

STRATEGIEPROZESS ENERGIE 2050

Themenfeld

> **Energie in Gebäuden**

2050

Themenfeld

Energie in Gebäuden

Einleitung

Österreich gilt bei Forschung, technologischen Entwicklung und Umsetzung von Passivhäusern international als Nummer 1. Ermöglicht und vorangetrieben wurde diese Vorreiterrolle durch wesentliche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Programms „Haus der Zukunft“, das das BMVIT im Jahr 1999 initiierte. Mit der weltweit höchsten Anzahl an Passivhäusern pro Kopf hat Österreich gute Chancen, auch künftig seine Technologieführerschaft bei Passivhaustechnologien etablieren und weiter ausbauen zu können.

Dafür ist es nötig, die nächsten Forschungsziele im Themenfeld Energie in Gebäuden zu definieren: So bedarf es u.a. für großvolumige Passivbürogebäude, für innovative energieerzeugende Gebäude und Siedlungen oder energetisch höchst effiziente Sanierungen zum Passivhausstandard weiterhin eine konsequente Fokussierung auf Forschung und Entwicklung in den nächsten Jahren. Vor diesem Hintergrund initiierte das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Expertenworkshops zum Themenfeld „Energie in Gebäuden“ im Rahmen des Strategieprozess e2050.

Auch die EU setzt mit der „Solarwärme-Vision 2030“ der „European Solar Thermal Technology Platform“ (ESSTP) Schwerpunkte im Bereich energetisch optimierter Gebäude: Ziel ist, bis 2030 die Hälfte der Nachfrage an Niedrigenergie-Heiz- und Kühlbedarf durch Solarenergie zu decken. Als Baustandard für Neubauten sollen vollsolar-gewärmte bzw. gekühlte Gebäude gelten. Ziel bei Sanierungen von Altbauten ist, mind. 50% des verbleibenden Heizenergiebedarfs durch Solarenergie zu decken, und das bei Wohn-, Büro-, Industrie und Nutzbauten.

Ausgangssituation und Begründung des Themenfeldes

Das Themenfeld Energie in Gebäude zeichnet – noch vor Verkehr und Industrie – für den größten Anteil am Energieverbrauch und damit CO₂-Emissionen in Österreich sowie in Europa verantwortlich. Neben dem Bauen und Sanieren werden dem Gebäudebereich Raumwärme und -kühlung, Warmwasser, Beleuchtung und Haushaltsgeräte zugeordnet. Zudem beeinflusst der Gebäudebereich deutlich den Energieeinsatz für Verkehr und Industrie (Baustoffproduktion). Der Gebäudesektor bildet damit den zentralen Ansatzpunkt aller langfristigen Energieszenarien und verfügt über die größten Potenziale zur deutlichen Erhöhung der Energieeffizienz und zur Reduktion treibhausrelevanter Emissionen in Österreich.

Von 1999 bis 2007 wurden im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ insbesondere bei der Weiterentwicklung des Passivhauskonzepts für den Wohnungsneubau wesentliche Fortschritte erzielt. Österreich ist mit dieser Entwicklung internationaler Technologieführer und verfügt über einen entsprechend dynamischen Heimmarkt. Laut Regierungsprogramm soll die Wohnbauförderung im großvolumigen – und später – gesamten Wohnungsneubau nur mehr für Gebäude in Passivhausstandard gewährt werden.

Diese Erfolge einerseits und die noch bestehenden Defizite im Bereich des energetisch optimierten Neubaus von Büro- und Dienstleistungsgebäuden sowie Nutzbauten, im Bereich der Baustoffe und der Sanierung von Gebäuden andererseits bilden die Grundlage für das Themenfeld „Energie in Gebäuden“ eines künftigen Energieforschungsprogramms. In all den

genannten Bereichen liegt der Energiebedarf mit über 200 kWh/m²*a um mehr als den Faktor 10 über dem Passivhausstandard. Die weitgehend fehlenden Anreize zur Erhöhung der Energieeffizienz in diesen Sektoren vergrößern die Defizite in der Entwicklung von entsprechenden Konzepten und Technologien sowie in der Umsetzung von Demonstrationsgebäuden. Technologiesprünge sind in den genannten Segmenten unabdingbar, da bei steigenden Energiekosten konventionelle Gebäude teils nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden können. Höchst energieeffizient gebaute bzw. sanierte Gebäude reduzieren volkswirtschaftliche Folgeschäden und zeichnen sich durch eine deutliche Wertsteigerung bzw. bessere Werterhaltung über den ganzen Lebenszyklus aus.

