

The “aerobrick” reaches a u-value of $0.157 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ at a thickness of 365 mm. Thus, a very competitive u-value can be achieved with a usual wall thickness.

Dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft im Badezimmer ein BFE-Demonstrationsprojekt



Abbildung 1 Vorwandaufbau - Badezimmertechnik inklusive Wärmepumpe und Warmwasseranlage
Figure 1: Bathroom prewall - bathroom technology including heat pump and DHW system

Douglas Urena Hunziker, Joël Bärtschi, Balz Hegg, Urs Muntwyler, Eva Schuepbach
Labor für Photovoltaiksysteme Berner Fachhochschule
douglas.urena@bfh.ch, www.pvtest.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Warmwasserproduktion und Wohnungslüftung sind grosse Energieverbraucher im Mehrfamilienhaus. Im herkömmlichen Mietshaus verpufft ein grosser Teil der Energie für Warmwasserproduktion und Wohnungslüftung in der Umgebung. Die Firma Swissframe AG hat nun eine Vorwandinstallation für das Badezimmer entwickelt, welche den Wirkungsgrad der Wohnungslüftung und der Warmwasserproduktion um mehr als 50% verbessert. Die Vorwandinstallation (THERMOS) beinhaltet die Sanitärinstallation für das Badezimmer, ein Komfortlüftungsgerät für die gesamte Wohneinheit, eine Wärmepumpe und einen Speicher mit Hochleistungsisolierung (VIP).

Der Prototyp wurde im KTI-Projekt «KoDeWa» entwickelt (Industriepartner Swissframe AG in Kooperation mit den Schweizer Fachhochschulen BFH, HSR und NTB). Zurzeit werden 30 Thermos-Systemen hergestellt und in einer Gebäudesanierung in Bern eingebaut. In umfassenden Tests werden die energetischen und wirtschaftlichen Eigenschaften im Feld erprobt und mit konventionellen Systemen verglichen.

Domestic hot water (DHW) supply and ventilation are large energy consumers in apartment buildings. Until so far, exhaust air and thus energy is blown out into the environment. Swissframe AG now developed a bathroom solution that improves the efficiency of the DHW and ventilation by more than 50%. The pre-wall installation (THERMOS) includes the sanitary installation for the bathroom, a controlled domestic ventilation unit, a heat pump and a hot water storage with vacuum insulated panels (VIP).

The prototype was developed in the CTI project «KoDeWa» (industry partner Swissframe AG jointly with the Swiss Universities of Applied Sciences BFH, HSR and NTB). Currently, 30 THERMOS systems are installed in a building renovation in Bern. In this field experiment, both the energetic and economic viability are tested under market conditions and compared to conventional systems.

Fensterlüfter in Wohngebäuden (Sanierung und Neubau) - Die Sichtweise der Nutzer

Caroline Hoffmann (1), Alex Primas (2), Achim Geissler (1), Heinrich Huber (2)

Kontaktperson: Caroline Hoffmann, Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz,

Caroline.Hoffmann@fhnw.ch, www.fhnw.ch

(1) Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut Energie am Bau; (2) Hochschule Luzern Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie

Zusammenfassung

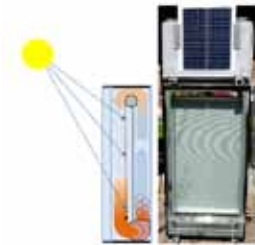
Résumé

Abstract

In der Schweiz erfolgen rund 70 % der Erneuerungen an Gebäuden in Etappen. Werden bei einer Erneuerung nur die Fenster ausgetauscht, kann es aufgrund der verbesserten Luftdichtigkeit des Gebäudes zu Feuchteschäden (Schimmel) kommen. Der Einbau von Fensterlüftern im Zusammenhang mit einer permanenten oder zeitgesteuerten Bedarfslüftung über Abluftventilatoren in Küche und Bad kann eine gewisse Grundlüftung sicherstellen. Fensterlüfter sind passive Lüftungselemente, die in das Fenster integriert sind oder im direkten Zusammenhang mit dem Fenster stehen. Es werden insgesamt 13 neu errichtete oder sanierte Gebäudetypen untersucht. Ziel des Projektes ist es herauszufinden, wie sich eingebaute Fensterlüfter in der Praxis bewähren. Dies wird über Begehungen der Gebäude, eine Nutzerbefragung und Messungen in ausgewählten Gebäuden realisiert. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Gebäudebegehungen und die Bewohnerbefragungen (270 Nutzer aus 28 Gebäuden) im Winter / Frühjahr 2018. Aus den Befragungsergebnissen lassen sich beispielsweise Hinweise zur Gebäudeplanung, bezüglich der Art und Ausstattung der Fensterlüfter und zum Nutzerverhalten ableiten.

In Switzerland, 70 % of building refurbishments are realised in stages. When only a window replacement is done the new airtight windows can lead to a reduced infiltration air exchange and subsequently there may be moisture issues, e.g. mould. The integration of passive window ventilation openings (PWVO) with additional exhaust fans in kitchen and bathroom(s) can ensure a user independent basic air exchange rate. PWVO can be defined as a small air inlet integrated in or near the window frame. This inlet enables a basic air exchange due to the pressure difference between inside and outside. This project is focused on how well buildings with PWVO work in real life. Altogether, 13 newly built or refurbished building types are investigated by site visits, a survey among the inhabitants of the buildings and measurements of selected buildings. This paper addresses the site visits and the survey (270 participants living in 28 buildings) carried out in winter/spring 2018. By means of the survey results, knowledge in regard to the building services engineering, the type and possible features of PMVO and the user behaviour can be derived.

HyWin - Aktive Hybridfassade für Glashochhäuser HyWin - Active hybride facade for high-rise glass buildings



Claudio Meisser, Dr. Jan Lipton

Kontaktperson: Claudio Meisser, claudio.meisser@hywin.ch, www.hywin.ch

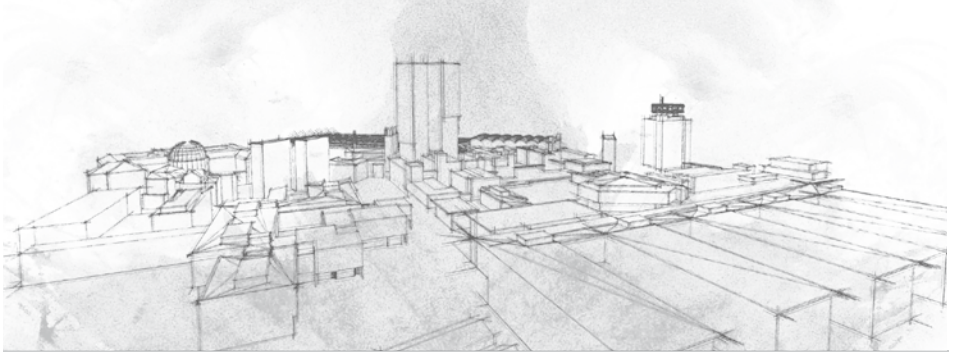
Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Hochhäuser mit Glasfassaden dominieren weltweit die Architektur der Metropolen. Bis heute wird, um den sommerlichen Wärmeschutz deutlich zu verbessern, keine überzeugende Lösung angeboten. HyWin kann diese Aufgabe lösen. Der im staubdichten Fensterkasten installierte Luft/Wasser Wärmetauscher stellt sicher, dass im Sommer die nutzraumseitige HyWin-Innenverglasung unabhängig von der Sonneneinstrahlung auf die Soll-Raumtemperatur oder zwecks Kühlung auf eine noch tiefere Temperatur gekühlt wird. Im Winter wird der Nutzraum über den gleichen Wärmetauscher beheizt. Alles ohne Kondensationsrisiko und ohne zusätzliche Heiz- oder Kühleinrichtungen im Nutzraum. Zusammen mit PV und saisonalen Erdsondenschichtenspeichern lassen sich bei deutlich besserem Komfort mehr als 40% Exergie einsparen.

High-rise buildings with glass facades dominate the metropolitan architecture worldwide. To date, no convincing solution has been offered to significantly improve summer heat protection. HyWin offers an innovative solution. An air/water heat exchanger installed in the dust-tight window cavity ensures that in summer, independent of solar radiation, the HyWin Inner-glazing is cooled to the desired room temperature or, for cooling purposes, even to a lower temperature. In winter, the room is heated via the same heat exchanger. All without the risk of condensation and without any additional heating or cooling equipment. Together with PV and seasonal geothermal probe storage systems, more than 40% exergy can be saved while providing significantly improved comfort.



Kurzpräsentationen II

Meta Lehmann

Heizungersatz: Entscheidungssituation und involvierte Fachpersonen bei der Energieträgerwahl

Seite 67

Raphael Looser

Integraler Ansatz für Gebäude: EEG-Aktionsplan und Plattform
Integral approach for buildings: EEB action plan and platform

Seite 68

Stefan Mennel

Energiewende und technische Regulationen (EnTeR)

Seite 69

Lionel Riquet

eREN2 – Synergies entre rénovation énergétique des bâtiments et densification

Seite 70

Emilie Nault

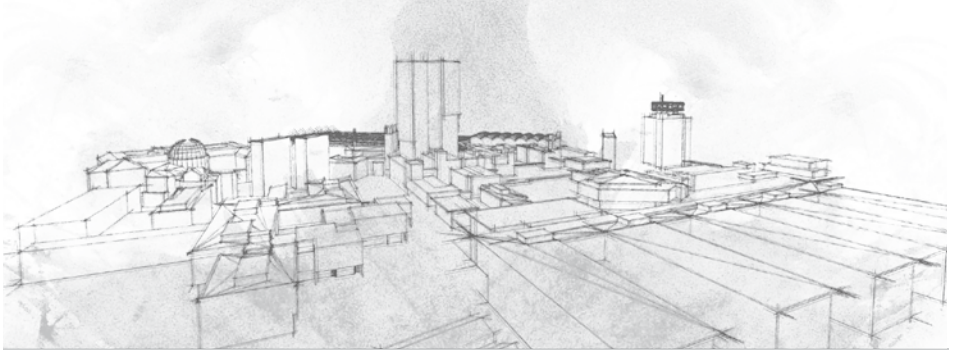
Specific Environmentally-conscious Targets for Urban Planning –
A method to inform the decision-making process

Seite 71

Marvin King

Sanierungsstrategien unter Berücksichtigung des Nutzungszyklus aus Sicht institutioneller Investoren «SaNuInvest»

Seite 72



Kurzpräsentationen II

Roman Bolliger

Seite 73

Selection of favourable concepts for building renovation with prefabricated elements

Ulrich Reiter

Seite 74

Energiesparcontracting in der Schweiz
Energy Performance Contracting in Switzerland

Matthias Sulzer

Seite 75

Reservoir-Niedertemperatur Netztopologie für die Vermaschung von thermischen Netzen

Christian Schmid

Seite 76

BIM-basierte Integrale Planung - Optimierung nachhaltiger Planung am Beispiel Ökobilanzierung

Aytac Kubilay

Seite 77

Understanding and using evaporative cooling in urban microclimate for mitigating local heat island effect

Anna Roschewitz

Seite 78

OKEE: Optimierung der Kopplung zwischen Elektrofahrzeugen und (Gebäude-) Energiemanagementsystemen – ein innovatives Umsetzungsprojekt

Heizungersatz: Entscheidungssituation und involvierte Fachpersonen bei der Energieträgerwahl

Meta Lehmann, Walter Ott, econcept AG

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

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Beim Heizungersatz sind fossile Energieträger die Regel, die energie- und klimapolitisch erwünschten erneuerbaren Energien die Ausnahme. econcept hat im Auftrag von Energieforschung Stadt Zürich untersucht, welches die wichtigsten Einflussfaktoren bei der Energieträgerwahl sind, welche Akteure dabei involviert sind und wie diese den Entscheid beeinflussen. Auf dieser Basis wurden rund 20 Handlungsansätze erarbeitet, wie der Umstieg auf erneuerbare Energieträger gefördert werden könnte.

In der Studie zeigte sich, dass über die Hälfte der befragten Eigentümerschaften, die fossil ersetzt haben, eine nicht-fossile Lösung gar nicht in Erwägung gezogen haben. Weiter haben die beigezogenen Fachpersonen oder eine allenfalls involvierte Gebäudebewirtschaftung grossen Einfluss auf den Entscheid. Bei den privaten Eigentümerschaften sind die Heizungsinstallateure/innen oder Heizungslieferanten/innen die hauptsächlich kontaktierten Fachpersonen im Vorfeld eines Heizungersatzes. Die befragten Installateure/innen sehen jedoch selten Beratungsbedarf in Bezug auf die Energieträgerwahl. Bei ihnen steht in der Regel der explizit geäußerte Kundenwunsch im Zentrum.

Today existing fossil heating systems are replaced again by a fossil system in most of the cases and only exceptionally by a system using renewable energy. Mandated by Energieforschung Stadt Zürich econcept examined the influencing factors within the decision making process and what players are involved that influence the decision. Based on that, about 20 approaches for action have been developed to foster the switching to renewable energy systems when the heating system is being replaced.

The study revealed that more than half of the building owners that chose a fossil system had not even thought about a renewable solution. Furthermore, it could be shown that the contacted specialists or the involved facility management do influence the decision significantly. The private building owners most often only contact the heating installer or the heating supplier when they are considering to replace the heating system. But the surveyed installers rarely see the need to provide advice to the customers regarding the system choice. They usually focus only on the explicitly expressed customer request.

Integraler Ansatz für Gebäude: EEG-Aktionsplan und Plattform **Integral approach for buildings: EEB action plan and platform**

Raphael Looser, Ulrich Reiter, Martin Jakob

Kontaktperson: Raphael, Looser. raphael.looser@tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Gebäude sind aufgrund ihres Energiebedarfs und ihrer Treibhausemissionen für die Erreichung von Energieeffizienz- und Klimazielen entscheidend. Entsprechend wichtig sind Massnahmen für eine Transformation zu einem nachhaltigen Gebäudepark.

Mit führenden Vertretern aus Wirtschaft, Behörden, Forschung und Verbänden entlang der Gebäudewertschöpfungskette wurde ein Aktionsplan mit akteurs- und bereichsübergreifenden Aktionen erarbeitet. Ziel dieser Aktionen ist die nachhaltige Steigerung der Energieeffizienz, der Nutzung Erneuerbarer Energien und der lokalen Wertschöpfung in Gebäuden (EEG) durch Einbezug sämtlicher Akteure und Gebäude-Lebenszyklusphasen. Die Aktionen umfassen Ideen zu neuen Formen der Zusammenarbeit, Branchenvereinbarungen, technische Abstimmungen, Merkblätter, Empfehlungen, Finanzierungsmodelle, Aus- und Weiterbildungen und weiteren (siehe www.eeg-workshop.tep-energy.ch).

Der innovative und breit abgestützte EEG-Ansatz weist grosse Stärken für neue Kooperationen auf. Unter Beteiligung diverser Akteure (inkl. BFE) wird nun die EEG-Plattform aufgebaut, durch welche einzelne Aktionen konkretisiert, verbreitet und umgesetzt werden.

Due to their energy demand and greenhouse gas emissions, buildings play a key role for achieving energy efficiency and climate policy goals. Accordingly, measures for a transformation towards a sustainable building stock are crucial.

Together with leading representatives from industry, authorities, research and associations along the value chain of buildings, an action plan with trans-sectoral actions was developed. The actions' goal is a sustainable increase of energy Efficiency, the use of renewable Energies and the local added value in Buildings (EEB) by including all actors and building lifecycle phases. They include ideas on new forms of cooperation, agreements and adjustments, recommendations and others (see www.eeg-workshop.tep-energy.ch).

The innovative and widely supported EEB approach is ideal for new cooperation. With the participation of various stakeholders (incl. SFOE), the EEB platform, through which individual actions will be concretised, disseminated and implemented, will be set up.

Energiewende und technische Regulationen (EnTeR)

Christof Knoeri¹, Stefan Mennel², Kristina Orehounig³, Matthias Sulzer³

¹ ETHZ-SusTec, ² Hochschule Luzern-IGE, ³ Empa-UESL

Kontaktperson: Stefan, Mennel, stefan.mennel@hslu.ch

<https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/ueber-uns/personensuche/profile/?pid=2737>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Beim SNF-Forschungsprojekt «EnTeR» liegt der Fokus auf regulatorischen Massnahmen im Bereich der Energievorschriften im Gebäudebereich. Es sollen für die zukünftige Ausgestaltung wirkungsvoller Energievorschriften für Gebäude die heutige Situation analysiert, zukünftige Herausforderungen identifiziert und mögliche Lösungsansätze skizziert werden. Dabei werden bestehende Vorschriften und Lösungsansätze im In- und Ausland recherchiert und evaluiert, Lücken zwischen dem Basisfall und der zu erreichenden Ziele für den Gebäudepark Schweiz identifiziert, und Methoden zur Beurteilung verschiedener regulatorischer Szenarien entwickelt. Das Forschungsprojekt wird in intensivem Austausch mit der Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK) entwickelt. Das Forschungsprojekt legt eine wissenschaftliche Basis für die zukünftige Entwicklung von technische Regulatorien. Damit können die zukünftigen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE:20XX) weiterentwickelt werden.

The SNF research project «EnTeR» is focused on technical energy regulations in the building sector or building energy codes. It aims at, analyzing potential future designs of effective building energy codes, identifying future challenges for building energy codes, and outlining potential solutions. Doing so, existing domestic and international building energy codes will be analyzed and evaluated, gaps between the current state-of-the-art and strategic goals of the building stock will be identified, and methods for evaluation different scenarios will be developed. The project is developed in close collaboration with the Conference of Cantonal Energy Directors (EnDK). Thereby, it aims at laying the scientific foundation for the future development of building energy codes and more specifically for a next regulatory framework of the Cantons (MuKE 20XX).

eREN2 – Synergies entre rénovation énergétique des bâtiments et densification

Lionel Rinquet, prof. HES, HES-SO, hepia Genève, lionel.rinquet@hesge.ch,
www.hepia.hesge.ch

Stefanie Schwab, prof. HES, HES-SO, HEIA Fribourg, stefanie.schwab@hefr.ch,
www.heia-fr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

eREN2 analysiert anhand einer repräsentativen Auswahl bestehender Mehrfamilienhäuser der Westschweiz mögliche Synergien zwischen energetischer Sanierung und Nachverdichtung:

- Wie gross ist das reale Nachverdichtungspotential der wesentlichen bestehenden Mehrfamilienhaustypen aus legaler, räumlicher, statischer und baukonstruktiver Sicht?
- Trägt eine Nachverdichtung zur Optimierung des Energieverbrauchs bei?
- Können die neuen hinzugefügten Mietflächen die Sanierungs- und Umbaukosten kompensieren?

