

Überblicksbericht 2010

# Forschungsprogramm Energie in Gebäuden



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Energie BFE**  
**Office fédéral de l'énergie OFEN**

## **Titelbild:**

### **Die «Tours Cayla» in Genf: Eingriffe in die Fassade überzeugend gelöst**

Innen- oder Aussendämmung? Die «Tours Cayla» vor der Sanierung (links), nach der Sanierung mit Innendämmung (Mitte) bzw. Aussendämmung (rechts). Die Tours Cayla mit Baujahr 1954 gehören zum Inventar geschützter Bauten der Stadt Genf. Die Forscher des CUEPE an der Universität Genf konnten die Behörden davon überzeugen je mindestens ein Gebäude mit Aussen- bzw. Innendämmung zu sanieren. Durch architektonisch und bauphysikalisch überzeugende Lösungen konnte der Heizenergiebedarf auf die Hälfte reduziert werden.

## **BFE Forschungsprogramm Energie in Gebäuden**

Überblicksbericht 2010

### **Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE  
CH-3003 Bern

### **Programmleiter BFE (Autor):**

Dr. Charles Filleux, Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater (Charles.Filleux@baslerhofmann.ch)

### **Bereichsleiter BFE:**

Andreas Eckmanns (andreas.eckmanns@bfe.admin.ch)

[www.bfe.admin.ch/forschunggebaeude](http://www.bfe.admin.ch/forschunggebaeude)

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

## Einleitung

In den vergangenen Monaten ist die Fachwelt im Bereich Energie in Gebäuden durch einen Vorstoss aus der Academia aufgeschreckt worden. Was ist geschehen? Das Departement für Architektur der ETH Zürich fordert einen Paradigmenwechsel: Weg vom reinen Energiesparen hin zur Emissionsfreiheit von Gebäuden. Die Reaktion des Vereins Minergie war entsprechend vehement. In wissenschaftlichen Kreisen ist eine anfängliche Abwehr bei einem Paradigmenwechsel nichts Aussergewöhnliches, wie man bei Thomas S. Kuhn in «The Structure of Scientific Revolutions» [1] nachlesen kann. Handelt es sich tatsächlich um einen Paradigmenwechsel? In einem gewissen Sinn schon, denn im Forschungsprogramm Energie in Gebäuden hat man sich bereits seit 2009 mit der Frage der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden beschäftigt. Erwähnt sei hier die Studie Gesamtenergieeffizienz von Wirtschaftsbauten der Hochschule Luzern und von Lemon Consult. Deren wesentliche Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift Tec21 für ein allgemeines Publikum treffend zusammengefasst [2]. Es stellte sich heraus, dass die Wahl des Niedertemperaturheizsystems und des eingesetzten Energieträgers oft die grössere Hebelwirkung

haben auf den Primärenergieeinsatz und die Treibhausgasemissionen als Massnahmen zur Verbesserung der Qualität der Gebäudehülle. Im Rahmen des Forschungsprogramms Energie in Gebäuden werden auch neue Techniken für emissionsfreie Gebäude im Rahmen eines Pilot- und Demonstrationsprojekts in einem Wohnhaus im Universitätsquartier in Zürich erprobt und auf seine Zielerreichung hin überprüft werden.

Die Bilanzierung der Energien und die Emissionssituation während der Lebensdauer eines Gebäudes werden in zwei Projekten der Internationalen Energieagentur mit Schweizer Beteiligung untersucht. Es ist in der Forschungswelt ein Gebot, neuen Ideen nachzugehen, ohne bewährte Konzepte über Bord zu werfen. In der Umsetzung gilt vorerst noch das Prinzip einer Sowohl-als-auch-Strategie. Eine Angleichung der Standpunkte findet ohnehin bereits statt, indem der Verein Minergie mit der Schaffung des Labels Minergie-A die Bilanzierung der grauen Energie thematisiert. Dasselbe gilt für die Definition der Systemgrenze bei Nullenergie-Gebäuden im Rahmen des Projekts IEA ECBCS Annex 52/IEA SHC Task 40 «Towards Net Zero Energy Solar Buildings».

IEA-Klassifikation: 1.2 Residential and commercial

Schweizer Klassifikation: 1.1 Energie in Gebäuden

## Programmschwerpunkte

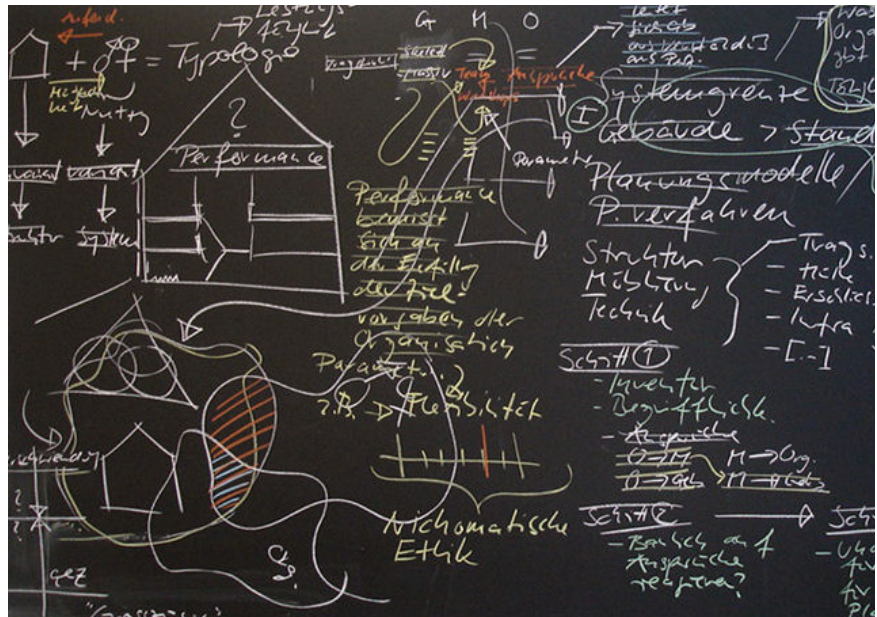
Gestützt auf das Energieforschungskonzept der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE [3] wurden für das Forschungsprogramm Energie in Gebäuden 2008 bis 2011 fünf Schwerpunkte mit folgenden Zielsetzungen definiert [4]:

- Entwickeln einer ganzheitlichen, d. h. Diszipline übergreifende Strategie sowie eine technologische Basis für das «Gebäude als Gesamtsystem», unter besonderer Berücksichtigung der grauen Energie und der standortinduzierten Mobilität.
- In Zusammenarbeit mit Industriepartnern sollen Konzepte, Technologien und Planungswerkzeuge für Gebäudeerneuerungen unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in bestehenden Bauten (technisch, ökonomisch, konstruktiv) entwickelt werden.
- Entwickeln einfacher Gebäudetechnikkonzepte für Neubauten sowie für die Erneuerung des Gebäudebestands, welche auf Verzicht fossiler Brennstoffe und Integration erneuerbarer Energien bauen.
- Es sind Technologien zu entwickeln, welche zu wesentlichen Verbesserungen der elektrischen Effizienz von Geräten in Gebäuden und der vermehrten Integration der Tageslichtnutzung im Gebäude führen.
- Nutzen von Synergien aus Materialwissenschaften, Chemie, Physik und Nanotechnologie, um neuartige Baustoffe und Komponenten zu entwickeln.

Pilot- und Demonstrationsprojekte: Förderung von Leuchtturmprojekten zur Demonstration von Schlüsseltechnologien mit Fokus auf die Gebäudesanierung sowie Erstanwendungen neuer Technologien und Systeme in Neubauten und Bestandsbauten.