Hintergrund der Vision zum Themenfeld Energie in Gebäuden bilden eine Reihe von ökonomischen, sozialen und ökologischen Entwicklungen, welche Quantität, Qualität und die Nutzung von Gebäuden in einem halben Jahrhundert wesentlich beeinflussen werden. So wird erwartet, dass mehr als 50% des Gebäudebestandes 2050 zwischen heute und dem Jahr 2050 neu gebaut und ein Großteil der Gebäude weitgehend modernisiert und saniert werden. Folgende Entwicklungen werden voraussichtlich den Gebäudestandard im Jahr 2050 wesentlich beeinflussen:

- Deutliche Erhöhung der Kosten für Rohstoffe und Energie sowie für Entsorgung von Gebäuden und für Grundstücke
- Spürbare Auswirkungen des Treibhauseffektes und entsprechende Anpassungsprozesse
- Weitergehende Industrialisierung der Bauwirtschaft
- Steigender Anteil älterer Menschen in der Bevölkerung
- Zunehmende Wohlstandsdisparität in der Bevölkerung
- Entwicklung neuer, effizienter Technologien zur Energieversorgung und zur faktoriellen Erhöhung der Energieeffizienz im gesamten Gebäudebereich

Die genannten Faktoren führen zu einer Änderung des Gebäudestandards ohne weitergehende politische oder technologische Maßnahmen. Im Sinne der langfristigen Energie- und Klimaschutzziele Österreichs werden die erwarteten technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen jedoch als nicht ausreichend angesehen. Ein neues Energieforschungsprogramm zu „Energie in Gebäuden“ soll daher die Entwicklungen im Bau- und Gebäudebereich in Richtung höchster Energieeffizienz und Nachhaltigkeit ermöglichen und impulsartig vorantreiben.

Allgemeine Zielsetzungen und Strategien

„Energie in Gebäuden“ verfolgt das Ziel, die Forschungsthemen und Innovationen zu identifizieren, die für folgende Bereiche das Potenzial zur Erreichung von Technologiesprüngen aufweisen:

- Neubau von Büro- und Dienstleistungsgebäuden und Nutzbauten
- Sanierung von Gebäuden und
- Entwicklung von Baustoffen und Komponenten höchster Energieeffizienz

Ergänzt wurden diese technologisch orientierten Themen durch Fragen der Industrialisierung des Bauwesens, der Raumplanung und des gesellschaftlichen Hintergrundes künftiger Entwicklungen.

Die Zielsetzungen gehen über die Frage der Energieversorgung Österreichs hinaus und zielen insbesondere auf eine wesentliche Erhöhung des Nutzungskomforts von Gebäuden,

eine Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Industrie sowie auf die Entwicklung geeigneter Anreizsysteme für eine anschließende breite Marktdiffusion.

Aufbauend auf der Analyse der Erfolgsfaktoren der Programmlinie „Haus der Zukunft“ und der noch vorhandenen Forschungsdefizite wurde mit einem Expertenteam aus Forschung, Architektur, Bauwirtschaft und Industrie die grundlegende Vision für das Jahr 2050, zentrale Zielsetzungen und die wichtigsten, neuen Forschungsthemen und –fragen erarbeitet. Ein entsprechender Expertenworkshop fand am 14.2.2007 statt. Die Ergebnisse wurden mit den ExpertInnen anderer Themenfelder und dem BMVIT am 28. Februar 2007 diskutiert.

Vision 2050 „Energie in Gebäuden“

Der Gebäudebestand des Jahres 2050 soll in Summe über den gesamten Lebenszyklus (betrifft Produktion und Betrieb der Gebäude) keine treibhausrelevanten Emissionen mehr haben.

Die Erreichung dieser langfristigen Vision erfordert eine Erhöhung der energetischen Effizienz der Gebäude um 75%, eine signifikante Verstärkung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger gegenüber dem heutigen Stand, sodass die Erzeugung des Bedarfs an Raumwärme, Raumkühlung, Warmwasser und Beleuchtung weitestgehend auf erneuerbaren Energieträgern basiert und eine verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen.