Die Bestandsgebäude wurden mit einer multikriteriellen Methode analysiert, sechs Nachverdichtungsstrategien definiert und ein Sanierungs- und Nachverdichtungsszenario gemäss der gewählten Strategie für jedes Gebäude entwickelt.

Es zeigt sich 1), dass die Hindernisse zur Nachverdichtung der Fallstudien sehr gross sind und Anstrengungen von politischer und öffentlicher Seite notwendig sind um die Gesamtziele der Energiestrategie und der LAT zu erreichen 2), dass Nachverdichtung und energetische Sanierung keine direkten wirtschaftlichen Synergien aufweisen.

Es muss deshalb darüber nachdacht werden, welche Anreize und Reglementierungen echte Synergien zwischen energetischer Sanierung und Nachverdichtung ermöglichen und gleichzeitig zur Energieeinsparung im Gebäudebestand und zum Kampf gegen Zersiedelung beitragen.

eREN2 vise à étudier sur un échantillon représentatif d'immeubles d'habitation collective existants en Suisse romande les synergies potentielles entre rénovation énergétique et densification :

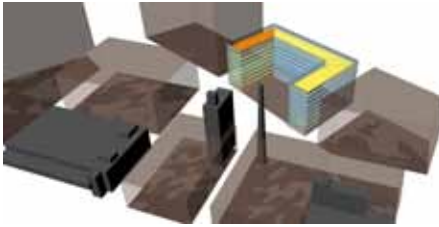
- Quel est le potentiel réel de densification de ces immeubles, en termes structurels, réglementaires, spatiaux et constructifs ?
- La densification permet-elle d'optimiser la consommation énergétique de l'immeuble ?
- L'ajout de nouvelles surfaces locatives permet-il de compenser les coûts des travaux d'assainissement et d'agrandissement ?

Les bâtiments ont été analysés selon une approche multicritères, six stratégies de densification ont été définies puis un scénario d'agrandissement-rénovation a été élaboré pour chacun des immeubles, basé la stratégie de densification la plus pertinente.

Il en ressort 1), que les obstacles à la densification des cas d'étude restent importants et qu'un effort d'alignement des politiques publiques est à mener pour atteindre les buts généraux de la stratégie énergétique et de la LAT 2), que densification et rénovation énergétique ne présentent pas de synergies évidentes sur le plan économique.

Il convient donc maintenant de réfléchir aux pistes sur les plans de l'incitation et de la (...)

Specific Environmentally-conscious Targets for Urban Planning – A method to inform the decision-making process



Emilie Nault, Thomas Jusselme

Personne de contact / Contact person: Emilie Nault, École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), HBL 0 41A, Passage du Cardinal 13b, CH-1700 Fribourg, Suisse, emilie.nault@epfl.ch, <https://people.epfl.ch/emilie.nault?lang=en>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Ce projet collaboratif entre chercheurs académiques et partenaires industriels vise le développement d'une méthode d'aide à la décision dans la planification urbaine. Appliquée sur le projet de quartier blueFactory à Fribourg, et mise en œuvre sous forme de prototype d'outil interactif, cette méthode permet de décliner des objectifs environnementaux fixés à l'échelle du quartier (ex. cibles de la société à 2000 watts) en cibles spécifiques et différenciées par niveaux sous-jacents (ex. bâtiments, composants). L'approche repose sur une base de données de scénarios de bâtiments pré-simulés spécifiques au site, générés en variant divers paramètres tel la forme du bâtiment et les matériaux de construction. Des indicateurs environnementaux ainsi que les coûts de construction sont évalués pour chaque scénario. En interagissant avec la base de données, les décideurs peuvent anticiper dès la phase de masterplanning l'influence et le poids des différents paramètres pour chaque indicateur. Les choix de design pouvant compromettre la faisabilité du projet à atteindre les objectifs ou restreindre la liberté dans les décisions à venir peuvent également être identifiés.

This collaborative project between academic researchers and industrial partners aims at developing a method to provide decision support in urban planning. Applied to the blueFactory district project in Fribourg, and implemented as an interactive prototype tool, this method allows converting a performance objective set at the site level (e.g., 2000W society target) into specific and differentiated targets at sublevels (e.g., buildings, components). At the core of our approach is a pre-simulated database of project-specific building scenarios, generated by varying multiple parameters such as building shape and construction materials. Environmental indicators as well as construction costs are evaluated for each scenario. By interacting with the database, practitioners can anticipate from the masterplanning stage the influence and weight of the different parameters for each indicator. Design choices that may compromise the project's feasibility of achieving the objectives or constrain the freedom for downstream decisions can also be identified.

Sanierungsstrategien unter Berücksichtigung des Nutzungszyklus aus Sicht institutioneller Investoren «SaNuInvest»



Innerhalb der Nachhaltigkeitsdiskussion gewinnt die Lebenszyklusbetrachtung von Immobilienportfolios verstärkt an Bedeutung. Das Projekt geht der Fragestellung nach, welche übergeordneten Strategien geeignet und attraktiv sind, um den Gebäudepark in der Schweiz nachhaltig zu sanieren. Das Thema wird in einem Kooperationsprojekt zwischen Technik & Architektur (IGE) und Wirtschaft (IFZ) und in enger Zusammenarbeit mit Akteuren im Immobilienmarkt erarbeitet.

Marvin King, Michael Trübestein, Dieter Geissbühler, Urs-Peter Menti, Gianrico Settembrini

Kontaktperson: marvin.king@hslu.ch

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

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Projekt werden Aus- und Wechselwirkungen komplexer Gesamtsysteme von Gebäuden betrachtet und die Abhängigkeiten der Einzelteile beurteilt, Sanierungsstrategien interdisziplinär entwickelt und anhand eines Leitfadens Massnahmen zur Erhöhung einer Erneuerungsrate von Gebäudehüllen dargelegt. Es wird aufgezeigt, dass neben der funktionalen Nutzungsdauer, die Identität der Gebäude über einen längeren Nutzungszyklus und die Adaptionsfähigkeit bei sich verändernden Nutzungsprofilen entscheidend sind für die Lebensdauer von Gebäuden. In diesem Zusammenhang wird insbesondere die Sicht institutioneller Investoren – mithin von Pensionskassen sowie Städten und Gemeinden – beleuchtet.

The research project analyses theoretically and empirically interactions and effects of complex systems in buildings. Therefore, dependencies of different real estate lots and items was evaluated; interdisciplinary maintenance strategies are developed and – based on a detailed guideline – strategies for a targeting increase of the renewal rate of building shells was demonstrated. Furthermore, the study will evaluate, if – in addition to the functional life of a building – the identity of the building during the whole life cycle and the ability to adapt the layout of a building and the building itself, e.g. based on a changing environment and usages, will be critical to the lifetime and value of the building.

Selection of favourable concepts for building renovation with prefabricated elements



Installation of a prefabricated module for building renovation in a pilot project in Tallinn.
Source: Technical University Tallinn

Autoren: Roman Bolliger, Walter Ott

Kontaktperson: Roman Bolliger, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich,
roman.bolliger@econcept.ch, www.econcept.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

One of the technologies which potentially allow to lower the costs of building renovation while also increasing its quality is the use of prefabricated elements. In the EU Horizon 2020 project MORE-CONNECT - «Development and advanced prefabrication of innovative, multifunctional building envelope elements for Modular Retrofitting and CONECTIONS» technologies and components for prefabricated modular renovation elements are demonstrated in pilot projects in five geo-clusters in Europe. Whereas total investment costs in the projects implemented with this approach are not yet lower than those for conventional approaches, it was found that the approach offers potentially significant advantages for building renovation due to factory-based production processes; however, challenges were identified as well, such as the precise planning of the assembly process.

Vorgefertigte Gebäudeelemente sind ein möglicher Ansatz, um die Kosten für Gebäudemodernisierungen potenziell zu senken. Im EU Horizon 2020 Projekt MORE-CONNECT werden Technologien und Komponenten dazu in fünf Geoclustern in Europa in Pilotprojekten erprobt. Während die Investitionskosten in den mit diesem Ansatz durchgeführten Projekten noch nicht tiefer sind als mit herkömmlichen Ansätzen, wurde festgestellt, dass der Ansatz potenziell wesentliche Vorteile bringt für Gebäudemodernisierungen, da sich die Produktionsprozesse in Fabriken befinden; gleichzeitig wurden allerdings auch Herausforderungen erkannt, wie etwa die präzise Planung für die Montageprozesse.

Energiesparcontracting in der Schweiz **Energy Performance Contracting in Switzerland**

Ulrich Reiter, Martin Jakob, Mehdi Farsi, Sandra Klinke

Kontaktperson: Ulrich, Reiter, ulrich.reiter@tep-energy.ch, www-tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Unsere Forschung soll eine empirische Bewertung der wichtigsten Determinanten der Marktentwicklung des Energy Performance Contracting (EPC) und seiner Potenziale bezüglich des Energy Efficiency GAP (EEG) liefern. Das erste Ziel besteht darin zu ermitteln, inwieweit EPC-Märkte eine Reduzierung des EEG ermöglichen. Zweitens analysieren wir die Transaktionskosten und Markthindernisse im Zusammenhang mit der Einführung von EPC-Lösungen. Die entsprechenden Datengrundlagen werden durch zwei Umfragen bei möglichen Anbietern bzw. Anwendern von EPC-Lösungen erhoben. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden politische Schlussfolgerungen über den potenziellen Bedarf und die Rechtfertigung für eine staatliche Unterstützung abgeleitet, unter Berücksichtigung von entsprechenden Instrumenten wie z.B. direkten Subventionen, indirekten Finanzierungsinstrumente (z. B. Darlehen zu Sonderbedingungen) oder durch Bereitstellung des erforderlichen rechtlichen und institutionellen Rahmens, der die Marktentwicklung erleichtern kann. Die Zielgruppe der Studie sind der Bund, Kantone, Gemeinden, Stadtwerke und Energiedienstleister.

Our research attempts to provide an empirical assessment of the key determinants of the Energy Performance Contracting (EPC) market development and its potentials regarding the Energy Efficiency GAP (EEG). The first objective is to identify the extent to which EPC markets allow for reducing the EEG. Secondly, we analyse the transaction costs and market barriers related to the adoption of EPC solutions. The respective database was acquired via two dedicated surveys directed towards potential providers and users of EPC solutions, resp. Based on these results policy conclusions are drawn as to the potential need and justification for government support under consideration of such instruments as direct subsidies, indirect financial instruments (e.g. preferential loans) or by providing the required legal and institutional framework that can facilitate market development. The target audience of the study include the Swiss federal government, cantons, communities, local utilities and energy service companies.

Reservoir-Niedertemperatur Netztopologie für die Vermaschung von thermischen Netzen

Matthias Sulzer, matthias.sulzer@empa.ch, www.empa.ch

Artem Sotnikov, artem.sotnikov@hslu.ch, www.hslu.ch

Tobias Sommer, tobias.sommer@hslu.ch, www.hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die zunehmende Nutzung von erneuerbaren Energien impliziert die vermehrte Erschliessung von dezentralen Energiequellen. Um diese effizient zu nutzen, braucht es Multi-Energie Systeme, welche sich wirkungsvoll in das Energiesystem Schweiz einfügen lassen. Im Strom- und Gasbereich ist diese Entwicklung auf lokaler Ebene heute weit vorangeschritten. Das Potenzial der thermischen Vernetzung hingegen wird heute noch nicht genügend ausgeschöpft.

In dieser Arbeit wird eine weitere Netztopologie für Niedertemperatur Netze (INTN) vorgestellt: Das Reservoir-Niedertemperatur Netz (RNTN). Diese Topologie ist eine Kombination auf Basis der Hydraulik von ‚Einrohrheizungen‘ und Energiebilanzen von Niedertemperaturnetzen. Im Gegensatz zu klassischen Fernwärmenetzen mit Vor- und Rücklauf bzw. Niedertemperaturnetzen mit Warm- und Kaltleiter verwendet die RNTN einen einzigen Leiter mit grösserem Durchmesser, in welchem das Fluid als langsam mäandernder Strom in einem Areal, Quartier oder sogar in einer Region zirkuliert und als «Reservoir» von Umweltenergie bzw. Abwärme angesehen werden kann. Die Hauptvorteile dieser Topologie sind die hohe Flexibilität der Einbindung von Bezüglern und Lieferanten sowie die fast beliebige Erweiterbarkeit mittels Maschen.

Um die thermische und hydraulischen Eigenschaften des RNTN aufzuzeigen, wird ein Vergleich mit zwei heute typischen NTN Topologien vorgenommen; dem 2-Leiter Ringssystem mit zentraler Pumpe (ähnlich Strahlennetz) und dem 2-Leiter Ringsystem mit dezentralen Pumpen. Bei den angewendeten Beurteilungen wurden Vereinfachungen bezüglich Dynamik, Anordnung Bezüglern/Lieferanten und der Wechselwirkung zwischen exergetischer Effizienz, hydraulischer Leistung und Investitionen vorgenommen. Grundsätzlich gliedert sich das RNTN bezüglich

This paper presents another network topology for low temperature networks (LTN): The Reservoir Low Temperature Network (RLTN). This topology is a combination based on the hydraulics of ‚single-pipe heating systems‘ and energy balances of low-temperature networks. In contrast to conventional district heating networks with supply and return or low temperature networks with warm and cold lines, RLTN uses a single pipe with a larger diameter in which the fluid circulates as a slowly meandering flow in an area, quarter or even region and can be regarded as a „reservoir“ of environmental energy and waste heat. The main advantages of this topology are the high flexibility of the integration of consumers and suppliers, as well as the almost arbitrary expandability by means of meshes. (...)

BIM-basierte Integrale Planung - Optimierung nachhaltiger Planung am Beispiel Ökobilanzierung

Dr. Christian Schmid, René Sigg, Karsten Rexroth, Dr. Johannes Gantner,
René Traunburger

Kontaktperson: Christian Schmid, Pfingstweidstrasse 16, 8005, Zürich, schmid@intep.com, www.intep.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

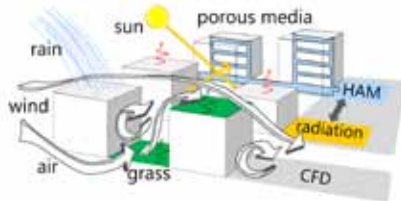
Die Lösung komplexer Fragestellungen der Energieeffizienz in der gebauten Umwelt erfordert einen ganzheitlichen integralen Ansatz. Eine frühzeitige Nachhaltigkeitsbewertung ermöglicht es, Planungsentscheidungen auf ihre Auswirkungen für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu beurteilen und eine gute Nachhaltigkeitsperformance sicherzustellen. Ziel des Projektes ist die Realisierung einer planungsmethodischen und technologischen Optimierung nachhaltiger Planung. Besonderer Fokus liegt auf dem integralen Prozess mit planungsbegleitender Einbindung von Ökobilanzierungswerkzeugen und Bewertungssystemen. Eine frühe Einbindung von Ökobilanzierungswerkzeugen und die damit erreichte frühzeitige Optimierung von Gebäudekonzepten ermöglicht die Erschließung bisher nicht erreichbarer planerischer Optimierungspotentiale hinsichtlich Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit.

Spezifisch für das Projekt wird ein Phasenmodell entwickelt, das der Idee der Integralen Planung entspricht, die Einhaltung der entsprechenden Qualitäts- und Prozesskriterien ermöglicht und es erlaubt, ein Bauvorhaben in Bezug auf nachhaltige Aspekte zu optimieren. Basierend auf diesem Phasenmodell wird ein Projektmanagement-Handbuch erarbeitet, das phasenbezogene Empfehlungen und Musterinformationen zu wesentlichen Nachhaltigkeitsaspekten, Projektorganisation und Rollen, Methoden und Instrumenten, inhaltlicher und struktureller Modellierung sowie generischen Vorschlägen für die Bauwerksanforderungen enthält.

Solving complex energy efficiency issues in the built environment requires a holistic, integral approach. An early sustainability assessment makes it possible to assess planning decisions on their impact for the entire building life cycle and to ensure high performance in sustainability. The aim of the project is the realization of a planning-methodical and technological optimization of sustainable planning. A special focus is on the integral process with planning-related integration of life cycle assessment tools and evaluation systems. An early integration of life cycle assessment tools and the resulting early optimization of building concepts enables the development of previously unattainable planning optimization potentials with regard to resource efficiency and sustainability.

Specifically for the project, a phase model is developed that complies with the idea of Integral Planning, enables compliance with the relevant quality and process criteria, and allows a construction project to be optimized in terms of sustainable aspects. Based on this phase model, a project management manual will be developed containing phase-related recommendations and sample information on key sustainability issues, project organization and roles, methods and tools, content and structural modeling, and generic proposals for building requirements.

Understanding and using evaporative cooling in urban microclimate for mitigating local heat island effect Maîtriser le refroidissement par évaporation en microclimat urbain pour atténuer l'effet d'îlot de chaleur local



On the figure: vent, pluie, radiation solaire, matériaux poreux, transfert hygrothermique, radiation, DFC, pelouses, air

A. Kubilay^{1,*}, D. Derome¹, J. Carmeliet^{1,2}

¹Laboratory for Multiscale Studies in Building Physics, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa), Dübendorf, Switzerland

²Chair of Building Physics, Swiss Federal Institute of Technology ETHZ, Zurich, Switzerland

*Contact person: Aytaç Kubilay, aytac.kubilay@empa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Mitigation measures for urban heat island effect can improve outdoor thermal comfort, energy use and public health. Proper analyses of mitigation measures require consideration of the complex interaction between different physical processes. This study analyses the role of evaporative cooling and vegetation at local scale. The proposed approach couples computational fluid dynamics (CFD) simulations of wind flow with the heat and moisture transport (HAM) in porous urban materials. Thermal comfort is modelled based on the Universal Thermal Comfort Index (UTCI), which provides locally the perceived temperature. The results compare, in detail, the cooling mechanisms obtained with different urban materials and vegetation.