### Rückblick und Bewertung 2010

Die Zusammenarbeit mit den einzelnen Kompetenzzentren im Gebäudebereich ist gut etabliert und konnte gefestigt werden. Der Anteil der an Fachhochschulen angesiedelten Projekte hat weiter zugenommen. Aufgrund der angespannten Budgetsituation konnten im Berichtsjahr nur wenige neue Projekte gestartet werden. Das



CO<sub>2</sub>-minimiertes Bauwerk (Grafik Prof. Dr. Peter Schwehr)

Qualitätsniveau der Forschung ist nach wie vor beachtlich und wird im In- und Ausland anerkannt.

Erfreulich ist, dass in vielen Projekten die Industrie eingebunden werden konnte und diese bereit ist, sich mit einem substantiellen Beitrag zu beteiligen. Der Wissens- und Technologietransfer sowie die Umsetzung am Markt erfolgen so auf direkte und unkomplizierte Weise.

Inhaltlich lagen im Berichtsjahr die Schwerpunkte bei «Gebäude- und Siedlungskonzepte für eine 2000-Watt-kompatible Bauwerksentwicklung», «Konzepte, Technologien und Planungswerkzeuge für die energetische Gebäudesanierung», und in geringerer Masse bei «Heizen, Kühlen und Lüften im 2000-Watt-kompatiblen Gebäude». In den Schwerpunkten «Effizienzsteigerung beim Stromverbrauch in Gebäuden» und «Innovative Materialien und Komponenten für den Gebäudebereich» sind unterdurchschnittlich viele Projekte zu verzeichnen. Die Anzahl der P&D-Projekte konnte gehalten werden.

### Ausblick 2011

In Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Energieforschungskommission CORE [3] wird das neue Konzept «Auf dem Weg zum energieautarken und emissionsfreien Gebäudepark» entwickelt. Wohnen und arbeiten soll

in Zukunft energieautark und frei von Schadstoff- und Treibhausgasemissionen erfolgen. Um die genannten Ziele zu erreichen sind von der Forschung und Entwicklung neue Lösungen bereit zu stellen, so dass der Schweizer Gebäudepark in den nächsten Jahrzehnten schrittweise transformiert werden kann.

Kosten-Nutzen Betrachtungen führen bei bestehenden Gebäuden zu unterschiedlichen Lösungen als bei Neubauten. Dies stellt die Forschung vor folgende Herausforderungen:

- Bestehende Gebäude müssen in ihrem Endenergieverbrauch (gelieferte Energie) stark reduziert und CO<sub>2</sub>-frei betrieben werden.
- Neue Gebäude sollen im Betrieb keine die Umwelt belastenden Emissionen generieren. Die durch die Erstellung und den Rückbau verursachten Emissionen sollen um den Faktor 10 gegenüber heute reduziert werden.

Es gilt, die dafür nötigen Technologien und Konzepte zur intelligenten Energiegewinnung, -umwandlung und -nutzung im Gebäudebereich zu erforschen und das gewonnene Wissen zur Anwendung im Markt bereit zu stellen. Genau hier wird das Forschungsprogramm Energie in Gebäuden auch in Zukunft ansetzen.

## Highlights 2010

Schliessen sich Denkmalschutz und energetische Gebäudesanierung aus? Nein, denn mit ambitionierten und innovativen Lösungen kann auch bei historischer Bausubstanz ein zeitgemässer energietechnischer Standard erreicht werden, welcher im Einklang mit der Denkmalpflege steht. Zwei Projekte aus dem Forschungsprogramm Energie in Gebäuden zeigen exemplarisch Lösungswege.

Was für neue Standards brauchen wir? Zwei neue Projekte der Internationalen Energieagentur IEA mit Schweizer Beteiligung befassen sich mit der Erarbeitung von Grundlagen für Standards im Bereich Nullenergie-Gebäude und neu auch für Bestandsbauten.

### Sanierung historischer und geschützter Bausubstanz

Angesichts der knapper werdenden Energieressourcen und der CO<sub>2</sub>-Problematik gewinnt die nachhaltige Sanierung auch bei historischen Gebäuden an Bedeutung. Als historische Bauten werden üblicherweise Gebäude aus der Bauperiode zwischen 1848 und 1918 bezeichnet, die durch Aussenwände mit hohen Wandstärken, aufwändig gestaltete Strassenfassaden, grosse Geschosshöhen und Holzbalkendecken bzw. massive Gewölbedecken über dem Keller charakterisiert werden können. Die konventionelle Sanierung eines historischen Wohngebäudes umfasst ein breites Spektrum von unterschiedlichen Massnahmen

von der Instandsetzung der Fassaden, der Sanierung oder Erneuerung der Gebäudetechnik bis zur Erneuerung der Steigleitungen für Wasser, Strom und Gas, zunehmend auch die Errichtung eines Aufzugs. Vielfach werden im Zuge einer Gesamtsanierung auch wohnungsseitige Massnahmen ergriffen. Der Ausbau des Dachgeschosses stellt genau genommen keine Sanierungsmassnahme dar, vielfach werden aber Sanierungsmassnahmen im Bestand zeitgleich mit einem solchen Ausbau vorgenommen, wodurch technisch-wirtschaftliche Synergien genutzt werden können. Bei der energetischen Sanierung historischer und geschützter Bauten erweisen sich oftmals grössere Eingriffe an der Fassade als heikel, weil sie das Gesamtbild des Gebäudes verändern.

Das erste der beiden Beispielgebäude wurde 1877 erstellt und ist Teil der von 1873 bis 1889 in vier Etappen erstellten Aktienbausiedlung Sonnenbergquartier in Zürich; die Siedlung ist städtebaulich und denkmalpflegerisch wertvoll. Daher ist zwingend notwendig, dass das Erscheinungsbild nicht zu stark durch Sanierungsmassnahmen beeinträchtigt wird. Trotzdem ist eine gute Energiebilanz und vor allem die CO<sub>2</sub>-Freiheit im Betrieb des Gebäudes angestrebt. Über «klassisches» Dämmen der Fassade ist dies nicht zu erreichen. Aus diesem Grund wurde folgendes Vorgehen für sinnvoll erachtet: Eine dünne aber leistungsfähige Dämmung der Aussenhaut mit 2 cm Aerogel ermöglicht die Bewahrung des bestehenden Erscheinungsbildes

bei Verringerung der Wärmeverluste auf ca. einen Drittel des ursprünglichen Wertes. Die erste Lage der Aerogel-Wärmedämmung wurde mit einem Mineralkleber vollflächig auf das bestehende Mauerwerk geklebt, dabei spielte es keine Rolle, dass das Mauerwerk Unebenheiten aufwies. Die zweite Lage wurde mit versetzten Stössen punktuell mit Baukleber fixiert. Das geschweisste Drahtnetz als Putzträger wurde mit Dämmplattendübeln befestigt. Danach wurde der Wärmedämmputz aufgetragen. Der U-Wert der Aussenwand wird durch die Aussendämmung von 1,89 W/m<sup>2</sup>K auf 0,41 W/m<sup>2</sup>K reduziert. Das Gebäude erfüllt den SIA-Standard. Die Behaglichkeit im Inneren wird gegenüber dem ursprünglichen Zustand deutlich gesteigert. Der Restbedarf an Heizenergie wird durch Ersatz der Ölheizung mittels einer Wärmepumpe, welche an das Erdreich gekoppelt ist, bereitgestellt.