Zielsetzungen zu „Energie in Gebäuden“

Für das Themenfeld „Energie in Gebäuden“ werden folgende Zielsetzungen definiert:

- Entwicklung visionsbezogener Gesamtkonzepte, insbesondere für:
 - Nichtwohnbau (z.B. Büro)
 - Sanierung auf Passivhausstandard
 - Energieerzeugende Gebäude und Siedlungen
- Berücksichtigung gesellschaftlicher Entwicklungen (z.B. steigende Disparität)
- Der Fokus bei der Gebäudeerrichtung liegt in der Einbeziehung von „Grauer Energie“ und Recyclierbarkeit
- Einbeziehung von Nutzerkomfort und Markttauglichkeit in die Technologieentwicklung
- Entwicklung multifunktionaler Fassadenelemente (Energieumwandlung, thermische und ästhetische Eigenschaften...)
- Gebäudeübergreifende Betrachtung (Raumplanung, Siedlungen, Stadtteile, Netze...)

Die Lösung dieser Herausforderungen bedarf der Betrachtung von heterogenen Gesamtkonzepten für Gebäude und Siedlungen aufgrund unterschiedlicher gesellschaftlicher wie technologischer Entwicklungen: Dies gilt insbesondere in Bezug auf die ökonomische Situation der NutzerInnen. Die Gesamtkonzepte sollen stark an die Unterschiede in ländlichen Regionen und im urbanen Raum angepasst werden. Neben der Entwicklung regionaler Verbünde autarker ländlicher Wohnsiedlungen sind energetisch hocheffiziente urbane Quartiere zu konzipieren und erstmals umzusetzen.

Weiters bedarf es der Entwicklung und Marktdurchdringung von Baumaterialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe und von Technologien zur Nutzung der Außenflächen von Gebäuden zur Energieumwandlung. Im Sinne reduzierter Kosten und Erhöhung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit wird die Industrialisierung der Bauwirtschaft zu stärken sein. Hinsichtlich des primären Energieträgers werden neben ausschließlich strombasierten Konzepten zur Energieversorgung wärmebasierte Energieversorgungssysteme (mit

Stromversorgung für Anwendungen wie Beleuchtung) zu entwickeln sein und insbesondere in urbanen Räumen mit bestehender Fernwärmeversorgung zu demonstrieren sein.

Thematische Abgrenzung und Beurteilungskriterien

In Vorgesprächen und im Expertenworkshop wurden folgende Themen zum Themenfeld „Energie in Gebäuden“ erarbeitet:

- **Sanierung großvolumiger Gebäude:**
(Sanierung auf Passivhausstandard, Integration von Lüftungskonzepten, Neuartige Fassaden- und Haustechnikkonzepte, Kostenreduktion durch z.B. Standardisierung)
- **Neubau mit Schwerpunkt Büro- und Dienstleistungsgebäude, Nutzbau und Siedlungen:**
(Neue integrierte Fassaden-, und Haustechnikkonzepte; Energie-Plus-Gebäude; sanierungsfähige Bauten; Vorfertigung und Industrialisierung; optimierte Tageslichtnutzung; nachhaltige Kühl- bzw. Klimatisierungskonzepte oder Entwicklung von Konzepten ohne Kühlbedarf, hochwertige Low-Tech-Gebäude...)
- **Abstimmung der Neubautwicklung auf Leitenergie Strom oder Leitenergie Wärme** (wärmegeführte versus stromgeführte Konzepte und optimierte Integration in bestehende Netze, Entwicklung von Konzepten über Einzelgebäude hinaus, Sanierung und Neubau nachhaltiger Quartiere...)
- **Entwicklung und Integration** neu entwickelter **Energieversorgungskomponenten** oder neu entwickelter Bauteile etc.
- Entwicklung neuer **Planungs- und Simulationstools** für ein integrales Assessment innovativer Konzepte und zur Risikoreduktion in der Umsetzung
- **Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen** und **Bewertungsmodelle** für Gebäude

Als **Querschnittsthemen** wurden Lebensqualität in Gebäuden, gesellschaftliche Ansprüche an Wohnen, soziale und rechtliche Fragen sowie Industrialisierung der Bauwirtschaft und Bewertungsfragen identifiziert.

Die angewandten Beurteilungskriterien waren:

- **Forschungsprojekte** sollten einen hohen Innovationsgrad aufweisen
- Gebäude müssen als **optimiertes Gesamtsystem** entwickelt werden (Gebäudehülle, Haustechnik, Baustoffbetrachtung einschließlich grauer Energie, Energieverbrauch im Betrieb, LCA.....)
- **Forschungsprojekte** begleiten die Neubau- und Sanierungsprojekte vom ersten Konzept bis zur Umsetzung und Evaluierung.
- **Leitprojekte** sollen einen großen **Beitrag zur Zielerreichung** (nationale und internationale Politikvorgaben, Umweltentlastung, Arbeitsplätze,) vorweisen