Les mesures d'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain peuvent améliorer le confort thermique extérieur, la consommation d'énergie et la santé publique. L'analyse adéquate des mesures d'atténuation nécessite la prise en compte d'interactions complexes entre différents processus physiques. Notre étude analyse le rôle du refroidissement par évaporation et celui de la végétation à l'échelle locale. L'approche proposée combine des simulations de dynamique des fluides computationnelle (DFC) du flux de vent et de transport hygrothermique (chaleur et humidité) dans les matériaux urbains poreux. Le confort thermique est modélisé sur la base de l'indice de confort thermique universel, qui fournit localement la température perçue. Les résultats permettent une comparaison détaillée des mécanismes de refroidissement obtenus avec différents matériaux urbains et végétaux.

OKEE: Optimierung der Kopplung zwischen Elektrofahrzeugen und (Gebäude-) Energiemanagementsystemen – ein innovatives Umsetzungsprojekt

Dr. Jörg Musiolik, ZHAW, joerg.musiolik@zhaw.ch Tel. +41 58 934 47 92 www.ine.zhaw.ch
 Dr. Anna Roschewitz, novatlantis, anna.roschewitz@novatlantis.ch Tel +41 79 373 73 82
 www.novatlantis.ch

Zusammenfassung

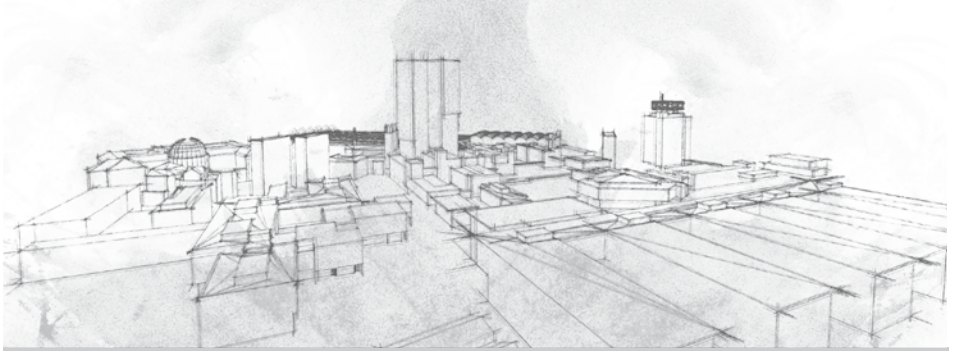
Résumé

Abstract

Für die Umsetzung von Eigenverbrauchsgemeinschaften in Arealen sind schon heute vielfältige technologische und regulatorische Lösungen vorhanden. Durch die Elektromobilität sind zudem neue Möglichkeiten für die Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils und der Einführung von klimafreundlichen Mobilitätslösungen entstanden. In dem innovativen Umsetzungsprojekt OKEE werden in eine bestehende Eigenverbrauchsgemeinschaft im Areal Erlenmatt Ost in Basel E-Fahrzeuge integriert und dadurch die Sektoren Gebäude und Mobilität gekoppelt. Die Solarstromproduktion der PV-Anlage und der Strombedarf des Areals werden neu nicht nur im Sinne eines maximalen Eigenverbrauchs bewirtschaftet, sondern die mobilen Batterien der E-Fahrzeuge werden als Pufferspeicher genutzt, um die Bedarfs- und Lastspitzen im Areal zu glätten.

Das Ziel des Projektes ist es, eine Eigenverbrauchs-E-Carsharing-Lösung im Areal zu implementieren. Dazu müssen nicht nur technische Lösungen wie die Ladestation, der Eigenverbrauchsmanager und die Buchungs- und Abrechnungsplattform des E-Carsharings miteinander kombiniert werden, sondern auch die Nutzerinnen und Nutzer der Elektroautos sind durch ein smartes Tarifsysteem einzubinden. Bisher fehlen hier einerseits Standardlösungen und andererseits ein etabliertes Zusammenspiel von Arealbetreibern, EVUs und Mobilitätslösungsanbietern. Das OKEE-Projekt zeigt daher neue Wege auf, wie diese unterschiedlichen Akteure zusammen integrierte Lösungen schaffen können und welche Standardlösungen auch für andere Areale nutzbar sind.

A wide variety of technological and regulatory solutions are already available today for the implementation of so called energy self-consumption communities. Electric mobility opens up new possibilities for increasing the share of self-consumption and the introduction of climate-friendly mobility solutions. In the innovative OKEE project e-vehicles will be integrated into an existing energy self-consumption community, thereby linking building and mobility sector. The solar power production of the PV system and the power requirements of the area are not only managed in the sense of maximization of own consumption, but the mobile batteries of the e-vehicles are also used as buffer storage to smooth out the demand and load peaks in the housing area. The aim of the project is to implement a self-consumption e-car sharing solution. Therefore, the project not only requires combining technical solutions such as the charging station, the self-consumption manager and the booking and billing platform of the e-car sharing, but also integrating the users through a smart tariff system. So far, standard solutions and an established interaction of areal operators, utilities and mobility solution providers are missing. The project shows new ways how these different actors can jointly create integrated solutions and which standard solutions might be deployed in other housing areas.



Kurzpräsentationen III

Martin Mühlebach

Eigenverbrauchsoptimierung auf dem Hunziker Areal

Seite 81

Robert Haberl

Elektrische Leistungsbegrenzung für Gebäude –
Herausforderungen und Strategien zur Umsetzung

Seite 82

Matthieu Jourdan

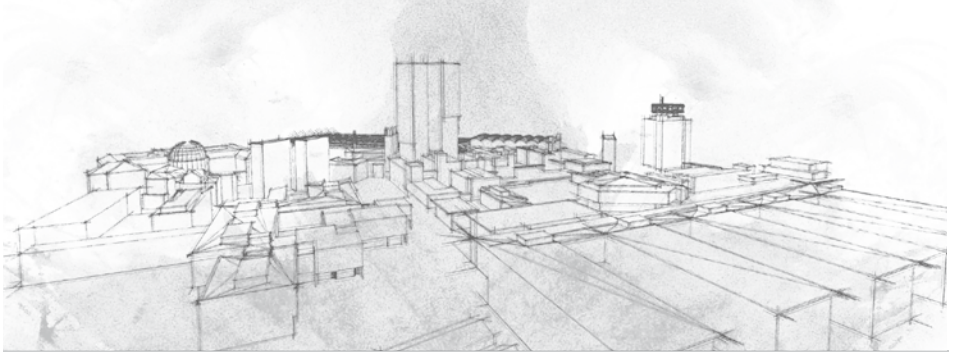
Improving building energy efficiency through user behaviour change
driven by co-created ICT interface

Seite 83

Paolo Corti

Overcoming barriers for a BIPV diffusion at urban and building scale
Überwindung der Barrieren für eine Verbreitung der BIPV auf
urbaner und gebäudebezogener Ebene

Seite 84



Kurzpräsentationen III

Joachim Ködel

Programm «Thermische Netze» Rückblick, Stand, Ausblick

Seite 85

Ali Motamed

A Novel Miniaturized High Dynamic Range Vision Sensor for Automatic Integrated Shading and Lighting System

Seite 86

Andreas Elmiger

Modellbasierte Online-Diagnose von Wärmepumpen und Kälteanlagen

Seite 87

Daniel Philippen

Analyse des ersten Betriebsjahres einer solarthermischen Eisspeicher-Heizung mit enteisbaren Wärmetauschern

Seite 88

Eigenverbrauchsoptimierung auf dem Hunziker Areal



Martin, Mühlebach, Lemon Consult AG, Sumatrastrasse 10, 8006 Zürich,
muehlebach@lemonconsult.ch, www.lemonconsult.ch

Mario Roost, Lemon Consult AG, Sumatrastrasse 10, 8006 Zürich,
roost@lemonconsult.ch, www.lemonconsult.ch

Martin, Ménard, Lemon Consult AG, Sumatrastrasse 10, 8006 Zürich,
menard@lemonconsult.ch, www.lemonconsult.ch

Dominik, Strebel, Schlosshofstrasse 15, 8400 Winterthur,
dominik.strebel@gmail.com, www.strebel.io

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Auf dem Hunziker Areal wurden während einem vollständigen Betriebsjahr Fragen zum Eigenverbrauch und zur Lastverschiebung untersucht. Ein hoher Eigenverbrauchsanteil von 78% des Areals resultiert vor allem aus der kleinen PV-Fläche pro Energiebezugsfläche. Eine gemischte Nutzung mit Gewerbe und eine Ost-West Auslegung der PV-Anlage ist ebenfalls ratsam für einen hohen Eigenverbrauch. Eine Bilanzierungserweiterung von einzelnen Häusern auf einen einzigen Einspeisepunkt für das gesamte Areal führt gar zu einem Eigenverbrauchsanteil von 91%.

Des Weiteren wurden Fragen zur Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen im städtischen Kontext bearbeitet. Dafür wurden vier unterschiedliche Tarifsysteme und Produktionsszenarien auf das Hunziker Areal angewendet. Je grösser die Leistung der PV-Anlage, desto günstiger muss die Anlage erstellt werden können um wirtschaftlich zu sein. Ebenfalls hat die Anlagengrösse eine stärkere Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit als die Optimierung der Lastkurven. Und mit zunehmender Anlagengrösse wird das, von IWB entwickelte, Tarifmodell «Virtueller Speicher» attraktiver.

Questions about self-consumption and load shifting were examined during a full year of operation at the Hunziker site. Primarily, the high self-consumption rate of 78 % results from the small PV area per energy reference area. To reach a high self-consumption rate, mixed housing and commercial building use, as well as east-west orientation of the PV systems are advisable. The expansion of the system boundaries from individual buildings to a single feed-in point for the entire site even results in a self-consumption rate of 91%. Further, questions regarding the economic aspects of PV systems in an urban context were examined. Four different tariff systems and production scenarios were applied to the Hunziker site. The larger the installed power of the PV system, the more inexpensive the system must be in order to be economical. Also, the size of the PV system has a greater impact on the system's cost effectiveness than the optimization of the load curves does. With increasing PV system size, the tariff model "virtual storage" developed by IWB becomes more attractive.

Elektrische Leistungsbegrenzung für Gebäude – Herausforderungen und Strategien zur Umsetzung

Robert Haberl(1), Michael Sattler(2), Franz Sidler(3), Artem Sotnikov(3), Christof Biba(1), David Zogg(4)

(1) Institut für Solartechnik SPF, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, roberthaberl@spf.ch, www.spf.ch

(2) Ökozentrum

(3) Hochschule Luzern Technik & Architektur, Zentrum für integrale Gebäudetechnik

(4) Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule für Technik

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Stabilität des Stromnetzes wird mit zunehmender Einspeisung von Strom aus neuen erneuerbaren Energien zu einer Herausforderung. Gebäude mit einer Begrenzung der elektrischen Bezugs- und Einspeiseleistung (16 A Absicherung) wären ein für die Stromnetzstabilität attraktiver Gebäudetyp. Zur Untersuchung dieses Konzeptes wurde eine Simulationsumgebung aufgebaut, die alle relevanten Komponenten umfasst. Dabei fanden die Programme IDA ICE (Gebäude), LoadProfileGenerator (Strombedarf Haushaltsgeräte) und TRNSYS (Heizsystem, PV und Batterie) Anwendung. Die Simulation einer Basisversion (ohne Lastmanagement, Batteriespeicher und PV-Anlage) zeigt, dass bei einem Einfamilienhaus die Ströme auf den 3 Stromphasen im Verlauf eines Jahres nur jeweils für wenige Stunden über dem maximalen Bezugswert liegen. Mit Hilfe einer üblichen Batterie kann diese Zeit auf wenige Minuten begrenzt werden, die wiederum über einen Lastabwurf der Wärmepumpe abgefangen werden können. Es zeigt sich also, dass ein sicherer Betrieb eines 16 A-Gebäudes mit bereits heute verfügbaren Mitteln ohne Komforteinbussen möglich ist.

The stability of the power grid becomes a challenge with the increasing supply of electricity from new renewable energies. Buildings with a limitation of the electrical supply and feed-in power (16 A protection) would be an attractive type of building for the stability of the power grid. To investigate this concept, a simulation environment was set up that includes all relevant components. The programs IDA ICE (building), LoadProfileGenerator (power consumption household devices) and TRNSYS (heating system, PV and battery) were used. The simulation of a basic version (without load management, battery storage and PV system) shows that in a single-family house, the currents in the three electricity phases are only a few hours above the maximum value over the course of a year. With the use of an usual battery, this time can be limited to a few minutes, which in turn can be absorbed by a load shedding of the heat pump. This shows that a safe operation of a 16 A building is possible with already available means without loss of comfort.

Improving building energy efficiency through user behaviour change driven by co-created ICT interface

Matthieu Jourdan^{1*}, Damien Vionnet¹, Martin Boesiger¹, Jean-Philippe Bacher¹
¹Institute for Applied Research in Energy Systems, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland / HES-SO Fribourg, Bd de Pérolles 80, 1700 Fribourg, Switzerland

* Matthieu Jourdan, matthieu.jourdan@hefr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

About one third of the total primary energy resources is consumed by the buildings. Consumption of buildings is strongly influenced by the behaviour of its occupants. Therefore, it is important to make users aware of their consumption and help them reduce it. The project presented in this contribution aims (1) to raise awareness of energy consumption by building users and (2) to optimize comfort and energy efficiency through better user-building interaction. The proposed approach leaves an important role for the user, thus increasing use and acceptance, which is sometimes difficult to achieve with fully automatic solutions. A user-building interface (ICT application on a tablet) was developed in this project. The dashboard design is evolutive and modular. The various functions desired by users have been gradually implemented in order to measure their impact on behaviour and energy performance. Progressively upgrading the dashboard makes it also possible to measure the effective use of each new feature while maintaining the attention of users by offering them new services. First results show a light energy consumption reduction of about 20%. The reduction concerning the energy consumption of the electrical outlets was about 30%. The air quality was also greatly improved (reduction of hours spent above 1000 ppm by about 50%). This research highlighted that including occupants early in the design process of an user-building interface that meet their expectations is a good way to inform them and make them realize the impact of their behaviour on the energy consumption.

Environ un tiers des ressources énergétiques totales est consommé par les bâtiments. La consommation des bâtiments est fortement influencée par le comportement de ses occupants. Il est donc important de sensibiliser les utilisateurs à leur consommation et de les aider à la réduire. Le projet présenté dans cette contribution vise (1) à sensibiliser les utilisateurs des bâtiments à la consommation d'énergie et (2) à optimiser le confort et l'efficacité énergétique par une meilleure interaction entre les utilisateurs et le bâtiment. L'approche proposée laisse un rôle important à l'utilisateur, augmentant ainsi l'utilisation et l'acceptation, ce qui est parfois difficile à réaliser avec des solutions entièrement automatiques/autonomes. Une interface utilisateur (application web pour tablette) a été développée dans le cadre de ce projet. La conception de l'interface est évolutive et modulaire. Les différentes fonctions souhaitées par les utilisateurs ont été progressivement mises en œuvre afin de mesurer leur impact sur le comportement et la performance énergétique. [...]

Overcoming barriers for a BIPV diffusion at urban and building scale Überwindung der Barrieren für eine Verbreitung der BIPV auf urbaner und gebäudebezogener Ebene

Paolo Corti, Pierluigi Bonomo, Isa Zanetti, Cristina S. Polo, Francesco Frontini
Contact person: Corti, Paolo, SUPSI-ISAAC, Campus Trevano, CH 6952, Canobbio, Swit-
zerland, paolo.corti@supsi.ch

Zusammenfassung

Résumé

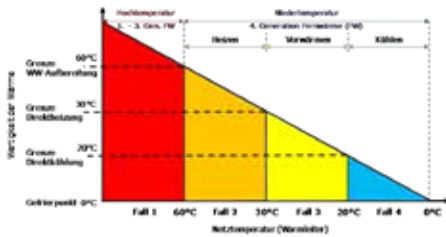
Abstract

Despite the role of Building Integrated Photovoltaics (BIPV) to the energy balance of buildings is increasingly recognized, the perception of barriers and constraints still hamper its diffusion of installations in the built environment. Since conventional PV is typically installed in optimal conditions, some limitations especially in existing urban areas (shading, non-optimal orientation, etc.) are still seen as a “no go” rather than as boundary conditions, which can be optimized through design and technical solutions. Such restraints include architectural, typological and construction aspects, both at urban and building level, along with economic/financial and legislative/normative issues. This paper will provide architects and planners with the definition of some current main constraints concerning PV integration at urban and building level and it will propose practical approaches (both technical and design) as reference to overcome these obstacles, contributing in a further step for a significant diffusion of BIPV in the built environment.

Obwohl die Rolle der gebäudeintegrierten Photovoltaik (BIPV) für die Energiebilanz von Gebäuden zunehmend anerkannt wird, hindert die Wahrnehmung von Barrieren und Einschränkungen immer noch eine Verbreitung deren Installation in der bebauten Umwelt. Da konventionelle PV-Anlagen in optimalen Verhältnissen eingesetzt werden, werden einige Begrenzungen, besonders in vorhandenen städtischen Gebieten, immer noch als “no go” für BiPV betrachtet (Sonnenschutz, nicht optimale Orientierung, usw.) und nicht als Randbedingungen verstanden, die durch Design und technische Lösungen optimiert werden können. Diese Hemmnisse beinhalten architektonische, typologische und konstruktive Aspekte, sowohl auf städtischer und gebäudebezogener Ebene, und weisen auf wirtschaftliche/finanzielle und legislative/normative Problematiken hin.

Dieser Artikel zeigt Architekten und Planern die Definition der wichtigsten Problematiken für die PV-Integration auf städtischer und gebäudebezogener Ebene auf. Dazu werden praktische technische und gestalterische Beispiele gezeigt, um diese Hindernisse zu überwinden und um in einem weiteren Schritt für eine signifikante Verbreitung der BIPV in der bebauten Umwelt beizutragen.