Eine zweite vom Bundesamt für Energie unterstützte Forschungsarbeit zeigt den Vergleich zwischen Innen- und Aussendämmung: Die «Tours Cayla» aus dem Jahr 1954, welche günstigen Wohnraum im Zuge der Urbanisierung Genfs zur Verfügung stellten. Die drei Cayla-Türme, benannt nach dem gleichnamigen Flüsschen des Ortes, gehören zwar noch nicht zum Inventar geschützter Bauten der Stadt Genf, stehen aber unter Beobachtung der zuständigen kantonalen Denkmalschutzbehörde (Service des Monuments et des Sites de Genève). Rund 30 Prozent der Gebäude in Genf sind geschützt, die Rhône-Stadt liegt damit über dem Schnitt anderer Schweizer Städte.

Die Sanierung der drei Gebäude erfolgte 2003. Im Zentrum stand die thermische Verbesserung der Gebäudehülle. Relativ einfach gestalteten sich die zusätzliche Isolation von Dach und Boden sowie der Ersatz der Fenster. Auch der Einbau einer Zentralheizung und der Anschluss ans Erdgasnetz war keine grössere Hürde. Als Crux erwies sich hingegen die Fassade. Sie ist bei geschützten Gebäuden der entscheidende Faktor, weil es hier um das architektonische Gesicht des Gebäudes geht. Zwei Varianten sind möglich: Die Innen- und die Aussendämmung. Die Innendämmung hat kaum Einwirkung auf das Erscheinungsbild, wird aber durch die Etagenböden unterbrochen,



Figur 1: Denkmalpflegerisch wertvolle Siedlung im Sonnenbergquartier in Zürich.



Figur 2: Das Gebäude an der Fichtenstrasse im Sonnenbergquartier vor der Sanierung mit Aerogel-Dämmstoff (Photo: Martin Wenger, Architekt).



Figur 3: Das Gebäude an der Fichtenstrasse im Sonnenbergquartier nach der Sanierung mit Aerogel-Dämmstoff (Photo: Martin Wenger, Architekt).

wo Wärmebrücken entstehen können. Zudem nimmt sie den oftmals schon knapp bemessenen Räumen wertvollen Platz weg. Die Aussendämmung hingegen leistet eine kontinuierliche und optimale Dämmung, greift jedoch unter Umständen zu stark in das Erscheinungsbild ein.

Bei der Sanierung der Cayla-Türme wurde diese Frage lange diskutiert. Dies auch deshalb, weil das Denkmalschutzamt schliesslich die Energiebehörde sowie die Bauherrschaft davon überzeugen konnte, zumindest einen der Türme unter Schutz zu stellen. In der Folge wurde eines der Gebäude mit sechs Zentimetern Dämmmaterial inwendig isoliert, zwei mit einer externen Wärmedämmung von vier bis acht Zentimetern versehen. «Eine solche Dimensionierung der Wärmedämmung, auf welcher direkt der Verputz erfolgte, erlaubte, die Proportionen der verschiedenen Elemente zu erhalten, welche den architektonischen Ausdruck der Fassade ausmachen», heisst es in der Studie. Einzig kleine Aluminium-Elemente unter den Fenstern mussten angebracht werden, um die Isolation vor Regen zu schützen. Das Ergebnis ist eindrücklich: Der Unterschied im Erscheinungsbild der beiden Varianten ist erst bei genauerem Hinsehen feststellbar. Die Sanierung ist ein intelligenter Kompromiss zwischen der Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle und dem Schutz des historischen Werts des Gebäudes [5].

### Nullenergie-Gebäude und Standards für Bestandsbauten

Der Begriff Nullenergie-Haus oder Nullenergie-Gebäude ist in den letzten Jahren national und international zum Inbegriff für die konsequente Zusammenführung von Massnahmen zur drastischen Energieeinsparung und optimierter dezentraler Nutzung erneuerbarer Energien geworden. Dabei geht es nicht um energieautarke Gebäude und die damit verbundene grosse Herausforderung der saisonalen Energiespeicherung, sondern um netzgebundene Gebäude, deren ins Netz eingespeiste Energiemenge in der Jahresbilanz mindestens dem Energiebezug für den Betrieb entspricht. Die Energieproduktion sollte möglichst vor Ort erfolgen und dem Eigenbedarf angepasst sein.

Im Rahmen des IEA-Projekts «Towards Net Zero Energy Solar Buildings» werden mit Schweizer Beteiligung verschiedene Niveaus von Nullenergie-Gebäuden diskutiert: Null-Wärme(-energie)-Gebäude mit der Bilanzgrenze Heizung, Warmwasser, Lüftung/Klima, Null-Betriebs(-energie)-Gebäude mit zusätzlicher Bilanzierung von Haushaltsstrom, EDV, Beleuchtung, etc. und Null-Life-Cycle-Gebäude inkl. Bilanzierung der Grauen Energie [6]. Ein Nullenergie-Gebäude resultiert aus einer Bilanz über einen bestimmten

Zeitraum. Aus diesem Grund müsste von einem Netto-Nullenergie-Gebäude gesprochen werden. Auf den Zusatz Netto wird jedoch zu Gunsten einer einfachen Kommunikation verzichtet. Im März 2011 wurde der neue Standard Minergie®-A lanciert. Dieser Standard entspricht nach obgenannter Definition einem Null-Wärmeenergie-Gebäude.

Eine Zusammenstellung der Daten über Nullenergie-Gebäude in der Schweiz zeigt, dass schon einige Gebäude das ambitionierte Ziel der Kompensation von Betriebsenergie inkl. Haushaltsstrom durch den Einsatz von regenerativen Energiequellen umgesetzt haben. Eine Rahmendefinition für Nullenergie-Gebäude wurde geschaffen, detaillierte Anforderungen müssen noch festgelegt werden. Für eine Definition eines Nullenergie-Gebäudes sind noch einige Parameter zu untersuchen. So ist z. B. zu klären, ob die jährliche Nullbilanz auf Stundenwerten oder auf den üblichen Monatsmittelwerten basieren soll. Hierzu werden Vergleichsrechnungen durchführt. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Graue Energie. Es muss geprüft werden, ob und wie die Graue Energie in die Nullbilanz einfließen kann. Das Projekt wird sich auch mit der integralen Betrachtung der Gebäudehülle und -technik befassen, um dort Möglichkeiten und Grenzen auszuloten. Ziel ist es, einen zukunftsweisenden Nullenergiestandard zu definieren, der nicht nur für In-sellösungen konzipiert, sondern auch im verdichteten Bauen umsetzbar ist.

## Nationale Zusammenarbeit

Die Kontakte mit Forschungsteams der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (Prof. Dr. Hj. Leibundgut, Prof. Dr. H. Wallbaum, Prof. Dr. L. Guzzella), sowie mit dem Forschungsteam von Prof. Dr. J. L. Scartezzini an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) sind weiter verstärkt worden. Im Berichtsjahr sind insbesondere die Kontakte mit der Fachhochschule HEIG-VD in Yverdon intensiviert worden: Laborbesuch beim Institut de Micro et Nano Techniques (Prof. Dr. Mirko Croci, Dr. Gilles Courret), sowie auslösen von zwei neuen Forschungsaufträgen auf dem Gebiet der Gebäudesanierung bzw. Bewertung und Vergleich der Treibhausgasemissionen bei Sanierungen und Ersatzbauten am LESBAT (Prof. Dr. S. Citherlet).

Regelmässige Kontakte werden zum nationalen Kompetenznetzwerk Brenet (Building and Renewable Energies Network of Technology, [www.brenet.ch](http://www.brenet.ch)) wahrgenommen, insbesondere zum «Building Integrated Solar Network (BiSol)».

Unter der Federführung des Bereichsleiters Gebäude beim BFE, Andreas Eckmanns fand Ende 2010 ein Ko-

ordinationstreffen mit den Programmleitern der Forschungsprogramme WP/Kälte/WKK und Solarwärme/Wärmespeicherung statt. Die Koordination unter den verschiedenen Forschungsprogrammen im Gebäudebereich hat durch die Arbeit am neuen CORE-Konzept an Profil gewonnen.

