



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Der Forschungsschwerpunkt “Wohnen und Arbeiten der Zukunft” – ein Arbeitsbericht



SPF Industrietag, 21. März 2011

Andreas Eckmanns, Primus inter Pares „Wohnen + Arbeiten der Zukunft“, BFE



Energieforschung in der Schweiz

1978: „Energieforschung ist ein Grundpfeiler der schweizerischen Energiepolitik“ (GEK-Bericht)

1984: Erstes Konzept der Energieforschung des Bundes

1986: Bundesrat setzt nationale Energieforschungskommission CORE ein

2010: Neugliederung der Energieforschung in vier Schwerpunkte (CORE)

Nov. 2010: „Grundlagenforschung und angewandte Forschung sind die Grundpfeiler, damit Wertschöpfung in der Schweiz entstehen kann.“ (Bundespräsidentin Doris Leuthard)



Übergeordnete Ziele¹

- Die Schweiz ist ein weltweit anerkannter Denk- und Werkplatz;
- Die Schweizer Forschung belegt Spitzenstellungen in zukunftssträchtigen Bereichen;
- Schweizer Hochschulen sind bezüglich Forschung internationale Spitzeninstitutionen;
- Der wissenschaftliche Nachwuchs ist gesichert;
- Berufsbildung und Fachhochschulen bilden eine starke, praxisorientierte fachliche Basis.

¹ Gemäss der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2008–11



Fokussierung im CORE-Konzept der Schweizer Energieforschung 2013-2016

Vier zukünftige Schwerpunkte:

- „Wohnen und Arbeiten der Zukunft“
- „Mobilität der Zukunft“
- „Energiesysteme der Zukunft“
- „Prozesse der Zukunft“



Zukünftige Trends der Energieforschung...

...im Spannungsfeld von Politik und Wissenschaft:

IPCC: THG Reduktion um 25–40 % bis 2020 und 80–95 % bis 2050 (max. Temperaturerhöhung 2 Grad)

ETH: 1 t CO₂ pro Kopf und 2000-Watt-Gesellschaft

EU: 20–20–20-Strategie bezüglich CO₂, erneuerbaren Energien und Energieeffizienz bis 2020

CH: CO₂-Gesetz Reduktion von 20 % vs. 1990 bis 2020

→ Die CORE orientiert sich in ihren Arbeiten an diesen langfristigen Zielsetzungen von Wissenschaft und Politik.



Forschungsprogramme im CORE-Schwerpunkt „Wohnen und Arbeiten der Zukunft“

Schwerpunkt „Wohnen und Arbeiten der Zukunft“

F+E-Programm
Solarwärme

F+E-Programm
EWG

F+E-Programm
Holzenergie

F+E-Programm
Gebäude

F+E-Programm
Photovoltaik

F+E-Programm
Brennstoffzellen

F+E-Programm
WP, WKK, Kälte

F+E-Programm
Elektrizität



Leitsatz „Wohnen und Arbeiten der Zukunft“

Auf dem Weg zum energieoptimierten und emissionsfreien Gebäudepark

- Bestehende Gebäude müssen in ihrem Energieverbrauch stark reduziert und CO₂-frei betrieben werden.
- Neue Gebäude sollen über Ihren Lebenszyklus in der Summe keine die Umwelt belastenden, direkten oder grauen Emissionen generieren.



Definition

Der Schwerpunkt „Wohnen + Arbeiten der Zukunft“ umfasst Technologien und Konzepte die den Energiebedarf, die Energieumwandlung und –verwendung sowie die lokale Gewinnung erneuerbarer Energie in Gebäuden, Arealen, Siedlungen und Städten betreffen.



Hintergrund

Internationaler Konsens: Ziel = Beschränkung der Treibhausgasemissionen auf eine Tonne CO₂-Äquivalent und drastische Reduktion deren Hauptverursachers: des Energieverbrauchs

Grundlagen CH: 2000 Watt Gesellschaft und Dekarbonisierungsstrategie

Etappenziel 2050 gemäss SIA Effizienzpfad Energie

	Reduktion von ¹	Reduktionsfaktor
Primärenergie nicht erneuerbar	5800 auf 2000 W pro Person	2,9
Treibhausgasemissionen	8.6 auf 2 t CO ₂ -Aequ. pro Person	4,3

Tabelle: SIA Effizienzpfad Energie – Reduktionsfaktoren, ausgehend von 2005 und hinführend zum Etappenziel (2050)

Fazit: Verbrauchsreduktion und Substitution durch Erneuerbare sind nötig, Restbedarf n.e. PE muss weiter entkarbonisiert werden.