Programm «Thermische Netze» Rückblick, Stand, Ausblick



Typisierung thermischer Netze aufgrund der Netztemperatur

Joachim, Ködel, HSLU Technikumstrasse 21, 6048 Horw www.hslu.ch
joachim.koedel@hslu.ch

Diego, Hangartner, HSLU, Technikumstrasse 21, 6048 Horw www.hslu.ch
diego.hangartner@hslu.ch

Zusammenfassung

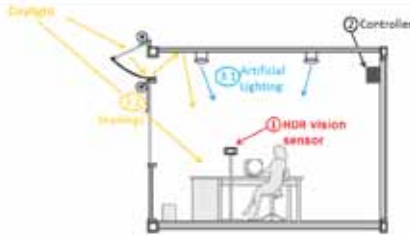
Résumé

Abstract

Das Programm «Thermische Netze» hat zum Ziel, das Wissen zu leitungsgebundener thermischer Energieübertragung innerhalb der Branche zu erweitern und abzustimmen, um damit die Umsetzung der Energiestrategie 2050 zu unterstützen. In dem gesamthaft 5 Jahre dauernden Programm werden die verstärkte Nutzung erneuerbarer und Umweltenergie thematisiert sowie Informations-, Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten geschaffen. Berichte zum Thema «Thermische Netze» sind zu finden unter: www.energieschweiz.ch/de-ch/home.aspx?p=22949,22963,22985

Le Programme « réseaux thermiques » a pour but d'élargir et de consolider les connaissances sur les réseaux thermiques au sein de la branche et, de ce fait, de contribuer à la mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050. Ce programme quinquennal est axé sur l'utilisation accrue des énergies renouvelables et ambiantes et offre une plateforme d'information et des possibilités de formation continue. Les rapports sur les thèmes des réseaux thermiques peuvent être consultés à l'adresse suivante: www.suisseenergie.ch/fr-ch/home.aspx?p=22949,22963,22985

A Novel Miniaturized High Dynamic Range Vision Sensor for Automatic Integrated Shading and Lighting System



Ali Motamed, ali.motamed@epfl.ch

Laurent Deschamps, laurent.deschamps@epfl.ch

Jean-Louis Scartezzini, jean-louis.scartezzini@epfl.ch

Solar Energy and Building Physics Laboratory, Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL),

<http://leso.epfl.ch/home>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The drawback of existing building control approaches is that they do not consider one of the main aspects of human-centric lighting (HCL): visual comfort. This leads to higher rejection rate of automatic system and consequently losing the positive impact of these systems on buildings' passive solar heat gain. Integration of visual comfort indices in the building automation unlocks a great potential for HCL technologies. In this article, we introduce a key enabling sensor, a miniaturized high dynamic range vision sensor, for assessing precisely in real-time the glare sensation from occupant's point of view. The sensor placement, calibration and adaptation to building automation system are elaborated. Once integrated in intelligent building automation system, the sun shading control, on one hand, is more effective in preventing glare and guaranteeing visual comfort, and on the other hand, deploys the sun shadings when it is truly necessary. The former feature results in higher acceptance rate of automatic system and the latter one leads to larger solar provision and heat gain due to smaller window occlusion and consequently reduction of electric lighting and backup heating energy.

Modellbasierte Online-Diagnose von Wärmepumpen und Kälteanlagen

Autor: Andreas Elmiger, andreas.elmiger@fhnw.ch
Projektleitung: Prof. Dr. David Zogg, david.zogg@fhnw.ch

Fachhochschule Nordwestschweiz
Institut für Automation
Klosterzelgstrasse 2
5210 Windisch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen eines KTI-Projektes mit Viessmann Schweiz AG wird ein neuartiges Online-Diagnosesystem für Gross-Wärmepumpenanlagen entwickelt. Durch das Berechnen kritischer Systemmerkmale in einem mehrstufigen Diagnoseverfahren kann der Zustand der Wärmepumpenkomponenten eingeschätzt, falscher Betrieb detektiert und Erkenntnisse für das Gebäudeleitsystem abgeleitet werden.

Eine Wärmepumpe besitzt eine begrenzte Anzahl von Komponenten in meist gleichen Kompositionen. Nichtlineares Verhalten der diversen Kältemittel, ein durch das Gebäudeleitsystem definiertes Betriebsfeld und nicht zuletzt ein 7-dimensionaler Betriebspunkt, definiert anhand der folgenden Signale, machen die Zustandsermittlung bis heute zu einer grossen Herausforderung:

- Rücklauftemperaturen Quelle, Senke
- Massenströme Quellen und Senkenseite
- Überhitzungstemperatur und Unterkühlungstemperatur (Kältemittelmenge)
- Leistungsstufen des Verdichters oder Verdichter Drehzahl

Mit der Vorgabe der Standardinstrumentierung ohne jegliche Massenstrommessung wurde basierend auf der Arbeit von Prof. Dr. D. Zogg im Rahmen einer Masterarbeit ein Diagnose-verfahren entwickelt, welches nun auf 3 Feldanlagen und einem Prüfstand in Windisch getestet und aufgrund der Erkenntnisse erweitert wird.

Ein Diagnosesystem ermöglicht eine einfachere Planung der Wartungseinsätze, Einsparungen an Ersatzteilen und Material, längere Wartungsintervalle durch gezielten Einsatz der Techniker vor Ort und das Verhindern von Ausfällen durch graduelle Fehler. Zusätzlich können unnötige Einsätze bei Fehlern, welche ihren Ursprung nicht in der Wärmepumpe haben, lokalisiert und viel Geld eingespart werden.

Die gesammelten Daten können zusätzlich zur Verbesserung des eigenen Produkts und durch gezielte Analyse auch langfristig viel zu einer effizienteren Einbindung in diverse Gebäudeleitsysteme beitragen.

Analyse des ersten Betriebsjahres einer solarthermischen Eisspeicher-Heizung mit enteisbaren Wärmetauschern



Daniel Philippen, Daniel Carbonell, Michel Haller, Stefan Brunold
SPF Institut für Solartechnik, Rapperswil, www.spf.ch
Michael Bätcher
Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil AG, www.ewjr.ch
Kontaktperson: Daniel Philippen, daniel.philippen@spf.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Auftrag der Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil AG wurde eine Wärmepumpen-Heizung entworfen und realisiert, welche als innovative Komponente einen Eisspeicher mit enteisbaren Wärmetauschern enthält. Die Heizung soll sowohl in Neubauten als auch in bestehenden Gebäuden eingesetzt werden können. Einzige Wärmequelle für die Heizungsanlage sind unverglaste Kollektoren mit einer Gesamtfläche von 120 m^2 . Die Erträge der Kollektoren werden auf hohem Temperaturniveau unmittelbar für Raumwärme und Warmwasser eingesetzt, als direkte Quelle für die zweistufige 50 kW - Wärmepumpe verwendet oder im Eisspeicher mit 210 m^3 Volumen gelagert. Mit dem Beitrag werden Ergebnisse aus dem ersten Betriebsjahr und dem energetischen Monitoring vorgestellt.

On behalf of Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil AG, a heat pump heating system was designed and implemented which contains an ice storage tank with de-iceable heat exchangers as an innovative component. The heating system is to be used in new buildings as well as in existing buildings. The only heat source for the heating system is an unglazed collector field with an area of 120 m^2 . The yields of the collectors are used directly for room heating and hot water preparation at a high temperature level, as a direct source for the two-stage 50 kW heat pump, or stored in an ice storage tank with a volume of 210 m^3 . With our contribution, results from the first year of operation and the energy monitoring are presented.

Posterliste

Poster-Nr.	AutorInnen Name Vorname	Titel Paper
PP_01	Mobiglia, Massimo	Application of PETRA Methodology in Kiev
PP_02	Mobiglia, Massimo	Nachhaltigkeitsbeurteilung in Architekturwettbewerben
PP_03	Boesiger, Martin; Bacher, Jean-Philippe	Acceptance of building integrated PV (BIPV) solutions in urban renewal: obstacles and opportunities in Switzerland
PP_04	Muntwyler, Urs; Eppenberger, Roman	Nachhaltigkeit und Materialströme von PV Modulen in der Schweiz
PP_05	Stolz, Philippe; Frischknecht, Rolf; Kessler, Thomas; Züger, Yvonne	Ökobilanz PV-Anlage und Batterie für das Garderoben- und Clubgebäude in Zürich Höngg
PP_06	Schneider, Achim; Rohrbach, Benjamin	Guidelines to business model innovation for optimizing PV self-consumption
PP_07	Weickgenannt, Beate; Huber, Andreas	Queranalyse des Beleuchtungsstrombedarfs von acht Schulhäusern zur Ermittlung des Energieeinsparpotentials
PP_08	Sicre, Benoit; Lobsiger-Kägi, Evelyn;	Warmwasser-Kurzentnahmen - Auswirkung und Vermeidung
PP_09	Kräuchi, Philipp; Steiger, Olivier	Stromverbrauch der Gebäudeautomation: eine Berechnungsmethodik
PP_10	Wemhoener, Carsten; Podhradsky, Jason; Schwarz, Roman; Wickart, Thomas; Kuster, Marco	Detailliertes Monitoring eines Netto-Nullenergiegebäudes mit Wohn-, Büro- und gewerblicher Nutzung
PP_11	Bünning, Felix; Bollinger, Andrew; Smith, Roy; Lygeros, John	Heat demand forecasting in the Nest building with the help of artificial neural networks

Posterliste

Poster-Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_12	Schwarz, Jürg; Menti, Urs-Peter; Zakovorotny, Andrii; Vogel, Urs; Baumgartner, Andreas	Modell und Algorithmus zur Triangulation von Temperaturdaten an beliebigen Standorten
PP_13	Guillot, Victor	Développement d'un modèle simplifié d'étude de l'impact de la matérialité des façades sur le bilan énergétique d'un canyon urbain.
PP_14	Koller, Claudio; Danesi, Serena; Bergmann, Thomas	Thermochemische Energieversorgungsnetzwerke
PP_15	Mennel, Stefan; Hangartner, Diego; Ködel, Joachim; Sulzer, Matthias	Grundlagen zu Begriffen und zur Bilanzierungsmethodik Thermischer Netze
PP_16	Stettler, Christoph; Sotnikov, Artem; Sommer, Tobias; Schluck, Thomas	Vergleich von gerichteten und ungerichteten Niedertemperaturnetzen
PP_17	Belliardi, Marco	Applied analysis of geocooling technology for a residential building
PP_18	Wittel, Andrea	Verbesserung der Anwendbarkeit von Ökobilanzierungen im Bauwesen
PP_19	Bionda, Davide; Settembrini, Gianrico; Domingo-Irigoyen, Silvia	Graue Energie der Gebäudetechnik
PP_20	Lenel, Severin	Minergie-Eco 2018
PP_21	Vassella, Carlo; Baggenstos, Aleksis; Meier, René; Cao, Dario	P+D-Projekt Sotchà – Drei unterschiedliche, solarunterstützte Wärmesysteme für drei identische Minergie-A Gebäude

Posterliste

Poster-Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_22	Ravani, Flavio; Haller, Michel; Mojic, Igor; Blaser-Züricher, Roger	ProsumerSkin: Renovation von Mehrfamilienhäusern auf nZEB Standard durch vorgefertigte Dämmfassaden mit integrierter Energiegewinnung und Wärmeverteilung
PP_23	Wemhoener, Carsten; Schwarz, Roman	Entwicklung einer integrierten Systemlösung für Kühlanwendungen in Wohn- und Verwaltungsgebäuden
PP_24	van Velsen, Stefan; Benz, Michael	Neuartige reversible Luft/Wasser-Wärmepumpe mit natürlichem Kältemittel für ein energieeffizientes Verwaltungsgebäude mit aktiver Gebäudehülle
PP_25	Flück, Stefan; Zajonc, Dominic; Wellig, Beat	Hocheffiziente Niederhub-Klimakälteanlagen mit neuem ölfreien, gasgelagerten Turboverdichter
PP_26	Bollinger, Andrew; Yazdanie, Mashael; Marquant, Julien	Design optimization of renewables-based decentralized energy systems with the Ehub Tool
PP_27	Siraganyan, Karni; Mauree, Dasaraden; Robin, Damien; Uhlhorn, Eva; Scartezzini, Jean-Louis	Strategies to maximise the autonomy of neighbourhoods with the integration of renewable energies
PP_28	Kellenberger, Daniel; Gugerli, Heinrich; Thaler, Lucia	2000-Watt-Areal in Transformation
PP_29	El Khouli, Sebastian	Resilienz - Eine Annäherung in vier Schritten
PP_30	Reiter, Ulrich; Palacios, Andrea; Manz, Pia; Fleiter, Tobias; Jakob, Martin	Investment cost curves for refurbishment measures in the European building sector

Posterliste

Poster- Nr.	ReferentIn/AutorIn Name Vorname	Titel Paper
PP_31	Rieder, Stefan; Studer, Sibylle	Eigentümerschaften für Gebäudeerneuerungen aktivieren und befähigen – der Clusteransatz von Energieforschung Stadt Zürich
PP_32	Abazari, Tarlan; Mahdavinejad, M.	Review of Shading Systems' Thermal and Visual Performance Based on Climate Classification

Application of PETRA Methodology in Kiev

Dr. Arch. Massimo Moriglia, massimo.moriglia@supsi.ch, www.supsi.isaac.ch
Team: Ing. Ivan Curto, Arch. Davide Tamborini, Ing. Marco Belliardi, Alessio Vacchio

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The present project has supported Ukrainian stakeholders, interested in adopting a strategy to assess energy efficiency (EE) of housing stock, to use a contextual version of PETRA (Platform for Energy and Technical Retrofit in Architecture - former EPIQR+). This methodology, currently in use in Switzerland and other European countries, evaluates EE and the energy potential of buildings, including the energy performance certificate (EPD), that will become mandatory in Ukraine once the final adoption of the law on „Energy Efficiency in Buildings“ passes.

The quantification of the foreseeable short-term impact of the energy refurbishment of ten school buildings analyzed in this project is: reduction of the annual energy consumption by 5.6 GWh and decrease of annual carbon emissions by 1'125 tons. At the same time, at the qualitative level, comfort conditions of these buildings will obviously be better, reducing illness rates of pupils, improving learning conditions and increasing the desire to go to school. The positive experience of scholars may also convince many parents to take up energy-saving measures in their own home.

The pay-back of energy-saving interventions is on average 4 years, a particularly short period compared to Swiss standards. This is due in particular to the lower costs of construction in the light of energy supply prices that are similar to Switzerland. With targeted fund research, some of the 10 school buildings analyzed could possibly be refurbished. Thanks to the assessment of the energy efficiency indicators of those buildings analyzed with PETRA, it was possible to estimate the level of energy savings that could be achieved in Ukraine in the case of a generalized energy refurbishment. This also enables the State to plan the co-financing of these projects that is needed to meet Ukraine's obligations under the Energy Union Accession Agreement, the EU Association Agreement and the Memorandum with the IMF.

Among the possible indirect impacts, we can include the increase in the employment of the population through the development of small businesses in the field of energy efficiency.

Das vorliegende Projekt hat ukrainische Interessengruppen unterstützt, die an einer Strategie zur Bewertung der Energieeffizienz von Wohngebäuden interessiert sind, um eine kontextbezogene Version von PETRA (Plattform für Energie und technische Retrofit in der Architektur - früher EPIQR +) zu verwenden. Diese Methode, die derzeit in der Schweiz und in anderen europäischen Ländern angewendet wird, bewertet EE und das Energiepotenzial des Bauens, einschließlich des Energieausweises (EPD), der in der Ukraine nach der endgültigen Verabschiedung des Gesetzes über „Energieeffizienz in Gebäuden“ verpflichtend wird. (...)

Nachhaltigkeitsbeurteilung in Architekturwettbewerben: Fall Campus SUPSI

Dr. Arch. Massimo Moriglia, massimo.moriglia@supsi.ch, www.supsi.isaac.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

This work focuses on the architectural competition phase, which sets out the architectural and urban planning decisions that will have a strong impact in all areas of sustainability.

The architectural competition is traditionally an instrument for quality research in architecture and urban planning. Often, however, the assessment criteria do not include the principles of sustainable development or, if they do so, they are very weak. First of all, it is necessary in the tender documents to clearly set the evaluation criteria. The selection of indicators was mainly based on the SméO instrument, which is used at the federal level for the realization of sustainable neighbourhoods. In many cases during this phase the indicators are qualitative.

Following the projects presented in the second phase of various architectural competitions, the evaluation was carried out by an interdisciplinary team, based on a sustainability report drawn up by each project team, which explicitly describes the decisions taken. These must also be displayed visibly in the plans supplied. The evaluation results of the various architectural competitions have been presented in several variants and compared with advantages and disadvantages, namely: global index, dimension index, category index, bar graph and spider web diagram. A change in the competition culture is necessary because the sensitivity for the topic depends strongly on the composition of the jury. Fortunately, some encouraging cases arise.

Diese Arbeit konzentriert sich auf die Phase des Architekturwettbewerbs, in dem die architektonischen und städtebaulichen Entscheidungen festgelegt werden, die folglich in allen Bereichen der Nachhaltigkeit starke Auswirkungen haben werden. Der Architekturwettbewerb ist traditionell ein Instrument zur Qualitätsforschung in Architektur und Stadtplanung. Oft enthalten die Beurteilungskriterien jedoch nicht die Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung oder, wenn sie dies tun, geschieht dies auf sehr schwache Weise.

Zunächst einmal ist es notwendig in der Ausschreibung, die Bewertungskriterien deutlich festzulegen. Die Auswahl von Indikatoren erfolgte hauptsächlich aus dem SméO Instrument, der auf Bundesebene bei der Realisierung von nachhaltigen Stadtteilen benutzt wird. In vielen Fällen während dieser Phase sind die Indikatoren qualitativ. Im Anschluss an die in der zweiten Phase von verschiedenen Architekturwettbewerben vorgestellten Projekten, wurde die Bewertung von einem interdisziplinären Team durchgeführt, anhand von einem durch jedes Projektteam erstellten Nachhaltigkeitsbericht, in dem die getroffenen Entscheidungen explizit beschrieben sind. Diese müssen auch in den gelieferten Plänen sichtbar abgebildet sein. (...)