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit besteht mit dem Verein Energie-Cluster ([www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch)) im Rahmen der Innovationsgruppen Hochleistungswärmedämmung und Komfortlüftung. Seit 2009 ist eine Innovationsgruppe Plusenergiehaus ins Leben gerufen worden, an deren Workshops die Programmleitung vertreten ist.

Die Programmleitung vertritt das BFE in der Begleitgruppe des Projekts Use of Weather and Occupancy Forecasts for Optimal Building Climate Control (OptiControl) der ETHZ, MeteoSchweiz, Empa und der Industrie, welches durch Swisselectric Research unterstützt wird. Auf Programmebene werden unregelmässige Kontakte zu KTI, BAFU und Swisselectric Research gepflegt.

## Internationale Zusammenarbeit

Die Projektnehmer des Forschungsprogramms Energie in Gebäuden sind international gut vernetzt und die Bereitschaft, in führenden Funktionen mitzuwirken, ist gross. Internationale Kontakte werden sowohl in direkter Zusammenarbeit in Projekten, in Netzwerken wie auch durch Teilnahme an internationalen Konferenzen wahrgenommen. Die bisherigen Erfahrungen und der Nutzen dieser Zusammenarbeit für die Schweiz können allgemein als sehr gut eingestuft werden.

Auf der Ebene Projektarbeit findet eine intensive Zusammenarbeit mit den IEA-Programmen Energy Conservation in Buildings and Community Systems ECBCS und Solar Heating and Cooling SHC statt. Die Schweiz ist im Rahmen des BFE-Forschungsprogramms Energie in Gebäuden in mehreren Projekten engagiert. Empa Building Technologies und HSLU CCTP vertreten die Schweiz als Operating Agent im IEA ECBCS Annex 50 Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings / die ETHZ ITA vertritt die Schweiz im Projekt IEA ECBCS Annex 49 Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities / die Schweizer Vertretung im IEA SHC Task 41 Solar Energy and Architecture wird durch die HSLU CCTP und das SUPSI ISAAC-DACD wahr genommen / die FHNW ist am kombinierten IEA ECBCS Annex 52 / IEA SHC Task 40 Nullenergie-Gebäude – Die nächste Generation Energieeffizienter Bauten beteiligt / das LESO-PB vertritt die Schweiz im IEA ECBCS Annex 51 Energy Efficient Communities: Case Studies and Strategic Guidance for Urban Decision Makers.

Das Forschungsprogramm Energie in Gebäuden ist im ERA-Net Eracobuild im Rahmen des EU Framework Programme 7 (FP7) vertreten.

Das Ende 2008 gestartete Eracobuild ERA-Net dient der Vernetzung und dem Informationsaustausch der Programmverantwortlichen aus den verschiedenen Mitgliedstaaten und verfolgt das Ziel, die Zusammenarbeit zwischen den nationalen Programmen zu fördern. Neun Mitgliedstaaten haben im Dezember 2009 eine gemeinsame Ausschreibung (Joint Call for Proposals) zum Thema «Sustainable Renovation of Buildings» mit einem Budget von € 4 Mio. lanciert. Aus dieser Ausschreibung sind drei Projekte mit Schweizer Beteiligung entstanden, wovon zwei im Rahmen des Forschungsprogramms Energie in Gebäuden abgewickelt werden. Im Projekt INSPIRE werden «Integrated strategies and policy instruments for retrofitting buildings to reduce primary energy use and GHG emissions» entwickelt, im Projekt School vent cool wird das Thema «Ventilation, cooling and strategies for high performance school renovations» bearbeitet. Das dritte Projekt mit Schweizer Beteiligung «RE\_CO\_RE: Resource Conserving Renovation – Energy efficient, resource conserving and differentiated renovation of historic European building stocks» wird vom BFE-Forschungsprogramm EWG gefördert.

**Schweizer Beteiligung in den IEA Implementing Agreements Energy Conservation in Buildings and Community Systems ECBCS und Solar Heating and Cooling SHC**

[www.ecbcs.org](http://www.ecbcs.org), [www.iea-shc.org](http://www.iea-shc.org)

Annex / Task	Schweizer Delegierter (Institution)
Towards Net Zero Energy Solar Buildings	FHNW, IEBAU
Energy Efficient Communities: Case Studies and Strategic Guidance for Urban Decision Makers	EPFL, LESO-PB
Solar Energy and Architecture	HSLU, CCTP / SUPSI, ISAAC-DACD
Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings	Empa, Building Technologies / HSLU, CCTP / FHNW, IEBAU
Energy and GHG Optimised Building Renovation	Econcept AG
Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities	ETHZ, ITA / Basler & Hofmann AG

## Referenzen

[1] Thomas S. Kuhn: *Th Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press 3. A., Dezember 1996.

[2] Othmar Humm: *Hülle gut, alles gut?* SIA Tec21 36/2010.

[3] Eidgenössische Energieforschungskommission CORE: *Konzept der Energieforschung des Bundes 2008 bis 2011*, Bundesamt für Energie, 2007.

[4] Charles Filleux, Andreas Eckmanns: *Konzept des Energieforschungsprogramms Energie in Gebäuden 2008–2011*, Bundesamt für Energie, 2008.

[5] Matthias Kägi, Charles Filleux: *energeia*, Ausgabe 4/2010.

[6] Karsten Voss, Eike Musall, Markus Lichtmess: *Vom Niedrigenergie- zum Nullenergiehaus: Standortbestimmung und Entwicklungsperspektiven*, Bauphysik 32 (2010), Heft 6.



## Laufende und im Berichtsjahr abgeschlossene Projekte

(\* IEA-Klassifikation)

- 2000-WATT-KOMPATIBLE AREALENTWICKLUNG**

Lead: Intep/Lemon Consult	Funding: BFE	
Contact: Kelleneberger Daniel kelleneberger@intep.com	Period: 2010–2011	
Abstract: Dieses Projekt bezweckt den SIA Effizienzpfad Energie für die Entwicklung von 2000-Watt-kompatiblen Arealen zu erweitern.		

F+E 1.2\*
- 4-FAMILIENHAUS B35 IN ZERO-CARBON-LOWEX-TECHNOLOGIE**

Lead: HLU	Funding: BFE	
Contact: Leibundgut Hansjürg leibundgut@hbt.arch.ethz.ch	Period: 2009–2010	
Abstract: Erfolgskontrolle des 4-Familienhaus B35 in Zero-Carbon-lowEx-Technologie.		

P+D 1.2
- ANFORDERUNGEN AN BEHÖRDENTAUGLICHE DYNAMISCHE SIMULATIONSPROGRAMME  
PROBLEMANALYSE UND EXEMPLARISCHER LÖSUNGSVORSCHLAG**

Lead: EMPA Abt. 118 Bautechnologie	Funding: BFE	
Contact: Frank Thomas thomas.frank@empa.ch	Period: 2009–2010	
Abstract: Mit dynamischen Simulationsprogrammen kann eine verbesserte integrale Planung des Gebäudes erreicht werden. Das Anforderungsprofil an behördentaugliche EDV-Programme der EnFK deckt zur Zeit nur die Rechenmethode nach SIA 380/1 mit dem Monatsbilanzverfahren ab. Für dynamische Gebäude-simulationsmodelle ist deshalb ein analoges und erweitertes Anforderungsprofil erforderlich.		