→Anstrengungen sind auf allen drei Gebieten notwendig!



Schlüsselthemen (1) – Bestehende Gebäude

Schlüsselthemen	Forschungsprioritäten
Bestehende Gebäude Wirtschaftliche Erneuerung von bestehenden Gebäuden	
Wohnbauten	- Technologien, Methoden und Tools zur Energie- und Treibhausgasoptimierung
Nicht-Wohnbauten	- Technologien, Methoden und Tools zur Optimierung des Energiegewinn/ -verlust Verhältnisses unter Beachtung der inneren Lasten, sowie zur Treibhausgasreduzierung
Historisch erhaltenswerte Gebäude	- Strategien und Lösungen zur <u>energie-</u> und treibhausgasoptimierten Sanierung
Sozioökonomische Grundlagen	- zur Transformation des Gebäudebestands in einen nachhaltigen Zustand
Areale, Quartiere und Städte	- Konzepte, Strategien und Planungshilfsmittel für deren nachhaltige Entwicklung



Forschungsthemen (1)

Bestehende Gebäude

Wirtschaftliche Erneuerung von bestehenden Gebäuden

Technologien, Methoden und Tools zur Energie- und Treibhausgasoptimierung bestehender Bauten
...ziente Dämmmaterialien für die Sanierung
...Komponenten und Systeme zur Nutzung von erneuerbaren Energien in bestehenden Gebäuden
...neuartige Berechnungsmethoden und Planungsinstrumente
...standardisierte Sanierungsstrategien

Technologien, Methoden und Tools zur Reduzierung von Energieverlusten über die Gebäudehülle
Wohnbauten im Verbund mit anderen Gebäuden
...Lösungen zur energetischen Sanierung von Gebäuden (z.B. Sanierung des historischen Stadtkerns)

Sanierungsstrategien (oder Instrumente, Umweltauswirkungen etc.) zur Transformation des Gebäudes in einen nachhaltigen Zustand

Gesamtwirtschaftliche Modelle und Datenaggregation
...debestandsmodelle verbessern

Konzepte und Strategien zur nachhaltigen Entwicklung von Arealen, Quartieren und Städten („smart cities“)

Technologien, Methoden und Tools zur Energie- und Treibhausgasoptimierung bestehender Bauten

...Komponenten und Systeme zur Nutzung von erneuerbaren Energien...

...neuartige Berechnungsmethoden und Planungsinstrumente...



Schlüsselthemen (2) - Neubauten

Schlüsselthemen	Forschungsprioritäten
Neubauten Minimierung des Energieverbrauchs, der Schadstoffe und der Emissionen über den gesamten Lebenszyklus	
Bedarfsverminderung (inkl. passiver Nutzung von Solarenergie)	- Technologien zur substanziellen Reduktion von Energieverlusten über die Gebäudehülle bei gleichzeitiger Gewährleistung der architektonischen Vielfalt
Graue Energie und graue Emissionen	- Konzepte, Technologien und Planungswerkzeuge zur Minimierung von grauer Energie und grauen Emissionen, inkl. neuer Materialien.



Forschungsthemen (2)

Neubauten

Minimierung des Energieverbrauchs, der Schadstoffe und der Emissionen über den gesamten Lebenszyklus

Gebäudehülle: innovative Baumaterialien, Prototypen, Gebäudeelemente, Verringerung von Energieverlusten und Fenstertechnologien (Vakuumfenster)

Konzepte, Technologien und Materialien für den Einsatz an grauer Energie, Ersatz von Metallen in der Struktur, Gebäudehülle

Gesamtheitliche Bewertungsmethoden und Tools für Architekten und Planer (Materialflüsse/graue Energie, Recycling, Life cycle Analyse, energie- und kostenoptimiert und CO₂-frei)

Akzeptanz des technologischen Fortschritts in intelligenten Gebäuden (sozio-psychologische Aspekte)

Gesamtheitliche Bewertungsmethoden und Tools für Architekten und Planer

(Materialflüsse/graue Energie, Recycling, Life cycle Analyse, energie- und kostenoptimiert und CO₂-frei)