Acceptance of building integrated PV (BIPV) solutions in urban renewal: obstacles and opportunities in Switzerland

Martin Boesiger^{1*}, Jean-Philippe Bacher¹

¹Institute for Applied Research in Energy Systems, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland / HES-SO Fribourg, Bd de Pérolles 80, 1700 Fribourg, Switzerland

* Martin Boesiger, martin.boesiger@hefr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

The energy transition raises the questions of the performance, the facade potential and the architectural integration of photovoltaic solutions. In this context, understanding the obstacles and opportunities of the market in a holistic way is a major issue. This contribution relies on the results of the SNSF PNR70 ACTIVE INTERFACES project (sub-project 05) and emphasizes on the aspects of architectural integration (design and technique) as well as on socio-economic aspects, normative and legal aspects and knowledge transfer between the different actors along the value chain of BIPV products. This research considers the urban residential renewal of the City of Neuchâtel as a case study in order to evaluate the market potential of BIPV. The used methodology consists in a pragmatic approach, interviewing architects and owners on choices they made for their specific renovation project as well as their viewpoint and beliefs towards PV and BIPV. A planned behavior acceptance model was used to evaluate the influence of different factors such as outcome valuations, performance beliefs, effort expectancy, normative beliefs and motivation to comply - which generates the behavioral intention - as well as personal skills, environmental constraints and facilitating conditions, which enables action. The findings of this study give a better understanding of the market potential of BIPV in urban renewal process and provide new perspectives on public policies and existing incentive mechanisms. Based on the analysis of stakeholders interviews, concrete recommendations that could significantly change current practices in this area can be proposed.

La transition énergétique soulève les questions de la performance, du potentiel de façade et de l'intégration architecturale des solutions photovoltaïques. Dans ce contexte, la compréhension holistique des obstacles et des opportunités du marché est un enjeu majeur. Cette contribution s'appuie sur les résultats du projet SNSF PNR70 ACTIVE INTERFACES (sous-projet 05) et met l'accent sur les aspects d'intégration architecturale (design et technique) ainsi que sur les aspects socio-économiques, les aspects normatifs et juridiques et le transfert de connaissances entre les différents acteurs le long de la chaîne de valeur des produits BIPV. Cette recherche considère le renouvellement urbain résidentiel de la ville de Neuchâtel comme une étude de cas afin d'évaluer le potentiel commercial du BIPV. La méthodologie utilisée consiste en une approche pragmatique, en interrogeant les architectes et les propriétaires sur les choix qu'ils ont faits pour leur projet de rénovation spécifique ainsi que leur point de vue et leurs croyances à l'égard du PV et du BIPV. [...]

Nachhaltigkeit und Materialströme von Photovoltaik - Modulen in der Schweiz



Urs Muntwyler (PV Labor BFH-TI)/ PV Labor Berner Fachhochschule Technik Informatik, Jlcoweg 1, 3400 Burgdorf; e-mail: urs.muntwyler@bfh.ch; www.pvtest.ch
Eva Schüpbach, (PV Labor BFH-TI)/ PV Labor Berner Fachhochschule Technik Informatik, Jlcoweg 1, 3400 Burgdorf; e-mail: eva.schuepbach@bfh.ch; www.pvtest.ch
Roman Eppenberger, Stiftung Sens eRecycling, Obstgartenstrasse 28, 8006 Zürich; Kontaktperson: roman.eppenberger@sens.ch; www.eREcycling.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 wird der zusätzliche Strom primär mit PV-Modulen erzeugt. Die Energiestrategie 2050 sieht einen Ausbau auf 12 TWh im 2050 vor, dieser könnte durch den Wegfall der tiefen Geothermie (4TWh) und dem Ersatz der Autos durch E-Mobile (ca. 8TWh) bis 24 TWh gehen. Damit werden ausgehend vom heutigen PV-Markt grosse Mengen von PV-Modulen installiert. Diese Module können aus unterschiedlichen Technologien wie c-Si, Dünnschichtmodulen wie Cd/Te, CIS, CIGS aufgebaut werden. Bei einer Lebensdauer von 20 – 40 Jahren müssen alle diese Module wieder abgebaut und entsorgt werden. Die Materialmengen die in der Schweiz verbaut werden und entsorgt werden müssen, sind erheblich, wenn man schon nur die PV-Module berücksichtigt. Die Entsorgung und das Recycling werden in der Schweiz durch die Stiftung Sens gemacht. Dieser Entsorgungsweg ist etabliert und wird auch grosse Stoffmengen aufnehmen und recyceln können. Damit verbessert sich die Umwelt- und Energiebilanz von PV Modulen weiter.

In the context of the Swiss Energy Strategy 2050 (phasing out of nuclear), the expansion of PV will be intensified up to 12 TWh in 2050, and up to 24 TWh if electric vehicles reach a maximum sizeable market share. Based on the figures for Switzerland today, a large quantity of installed PV is expected in the future. The types of PV modules used may stem from different technologies like c-Si or thin-film solar such as CdTe, CIS, CIGS, etc. After a lifetime of 20-40 years, dismantling of all PV modules and their proper disposal is required. The associated material flows in Switzerland are considerable. We present the figures from 2000-2025 for PV modules and for cumulated PV in 2050, i.e., when the goals of the Swiss Energy Strategy 2050 are expected to be reached (12 TWh), and when including e-vehicles (24 TWh).

Ökobilanz PV-Anlage und Batterie für das Garderoben- und Clubgebäude in Zürich-Höngg

Philippe Stolz¹, Rolf Frischknecht¹, Thomas Kessler², Yvonne Züger²
1 treeze Ltd., Uster

2 Amt für Hochbauten, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Stadt Zürich

Kontaktperson / Personne de contact / Contact person:

Philippe Stolz, Kanzleistrasse 4, 8610 Uster, stolz@treeze.ch, www.treeze.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich plant derzeit die Erstellung eines Garderoben- und Clubgebäudes in Zürich Höngg (GCGH). Da das Gebäude und die Flutlichtanlage der Fussballfelder vor allem am Abend Strom verbrauchen, wird im Vorprojekt eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) in Kombination mit einem Batteriespeicher geprüft. Der Umweltfussabdruck der PV-Anlage und von heutigen, zukünftigen und second-life Lithium-Ionen Batterien wird analysiert. Die Ergänzung einer 60 kWp PV-Anlage um eine 100 kWh Batterie erhöht den Eigenverbrauchsanteil von PV-Strom von 31 % auf 62 %. Der ergänzende Netzstrommix beeinflusst die Umweltauswirkungen des vom GCGH verbrauchten Stroms stark. Die Installation einer PV-Anlage und eines Batteriespeichers resultiert in einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von 10 17 % im Vergleich zur vollständigen Deckung des Strombedarfs mit dem Schweizer Verbrauchermix. Wird der Ökostrommix der Verwaltung der Stadt Zürich eingesetzt, führen alle Optionen mit PV-Anlage und Batterie zu deutlich höheren Emissionen. Zukünftige Optimierungen und second-life Batterien bergen ein erhebliches Potenzial zur Reduktion der Umweltauswirkungen von Batteriespeichern.

The Office for Building Engineering of the City of Zurich currently plans the construction of a cloakroom and club building (GCGH) in the Hoengg district. The building and the floodlights of the surrounding soccer fields use electricity mainly in the evening. That is why the installation of a photovoltaic (PV) system in combination with a battery storage system is evaluated in the pre-project phase. The environmental footprint of the PV system and of current, future and second-life lithium-ion batteries is quantified. The self-consumption share of PV electricity increases from 31 % to 62 % if a 60 kWp PV system is complemented by a 100 kWh battery storage. The complementary grid electricity mix strongly influences the environmental impacts of electricity used by the GCGH. The installation of a PV system and a battery storage results in a 10 17 % reduction in greenhouse gas emissions compared to the full coverage of the electricity demand by the Swiss supply mix. With the renewable electricity mix of the City of Zurich, the installation of a PV system and a battery storage leads to higher emissions of the electricity consumed by the GCGH, irrespective of the type of battery used. Future optimisations and second-life batteries bear a significant potential to reduce the environmental impacts of battery storage systems.

Guidelines for business model innovations to optimize PV self-consumption

Dr. Achim Schneider & Dr. Beni Rohrbach

Contact: Dr. Achim Schneider, achim.schneider@hslu.ch, www.hslu.ch/PowerEconomy, Competence Center Power Economy (CC PE), Institute for Innovation and Technology Management (IIT), School of Engineering and Architecture (T&A), Lucerne University of Applied Sciences and Arts (HSLU)

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

We analyzed 138 market offerings in Switzerland of which 86 focus on optimizing the self-consumption of power generated from photovoltaics (PV). Using an abductive categorization by offering type, target customer, value proposition and revenue model, we identified the innovation edge and drew conclusions about the market's further development. Combining this market study with a literature review and expert interviews, we determined the currently most common innovative solutions, including a) various technologies and services for automated, self-learning optimization control and for power storage, b) self-consumption communities, c) "all inclusive" PV solutions for home owners, d) combinations with e-mobility and home automation, as well as e) virtualization and swarm solutions. Given the rapid evolution and the fragmented nature of the market, we expect various failures, mergers and acquisitions. With our acquired insights, we have started to provide advice for individual market players as well as to formulate general guidelines for companies wanting to upgrade their business models. While continuing to deepen and refine our current knowledge basis in this domain, we are leveraging our proven approach by extending our market study to business models for e-mobility, home automation and energy-focused renovations.

Zusammenfassung

Wir haben 138 Angebote auf dem schweizer Markt untersucht, wovon 86 die Optimierung des Eigenverbrauchs von Photovoltaikstrom adressieren. Mittels einer Kategorisierung nach Angebotstyp, Zielkunden, Nutzwertversprechen und Ertragsmodell sowie durch ergänzende Literaturrecherche und Experteninterviews haben wir die Innovationsfront identifiziert und Schlussfolgerungen über die Fortentwicklung des Markts gezogen. Die aktuell innovativsten Lösungen sind a) verschiedene Technologien und Dienstleistungen für automatisierte, selbstlernende Optimierungssteuerung und Stromspeicherung, b) Eigenverbrauchsgemeinschaften, c) PV-Gesamtpaketlösungen für Eigentümer, d) Kombinationen mit E-Mobilität und Haushaltsautomatisierung sowie e) virtuelle und Schwarmlösungen. Entsprechend der rasanten Entwicklung und der Fragmentierung des Markts erwarten wir Fehlschläge, Firmenzusammenschlüsse und -käufe. Mit den gewonnenen Einsichten haben wir begonnen, einzelnen Marktteilnehmern spezifische Ratschläge zu geben sowie allgemeine Vorschläge für die Fortentwicklung von Geschäftsmodellen zu formulieren. Während wir unsere Marktstudie vertiefen und verfeinern, setzen wir unsere erprobte Methodik auch ein, um typische Lösungsmodelle für E-Mobilität, Haushaltsautomatisierung und energetische Sanierungen zu sammeln.

Queranalyse des Beleuchtungsstrombedarfs von acht Schulhäusern zur Ermittlung des Energieeinsparpotentials

Beate Weickgenannt [1], Andreas Huber [2]

Kontaktperson: Beate Weickgenannt, Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz,

beate.weickgenannt@fhnw.ch, www.fhnw.ch

[1] FHNW, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik; [2] FHNW, Hochschule für Technik

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Der steigende Strombedarf der Schweiz und der Ausstieg aus der Atomenergie fordern einen verantwortungsvollen Umgang mit der Ressource Strom. Der prozentuale Anteil der Beleuchtung am Gesamtstromverbrauch der Schweiz lag 2016 bei 12,4 % [25.5 PJ]. In der Schweiz wird der Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung im Gebäude mit SIA 387/4:2017 berechnet. Die in der Norm festgelegte Berechnungsmethode dient dazu, den Projektwert mit einem Ziel- und Grenzwert zu vergleichen. Bei der normativen Berechnung werden diverse Kriterien, die sowohl die spezifische Leistung, wie auch die Volllaststunden beeinflussen, mittels Korrekturfaktoren berücksichtigt. In diesem Projekt wird das Energieeinsparpotential von bestehenden Beleuchtungsanlagen in Schulgebäuden abgeschätzt, indem der Projektwert mit dem Zielwert verglichen wird. Dazu werden die Beleuchtungsanlagen und die Kriterien zur Berechnung nach Norm von Schulhäusern aufgenommen und untersucht. Mit einer Analyse der aufgenommenen Kriterien können Sanierungsmaßnahmen abgeleitet und im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zu Energieeinsparung priorisiert werden.

The increasing demand for electricity in Switzerland and the exit from nuclear energy urge an economical use of electricity. In 2016 the contribution of lighting to the overall electricity consumption in Switzerland was 12.4% [25.5 PJ]. In Switzerland SIA 387/4 provides the calculation method of the electricity consumption of lighting systems in buildings. The calculation method serves to compare the project value with a target value and a threshold value. The standard takes into account all criteria that influence the specific power and the full load hours by correction factors. This project estimated the energy-saving potential of existing lighting systems in school buildings by comparing the project value with the target value. In order to do this all criteria [of SIA 387/4] of existing lighting systems in school buildings are collected and investigated. Thus, energy refurbishment measures of lighting systems can be defined and prioritized.

Warmwasser-Kurzentnahmen - Auswirkung und Vermeidung

Benoit Sicre, Hochschule Luzern - Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie (IGE), Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

benoit.sicre@hslu.ch, www.hslu.ch/IGE

Evelyn Lobsiger-Kägi, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Nachhaltige Entwicklung (INE), Technoparkstrasse 2, 8401 Winterthur

kaevl@zhaw.ch, www.zhaw.ch/ine

Michael Gottet, Gemeinnützige Wohnbaugenossenschaft Winterthur

Technikumstrasse 81, 8400 Winterthur, info@gwg.ch, www.gwg.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Oft wird nur kurz Warmwasser gezapft (z.B. beim schnellen Händewaschen). Das warme Wasser erreicht in der kurzen Zeit den Wasserhahn meist gar nicht. Nach der Wasserentnahme kühlt sich der Leitungsinhalt wieder auf Raumtemperatur ab. Energetisch sind diese „Kurzentnahmen“ - vor allem von Warmwasser - unerwünscht. Eine frühere Messung hat gezeigt, dass deren Anteil - je nach Nutzerverhalten - weit mehr als 50% an den getätigten Entnahmen ausmachen kann.

Im Rahmen einer Feldmessung in 16 Wohnungen untersucht ein Konsortium aus Forschung, Industrie und Gebäudebetreiber, wie die Anzahl von (oft unbeabsichtigten) kurzen Warmwasserentnahmen reduziert werden kann. Dabei wird der Effekt von warmwassersparenden Armaturen (hier Eco-Armaturen genannt) und deren Nutzung bei unterschiedlichen Haushalten erforscht. In der Studie werden der Beitrag dieser innovativen, bestehenden Technologien zur mittelfristigen Reduktion des Energieverbrauchs in Gebäuden und ihre Akzeptanz bei den Nutzenden untersucht.

Souvent, l'eau chaude n'est utilisée que brièvement (par exemple, lors d'un lavage rapide des mains). Dans ce court laps de temps, l'eau chaude n'atteint généralement pas le robinet. Une fois le soutirage achevé, le contenu de la conduite revient à température ambiante. Énergétiquement, ces „soutirages courte-durée“ - notamment d'eau chaude - sont indésirables. Des recherches antérieures ont montrées que leur part peut représenter plus de 50% des soutirages effectués en fonction du comportement de l'utilisateur.

Dans le cadre d'une enquête sur le terrain menée dans 16 appartements, un consortium de chercheurs, d'industriels et d'opérateurs étudie comment réduire le nombre de prélèvements d'eau chaude courte-durée (souvent involontaires). Ici, l'effet des robinets économiseurs d'eau chaude (appelés ici éco-robinets) et leur utilisation dans différents foyers sont étudiés en détail. L'équipe de recherche examine la contribution de ces technologies innovantes et existantes à la réduction à moyen terme de la consommation d'énergie dans les bâtiments et à leur acceptation par les utilisateurs.

Stromverbrauch der Gebäudeautomation: eine Berechnungsmethodik

Philipp Kräuchi¹ und Olivier Steiger¹

¹ Hochschule Luzern – Technik und Architektur, CH-6048 Horw, www.hslu.ch

philipp.kraeuchi@hslu.ch, olivier.steiger@hslu.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In diesem Paper wird eine Berechnungsmethodik für den Stromverbrauch der Gebäudeautomation präsentiert. Die Methodik erlaubt insbesondere die Speisungsverluste realitätsnah zu quantifizieren. Dies wird erreicht, indem – von den Feldgeräten ausgehend – das gesamte Automationssystem durchschritten wird bis zum Netzanschluss. Die Berechnungsmethodik kommt im BFE-Projekt „Musterbeispiele von Gebäudeautomationssystemen mit geringem Stromverbrauch“ zum Zuge. Im Projekt wird anhand realer Bauten ausgelotet, mit welchen Systemtopologien und Produkte-Typen sich tiefe Stromverbrauchswerte erreichen lassen – ohne Abstriche bei der Funktionalität. Das Projekt vertieft das BFE-Vorgängerprojekt „Eigenverbrauch der Gebäudeautomation“.

This paper presents a calculation method for the power consumption of building automation and control systems. The methodology notably allows one to quantify power supply losses in a realistic manner. This is achieved by stepping through the entire feeding tree, from the field devices up to the grid connection.

The calculation methodology is being used in the SFOE project „Examples of building automation systems showing a low electricity consumption“. Based on real buildings, the project explores which system topologies and product types lead to low electricity consumption without sacrificing functionality. The project is based on the predecessor SFOE project „Electricity consumption of building automation“.