Mit den anderen Themenfeldern ergeben sich folgende Überschneidungen und Wechselwirkungen:

Themenfelder	Überschneidungen und Wechselwirkungen
Energie und Gesellschaftsentwicklung	Veränderung gesellschaftlicher Ansprüche an Wohnen; Mögliche Auswirkungen der Klimaveränderung auf Rahmenbedingungen für den Gebäudebestand

Energiesysteme und Netze	Einbindung von einzelnen Objekten, aber auch gesamten Quartiers in Netze (elektrisch und thermisch); Entwicklung von Konzepten für Strom- bzw. Wärmegeführte Siedlungen
Energie in Industrie und Gewerbe	Nutzung von Abwärme für den Gebäudebestand, Betrachtung industrieller Gebäude
Energie in Gebäuden	
Energie und Endverbraucher	Integration optimierter Endverbrauchsgeräte in Gebäudekonzepte
Fortgeschrittene Verbrennungs- und Umwandlungstechnologien	Integration von neu entwickelten Komponenten für Energieversorgung oder Verteilung in die Haustechnik bzw. in neue Gebäudegesamtkonzepte

Fragestellungen und thematische Schwerpunkte

Die Forschungsthemen – und fragen umfassen alle Bereiche des Innovationszyklus, von der Grundlagenforschung bis zur praktischen Umsetzung in Demonstrationsgebäuden. Somit sollen alle für eine Entwicklungslinie relevanten Projektarten wie Grundlagenforschung, wirtschaftsbezogene Forschung, Technologieentwicklungen, Bau- und Siedlungskonzepte, Demonstrationsgebäude und –siedlungen bis hin zu Aktivitäten zum Ergebnistransfer und Markteinführung zum Zug kommen können.

Folgende Fragestellungen wurden identifiziert:

- **Neubau im Büro- und Gewerbebereich**
Schritt vom Niedrigenergie zum Passivbürohaus oder darüber hinaus zum Energie-Aktiv-Gebäude (z.B. Bürogebäude) unter Berücksichtigung der architektonischen Trends Glas als imagnetträchtiges Baumaterial; bei Minimierung des Energieaufwandes sind optimale Behaglichkeit für die NutzerInnen und nachhaltige Werterhaltung der Gebäudes für InvestorInnen zu schaffen; optimierte Fassadenkonzepte, integriert in ein Gesamtgebäude- und Haustechnikkonzept, intelligenter Betrieb etc. sind dabei zu konzipieren und am Markt zu implementieren; beide Optionen - Leitenergie Wärme oder Leitenergie Strom sollten dabei ebenfalls berücksichtigt werden.
- **Energieautarke Siedlungen**
Heterogene Energieversorgungskonzepte zwischen städtischen und ländlichen Regionen; im ländlichen Bereich ist eine Entwicklung hin zu energieautarken Einheiten zu entwickeln; für Wärme- und Strombedarfsreduktion und deren Bereitstellung sind neue Konzepte zu entwickeln
- Sanierungsstrategien für spezifische Gebäudetypologien anhand von wissenschaftlich konzipierten und begleiteten Demonstrationsprojekten
Sanierung eines Stadtteils / einer Siedlung mit Nahwärmenetz, Sanierung eines Stadtteils / Siedlung mit Leitenergie Strom, Sanierung eines Stadtteils mit hohem Anteil an Denkmalschutz
- **Neue Methoden und Planungs- und Simulationstools**
Technologiesprünge für völlig neue Gesamtkonzepte von Gebäudehüllen und Haustechnik und für risikoreduzierte Markteinführung brauchen effizientere

Methoden: Tools in der Gebäudesimulation, um einerseits integrative Fragestellungen bearbeiten zu können sowie andererseits, um den Planungsprozess effizient begleiten zu können, bis hin zum überwachten und optimierten Betrieb von Gebäuden

- **Multifunktionale und energetisch nutzbare Fassadenelemente**
Fassaden werden bei gleichzeitiger Kostenreduktion immer mehr Aufgaben zugewiesen; sowohl für Neubau als auch für Sanierung sollen neue Gesamtkonzepte entwickelt werden, die gleichzeitig soweit standardisiert sein sollten, um teilweise Vorfertigung und damit Kostenreduktion erreichen zu können; u.a. sind dabei Funktionen wie Wärmedämmung, Blendschutz und Schutz vor Überhitzung, Energieproduktion, Lüftung, Übernahme von Haustechnik-Aufgaben, Schallschutz etc.