F+E 1.2
- AUTOMATIC CONTROL OF AN ELECTROCHROMIC WINDOW**

Lead: EPFL/ENAC/ICARE/LESO-PBX	Funding: BFE	
Contact: Morel Nicolas nicolas.morel@epfl.ch	Period: 2009–2011	
Abstract: Le but du projet est le développement d'un algorithme de contrôle avancé pour un vitrage électrochromique, tenant compte à la fois d'une optimisation énergétique par rapport aux gains solaires directs et du confort (visuel et thermique) des utilisateurs.		

F+E 1.2
- BERECHNUNG DER WÄRMEKAPAZITÄT VON INHOMOGENEN KONSTRUKTIONEN**

Lead: Hochschule für Technik und Architektur Luzern	Funding: BFE	
Contact: Gadola Reto reto.gadola@hslu.ch	Period: 2009–2010	
Abstract: Ziel der Arbeit ist, eine einfache Methode für die Berechnung der wirksamen Wärmekapazität von inhomogener Konstruktionen zu entwickeln.		

F+E 1.2
- BILANZIERTES NULLENERGIEBÜROGEBÄUDE « MARCHÉ INTERNATIONAL SUPPORT CENTER  
KEMPTTHAL »**

Lead: Naef Energietechnik	Funding: BFE	
Contact: Naef René naef@naef-energie.ch	Period: 2007–2010	
Abstract: Das Bürogebäude Marché International Support Office wurde als erstes bilanziertes Nullenergiegebäude der Schweiz geplant. Das vollständig mit Photovoltaik-Modulen bedeckte Dach sollte genug Elektrizität liefern für die Haustechnik und die Büronutzung.		

P+D 1.2
- BUILDING INTEGRATED PHOTOVOLTAICS (BIPV) – ASPECTS THERMIQUES**

Lead: SUPSI-DACD-ISAAC, Cannobio	Funding: BFE	
Contact: Nagel Kim isa.zanetti@supsi.ch	Period: 2009–2011	
Abstract: Considering that in the near future PV will be used more and more often as a building material, the intentions of this project are to analyze building integrated PV products in order to define their electrical and thermal characteristics, to analyze the interaction between these materials and the building in order to demonstrate what BiPV modules look like and how to integrate them into the building concept.		

F+E 1.2

- **COP5 - SOURCE FROIDE SOLAIRE POUR POMPE À CHALEUR AVEC UN COP ANNUEL DE 5 GÉNÉRALISABLE DANS LE NEUF ET LA RÉNOVATION** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | Université de Genève                          | Funding: | BFE       |
| Contact: | Mermoud Floriane<br>Floriane.Mermoud@unige.ch | Period:  | 2009–2012 |
- Abstract: Ce projet étudie le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire à partir d'une installation solaire (capteurs solaires non couverts) utilisée hors ensoleillement comme absorbeurs sur air pour une pompe à chaleur, dans le but est d'atteindre un COP global annuel de 5.
- **DESIGN PERFORMANCE VIEWER 2.0** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | ETH Zürich                                      | Funding: | BFE       |
| Contact: | Thesseling Frank<br>thesseling@hbt.arch.ethz.ch | Period:  | 2008–2010 |
- Abstract: Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung des Design Performance Viewers (DPV), eines Softwarewerkzeuges, welches dem Architekten bereits in der frühen Phase des Entwurfes die Auswirkungen seiner Planung auf den Energie- und Exergieverbrauch und die damit verbundenen Kosten schnell und integriert anzeigt.
- **ENERGETISCHE BEURTEILUNG VON GEBÄUDEN MITTELS INFRAROTBILDERN (QUALI-THERMO)** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | QC-Expert AG, Dübendorf                   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Tanner Christoph<br>bct@bauchek-tanner.ch | Period:  | 2008–2010 |
- Abstract: Ziel des Projekts ist die Validierung und Weiterentwicklung der empirischen Methode QualiThermo® welche in begrenztem Rahmen eine energetische Beurteilung von Gebäuden mittels Infrarotbildern zulässt.
- **ENERGY EFFICIENT COMMUNITIES: CASE STUDIES AND STRATEGIC GUIDANCE FOR URBAN DECISION MAKERS (IEA ECBCS ANNEX 51)** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | EPFL/ENAC/ICARE/LESO-PBX                   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Robinson Darren<br>darren.robinson@epfl.ch | Period:  | 2009–2012 |
- Abstract: Our main aim in this is to disseminate the advances that have and are being made in Switzerland with respect to the planning, design and construction of relatively sustainable urban communities as well as planning and design tools to support these efforts.
- **ENTWICKLUNG EINES GEBÄUDEKONZEPTS FÜR DIE 2000-WATT-GESELLSCHAFT UNTER DEM NAMEN SWISSWOODHOUSE** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | Reuss Engineering AG                                    | Funding: | BFE       |
| Contact: | Koschenz Markus<br>Markus.Koschenz@reuss-engineering.ch | Period:  | 2008–2010 |
- Abstract: Entwicklung eines Gebäudekonzepts für die 2000-Watt-Gesellschaft unter dem Namen SWISSWOODHOUSE.
- **ERACOBUILD: SCHOOL VENT COOL** F+E 1.2
- |          |                                       |          |           |
|----------|---------------------------------------|----------|-----------|
| Lead:    | FHNW/HSLU                             | Funding: | BFE       |
| Contact: | Kobler René L.<br>rene.kobler@fhnw.ch | Period:  | 2010–2013 |
- Abstract: Erarbeiten ganzheitlicher Sanierungsstrategien betreffend das gesamte System «Schulhaus» inklusive Energieversorgung, Lüftung und Kühlung, als auch die thermische Behaglichkeit.
- **ERFOLGSKONTROLLE PLUS-ENERGIE-MEHRFAMILIENHAUS IN BENNAU (SZ)** P+D 1.2
- |          |                                  |          |           |
|----------|----------------------------------|----------|-----------|
| Lead:    | amena ag                         | Funding: | BFE       |
| Contact: | Gütermann Andreas<br>ag@amena.ch | Period:  | 2008–2011 |
- Abstract: Um die Zielerreichung des ersten Plus-Energie-MFH bezüglich Wärme- Elektrizitätsbilanz und Temperaturverhalten zu überprüfen (Erfolgskontrolle) wird ein Messprojekt durchgeführt. Dieses ermittelt alle wesentlichen Parameter des Gebäudes und des Anlageverhaltens (PV, Fassadenkollektoren, Speicherbewirtschaftung) über einen Zeitraum von 2 Jahren.

