



VORSTUDIE ZUM GEBÄUDEPARKMODELL SCHWEIZ

MACHBARKEITSUNTERSUCHUNG ANHAND DES NEUEN SIA-EFFIZIENZPFADES ENER- GIE

Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	Prof. Dr.-Ing. Holger Wallbaum, Dr. Martin Jakob (TEP Energy GmbH)
Beauftragte Institution	ETH Zürich Institut für Bauplanung und Baubetrieb Lehrstuhl für Nachhaltiges Bauen
Adresse	Wolfgang-Pauli-Str. 15 8093 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	+41 44 633 28 01 wallbaum@ibb.baug.ethz.ch http://www.ibb.ethz.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	102824/153628
BFE-Projektleiter	Ch. Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	01.11.2008 – 31.03.2009
Datum	05.01.2009

ZUSAMMENFASSUNG

Es sollen die Auswirkungen verschiedener Vorgaben im SIA-Effizienzpfad auf die Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft per 2050 unter Berücksichtigung eines gesamt schweizerischen Gebäudeparks ermittelt werden. Dazu haben die ETHZ und die TEP Energy einen Auftrag des Bundesamtes für Energie erhalten.

Ziel der Untersuchung ist die Aussage, in Bezug auf eine gesamt schweizerische Betrachtung, ob und unter welchen Bedingungen die für das Jahr 2050 vorgeschlagenen Maximalwerte der 2000-Watt-Gesellschaft und mit welchen dazu notwendigen Zwischenschritten erreicht werden können.

Im Rahmen des Projektes wird eine energiewirtschaftliche dynamische Bottom-up Modellierung mit der Systemgrenze Schweiz erarbeitet. Damit kann auf die unterschiedlichen Strukturen des Gebäudeparks Schweiz in Bezug auf Bauperioden, Sektoren und Nutzung Rechnung getragen werden. Bestehende Modelle und Entwicklungsszenarien (Energieperspektiven, Prognos, Wüest & Partner, etc.) werden in die dynamische Modellierung des Gebäudeparks einfließen.

Projektziele

Der Lehrstuhl für Nachhaltiges Bauen an der ETHZ gemeinsam mit der TEP Energy GmbH, planen ein Gebäudeparkmodell für die Schweiz aufzubauen. In einem Vorprojekt werde bis Ende März 2009 die Auswirkungen verschiedener Vorgaben im SIA-Effizienzpfad auf die Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft per 2050 ermittelt. Dazu haben die ETHZ und die TEP Energy einen Auftrag des Bundesamtes für Energie erhalten.

Ziel der Untersuchung im Auftrag des BFE ist die Aussage, ob und unter welchen Bedingungen die vorgeschlagenen Maximalwerte der 2000-Watt-Gesellschaft im Jahr 2050 und die dazu notwendigen Zwischenschritte erreicht werden können. Dazu werden folgende Fragen im Rahmen des Projektes untersucht:

- **Welcher Anteil der Endenergie wird je in Wohngebäuden, Verwaltungsgebäuden und Schulen verwendet? Es sind Daten für den Ist-Zustand, per 2035 (z.B. gemäss Energieperspektiven Szenario 4) sowie per 2050 (z.B. extrapoliert von 2035) zu ermitteln.**
- **Welche Entwicklung des Gebäudebestandes (Neubau, Ersatzbau, sanierte Gebäude, nicht sanierte Gebäude) für Wohnungen, Verwaltungsgebäude und Schulen von heute bis 2050 wird erreicht: Unbeeinflusst (BaU-Szenario) und bei forcierter Erneuerungsstrategie (PolitikszENARIO)?**
- **Welche Energiewerte müssen Neu- und Ersatzbauten bzw. sanierte Gebäude erreichen, damit der Durchschnitt der erwähnten Gebäudekategorien 2050 den Maximalwerten der 2000 Watt-Gesellschaft entspricht? Kann dieses Ziel mit dem PolitikszENARIO erreicht werden?**
- **Welche Auswirkung hat der zugrunde gelegte Strommix (heutiger CH-Verbrauchermix, Situation 2050 gemäss Energieperspektiven) auf die Erreichbarkeit der Maximalwerte?**

Mit einem gesamt schweizerischen Gebäudeparkmodell kann die Beantwortung diverser weiterer Fragestellungen unterstützt werden, die im Rahmen eines allfälligen Folgeprojektes adressiert werden könnten, zum Beispiel:

- Wie soll das Budget der 2000 Watt pro Person auf die verschiedenen Anwendungsbereiche (Gebäude, Mobilität usw.) aufgeteilt werden?
- Mit welchem Mix an Neubauten, energetisch sanierten Altbauten und Ersatzneubauten sind wir in der Lage, ökologische Zielwerte (Energieeffizienzsteigerung, erneuerbare Energien, Treibhausgasminimierung) zu erreichen?
- Welche Technologien (z. B. sukzessiver Einsatz von Wärmepumpen) oder Politikmassnahmen (z.B. Einführung eines verpflichtenden Minergie-Standards) sind dazu notwendig?
- Welchen Einfluss haben die dafür zu treffenden Massnahmen auf den Einsatz/Verbrauch nachwachsender und nicht nachwachsender Ressourcen und die graue Energie?
- Mit welchen Baustofffraktionen und -massen muss die Schweizer Entsorgungswirtschaft wann rechnen?
- Mit welchen Lebenszykluskosten sind die verschiedenen Massnahmen für welche Akteure verbunden?
- Welche Auswirkungen haben die Massnahmen auf die Flächenbilanz?
- Ist die Methode des Data-Mining auf die grosse Menge an Daten anwendbar und kann sie genutzt werden um Zusammenhänge erkennbar zu machen?