Monitoring Netto-Nullenergiegebäude mit Mischnutzung

Carsten Wemhöner¹⁾, Jason Podhradsky¹⁾, Thomas Wickart²⁾, Marco Kuster³⁾

1) IET Institut für Energietechnik, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Obersee-strasse 10, 8640 Rapperswil, <http://www.iet.hsr.ch>

2) Andy Wickart Haustechnik AG, Oberdorf 5, 6313 Finstersee (Hauptsitz), <http://www.awiag.ch>

3) Kuster + Partner AG, Sagenriet 9, 8853 Lachen, <http://www.kusterpartner.ch>

Kontaktperson: Carsten Wemhöner, Institut für Energietechnik

carsten.wemhoener@hsr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Black & White in Pfäffikon (SZ) ist ein Gebäude mit den Nutzungen Büro und Verkauf auf einer Energiebezugsfläche von 616 m² und Wohnen Mehrfamilienhaus auf 1521 m². Die Gebäudehülle liegt mit U-Werten von 0.12-0.16 W/(m²K) im Bereich von MINERGIE-P® und das Gebäude ist mit einer 70 kW (B5/W40) erdgekoppelten Wärmepumpe mit 15 Erdwärmesonden à 150 m ausgestattet, die für Heizen, Warmwasser sowie erdgekoppeltem Free-Cooling und aktiver Zusatzkühlung mit der Wärmepumpe eingesetzt wird. Da bei der Planung eine Netto-Nullbilanz anvisiert wurde, ist auch eine 74 kWp PV-Anlage auf dem Dach mit 26 kWp und fassadenintegriert mit 48 kWp installiert. Monitoringdaten eines kompletten Jahres bestätigen die gute Performance des Gebäudes und der Haustechnik-anlage. Der Heiz- und Warmwasserbedarf entspricht gut den Planungswerten, und die Gesamtjahresarbeitszahl erreicht einen Wert von 5.16 inklusive Free-Cooling. Die Netto-Nullbilanz mit Systemgrenze Gebäudetechnik wird jedoch aufgrund eines deutlich niedrigeren Ertrags der fassadenintegrierten PV als in der Planung knapp verfehlt. Je nach Bilanzgrenze wären die neuen MINERGIE-A®-Anforderungen von 2017 für diesen Typ Gebäude nur schwer zu erreichen.

The Black & White in Pfäffikon (SZ) is a building with office and commercial use on an energy reference area of 616 m² and multi-family residential use on 1521 m². The building is equipped with a 70 kW (B5/W40) ground-source heat pump and 15 ground probes of 150 m each for space heating, domestic hot water as well as ground-coupled free-cooling and active back-up cooling by the heat pump. Since the design envisaged a net-zero energy balance, a 74 kWp solar PV-system is installed on the roof with 26 kWp and façade-integrated with 48 kWp. Year-round monitoring data confirm the good performance of the building and the system technology. The space heating and DHW demand are in good correspondence with the design data, and the overall seasonal performance factor of the building technology reaches an SPF of 5.16 including free-cooling. However, the net zero energy balance with the balance boundary building technology is slightly missed due to a significant lower yield of the façade-integrated PV-system compared to the design values. Depending on the system boundary, the current MINERGIE-A® label requirements of 2017 would be hard to reach for this type of buildings.

Heat demand forecasting in the Nest building with the help of Artificial Neural Networks

Felix Bünning, Andrew Bollinger, Roy Smith, John Lygeros
Contact person: Felix, Bünning, Empa – Urban Energy Systems,
Automatic Control Laboratory ETH Zürich

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

To improve the energy efficiency of buildings, novel control concepts for building and district energy systems are actively developed and improved. Many current concepts use predictions of future heating demand in order to make better control decisions. Demand forecasting in the building domain is commonly done with deterministic physical models. However, such models require major engineering effort to develop and maintain, as well as insight into the building structure and control system. We therefore propose heat demand forecasting based on artificial neural networks (ANN). ANN make use of large amounts of past data, and with the increasing availability of data in the building sector, they can be used for demand forecasting. In this study, an ANN is trained on historical operational data from the Nest building at Empa Dübendorf, and is used to make predictions of future energy demand. We show that the day-ahead prediction accuracy of ANN exceeds that of fitted R-C models. This is especially true in the case of high frequency demand fluctuations.

Neuartige Regelkonzepte für Gebäudenergiesysteme und Fernwärmesysteme werden ständig verbessert und weiterentwickelt. Viele dieser Konzepte nutzen Vorhersagen über den zukünftigen Wärmebedarf um bessere Regelentscheidungen zu treffen. Bedarfsvorhersagen im Gebäudebereich werden gewöhnlich mit deterministischen physikalischen Modellen getroffen. Diese Modelle erfordern einen grossen Aufwand bei Erstellung und Aktualisierung und setzen einen detaillierten Einblick in die Struktur des Gebäudes voraus. Deshalb schlagen wir Bedarfsvorhersagen mit Artificial Neural Networks (ANN) vor. ANN nutzen grosse Datenmengen aus der Vergangenheit und können aufgrund der steigenden Verfügbarkeit dieser Daten im Gebäudebereich zunehmend zur Bedarfsvorhersage benutzt werden. Die ANN werden mithilfe des vergangenen Verhaltens des Gebäudes trainiert um detaillierte Aussagen über den zukünftigen Wärmebedarf zu treffen. Wir zeigen, dass die Vorhersagequalität der ANN für eine day-ahead Bedarfsvorhersage die Qualität konventioneller R-C Modelle für den Fall des Nest Gebäudes an der Empa Dübendorf übersteigt – besonders im Falle hochfrequenter Bedarfsfluktuationen.

Modell und Algorithmus zur Triangulation von Temperaturdaten an beliebigen Standorten

Jürg Schwarz, Urs-Peter Menti, Andrii Zakovorotnyi, Urs Vogel, Andreas Baumgartner
Kontaktperson: Jürg Schwarz, juerg.schwarz@hslu.ch, <https://www.hslu.ch/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das vom BFE finanzierte Forschungsprojekt „EnB0800“ hat zum Ziel, den effektiv gemessenen Endenergieverbrauch für Wärmeerzeugung und Allgemiestrom der Jahre 2012 bis 2016 von 800 Gebäuden in der ganzen Schweiz zu analysieren. Der Endenergieverbrauch ist stark von der Lufttemperatur und von der Globalstrahlung am Objektsortort abhängig. Das Wetterstationsnetz von MeteoSchweiz kann nur Messwerte von ca. 160 automatischen Messstationen liefern, deshalb soll ein allgemeines Verfahren entwickelt werden, welches für einen beliebigen Standort in der Schweiz die Werte für die Aussentemperatur, ausgehend von den Werten der bestehenden MeteoSchweiz-Messstationen, berechnen kann. Dazu wurde ein mathematisch-statistisches Modell für die Triangulation von Temperaturdaten entwickelt und ein Workaround basierend auf der Software Python und Microsoft-Excel® für die Berechnung und Speicherung der Werte entwickelt. Die Resultate der Triangulation können in einem bestimmten Zeitabschnitt mit den «COSMO»-Daten von MeteoSchweiz verglichen werden, welche ab 2016 für alle Standorte zur Verfügung stehen. Die erzielbare Genauigkeit mit dem Triangulationsmodell liegt im Bereich von 5% bis 15%.

The SFOE-funded research project „EnB0800“ aims to analyze measured final energy consumption for heat and electricity generation for the years 2012 to 2016 for 800 buildings throughout Switzerland. The final energy consumption is highly dependent on the air temperature and the global radiation at the building's location. The national weather stations network "MeteoSwiss" can only provide values of 160 measured stations, which is not enough for the current study. Therefore a general procedure has to be developed which can calculate the values for the outside temperature for any location in Switzerland based on the values of the existing MeteoSwiss stations. For this purpose, a mathematical-statistical model for the triangulation of temperature data was developed and a workaround based on the Python and Microsoft Excel® software for calculating and storing the values was developed. The results of the triangulation can be compared in a certain period with the COSMO temperature values of MeteoSwiss, which are available for all sites since 2016. The achievable accuracy of the triangulation model is in the range of 5% to 15%.

Développement d'un modèle simplifié d'étude de l'impact de la matérialité des façades sur le bilan énergétique d'un canyon urbain.

Simplified model for studying facade materiality impact on urban canyon energy balance

Victor Guillot[1][2], victor.guillot@hesge.ch

[1] HES-SO//Genève – hepia. Energy, Environment, Architecture Group, Institute inPACT Rue de la Prairie 4, CH-1202 Genève

[2] University of Geneva. Institute for Environmental Sciences

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Avec l'augmentation de la population urbaine et les changements climatiques actuels, la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain est une préoccupation publique grandissante. Des études de plus en plus nombreuses portant sur le sujet sortent chaque année et, alors que les connaissances sur ce phénomène et sa compréhension générale s'améliorent, le fossé séparant les scientifiques et les planificateurs urbains se creuse. La présente étude, tout en ayant pour but de répondre à la question de l'impact des matérialités de façades via leur albédo, leur masse thermique et leur fraction vitrée, poursuit également le but de rendre plus accessible la compréhension des phénomènes en jeu et des résultats pour les architectes, les urbanistes et les pouvoirs publics. Les résultats ont démontré l'efficacité que pourrait engendrer la modification de ces caractéristiques des matériaux sur le bilan énergétique du canyon urbain, résultats applicables tant pour de nouvelles constructions que dans le cadre de rénovation de bâtiments. Le développement d'un modèle de simulation simplifié dédié aux paramètres seuls de l'étude a également rempli l'objectif de rendre plus accessible l'impact de chaque changement de caractéristique de matériau sur les divers modes d'échange thermique au sein du canyon.

With the increase of population living in cities and with the climate change, Urban Heat Island effect mitigation is more than ever a society preoccupation. Study number about the topic increase exponentially and while more knowledge on the phenomenon is acquired, the comprehensiveness gap rises between scientists and actors of city planning. This present study, while aiming to evaluate the impact of facades materiality on energy balance also follows the objective of making the results more accessible for a better appropriation by public policymakers, urban planners and architects. The study underlines the impact of albedo, thermal mass and window fraction on energy balance and shows easily implementable results both for new constructions and refurbishment. The development of a simplified calculation model has also shown its value to make the process involved in energy exchange and the results more understandable.

Thermochemische Energieversorgungsnetze Thermo-chemical district energy networks



Serena Danesi, Claudio Koller, Thomas Bergmann, ZHAW,
Technikumstrasse 9, 8401 Winterthur
Kontaktperson: serena.danesi@zhaw.ch, <http://www.zhaw.ch/iefce>

Zusammenfassung

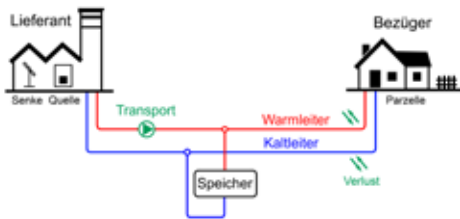
Résumé

Abstract

The thermo-chemical networks are innovative district energy networks. They transport chemical potential in form of concentrated brine, instead heat as in conventional networks. The heat or cool is then generated at the place and time of demand, so thermal losses do not occur during the transport or storage. The system can be designed as open process (contact between brine and air): in this case the air humidity can be controlled simultaneously to the temperature. Crucial advantages are a higher energy density in comparison to conventional networks and the possibility of long time storages. This concept is going to be demonstrated in a greenhouse (600 m²) of Meyer Orchideen AG in Wangen bei Dübendorf (project H-DisNet funded by Horizon2020), where 9 of such air condition systems are installed for the air control directly at the orchids tables.

Im Gegensatz zu thermischen Wärmeversorgungsnetzen wird in thermochemischen Netzen nicht Wärmeenergie, sondern gespeichertes thermisches bzw. chemisches Potential in Form von konzentrierten Salzlösungen transportiert, mit dem am Ort des Wärmebedarfes Nutzwärme oder -kälte produziert werden kann. Durch eine offene Prozessführung kann gleichzeitig die Luftfeuchte eingestellt werden. Vorteile gegenüber herkömmlichen Wärmeversorgungsnetzen sind eine höhere Energiedichte sowie die Möglichkeit einer verlustlosen Langzeitspeicherung. In einem Gewächshaus (ca. 600 m²) der Meyer Orchideen AG in Wangen bei Dübendorf wird das Konzept der direkten Pflanztschklimatisierung mit 9 Luftkonditionierungsanlagen als Demonstrationsobjekt innerhalb des Forschungsprojektes H-DisNet (Horizon2020) realisiert.

Grundlagen zu Begriffen und zur Bilanzierungsmethodik Thermischer Netze



Wesentliche Hauptelemente von Thermischen Netzen.

Stefan Mennel, Hochschule Luzern, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, www.hslu.ch/zip,
stefan.mennel@hslu.ch
Joachim Ködel, joachim.koedel@hslu.ch; Diego Hangartner, diego.hangartner@hslu.ch
Matthias Sulzer, Empa, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, www.empa.ch/web/s313,
matthias.sulzer@empa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Die Arbeit verfolgt zwei Ziele: Einerseits soll eine einheitliche Begriffsdefinition für die Hauptelemente eines Thermischen Netzes geschaffen werden – dies unabhängig von Topologie, Betriebsweise oder Betriebstemperatur. Andererseits fehlt bis dato eine stringente Methode, wie Thermische Netze energetisch zu bilanzieren sind. Es sind für den Begriff «Endenergie» zwei Bilanzperimeter gültig: Der eine Perimeter kann ums Thermische Netz als Energiedienstleister, der andere um das Gebäude als Bezüger dieser Dienstleistung gezogen werden.

This work has two objectives: On the one hand, a uniform definition of the main elements of a thermal network should be created—regardless of topology, mode of operation or operating temperature. On the other hand, a stringent method for the energetic balance of thermal networks has not yet been developed. Two balance perimeters are valid for the term « final energy »: one perimeter can be drawn around the thermal network as an energy service provider, the other around the building as a purchaser of this service.

www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_317425898.pdf

Vergleich von gerichteten und ungerichteten Niedertemperaturnetzen

Christoph Stettler, Artem Sotnikov, Tobias Sommer, Thomas Schluck

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

<https://www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur/institute/gebaeudetechnik-und-energie/>

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Niedertemperaturnetze mit Temperaturen unter 20 °C sind die Fernwärmenetze der Zukunft, da sie (i) emissionsfrei betrieben werden können, (ii) sich zum Heizen und Kühlen von Gebäuden eignen und (iii) den Grossteil der Energie aus Umweltwärme oder nicht anders nutzbarer Abwärme beziehen. Im Gegensatz zu Hochtemperaturnetzen mit einer zentralen Förderpumpe bietet sich bei Niedertemperaturnetzen der Betrieb mit dezentralen Förderpumpen an. Dies hat folgende Vorteile gegenüber zentral betriebenen Netzen: (i) Abwärme aus dem Kühlbetrieb steht zum Heizen zur Verfügung; (ii) die Drosselung zum hydraulischen Abgleich wird vermieden; (iii) bei gleichzeitigem Heizen und Kühlen bilden sich Unterkreisläufe unter Ausschluss der Quelle mit geringerem hydraulischem Widerstand. Das Ziel und grösste Herausforderung der Arbeit ist ein fairer Vergleich zwischen gerichteten und ungerichteten Netzen. Dazu werden Niedertemperaturnetze als Simulationsmodelle abgebildet und dessen Verhalten unter dynamischen Bedingungen untersucht. Dabei werden diverse Systemaufbauten erforscht und die optimalen Lösungen beider Netzarten miteinander verglichen.

Low temperature networks with temperatures below 20 °C are the district heating and cooling networks of the future, since they can be operated (i) emission-free, (ii) are suitable for space heating and cooling and (iii) obtain most of the energy from environmental heat or waste heat that cannot be used otherwise. In contrast to high-temperature networks with a central feed pump, decentralised feed pumps are recommended for low-temperature networks. This has the following advantages over centrally operated networks: (i) waste heat from cooling is available for heating; (ii) throttling for hydraulic balancing is avoided; (iii) with simultaneous heating and cooling, subcircuits with lower hydraulic resistance are formed excluding the source. The goal and main challenge of the study is a fair comparison between directed and non-directed networks. Simulation models of low-temperature networks are developed and their dynamic behaviour is investigated. This involves research of various system structures and comparison of the optimal solutions of both network types.

Applied analysis of geocooling technology for a residential building

Marco Belliardi, marco.belliardi@supsi.ch , www.supsi.ch/isaac

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Cet article s'inscrit dans les résultats préliminaires du projet «Potentiel de geocooling d'un champ de sondes géothermiques pour un immeuble résidentiel à Lugano» qui est financé par l'Office Fédérale de l'Energie (fond P&D) et par le Canton Tessin (fond FER). Le projet vise à démontrer la faisabilité technique et le potentiel d'un champ de sondes géothermiques d'un immeuble résidentiel de 46 appartements, utilisé pour le chauffage hivernal avec des pompes à chaleur et, avec le geocooling, pour satisfaire les besoins de rafraîchissement en été.

Pour atteindre cet objectif, on a installé un certain nombre de capteurs dans le local technique pour être en mesure de surveiller les niveaux de température, les fluxes d'énergies thermiques et électriques. De plus, un capteur de température et humidité a été installé dans un appartement de l'immeuble.

Le but de cette première analyse des données, qui a été faite environ au milieu du projet de monitoring, est de découvrir et d'établir des éventuelles faiblesses du système thermique, et proposer des mesures d'amélioration et des optimisations possibles.

Les considérations et les résultats qu'on a déjà pu découvrir on se réfèrent aux saisons 2016-2017. La surveillance de la centrale thermique est partie à Juin 2016 et elle est prévu jusqu'en 2019. Pour la saison d'été 2018 on essaye avec les professionnelles impliqué une optimisation du system.

This article presents results of the project "Geocooling potential of a boreholes heat exchanger field for a residential building in Lugano" that is funded by the Swiss Federal Office of Energy (P&D fund) and the Canton Ticino (FER fund).

The project aims at demonstrating the technical feasibility and the energy potential of a boreholes heat exchangers field installed in a residential building with 46 apartments.

The power plant supplies winter heating demand by using heat pumps, and cooling demand during the summer period by using the geocooling system.

To achieve this goal, a certain number of sensors has been installed in the technical room in order to monitor temperature, and thermal and electrical energy flows. In addition, a temperature and humidity sensor has been installed in one of the apartments of the building.

The purpose of this data-analysis, which has been done approximately in the middle of the monitoring project, was to discover and establish possible weaknesses of the thermal system, and therefore to propose improvements and optimizations. The first outcomes and results refer to the 2016-2017 seasons. The monitoring of the thermal power plant started in June 2016 and is scheduled to finish in 2019. For the 2018 summer season, it's started an implementation for the optimization of the system with the professionals involved.

Verbesserung der Ökobilanzierung für Gebäudelabels

Andrea Wittel, Intep – Integrale Planung Zürich, wittel@intep.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine eindeutige Verknüpfung zwischen den bestehenden Ökobilanzdaten, den vom SIA publizierten und überwachten bauphysikalischen Daten sowie den produkt- oder konstruktionsspezifischen Kennwerten (wie z.B. Gewicht pro Fläche). Ausserdem wurde in der Gebäudezertifizierung festgestellt, dass zusammengesetzte Materialien (z.B. Beton) nicht korrekt abgebildet und die Amortisationsdauern eher willkürlich festgelegt werden. Dies führt dazu, dass viele Nachweise der Grauen Energie fehlerhaft sind. Im Rahmen des Projektes wird ein Interface erarbeitet, das einerseits eindeutige Verknüpfungen zwischen den erwähnten Datenquellen ermöglicht. Andererseits werden die gebräuchlichsten Schichten vordefiniert, womit die Erstellung einer Gebäude-Ökobilanz vereinfacht, die Konsistenz der Ergebnisse und die Anwenderfreundlichkeit verbessert werden.