- **ERFOLGSKONTROLLE WOHSIEDLUNG BURGUNDER BERN MINERGIE®-P-ECO** P+D 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: BSR Bürgi Schärer Raaflaub  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Bürgi Hanspeter <a href="mailto:hanspeter.buergi@bsr-architekten.ch">hanspeter.buergi@bsr-architekten.ch</a> | Period: 2009–2011 |  |
- Abstract: Die autofreie Wohnsiedlung Burgunder in Bern setzt mit seinen Zielen einen schweizweit neuen Massstab. In den drei Hauptbereichen der Nachhaltigkeit sind dies z.B.: Ökologie: Standard Minergie-P-ECO (Gebäude), Autofreies Wohnen (Mobilität), Ökonomie: Günstige Mietwohnungen und Gesellschaft: Autofreies Wohnen, Mitwirkung NutzerInnen.
- 
- **ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ VON KLEINLÜFTUNGSANLAGEN IN 2000W-GEBÄUDEN** F+E 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: Hochschule für Technik +  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Frei Beat <a href="mailto:beat.frei@hslu.ch">beat.frei@hslu.ch</a> | Period: 2009–2010 |  |
- Abstract: Interne Leckagen in Kompaktlüftungsgeräten und externe Leckagen in Luftverteilsystemen führen zur merklichen Minderung der Energieeffizienz und zu empfindlichen Komforteinbussen bei Geruchsübertragung. Bei zukünftig verstärktem Einsatz von Kleinlüftungsanlagen besteht somit ein grosses Effizienzsteigerungs-Potenzial.
- 
- **G-BOX POUR LA MESURE IN SITU DES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DE FAÇADES TRANSPARENTES ET TRANSLUCIDES** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Ecole d'Ingénieurs de Genève   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Pahud Daniel <a href="mailto:daniel.pahud@supsi.ch">daniel.pahud@supsi.ch</a> | Period: 2009–2011 |  |
- Abstract: Il s'agit de développer un dispositif transportable appelé « g-box » pour la mesure in situ des propriétés thermiques de façades transparentes et translucides et en particulier de leur valeur g.
- 
- **GEBÄUDEINTEGRIERTE POLYVALENTE ENERGIEBEREITSTELLUNG (MICROPOLYGEN)** F+E 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: Ökozentrum Langenbruck  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Gaegauf Christian <a href="mailto:gaegauf@oekozentrum.ch">gaegauf@oekozentrum.ch</a> | Period: 2009–2011 |  |
- Abstract: Das Projekt Gebäudeintegrierte polyvalente Energiebereitstellung (MicroPolygen), das von Partnern des Kompetenznetzwerkes Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien (brenet) bearbeitet wird, strebt die Entwicklung von neuartigen Konzepten für eine nachhaltige, gebäudeintegrierte, polyvalente Energieversorgung an. Der Hauptakzent des Projekts liegt auf der Systemuntersuchung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Systemen.
- 
- **GRAUE ENERGIE VON SANITÄR- UND ELEKTROANLAGEN** F+E 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: Büro für Umweltchemie   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Klingler Matthias <a href="mailto:m.klingler@umweltchemie.ch">m.klingler@umweltchemie.ch</a> | Period: 2010–2011 |  |
- Abstract: Die Sanitär- und Elektroanlagen von je 7 Gebäuden werden in diesem Projekt untersucht. Bestehende Daten werden überprüft und ergänzt.
- 
- **HEIZEN UND KÜHLEN ÜBER THERMISCH AKTIVIERTE AUSSENFLÄCHEN - POTENTIALSTUDIE** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Fachhochschule Nordwestschweiz   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Wemhöner Carsten <a href="mailto:carsten.wemhoener@fhnw.ch">carsten.wemhoener@fhnw.ch</a> | Period: 2009–2011 |  |
- Abstract: Projektziel ist die Ermittlung und Bewertung des Potenzials, über aussenliegende Gebäudebauteile eine Kühlfunktion für das Gebäude bereitzustellen.
- 
- **IEA ECBCS ANNEX 49 – LOW EXERGY SYSTEMS FOR HIGH PERFORMANCE BUILDINGS AND COMMUNITIES** F+E 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: ETHZ Inst. für Hochbautechnik   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Meggers Forrest <a href="mailto:meggers@hbt.arch.ethz.ch">meggers@hbt.arch.ethz.ch</a> | Period: 2008–2010 |  |
- Abstract: This project explores the potential of exergy analysis as applied to buildings. This is being carried out as part of the international collaboration of the IEA ECBCS Annex 49 «Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities».

● **IEA ECBCS, ANNEX 56 «ENERGY AND GHG OPTIMISED BUILDING RENOVATION»** F+E 1.2

Lead:	econcept AG	Funding:	BFE
Contact:	Ott Walter walter.ott@econcept.ch	Period:	2010–2014
Abstract:	Die Vorbereitungsphase bis Juni 2011 besteht in der Konzeption der methodologie für Subtask A.		

● **IEA SHC TASK 37** F+E 1.2

Lead:	amena ag	Funding:	BFE
Contact:	Andreas Gütermann ag@amena.ch	Period:	2006–2010
Abstract:	Bei jeder Fassadenisolation im Sanierungsbereich mit Dämmstärken von 20 cm oder mehr stellen sich immer die gleichen «Anschlussprobleme». Ziel dieses Projekts ist es gute «Standard-Detailösungen» mit bewährten, marktgängigen Produkten zu untersuchen und zu dokumentieren.		

● **IEA SHC TASK 37** F+E 1.2

Lead:	Université de Genève	Funding:	BFE
Contact:	Weber Willy willi.weber@unige.ch	Period:	2006–2010
Abstract:	Renovation of Historical and Protected Buildings		

● **IEA SHC TASK 37: SOLAR POTENTIAL OF OUR BUILT NEIGHBOURHOODS** F+E 1.2

Lead:	Kämpfen Architektur	Funding:	BFE
Contact:	Kämpfen Beat beat@kaempfen.com	Period:	2006–2010
Abstract:	Ziel der Arbeit ist eine nachvollziehbare und objektivierbare Aussage, inwieweit der solare Ertrag durch spezifische Massnahmen an der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik erhöht werden kann. Der Ertrag wird verglichen mit der Situation vor und nach den Erneuerungen.		

● **IEA-TASK 41 «SOLAR ENERGY AND ARCHITECTURE»** F+E 1.2

Lead:	HSLU Technik + Architektur, SUPSI	Funding:	BFE
Contact:	Ehrbar Doris doris.ehrbar@hslu.ch	Period:	2009–2012
Abstract:	Im Rahmen der IEA SHC Task 41 werden Prozesse und Hilfsmittel für Architekten im frühen Entwurfsstadium untersucht, mit dem Ziel, die Integration von solaren Stragien zu fördern.		

● **INTEGRATED MULTIFUNCTIONAL GLAZING FOR DYNAMICAL DAYLIGHTING** F+E 1.2

Lead:	EPFL/ENAC/ICARE/LESO-PBX	Funding:	BFE
Contact:	Schueler Andreas andreas.schueler@epfl.ch	Period:	2009–2012
Abstract:	In this project, a novel integrated concept and the development of advanced glazing for dynamical daylighting are studied. The novel glazing will combine the functions of daylighting, glare protection, overheating protection in summer and thermal insulation in winter.		

● **INTERNETBASIERTES SYSTEM ZUR ENERGETISCHEN OPTIMIERUNG DER HAUSTECHNIK MIT FUNKTECHNOLOGIE IM ALTBAUBESTAND** F+E 1.2

Lead:	Huber Energietechnik	Funding:	BFE
Contact:	Woodtli Michael michael.woodtli@hetag.ch	Period:	2009–2011
Abstract:	In diesem Projekt soll ein internetbasiertes System entwickelt werden, das den Bewohnern ermöglicht, ihre Präsenzzeiten und die Sollwerte für die Raumtemperatur auf einer einfach zu bedienenden Webseite einzutragen. Das System soll keine Softwareinstallation voraussetzen, die Bedienung soll in einem Web Browser (z.B. Internet Explorer, Firefox etc.) erfolgen.		