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

In der zurückliegenden Berichtsperiode wurde in einem ersten Schritt die Definition der Modellanforderungen (Umfang, Inhalte, ...) im Rahmen einer ersten Begleitgruppensitzung abgestimmt sowie die Zielsetzungen konkretisiert (siehe Protokoll vom 07. Januar 2009). Gegenwärtig werden die relevanten Modellparameter, die mit der Begleitgruppensitzung abgestimmt wurden, erhoben.

Parallel erfolgt die Modellierung des Ist-Zustandes und der Referenz-Entwicklung für die vier Gebäudetypen in Form eines Excel-basiertes Modells. Diese Modell bildet den Ist-Zustand an Wohngebäuden (Ein- und Mehrfamilienhäuser), Bürogebäuden und Schulen (insgesamt vier Gebäudetypen) in der Schweiz in einem Bottom-up Ansatz ab. Als Quelle für die notwendigen Daten dienen aktuelle Studien, wie die Energieperspektiven des BFE, aber auch eigene Daten und Modellstrukturen der Auftragnehmer. Das Modell weist eine Differenzierung des Endenergiebedarfs je Gebäudetyp und Energieträger auf. Eine regionale Differenzierung wurde nicht vorgenommen. Diese Arbeiten sind noch nicht ganz abgeschlossen, sollten aber bis Ende Januar 2009 abgeschlossen sein.

Nationale Zusammenarbeit

SIA und öffentliche Hand

Für das Projekt wurde eine Begleitgruppe gebildet. Nebst Mitglieder des Projektteams besteht die Begleitgruppe aus Vertretern der SIA, der öffentlichen Hand und auch der Wirtschaft bzw. der Intermediäre. Namentlich sind folgende Personen in der Begleitgruppe enthalten:

- Andreas Eckmanns (BfE)
- Charles Filleux (BfE)
- Heinrich Gugerli (AHB Zürich) Martin Lenzlinger (SIA)
- Martin Ménard (SIA)
- Hansruedi Preisig (SIA, Überarbeitung SIA-Effizienzpfad)
- Katrin Pfäffli (SIA)
- Holger Wallbaum (Projektleitung), Niko Heeren, Matthias Gabathuler (ETH Zürich)
- Martin Jakob, Nadja Gross (TEP Energy)

Internationale Zusammenarbeit

Eine internationale Zusammenarbeit ist im Rahmen dieses Projektes nicht angedacht.

Bewertung 2008 und Ausblick 2009

Für das Projekt wurde eine Begleitgruppe gebildet, welche ihr erstes Treffen im Dezember 2008 hatte. Das Projekt dient unter anderem auch der wissenschaftlichen Fundierung der Überarbeitung des SIA Energieeffizienzpfades 2009. Dieser wird in einer Arbeitsgruppe des SIA erarbeitet, in der auch Vertreter der öffentlichen Hand sowie der Wirtschaft Einsitz haben. Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes werden über das BFE in diese Arbeitsgruppe eingebracht.

Die in der Projektofferte avisierten Ziele sind nahezu fristgerecht erreicht worden (siehe Tabelle 1). Als nächster Arbeitsschritt ist Modellierung der Entwicklung des Gebäudebestandes (Neubau, Ersatzbau, sanierte Gebäude, nicht sanierte Gebäude) für Wohn- Büro und Schulgebäude von heute bis 2050 vorgesehen. Mithilfe dieser Modellierung können die Fragen beantwortet werden, welche Energiekennwerte Neu- und Ersatzbauten bzw. erneuerte Gebäude sowie Gebäudetechnik und Geräte bei bestimmten Ersatzneubau- und Erneuerungsraten erreichen müssen, damit der Durchschnitt der Gebäude den Maximalwerten der 2000 Watt-Gesellschaft entspricht. Ferner können Aussagen getroffen werden, ob dieses Ziel bereits 2050 (d.h. in rund 40 Jahren ab Massnahmenumsetzung) oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erreichbar ist und ob dieses Ziel mit dem PolitikszENARIO erreicht werden kann.

Tabelle 1: Zeitplan und Arbeitspaketaufteilung

Etappe	Inhalt	Zeitplan
	Beginn des Projektes	01.11.2008
AP 1	Definition der Modellanforderungen (Umfang, Inhalte, ...) (Abstimmung mit dem Auftraggeber)	01.11.2008-16.12.2008
AP 2	Erhebung der Modellparameter, die in AP 1 festgelegt wurden (Energienachfrage und –angebot, Ist-Zustand, 2035 und 2050)	16.12.2008-30.01.2008
AP 3	Modellierung des Ist-Zustandes für die vier Gebäudety- pen	02.01.2008-30.01.2008
AP 4	Szenario-gestützte Modellierung in der zeitlichen Ent- wicklung (2035 und 2050) (Gebäudety- pen, Restgrößen) (Diskussion mit dem Auftraggeber)	30.01.2008-27.02.2009
AP 5	Feinjustierung des Modells	27.02.2009-06.03.2009
AP 6	Interpretation der Ergebnisse des Modells, Einbettung in Gesamtkontext, Klärung der Forschungsfragen	06.03.2009-16.03.2009
AP 7	Verfassen des Endberichtes	16.03.2009-27.03.2009
	Abschluss des Projektes und Übergabe des Abschluss- berichtes	31.03.2009

Referenzen

Projektantrag vom Oktober 2008.

Protokoll der ersten Begleitgruppensitzung vom 07. Januar 2009.

Anhang

Keine.