Schlüsselthemen (3) - Technologien

Schlüsselthemen	Forschungsprioritäten
Gebäudetechnologien Technologien zur Deckung des Energiebedarfs und zur effizienten Nutzung von Energie in Gebäuden	
Technologien zur Gewinnung von erneuerbarer Energie auf dem Gebäude (inkl. <u>Abwärmenutzung</u>)	- Technologische Verbesserung, Standardisierung, Zuverlässigkeit und Gebäudeintegration (architektonische Kriterien) .
Saisonale Wärmespeicherung	- Technologische Lösungen (theoretisch und praktisch aufzeigen)
Elektrische Energiewandler, -verbraucher und Geräte	- Energieeffizienz und Minimierung der <u>stand-by</u> Verluste dank integrierter Intelligenz
Gebäudeübergreifende intelligente Vernetzung	- Optimales Lastmanagement dank technologischer Intelligenz



Forschungsthemen (3)

Forschungsthema	Ziele 2013-2016 (beispielhaft)
Gebäudetechnologien Die Technologien zur Deckung des Energiebedarfs in Gebäuden	
<u>Solarthermie</u> : Systeme optimieren und standardisieren zur Kostensenkung, Zusammenwirken mit anderen Technologien, Entwicklung innovativer Komponenten	
WP, Kälte: Maschinen modernisieren, Systeme optimieren WW in Kombination mit <u>Energiequellen</u> , wirtschaftliche Verbindung mit solarer Erzeugung, neuartige Kälteanlagen	
PV: Gebäudeintegration, einfache Planung durch Standard-Wechselrichter (?)	
WKK für Gebäudeanwendungen (Biomasse, Brennstoffzelle), Optimierung, Effizienzsteigerung	50%
Biomasse: Verbrennung nur punktuell sinnvoll (Holzpotenzial beschränkt und vielseitig nutzbar) → langfristig für Vergasung und Mobilität, Prozesse wichtig.	

Solarthermie: Systeme optimieren und standardisieren zur Kostensenkung, Zusammenwirken mit anderen Technologien, Entwicklung innovativer Komponenten (Hybridkollektor, etc.)



Schlüsselthemen (4) – Integration Wohnen u. Arbeiten

Schlüsselthemen	Forschungsprioritäten
Integration Wohnen und Arbeiten Wohnen und Arbeiten im energie- und treibhausgasoptimierten Gebäudepark	
Wohnen und Arbeiten	<ul style="list-style-type: none">- Technologien und Siedlungskonzepte inkl. neuartiger Wohn- und Arbeitsmodelle zum Wohnen und Arbeiten im energie- und treibhausgasoptimierten Gebäudepark
Benutzerverhaltens	<ul style="list-style-type: none">- Ausarbeitung, Erprobung und Implementierung von verbrauchertypspezifischen Strategien, Konzepten und Technologien zur Verbesserung des Benutzerverhaltens,
Einfluss der globalen Klimaentwicklung	<ul style="list-style-type: none">- Untersuchung des Einflusses der globalen Klimaentwicklung auf den Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden, Implementierung in Planungswerkzeugen
Mikroklima von Siedlungen und Städten	<ul style="list-style-type: none">- Konzepte und Planungsgrundlagen über energetische Aspekte des Mikroklimas, Implementierung in Planungswerkzeuge



Forschungsthemen (4)

Forschungsthema	Ziele 2013-2016 (beispielhaft)
Integration Wohnen und Arbeiten Wohnen und Arbeiten im energie- und treibhausgasoptimierten Gebäudepark	
Ganzheitliche Betrachtung von Wohnsitz, Mobilität und Mobilitätswahl (Untersuchung der Akzeptanz)	Erhöhung des Gebäude-...
Rebound-Effekte im Bereich...	
Benutzereinfluss: Untersuchung spezifischer Strategien des Benutzerverhaltens, insbesondere bei Hauseigentümern in der...	
Möglichkeiten und Effizienz der Verwendung von...	
Klimaauswirkungen der globalen Klimaentwicklung auf den Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden und Implementierung in Planungswerkzeuge... <u>ökonomische Aspekte der Klimaanpassung (Veränderung von Wärmebedarf und Kältebedarf)</u>	
Planungsgrundlagen für energetische Aspekte von Siedlungen und Städten wie <u>Heat-islanding</u> , Infrastrukturmassnahmen (Parkplätze, Windbreschen, etc.)	

Klimaauswirkungen:

Quantifizierung des Einflusses der globalen Klimaentwicklung auf den Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden und Implementierung in Planungswerkzeuge...



Weiteres Vorgehen

Fahrplan

2011:

- Ausarbeitung und Verabschiedung durch die CORE,
- öffentliche Vernehmlassung

2012:

- Verabschiedung an der Schweiz. Energieforschungskonferenz

→ Ihre Inputs, Kritiken und Kommentare sind willkommen

andreas.eckmanns@bfe.admin.ch



Mehr Infos

www.energieforschung.ch