- **JAHRESBEITRÄGE IEA : AIC U. EXCO ENERGY CONSERVATION IN BUILDINGS & COMMUNITY SYSTEMS** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Oscar Faber Group UK Egin. Ltd, St Albans Herts  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Andreas Eckmanns andreas.eckmanns@bfe.admin.ch  | Period: 1989–2010 |  |
| Abstract: Jahresbeiträge IEA : AIC u. ExCo Energy Conservation in Buildings & Community Systems. |                   |  |
- 
- **KRAFTWERK HAUS IM LÄNDLICHEN RAUM** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Ökozentrum Langenbruck   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Sattler Michael michael.sattler@oekozentrum.ch  | Period: 2009–2011 |  |
| Abstract: Das Projekt Kraftwerk Haus im ländlichen Raum - Umsetzung von Biomasse Wärme-Kraft-Anlagen und Strom-Lastmanagement hat zum Ziel, den ersten Schritt in der sukzessiven Transformation des Gebäudes vom reinen Energiebezüger zum Energielieferanten, zum Kraftwerk Haus, in der Praxis zu erproben und zu erforschen. |                   |  |
- 
- **LAMPE AU SOUFRE À BULBE SÉPARÉ** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Haute Ecole d'Ingénierie et de   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Courret Gilles gilles.courret@heig-vd.ch  | Period: 2009–2010 |  |
| Abstract: Le but final de ce projet est de réaliser un prototype industrialisable dont les coûts de fabrication soient acceptables |                   |  |
- 
- **METHODIK ZUR UMSETZUNG VON SOLAREN STRATEGIEN IN DER ARCHITEKTUR** F+E 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Hochschule für Technik und Arc   | Funding: BFE      |  |
| Contact: Ehrbar Doris doris.ehrbar@hslu.ch   | Period: 2009–2011 |  |
| Abstract: Das Projekt untersucht anhand von zwei Fallstudien das Potential von aktiv- und passivsolaren Stragien für die Sanierung von Siedlungen und den Ersatzneubau im urbanen Kontext. |                   |  |
- 
- **MONTE ROSA-HÜTTE: INTEGRIERTE HAUSSYSTEME FÜR OPTIMALE ENERGIE- UND STOFFBEWIRTSCHAFTUNG** P+D 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: ETHZ IMRT  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Guzzella Lino lguzzella@ethz.ch   | Period: 2009–2012 |  |
| Abstract: Das Ziel dieses Projektes ist darum die Entwicklung neuer Algorithmen für das optimale Management von Energie- und Stoffflüssen in Gebäuden. Die Neue Monte Rosa-Hütte wird als Demonstrationsobjekt verwendet, wobei das Hauptziel eine möglichst hohe Energieautarkie ist. |                   |  |
- 
- **NACHHALTIGE ERNEUERUNG HISTORISCH WERTVOLLER BAUTEN** F+E 1.2
- |   |                   |  |
|---|-------------------|--|
| Lead: Empa Building Technologies / BFH  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Carmeliet Jan Jan.Carmeliet@empa.ch  | Period: 2009–2011 |  |
| Abstract: The aim of this project is to evaluate and to further develop sustainable renovation technologies for historical buildings (end 19th – beginning 20th century). |                   |  |
- 
- **NACHHALTIGE MODERNISIERUNG EINES TYPISCHEN SCHWEIZER MEHRFAMILIENHAUSES DER 1950ER JAHRE** P+D 1.2
- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Lead: Kämpfen Architektur  | Funding: BFE      |  |
| Contact: Kämpfen Beat beat@kaempfen.com  | Period: 2009–2010 |  |
| Abstract: The purpose is to test prefabricated elements for building retrofit in an appartement house of the 1950's. |                   |  |

- **NULLENERGIE-GEBÄUDE - DIE NÄCHSTE GENERATION ENERGIEEFFIZIENTER BAUTEN (IEA ECBCS ANNEX 52 / IEA SHC TASK 40)** F+E 1.2
- |          |                                    |          |           |
|----------|------------------------------------|----------|-----------|
| Lead:    | Fachhochschule Nordwestschweiz     | Funding: | BFE       |
| Contact: | Hall Monika<br>monika.hall@fhnw.ch | Period:  | 2009–2013 |
- Abstract: Ziel des Projektes ist es einen Standard für Nullenergie-Gebäude festzulegen. Da der Begriff Nullenergie-Gebäude momentan nicht klar definiert ist, müssen eindeutige Definitionen, Anforderungen und Systemgrenzen erarbeitet werden. Optimierung der Gebäudehülle und -technik gehen damit einher.
- **OPEN ABSORPTION SYSTEM FOR AIR CONDITIONING USING MEMBRANE CONTACTORS** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | CONDE ENGINEERING                              | Funding: | BFE       |
| Contact: | Conde-Petit Manuel<br>mconde.petit@mrc-eng.com | Period:  | 2010–2012 |
- Abstract: The objectives of Phase II of the MemProDEC Project are to demonstrate that an open absorption system combined with indirect evaporative cooling and limited chemical storage, can be advantageously operated as an autonomous Air Handling Unit without need of any other refrigeration system.
- **OPTIMIERTE AUTOMATISCHE FENSTERLÜFTUNG IN WOHNBAUTEN** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | Fachhochschule Nordwestschweiz               | Funding: | BFE       |
| Contact: | Huber Heinrich<br>Heinrich.huber@Minergie.ch | Period:  | 2009–2011 |
- Abstract: Ziel des Forschungsprojektes ist es, für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern ein standardisiertes System der automatischen Fensterlüftung zu entwickeln. Für typische Wohnungen sollen Lüftungsstrategien festgelegt und mit einer optimalen Steuerung umgesetzt werden.
- **OUTIL INFORMATIQUE DE CONCEPTION ET VISUALISATION DE SYSTÈMES D'ECLAIRAGE NATU-REL** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | EPFL/ENAC/ICARE/LESO-PBX                                 | Funding: | BFE       |
| Contact: | Scartezzini Jean-Louis<br>jean-louis.scartezzini@epfl.ch | Period:  | 2009–2011 |
- Abstract: Le projet vise à tirer profit d'un goniophotomètre bidirectionnel à imagerie numérique permettant de caractériser les propriétés bidirectionnelles de transmission lumineuse (Bidirectional Transmission Density Function) de ces systèmes.
- **PARAMETERUNTERSUCHUNG DES SOMMERLICHEN RAUMKLIMAS VON WOHNGEBÄUDEN IN HOLZBAUWEISE** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | Berner Fachhochschule                    | Funding: | BFE       |
| Contact: | Müller Andreas<br>andreas.mueller@bfh.ch | Period:  | 2009–2011 |
- Abstract: Für Holzbauten mit ihren mittlerweile sehr unterschiedlichen Bauweisen (u.a. Holzrahmen-, Holzmassiv- und Holzbetonverbundbau) liegen nur vereinzelte Erkenntnisse zum sommerlichen Komfortklima vor. Diese Lücke zu schliessen, ist besonders von Bedeutung, da viele Minergie und Minergie P-Bauten in Holz errichtet werden.
- **PRAXISTEST LUFTDICHTIGKEITS-MESSUNGEN BEI MINERGIE-P-BAUTEN** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | Hochschule für Technik +               | Funding: | BFE       |
| Contact: | Notter Gregor<br>gregor.notter@hslu.ch | Period:  | 2009–2010 |
- Abstract: Damit die geforderten Grenzwerte betreffend Luftdichtigkeit begründet werden können und auch die die Messwerte beeinflussenden Faktoren bekannt sind, soll in einer Studie durch Recherche, Gespräche mit Fachleuten und durch eigene Messungen mehr Klarheit geschaffen werden.
- **PREFABRICATED RETROFIT OF BUILDINGS/ VORBEREITUNG IEA ECBCS ANNEX 50** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | EMPA Abt. 118 Bautechnologie                 | Funding: | BFE       |
| Contact: | Zimmermann Markus<br>mark.zimmermann@empa.ch | Period:  | 2006–2010 |
- Abstract: Das Projekt entwickelt neue Lösungen für die Wohnbauerneuerung auf der Basis standardisierter Renovations-module, welche auf ein gesamtheitliches Renovationskonzept abgestimmt sind. Das Ziel sind Bauerneuerungen, die dem Stand von Neubauten entsprechen und energetisch mindestens den Minergie-Standard erreichen.