À l'heure actuelle, il n'y a pas de lien clair entre les données d'évaluation du cycle de vie existantes, les données de physique du bâtiment et les caractéristiques spécifiques du produit ou de la construction. De plus, les offices de certification ont trouvé que les matériaux composites (p.e., le béton) ne sont pas composés correctement et les périodes d'amortissement sont souvent arbitraires. Cela conduit à des preuves de l'énergie grise étant imparfait. Dans le cadre du projet, une interface sera développée qui permettra des liens clairs entre les données. De plus, les composites les plus courants sont prédéfinis, ce qui simplifie la création d'une évaluation du cycle de vie du bâtiment. Ces mesures améliorent considérablement la cohérence des résultats et la facilité d'utilisation.

At the present time, there is no clear link between the existing life cycle assessment data, the building physics data and the product or construction specific characteristics. In addition, building certification offices have found that composite materials (e.g., concrete) are not composed correctly and amortization periods are mostly arbitrary. This leads to many flawed gray energy calculations. As part of the project, an interface will be developed that on the one hand enables clear links between the mentioned data sources. On the other hand, the most common composites are predefined, which simplifies the creation of a building LCA, improves consistency of results and user-friendliness.

Graue Energie der Gebäudetechnik

Davide Bionda, davide.bionda@hslu.ch
Gianrico Settembrini, gianrico.settembrini@hslu.ch
Silvia Domingo-Irigoyen, silvia.domingo@hslu.ch

Hochschule Luzern - Technik & Architektur,
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE,
CH-6048 Horw, www.hslu.ch/technik-architektur

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Gemäss Sachbilanzstudien ist ein Viertel bis ein Drittel der Grauen Energie von einem Neubau auf die gebäudetechnischen Anlagen zurückzuführen. Heute sind aber, vor allem für die frühe Projektierungsphase, praktisch keine Optimierungswerkzeuge zur Minimierung der Grauen Energie der Gebäudetechnik verfügbar. Generell besteht ein Defizit an verwendbaren Ökobilanzdaten.

Im Rahmen der vorliegenden Studie werden Systemkennwerte der Grauen Energie für die Gebäudetechnikgewerke Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro ausgearbeitet. Der Fokus liegt bei Gebäudetechniksystemen, welche im Wohnungs-, Verwaltungs- und Schulbau üblich und verbreitet sind. Die Kennwerte werden primär aus bereits vorliegenden Sachbilanzstudien abgeleitet. Hauptziel der Studie ist die Überführung der bestehenden Sachbilanzdaten in anwendergerechte Kennwerte für Gebäudetechniksystemen, um eine Evaluierung des Optimierungspotenzials für die Graue Energie zu ermöglichen.

Abstract

According to life cycle inventory studies, one quarter to one third of the embodied energy of a new building can be attributed to the technical installations in the building. Today, however, especially for the early project planning phase, virtually no optimization tool for minimizing the embodied energy of building services systems is available. In general, there is a lack of usable life cycle assessment data.

Within the scope of the present study, characteristic values for the embodied energy of heating, ventilation, plumbing and electrical systems are worked out. The focus is on building services systems that are common and widespread in residential, administrative and school buildings. The data is primarily derived from existing life cycle inventory studies. The main objective of the study is to convert the existing data into user-friendly characteristic values for building services systems, in order to allow an evaluation of the optimisation potential for embodied energy.

Minergie-Eco Version 2018

Severin Lenel, Intep St.Gallen, lenel@intep.com, www.intep.com

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Minergie-Eco hat sich im Schweizer Labelmarkt gut etabliert und weist von allen Nachhaltigkeitslabels in der Schweiz die bei weitem höchste Anzahl an Zertifikaten auf. Minergie-Eco wurde das letzte Mal im Jahr 2015 überarbeitet (Version 2016). Aufgrund der Aktualisierung von zugrunde liegenden Normen, Merkblättern, Labeln etc. besteht periodisch ein Bedarf für die Anpassung von Minergie-Eco. Dies betrifft sowohl die Vorgabekataloge als auch weitere Hilfsmittel wie z.B. Rechenhilfen, Anleitungen, das Online-Nachweisinstrument etc. Zudem bestand das Ziel, die Anwendbarkeit auf weitere Gebäudetypen auszuweiten. Schwergewicht des Projekts lag deshalb auf der Anpassung von Vorgaben und der Festlegung von Grenzwerten für die neuen Nutzungsprofile.

Minergie-Eco s'est très bien positionné sur le marché suisse des labels et possède de loin le plus grand nombre de certificats de tous les labels de durabilité en Suisse. Minergie-Eco a été révisé pour la dernière fois en 2015 (version 2016). En raison de la mise à jour des normes sous-jacentes, des dépliants, des labels, etc., il existe un besoin périodique d'adaptation de Minergie-Eco. Cela concerne à la fois les catalogues des exigences et d'autres aides comme les aides au calcul, les manuels, l'outil de vérification en ligne, etc. En outre, l'objectif était d'étendre l'applicabilité à d'autres types de bâtiments. L'objectif du projet était donc l'adaptation des spécifications et la définition de valeurs limites pour les nouveaux profils d'utilisation.

Minergie-Eco has established itself well in the Swiss label market and has by far the highest number of certificates of all sustainability labels in Switzerland. Minergie-Eco was last revised in 2015 (version 2016). Due to the updating of underlying standards, leaflets, labels, etc., there is a periodic need for adaptation. This concerns both the default catalogs and other aids such as Calculation aids, manuals, the online verification tool, etc. In addition, the goal was to extend the applicability to other building types. The focus of the project was therefore on the adaptation of specifications and the definition of threshold values for the new usage profiles.

P+D-Projekt Sotchà – Drei unterschiedliche, solarunterstützte Wärmesysteme für drei identischen Minergie-A Gebäude



Carlo Vassella, Vassella Energie GmbH, Poschiavo
info@vassella-energie.ch, www.vassella-energie.ch
Aleksis Baggenstos, SPF Institut für Solartechnik, HSR, Rapperswil

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Rahmen dieses 4-jährigen Demonstrationsprojektes in Scuol GR (1300 m.ü.M), werden drei identische Minergie-A Mehrfamilienhäuser mit drei unterschiedlich, solarunterstützten erdsondengekoppelten Wärmepumpensysteme verglichen und evaluiert. Die erste Messdatenauswertung aus der Monitoring-Periode 2016-2018 zeigt bereits den Trend, dass die Wärmeerzeugungssysteme mit einer aktiven Erdsondenregeneration höhere Jahresarbeitszahlen aufweisen. In der letzten Phase des Projektes (2018-2019) werden die unterschiedlichen Systeme zusätzlich mit einer Kosten/Nutzen-Analyse bewertet.

In a 4-year demonstration project situated in Scuol GR (1300 m) three identical Minergie-A apartment buildings with differing combined solar with ground source heat pump heating systems are compared and evaluated. Evaluation of initial results from the monitoring period 2016-2018 already shows the trend that the systems with an active regeneration of the ground source reaches a higher annual performance factor. During the last phase of the project (2018-2019), the different systems will be analyzed to determine their respective cost-benefit ratios.

ProsumerSkin: Renovation von Mehrfamilienhäuser auf nZEB Standard durch aussenliegende Heiz-Dämmung

Igor Mojic, Michel Haller, SPF Institut für Solartechnik, HSR, Rapperswil
igor.mojic@spf.ch, www.spf.ch
Flavio Ravani, Jean-Marc Blaser, Swissrenova AG
Roger Blaser-Zürcher, FHNW

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Im Pilot- und Demonstrationsprojekt (P+D) ProsumerSkin wird ein Mehrfamilienhaus mit monolithischer, ungedämmter Aussenwand aus dem Jahr 1964 energetisch saniert mit einer Aussendämmung und darunter liegender Aussenwandheizung. Dieses Heizsystem wird kombiniert mit einer Wärmepumpe und Photovoltaik. Auf diese Weise werden Niedertemperatur-Wärmeverteilung und thermische Aktivierung der Masse ohne Eingriffe in den Innenräumen und mit wenig Störung der Bewohner in kurzer Bauzeit realisiert. Mathematisch kann gezeigt werden, dass der Mehrbedarf an Wärme durch die Wärmeverteilung auf der Aussenwand nur 15% beträgt gegenüber einer Beheizung von innen. In diesem P+D Projekt soll gezeigt werden, dass trotz Mehraufwand an Wärme der Endenergiebedarf niedriger ist. Grund dafür sind die niedrigeren Temperaturen der Wärmeverteilung und dadurch höhere Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe und der kombinierte Effekt aus Photovoltaik und thermischer Aktivierung der Gebäudemasse über die Wärmepumpe. Das Resultat ist ein „nearly zero energy building“ (nZEB) im Mehrfamilienhaus-Bestand.

In the pilot and demonstration (P+D) project ProsumerSkin a multifamily building with monolithic uninsulated external walls that was built in 1964 will be energetically renovated with an external insulation and heating of the external walls from between the insulation and the walls. This system is combined with a heat pump and photovoltaics. Thus, a low temperature heat distribution and a thermal activation of the building mass can be achieved without intrusion of the inner rooms and with low disturbance of the inhabitants in a short time. It can be shown mathematically that the placement of the heat distribution between the insulation and the wall instead of inside the rooms leads to 15% more space heat demand. In this P+D project it will be shown that despite of this additional need of heat the demand of end energy is lower. The reason for this are lower heat distribution temperatures that lead to a higher seasonal performance factor of the heat pump and the combined effect of photovoltaics and the thermal activation of the building mass by the heat pump. The result is a “nearly zero energy building” (nZEB) standard in a multifamily building renovation project.

Entwicklung einer integrierten Systemlösung für Kühlanwendungen in Wohn- und Verwaltungsgebäuden

Carsten Wemhöner, Roman Schwarz

IET Institut für Energietechnik, HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil, <http://www.iet.hsr.ch>

Kontaktperson: Carsten Wemhöner, Institut für Energietechnik
carsten.wemhoener@hsr.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Durch steigende Aussenlufttemperaturen, höhere Technisierung in Gebäuden und gestiegene Komfortansprüche ist von einem rasant steigenden Kühlbedarf auszugehen. Free-Cooling-Verfahren erreichen hohe Effizienzen, die den Energiebedarf für den Kühlbetrieb begrenzen. Im SCCER EIP WP4 wird eine Nutzung von gereinigtem Abwasser zur Verdunstungskühlung untersucht. Auf Gebäudeebene wird eine Systemlösung mit Kühlung über Verdunstung an Aussenflächen des Gebäudes entwickelt, die z. B. als Solarabsorber oder PV/T-Kollektor ausgeführt sein können und gleichzeitig Wärme für den Heiz- und Warmwasserbetrieb bereitstellen, was eine kostengünstige Integration des Kühlbetriebs erlaubt. Simulationen mit Randbedingungen nach SIA 2024 und SIA 2028 für ein Ein- und Mehrfamilienhaus sowie ein Verwaltungsgebäude nach MuKEn 2014 Grenzwert am Standort Zürich zeigen hohe Free-Cooling-Anteile bis 100% in Wohngebäuden, und um 80% für Verwaltung. Durch die Verdunstungskühlung kann die Kühlleistung deutlich gesteigert werden. Gesamtsystemeffizienzen liegen im Bereich von 4.5 bis 6 je nach Kühlanteil, was Jahresarbeitszahlen von erdgekoppelten Wärmepumpen entspricht.

Increasing outdoor air temperatures, rising number of electric devices and higher comfort requirements lead to significantly rising cooling demands. Free-cooling measures reach high efficiencies, which are limiting the energy demand for cooling. In the SCCER EIP WP4 the reuse of treated wastewater for evaporative cooling is investigated. On building level a system with integrated evaporative cooling by outer building surfaces is developed, which can for instance be realised by unglazed solar absorbers or PV/T collectors and also cover the space heating and domestic hot water demand enabling a cost-effective integration of the cooling operation. Simulations with boundary conditions according to SIA 2024 and SIA 2028 for a single- and multi-family house as well as an office building according to MuKEn 2014 limits in Zurich yield high free-cooling fractions of 100% in residential application and around 80% in office use. By evaporation the cooling capacity can be notably increased. Overall system performance is in the range of 4.5 – 6, which corresponds to ground-coupled heat pump system performance.

Neuartige reversible Luft/Wasser-Wärmepumpe für ein energieeffizientes Verwaltungsgebäude



Stefan van Velsen, Michael Benz, 3-Plan Haustechnik AG, Winterthur
Rolf Löhner, Ciril Schiess, Scheco AG, Winterthur
Frank Tillenkamp, Stefan Rohrer, Martin König Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering, ZHAW, Winterthur
Igor Mojic, Sascha Cramer, Institut für Solartechnik SPF, HSR, Rapperswil
stefan.vanvelsen@3-plan.ch, www.3-plan.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Das Fundament des Bürogebäudes AE15 bilden die bedarfsreduzierenden Massnahmen. Diese werden in aktive Elemente wie intelligenter Sonnenschutz, bedarfsgerechte Luftwechsel und mechanisierte Fensterflügel zur Nachtauskühlung und passive Elemente wie ausgewogener Fensteranteil, hochwärmegeämmte Gebäudehülle und Speicher-masse unterschieden. Der benötigte Restbedarf an Wärme und Kälte wird mit einer neu-artigen hocheffizienten, teillastoptimierten und reversiblen Propan-Luft/Wasser-Wärme-pumpe gedeckt. Mit der Trennung zwischen Kühl- und Heizmodus konnte ein einfaches und kosteneffizientes Verteil- und Abgabesystem mit Niedertemperatur-Heiz-körpern realisiert werden. Das Bürogebäude «AE15» setzt mit seinem niedrigen Energiebedarf und dem hohen Nutzerkomfort einen Benchmark für nachhaltige Bürogebäude.

The basis of the office building AE15 is the demand-reducing measures. These are differentiated into active elements such as intelligent sun protection, adequate air exchange and mechanized windows for night cooling and passive elements such as optimized glazing ratio, highly insulated building envelope and storage mass. The required heating and cooling requirement is covered by a highly efficient, partial-load optimized and reversible air/water heat pump using propane as cooling media. The clear differentiation between cooling and heating mode allows a low-tech and cost-efficient distribution system using low-temperature radiators. The office «AE15» with its low energy consumption and high user comfort, sets a benchmark for sustainable building systems.

Hocheffiziente Niederhub-Klimakälteanlage mit neuem ölfreien, gasgelagerten Turboverdichter



Stefan Flück*, Dominic Zajonc*, David Muri*, Andreas Lehr, Beat Wellig*
*Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Kompetenzzentrum (CC) Thermische Energiesysteme und Verfahrenstechnik,
Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw, beat.wellig@hslu.ch, hslu.ch/text

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Für die Gebäudekühlung und -heizung werden grosse Mengen an hochwertiger elektrischer Energie benötigt. Die Entwicklung von hocheffizienten Anlagen ist daher von grosser Bedeutung. Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines markttauglichen und hocheffizienten Radialturboverdichters für Niederhub-Klimakälteanlagen und -Wärmepumpen mit einer Kälteleistung von 20-100 kW. Durch Parallelschalten mehrerer Verdichter sollen Kälteleistungen bis zu mehreren hundert Kilowatt erreicht werden. Erste experimentelle Untersuchungen einer Prototypen-Kälteanlage mit vier parallelgeschalteten Verdichtern zeigen hohe Effizienzwerte im Volllastbetrieb und insbesondere im für die Klimakälte relevanten Teillastbetrieb.

A significant amount of high quality electrical energy is required for cooling and heating of buildings. As a result, the development of highly efficient building systems is of great importance. The aim of this project is the development of a marketable and highly efficient radial turbocompressor for low temperature lift chillers and heat pumps with a cooling capacity of 20-100 kW. By connecting several compressors in parallel, cooling capacities of up to several hundred kilowatts are to be achieved. First experimental investigations of a prototype chiller system with four compressors in parallel show high efficiency values in the full and in particular in the partial load range relevant for chilled water systems.

Design optimization of renewables-based decentralized energy systems with the Ehub Tool

L.A. Bollinger, M. Yazdanie, J.F. Marquant

Kontaktperson: Bollinger, L. Andrew, Empa, Urban Energy Systems Laboratory

<https://www.empa.ch>, andrew.bollinger@empa.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Integrated local energy systems at neighborhood and district scale can offer enhanced energy efficiency, reduced costs, greater autonomy and improved integration of renewables. Realizing these advantages, however, requires that the design of local energy systems be optimized to fit the unique characteristics and priorities of a given site and project. Site-specific characteristics such as time-varying renewable energy potentials and building energy demand patterns, existing on-site technologies and possibilities for dynamic load matching must be taken into account. This poster introduces an updated version of the Ehub Tool, a software tool to support the preliminary planning of renewables-based decentralized energy systems for local energy systems. Given certain site-specific parameters and the objectives/priorities of a project, the tool identifies a set of optimal energy system designs for the site, including approximate sizing and locations of technologies and network connections. The capabilities of the Ehub Tool have been significantly expanded and additional methodological innovations integrated, with the aim of enabling faster, more accurate and more comprehensive analysis.

Integrierte lokale Energiesysteme auf Quartiers- und regionaler Ebene können eine höhere Energieeffizienz, niedrigere Kosten, mehr Autonomie und eine bessere Integration erneuerbarer Energien bieten. Um diese Vorteile zu realisieren, ist es erforderlich, die Auslegung der lokalen Energiesysteme an die Besonderheiten und Prioritäten des jeweiligen Standorts und Projekts anzupassen. Dabei sind standortspezifische Besonderheiten wie zeitlich schwankende erneuerbare Energiepotenziale und Gebäudeenergiebedarfsprofile, vorhandene Technologien und Möglichkeiten zur dynamischen Lastanpassung zu berücksichtigen. Dieses Poster stellt eine aktualisierte Version des Ehub-Tools vor, ein Software-Tool zur Unterstützung der Planung von dezentralen Energiesystemen. Unter Berücksichtigung bestimmter standortspezifischer Parameter und Ziele/Prioritäten eines Projekts, identifiziert das Tool optimale Energiesystemdesigns für den Standort, einschließlich der ungefähren Dimensionierung von Technologien und Netzverbindungen. Die Fähigkeiten des Ehub-Tools wurden deutlich erweitert und zusätzliche methodische Innovationen integriert, um eine schnellere, genauere und umfassendere Analyse zu ermöglichen.