- **PRÉVISION ET JUSTIFICATION DES CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ POUR 3 CATÉGORIES DE BÂTIMENT** F+E 1.2
- Lead: Weinmann Energies SA Funding: BFE
- Contact: Gass Francine francine.gass@weinmann-energies.ch Period: 2008–2011
- Abstract: Les travaux de recherche entrepris visent à comprendre la consommation d'électricité d'un bâtiment et de développer une méthode d'analyse simplifiée à partir des informations figurant sur la facture d'électricité.
- **RENO\_HP: INSTALLATION TECHNIQUE DÉCENTRALISÉE POUR LA RÉNOVATION À HAUTE PERFORMANCE DE BÂTIMENT** P+D 1.2
- Lead: HEIG-VD LESBAT Funding: BFE
- Contact: Citherlet Stéphane stephane.citherlet@heig-vd.ch Period: 2010–2011
- Abstract: Ce projet vise à effectuer différentes mesures durant une année sur un bâtiment d'habitation rénové Minergie-P. Les performances d'un système compact, intégré et décentralisé pour la distribution de la ventilation et de l'eau chaude pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est analysée.
- **RENOVE RÉNOVATION DES BÂTIMENTS: ASPECTS ÉNERGÉTIQUES ET ÉCONOMIQUES** F+E 1.2
- Lead: Ecole d'Ingénieurs du Valais Funding: BFE
- Contact: Bonvin Michel michel.bonvin@hevs.ch Period: 2009–2011
- Abstract: renovE consistera en un outil de communication accessible depuis n'importe quel navigateur Web et visant à motiver le grand public à entreprendre une rénovation énergétique de sa maison. Après une évaluation de l'état actuel du bâtiment au moyen d'un questionnaire dynamique clair et ludique, des améliorations énergétiques seront proposées de même que les investissements nécessaires correspondant.
- **SANIERUNG DER FASSADE DES DENKMALGESCHÜTZTEN MEHRFAMILIENHAUSES AUS DEM JAHR 1877 MIT VERPUTZTER AEROGEL-HOCHLEISTUNGSWÄRMEDÄMMUNG** F+E 1.2
- Lead: Architekturbüro Vera Gloor AG Funding: BFE
- Contact: Wenger Martin wenger@veragloor.ch Period: 2010–2012
- Abstract: Die Energiebilanz des denkmalgeschützten Gebäudes aus dem Jahr 1877 konnte dank der verputzten Aerogel-Hochleistungswärmedämmung unter Wahrung des Erscheinungsbildes stark verbessert werden.
- **STORES INTELLIGENTS: GESTION PIÈCE PAR PIÈCE DES STORES ÉLECTRIQUES** F+E 1.2
- Lead: HES-SO Valais Funding: BFE
- Contact: Bützberger Fariba Fariba.Moghaddam@hevs.ch Period: 2009–2011
- Abstract: Le but du projet est d'optimiser la consommation d'énergie de chauffage ou de climatisation des bâtiments, en profitant au mieux des apports naturels par un pilotage intelligent des stores électriques.
- **SWISSWOODHOUSE - EIN GEBÄUDE FÜR DIE 2000-WATT-GESELLSCHAFT** P+D 1.2
- Lead: Renggli AG Funding: BFE
- Contact: Renggli Max max.renggli@renggli-haus.ch Period: 2009–2011
- Abstract: Das Pilotprojekt swisswoodhouse soll 1 zu 1 die Umsetzbarkeit der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich aufzeigen. Swisswoodhouse ist ein mehrgeschossiges Gebäude, welches an zukünftige Wohnformen angepasst werden kann. Es vereint verschiedene Materialien wie Holz, Stahl und Beton um damit das beste Material für die jeweilige Aufgabe einzusetzen. Durch den hohen Vorfertigungsgrad soll das Produkt, trotz den hohen Anforderungen, wirtschaftlich sein.
- **SYSTEMNACHWEIS MINERGIE ECO 2010** F+E 1.2
- Lead: Intep/E4Tech Funding: BFE
- Contact: Kelleneberger Daniel kellenberger@intep.com Period: 2010–2011
- Abstract: Die heute vorhandenen Produkte der erweiterten Erprobungsphase bestehen aus einem aktualisierten Tageslichterfüllungstool für Neubauten und Modernisierungen, dem Vorgehen zur Bestimmung der Pauschalgrenzwerte, aus einer überarbeiteten Fragen- und Anforderungsliste für den Schallschutz, aus einem Entwurf für die Ergänzung und Überarbeitung des Vorgabenkatalogs, aus einer überarbeiteten Bewertungsmatrix und aus einem überarbeiteten Nachweisinstrument.

- **UMNUTZUNG VON HEIZÖLTANKS ZU NIEDERTEMPERATURSPRICHERN FÜR DIE SOLARTHERMISCHE ENERGIENUTZUNG IN GEBÄUDEN** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | Spörri Schmitter Architekten   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Spörri M. <a href="mailto:m.spoerri@spoerri-schmitter.ch">m.spoerri@spoerri-schmitter.ch</a> | Period:  | 2010–2011 |
- Abstract: Bei Renovation oder Umbau von Gebäuden mit Ölheizung, bei welchen diese durch ein anderes Heizsystem ersetzt werden soll, besteht die Optionen den Heizöltank als Wärmespeicher in das neue zu integrieren
- 
- **URBAN CLIMATE AND ENERGY DEMAND IN BUILDINGS** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | EMPA Abt. 118 Building Technol  | Funding: | BFE       |
| Contact: | Dorer Viktor <a href="mailto:viktor.dorer@empa.ch">viktor.dorer@empa.ch</a> | Period:  | 2009–2012 |
- Abstract: The project deals with the modelling of urban microclimate in street canyons and urban neighbourhoods taking into account combined effects of wind and solar radiation.
- 
- **VAKUUMDÄMMUNG IM BAUBEREICH – DEKLARATION UND AUSLEGUNG** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | Dr. Eicher + Pauli AG   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Erb Markus <a href="mailto:markus.erb@eicher-pauli.ch">markus.erb@eicher-pauli.ch</a> | Period:  | 2007–2010 |
- Abstract: Mit diesem Projekt wird der Einsatz von Vakuum-Paneelen (VIP) im Baubereich auf ein sicheres Fundament gestellt.
- 
- **VAKUUMDÄMMUNG IN FASSADENANWENDUNGEN – MESSTECHNISCHE BEGLEITUNG UND LEISTUNGSUNTERSUCHUNG** F+E 1.2
- |          |  |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
| Lead:    | EMPA Abt. 118 Building Technol   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Ghazi Wakili K. <a href="mailto:karim.ghaziwakili@empa.ch">karim.ghaziwakili@empa.ch</a> | Period:  | 2008–2010 |
- Abstract: Vakuumdämmung in Fassadenanwendungen - messtechnische Begleitung und Leistungsuntersuchung
- 
- **VERTRETUNG DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE IM ERA-NET ERACOBUILD** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | Basler & Hofmann AG   | Funding: | BFE       |
| Contact: | Eric Langensjöld <a href="mailto:Eric.Langenskiold@baslerhofmann.ch">Eric.Langenskiold@baslerhofmann.ch</a> | Period:  | 2008–2011 |
- Abstract: Vertretung des Bundesamts für Energie im ERA-Net Eracobuild
- 
- **WÄRMEVERLUST VON FUNKTIONSÖFFNUNGEN** F+E 1.2
- |          |   |          |           |
|----------|---|----------|-----------|
| Lead:    | HSLU ZIG  | Funding: | BFE       |
| Contact: | Plüss Iwan <a href="mailto:iwan.pluess@hslu.ch">iwan.pluess@hslu.ch</a> | Period:  | 2009–2010 |
- Abstract: Vorstudie zur Quantifizierung des Wärmeverlusts von Gebäuden über Funktionsöffnungen infolge Einrohrzirkulation