Strategies to maximise the autonomy of neighbourhoods with the integration of renewable energies

Siraganyan Karni, Mauree Dasaraden, Robin Damien, Uhlhorn Eva,
Scartezzini Jean-Louis

Contact person: Dasaraden, Mauree, LESO-PB / EPFL, Station 18, CH-1015 Lausanne,
dasaraden.mauree@epfl.ch and lesop.epfl.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

A simulation tool (Ecosim) has been developed to analyse the economic and environmental aspects of the integration of several energy conversion units. In the case of local energy generation, for a given investment over 25 years, the tool calculates the self-consumption rate, the autonomy level, the levelized cost of electricity (LCOE) and the CO₂ emissions. These indicators are calculated by simulating the energy flows of the system over the year at an hourly resolution. The aim of this work is to model and evaluate the integration of energy systems at the neighbourhood scale and to evaluate the developed tool on two different real case studies. Moreover, different strategies are adopted to maximise the self-consumption by using solar PV panels and other renewable energies while also looking at the economic profitability. Two neighbourhoods are considered for this study: one in Basel containing six buildings with 120 apartments and one in Morges containing fourteen buildings with 420 apartments. The requirements for these two neighbourhoods are to maximize the self-consumption, the autonomy level of buildings with the integration of renewable energies and optimise the environmental performance.

Un outil de simulation (Ecosim) a été développé pour analyser les enjeux économiques et environnementaux de l'intégration de plusieurs unités de conversion d'énergie. Dans le cas de la production d'énergie locale, pour un investissement donné sur 25 ans, l'outil calcule le taux d'autoconsommation, le niveau d'autonomie, le coût actualisé de l'électricité (LCOE) et les émissions de CO₂. Ces indicateurs sont calculés en simulant les flux d'énergie du système au cours de l'année avec une résolution horaire. Le but de ce travail est de modéliser et d'évaluer l'intégration des systèmes énergétiques à l'échelle d'un quartier et d'évaluer l'outil développé sur deux études de cas réels différents. En outre, différentes stratégies sont adoptées pour maximiser l'autoconsommation en utilisant des panneaux solaires photovoltaïques et d'autres énergies renouvelables tout en regardant la rentabilité économique. Deux quartiers sont considérés pour cette étude : un à Bâle (120 appartements) et un à Morges (420 appartements). Les exigences pour ces deux quartiers étaient de maximiser l'autoconsommation, le niveau d'autonomie des bâtiments avec l'intégration des énergies renouvelables et d'optimiser la performance environnementale.

2000-Watt-Areal in Transformation



2000-Watt-Areal Burgunder
(Copyright: Bundesamt für Energie BFE)

Kellenberger, Daniel (1);
Gugerli, Heinrich (2);
Thaler, Lucia (1)
1: Intep: Integrale Planung GmbH
2: Gugerli Dolder Umwelt & Nachhaltigkeit GmbH

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Ausgehend vom bestehenden und am Markt erfolgreichen Zertifikat „2000-Watt-Areal“ mit dem Fokus auf Areale mit hohem Neubauanteil wurde das Konzept für „2000-Watt-Areale in Transformation“ ausgearbeitet. Damit sollen bestehende Quartiere resp. Areale ausgezeichnet werden, die einen Beitrag zur qualitativsten Innenentwicklung und Umsetzung der kommunalen Energie- und Mobilitätspolitik leisten. Die entsprechende Arealträgerschaft besteht aus den wesentlichen Grundeigentümern, den kommunalen Behörden (meist Stadtentwicklungs- resp. Planungsamt) und fallweise den Energieversorgungs- oder den Mobilitätsunternehmen. Diese verpflichtet sich mittel- und längerfristig (am Ende einer Betrachtungsdauer von höchstens 20 Jahren) die Zielwerte zu erreichen.

Based on the existing and in the market successful implemented „2000-Watt-Site“ with the focus on areas with a high percentage of new constructions, the concept for „2000-Watt-Areas in Transformation“ was developed. This will be awarded to existing neighbourhoods respective areas that contribute to the quality interior development and implementation of municipal energy and mobility policy. The corresponding area ownership consists of the main landowners, the municipal authorities (usually urban development and planning office) and, on a case-by-case basis, the energy supplier or mobility companies. It commits, as binding as possible, to reach the target values in the medium and long term (at the end of a period at most 20 years).

Resilienz – Eine Annäherung in vier Schritten



BGP Architekten

Kontaktperson: Sebastian, El Khouli, Ausstellungsstrasse 24, Postfach, 8021 Zürich,
info@bgp.ch, www.bgp.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

In unserer schnelllebigen Gesellschaft gehört es für ein nachhaltiges Gebäude dazu, dass es langfristig auf unterschiedliche Bedürfnisse, Anforderungen und Ideologien eingehen kann. Dem Agglomerat von Aspekten die den Begriff der Nachhaltigkeit ausmachen, ist auch der Begriff der Resilienz zuzuweisen. Statt ein Gegenspieler der Nachhaltigkeit zu sein (Thoma Gebauer), ist sie vielmehr eine Notwendigkeit für eine nachhaltige Stadt- und Architekturentwicklung.

Unter dem Gesichtspunkt der Resilienz werden die vier Bereiche ‚Prozess‘, ‚Städtebau‘, ‚Struktur‘ und ‚Materialität‘ behandelt und mit ausgewählten Projekten aus unserem Büro illustriert.

In our fast-moving society, a sustainable building must respond to different needs, demands, and ideologies in the long term. The agglomerate of aspects that make up the concept of sustainability should also be assigned resilience. Rather than being an opponent of sustainability (Thoma Gebauer), it is a necessity for sustainable urban and architectural development.

From the viewpoint of resilience, the four areas ‚process‘, ‚urban development‘, ‚structure‘ and ‚materiality‘ are treated and illustrated with selected projects from our office.

Investment cost curves for refurbishment measures in the European building sector

Ulrich Reiter, Andrea Palacios, Pia Manz, Tobias Fleiter, Martin Jakob.

Contact person: Andrea, Palacios. andrea.palacios@tep-energy.ch, www.tep-energy.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

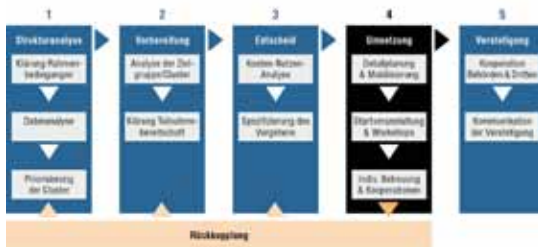
In Europe, it remains unclear how the building related heating and cooling sector can be decarbonized. The H2020 project “Heat Roadmap Europe 4” aims to develop respective strategies by quantifying and implementing changes at the national level. Within the project, cost curves for reducing the heat and cooling demand in buildings were developed, depicting specific investment costs and their associated energy savings for different building refurbishment measures. The analysis shows that supporting deeper thermal renovation of buildings which are undergoing refurbishment anyway is the most important cost-effective opportunity to achieve additional savings along the EU efficiency strategy. Further savings can be achieved by increasing the refurbishment rate, but this would need additional efforts to e.g. convince investors to bring refurbishment projects forward. Therefore, addressing these options needs more long-term oriented changes in the investment behavior.

The presented poster focuses on the demand cost-curves developed for the residential and tertiary sectors, both for 2030 and 2050 target years.

En Europe, on ne sait toujours pas comment le secteur du chauffage et de la climatisation peut être décarboné. Le projet H2020 «Heat Roadmap Europe 4» vise à développer des stratégies respectives en quantifiant et en mettant en œuvre des changements au niveau national. Dans le cadre du projet, des courbes de coûts pour réduire la demande de chaleur et de froid dans les bâtiments ont été élaborées, illustrant les coûts d’investissement spécifiques et les économies d’énergie associées pour différentes mesures de remise à neuf des bâtiments. L’analyse montre que soutenir la rénovation thermique plus profonde des bâtiments qui sont en cours de rénovation est de toute façon l’opportunité la plus rentable de réaliser des économies supplémentaires tout au long de la stratégie d’efficacité de l’UE. Des économies supplémentaires peuvent être réalisées en augmentant le taux de remise à neuf, mais cela nécessiterait des efforts supplémentaires. Par conséquent, aborder ces options nécessite des changements plus orientés à long terme dans le comportement d’investissement.

L’affiche présentée porte sur les courbes de coûts de la demande élaborées pour les secteurs résidentiel et tertiaire, à la fois pour les années cibles 2030 et 2050.

Eigentümerschaften für Gebäudeerneuerungen aktivieren und befähigen – Clusteransatz von Energieforschung Stadt Zürich



Die fünf Prozessschritte des Clusteransatzes

Dr. Stefan Rieder, Dr. Sibylle Studer, Marcelo Duarte
Kontaktperson: Dr. Stefan Rieder, rieder@interface-pol.ch, www.energieforschung-zuerich.ch

Zusammenfassung

Résumé

Abstract

Gebäude sind für rund die Hälfte des Primärenergieverbrauchs in der Schweiz verantwortlich (BFE 2018). Trotz vielfältiger Vorschriften und Förderprogrammen liegt die Gebäudeerneuerungsrate deutlich tiefer als es für die Gesellschaft wünschenswert wäre. Im Rahmen der Forschungsförderung der Stadt Zürich wurde daher der Clusteransatz entwickelt. Dieser will mittels eines moderierten Prozesses Gebäudeeigentümerschaften aktivieren und zur Entwicklung nachhaltiger Gebäudeerneuerungen motivieren. In Workshops wird das Peer-to-Peer-Lernen angeregt sowie ein Austausch mit Vertretern der städtischen Behörden ermöglicht. Der Ansatz soll den ipsativen Handlungsspielraum – also die Möglichkeiten, «die einem spontan in den Sinn kommen» – erhöhen (Foppa 1987): Eigentümerschaften von Gebäuden sollen bei ihren Erneuerungsentscheiden eine breite Palette von Massnahmen prüfen und umsetzen.

Der Clusteransatz umfasst fünf Prozessschritte (vgl. Bild) und wurde anhand von vier Projekten entwickelt und umgesetzt. Bei jedem Projekt waren unterschiedliche Gruppen von Gebäudeeigentümerschaften involviert. Die Umsetzung des Clusteransatzes wurde begleitend evaluiert. Dabei zeigte sich, dass bei einer optimalen Umsetzung die Teilnehmenden an Clusterprojekten planerische und organisatorische Massnahmen zur Gebäudeerneuerungen ergreifen haben. Es zeigte sich aber auch, dass der Aufwand zur Rekrutierung und Motivation von Gebäudeeigentümern sehr hoch sein kann. Der Ansatz eignet sich daher vor allem bei Eigentümerschaften, die über eine grosse Zahl von Liegenschaften mit Wohneinheiten verfügen. Hier lohnt sich der Aufwand zur Motivation und Moderation.

Autoren- und Autorinnenverzeichnis

Akeret, D.	15	Coccolo, S.	47
Amos, E.	52, 53	Corti, P.	84
Anthoine-Bourgeois, C.	16	Cozza, S.	56
Assouline, D.	47	Crameri, S.	116
Bacher, J.-P.	83, 95	Danesi, S.	106
Baggenstos, A.	113	Derome, D.	59, 77
Bärtschi, J.	62	Deschamps, L.	86
Baumgartner, A.	29, 43, 104	Desthieux, G.	16
Belliardi, M.	109	Domer, B.	53
Ben-Ishai, A.	61	Domingo-Irigoyen, S.	41, 111
Bendetti, M.	47	Dott, R.	25
Beni, D.	16	Duarte, M.	123
Benz, M.	58, 116	Eicher, S.	50
Bergmann, T.	106	El Khouli, S.	121
Biba, C.	82	Elmiger, A.	87
Bichsel, J.	50	Eppenberger, R.	96
Binder, B.	61	Farsi, M.	74
Bionda, D.	111	Fleiter, T.	122
Blaser, J.-M.	114	Florio, P.	47
Boesiger, M.	83, 95	Flück, S.	117
Bolliger, R.	73	Frei, B.	57
Bollinger, A.	103, 118	Frey, M.	15
Bonomo, P.	84	Frischknecht, R.	97
Bouvard, O.	47	Frontini, F.	84
Brunner, S.	61	Gallinelli, P.	16, 45
Brunold, S.	88	Gantner, J.	76
Bünning, F.	103	Geier, S.	14
Burkhard, R.	27	Gessbühler, D.	72
Camponovo, R.	16, 45	Geissler, A.	20, 63
Carabias, V.	50	Genoud, S.	30
Carbonell, D.	88	Gerhard, R.	27
Carmeliet, J.	40, 59, 77	Geyer, C.	60
Carneiro, C.	16	Gnädinger, M.	33
Castello, R.	47	Gong, J.	47
Castri, R.	50	Gottet, M.	100
Cellina, F.	50	Gugerli, H.	120
Chambers, J.	56	Guillot, V.	45, 105
Chopard, M.	27	Gyalistras, D.	57
Citherlet, S.	50		

Autoren- und Autorinnenverzeichnis

Haberl, R.	82	Lafferrière, F.	53
Hall, M.	20	Lasvaux, S.	30
Haller, M.	58, 88, 114	Lehmann, M.	21, 58, 67
Hangartner, D.	85, 107	Lehr, A.	117
Hausammann, B.	27	Lenel, S.	112
Hegg, B.	62	Leverington, P.	16
Heim, T.	38, 41	Lipton, J.	64
Held, M.	27	Lobsiger-Kägi, E.	100
Herres, U.	33	Löhrrer, R.	116
Hoffmann, C.	20, 63	Looser, R.	68
Huber, A.	99	Loux, J.	15
Huber, H.	63	Lutz, S.	19
		Lygeros, J.	103
Iten, R.	37		
		Manz, P.	122
Jakob, M.	37, 68, 74, 122	Marquant, J.F.	118
Jourdan, M.	83	Marty, R.	51
Jurt, D.	41	Mastelic, J.	30
Jusselme, T.	71	Mauree, D.	47, 119
		Mavromatidis, G.	40
Kaempf, J.	45	Meier, R.	24
Karni, S.	118	Meisser, C.	64
Kellenberger, D.	120	Ménard, M.	34, 81
Kessler, T.	97	Mennel, S.	69, 107
King, M.	33, 38, 71	Menti, U.-P.	29, 38, 41, 43, 72, 104
Klinke, S.	74	Mobilgia, M.	93, 94
Knoeri, C.	69	Mojic, I.	24, 58, 114, 116
Koch, M.	25	Morello, E.	16
Ködel, J.	85, 107	Motamed, A.	47, 86
Koller, C.	106	Mühlebach, M.	81
Koller, M.	26	Müller, A.	60
Kostro, A.	47	Munari Probst, M.	47
Krammer, A.	47	Muntwyler, U.	48, 62, 96
Kräuchi, P.	101	Muri, D.	117
Kriesi, R.	22	Musiolik, J.	78
Kubilay, A.	77		
Kuchler, F.	17, 45	Nault, E.	71
Kunz, D.	50		
Kuster, M.	102	Orehounig, K.	40, 69
Kyburz, M.	27	Ott, W.	67, 73

Autoren- und Autorinnenverzeichnis

Padey, P.	30, 50	Seerig, A.	41
Palacios, A.	122	Settembrini, G.	38, 41, 72, 111
Patel, M.	56	Sicre, B.	100
Perera, D.	47	Sidler, F.	82
Périsset, B.	30	Sigg, R.	76
Pflugradt, N.	48	Sitzmann, B.	21
Philippen, D.	88	Smith, R.	103
Podhradsky, J.	102	Sommer, T.	75, 108
Polo, C.	84	Sotnikov, A.	75, 82, 108
Poumadère, F.	46	Sprecher, F.	19
Primas, A.	63	Steiger, O.	101
		Stempfle, H.	33
Ravani, F.	114	Stettler, C.	108
Redaelli, F.	53	Stolz, P.	97
Reiter, U.	37, 68, 74, 122	Strebel, D.	81
Rieder, S.	123	Studer, S.	123
Rexroth, K.	76	Sulzer, M.	17, 69, 75, 107
Rinquet, L.	70	Summermatter, S.	17
Robin, D.	118		
Rohrbach, B.	98	Thaler, L.	120
Rohrer, S.	116	Thrapoulidis, E.	40
Roost, M.	21, 81	Tillenkamp, F.	116
Roschewitz, A.	78	Tomic, U.	50
		Traunsburger, R.	76
Sagerschnig, C.	57	Trübstein, M.	72
Sattler, M.	27, 82		
Scartezzini, J.-L.	47, 86, 118	Uhlhorn, E.	118
		Urena, D.	62
Schiess, C.	116		
Schluck, T.	108		
Schmid, C.	76		
Schneider, A.	98		
Schuchert, C.	36		
Schueler, A.	47		
Schüpbach, E.	62, 96		
Schwab, S.	70		
Schwarz, J.	29, 43, 104		
Schwarz, R.	115		
Schwehr, P.	36		

Autoren- und Autorinnenverzeichnis

van Velsen, S.	58, 116
Varesano, D.	53
Vassella, C.	24, 113
Vionnet, D.	83
Viviani, M.	53
Vogel, U.	29, 43, 104
von Gunten, D.	46
Wagner, R.	22
Walch, A.	47
Wehle, B.	60
Weickgenannt, B.	99
Wellig, B.	117
Wemhöner, C.	102, 115
Wernery, J.	61
Wickart, T.	102
Wittel, A.	110
Wu, Y.	47
Wunderlich, A.	37
Yazdanie, M.	118
Zajonc, D.	117
Zakovorotnyi, A.	41, 104
Zanetti, I.	84
Zenhäusern, P.	24
Zhou, X.	59
Zogg, D.	26, 82, 87
Zöllig, S.	14
Züger, Y.	97
Zwahlen, M.	15
Zweifel, G.	31, 41

