

Energieeffiziente Gebäude

*Forschungs- und Demonstrationsgebäude mit transluzentem textilem Dach, evakuierten Wärmedämmsystemen sowie innovativen Sonnenschutzeinrichtungen.
© ZAE Bayern
Foto: Petra Höglmeier*



Kontakte

DBFZ

Dr.-Ing. Volker Lenz
Tel.: 0341/2434-450
volker.lenz@dbfz.de

DLR

Prof. Dr. Bernhard Hoffschmidt
Tel.: 02203/601-3200
bernhard.hoffschmidt@dlr.de

Dr. Martin Vehse

Tel.: 0441/99906-218
martin.vehse@dlr.de

Fraunhofer IEE

Dr. Philipp Strauß
Tel.: 0561/7294-144
philipp.strauss@iee.fraunhofer.de

Dr. Dietrich Schmidt
(Energiemanagement,
gebäudeintegrierte PV)

Tel.: 0561/804-1871
dietrich.schmidt@iee.fraunhofer.de

Dr. Michael Krause

Tel.: 0561/804-1875
michael.krause@iee.fraunhofer.de

Fraunhofer ISE

Sebastian Herkel
(energieeffiziente Gebäude)

Tel.: 0761/4588-5117
sebastian.herkel@ise.fraunhofer.de

Tilmann Kuhn

(solare Gebäudehüllen)

Tel.: 0761/4588-5297
tilmann.kuhn@ise.fraunhofer.de

Wolfgang Graf

(Beschichtungen – Technologien
und Systeme)

Tel.: 0761/4588-5946
wolfgang.graf@ise.fraunhofer.de

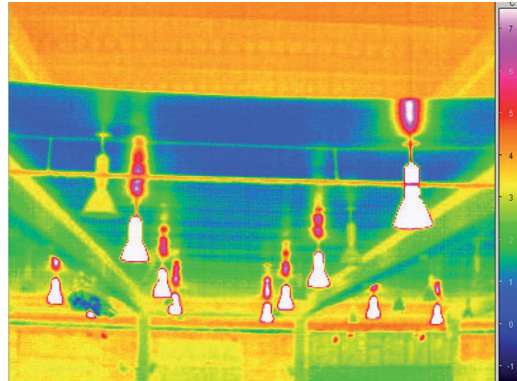
Derzeit fallen 38 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland in Gebäuden an. Davon entfallen 90 % auf Niedertemperaturwärme ($< 80^{\circ}\text{C}$), die schwerpunktmäßig für das Heizen eingesetzt wird. Energieeffizientes und solares Bauen kann und muss daher einen nennenswerten Beitrag bei der Reduzierung des CO_2 -Ausstoßes und der Erreichung der Klimaschutzziele leisten.

- + Energiegewinne können durch passive Nutzung der Solarenergie erzielt werden.
- + Energieverluste durch die Hülle (Außenwände, Fenster, Boden und Dach) lassen sich durch Dämmungen, energieeffiziente Fenster und luftdichte Konstruktionen stark vermindern.
- + Energieverluste verursacht durch Luftwechsel oder warmes Abwasser lassen sich durch Wärmerückgewinnung mindern.
- + Bautechnische Energieeffizienz-Maßnahmen führen auch zu einer Erhöhung des Wohnkomforts.
- + Bei Neubau und im Zuge anstehender Sanierungen kann mit vergleichsweise geringen Mehrkosten der Effizienzstandard signifikant erhöht und ein nennenswerter Beitrag zur Einsparung von Treibhausgasemissionen generiert werden.
- + Moderne Gebäudetechnik erfüllt die Wärmeerwartungen der Nutzer durch angepasste Regelung effizient und effektiv und reduziert so deutlich den Endenergieeinsatz zur Deckung des Wärmebedarfs.
- + Wärmepumpensysteme und Kraft-Wärme-Kopplungssysteme stellen mit hoher Effektivität Wärme zur Verfügung. Durch ihre Kopplung mit dem Stromsektor können sie aktiv durch Erzeugung von Strom (KWK) oder als Last (WP) einen Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes leisten.

- + Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Gebäudekonzepte, die das Ziel eines niedrigen oder negativen Primärenergieverbrauchs verfolgen: z. B. 3-Liter-Haus, Passivhaus, SolarAktivHaus, Null-Heizenergiehaus, Null-Energiegebäude oder Plus-Energiegebäude.
- + Ziel ist es, sowohl im Neubau als auch im Bestand Lösungen zu entwickeln, in denen eine energieeffiziente Gebäudehülle und hocheffiziente Haustechnik mit einem hohen Anteil an lokal verfügbaren erneuerbaren Energien kombiniert werden.
- + Der Einsatz von bauwerksintegrierten Photovoltaiklösungen (BIPV) bietet eine dezentrale Versorgung mit vor Ort erzeugter, sauberer und sicherer Energie.
- + Zukünftig werden Gebäude auch Anforderungen erfüllen müssen, die sich aus einem wachsenden Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien im Strommix ergeben. Hier können gebäudeintegrierte Wärme- und Stromspeicher einschließlich der thermischen Gebäudemasse eine wichtige Rolle spielen.

Potenziale

Technisch können bis zu 80 % des Niedertemperaturwärmebedarfs mit verfügbaren Technologien reduziert werden. Unter realen Randbedingungen (Wirtschaftlichkeit, bauliche Einschränkungen, Eigentumsfragen etc.) sind im Schnitt Reduktionen um 50 % zu erwarten. Der verbleibende Bedarf muss vollständig mit erneuerbaren Energien gedeckt werden, um das Ziel der Dekarbonisierung zu erreichen.



Low-e-Beschichtungen zum großflächigen Einsatz
 Unterdecke aus low-e-Membranen zur Reduktion der Kühlenergie in der Eissporthalle in Landsberg am Lech.
 Rechts: Die Thermografie der Unterdecke verdeutlicht die „kältere reflektierende“ Wirkung der low-e-Schicht.
 © ZAE Bayern

Forschungs- und Entwicklungsbedarf für energieeffiziente Gebäude

Ziel der Forschung und Entwicklung ist es, den Energiebedarf im Gebäudebereich signifikant zu reduzieren und den verbleibenden Energiebedarf durch erneuerbare Energiequellen möglichst effizient zu decken.

- Hochwärmedämmende Vakuum-Dämmpaneele besitzen bei gleicher Dämmwirkung wie herkömmliche Dämmstoffe eine um den Faktor 5 bis 10 geringere Schichtdicke. Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der Optimierung der Beständigkeit und der systemtechnischen Integration in das Gebäude und den Bauprozess.
- Dämmmaterialien und -systeme für die kostengünstige Sanierung von Altbauten (z. B. Dämmputze)
- Entwicklung solaroptimierter Fenster, die eine Überhitzung in den Sommermonaten verhindern und gleichzeitig für hohe Tageslichtnutzung sorgen (Vakuum-Isolierglas mit exzellenten Wärmedämmeigenschaften, verbesserte Wärmeschutzschichten mit hoher solarer Transmission, mikrostrukturierte Verglasung für Lichtlenkung und Sonnenschutz).
 - Systeme mit variablem Energiedurchlassgrad bieten effiziente Nutzung solarer Wärme im Winter bei gleichzeitiger Verschattung im Sommer (z. B. schaltbare Wärmedämmung)
 - Systeme, welche durch Integration von Phasenwechselmaterialien in lichtdurchlässigen Elementen die Funktionen Wärme-/Kältespeicherung und Tageslichtnutzung kombinieren
- Ersatz von fossil befeuerten Systemen durch Systeme, die Wärmequellen und -senken der Umwelt nutzen, wie Erdreich, Sonne, Außenluft oder Grundwasser (Niedrig-Exergie-Systeme = LowEx)
- Verminderung der Temperaturniveaus der Versorgungstechnik im Gebäude entsprechend der tatsächlichen Nutzeranforderungen (Niedertemperatursysteme, aktive Einzelraumregelung, aktive Berücksichtigung solarer Gewinne durch Prognose-Tools und prädiktive Regler, aktiv kontrollierte Be- und Entlüftung)
- weitgehend vollständige Wärmerückgewinnung und Kaskadennutzung der Energie (Abwasser, Abluft, Abwärme von Kühlgeräten)
- Entwicklung von Schnittstellensystemen, die ein einfaches technisches und regelungstechnisches Ändern der Haustechnik erlauben (Plug-and-Run).
- Digitalisierung der Haustechnik für leistungsfähigere Regelung und automatisierte Anpassung unter Berücksichtigung von Wetter und Nutzerverhalten/-wünschen
- Lichtlenk- und -verteilungssysteme zur besseren Nutzung der natürlichen Strahlung für die Beleuchtung, wodurch sich auch die Kühllast reduzieren lässt
- Planungsinstrumente für Beleuchtungskonzepte, die natürliche und künstliche Beleuchtung für die Nutzerbedürfnisse optimieren und zugleich in einer günstigen Wechselwirkung zum Gesamtenergiebedarf des Gebäudes stehen
- Entwicklung energieeffizienter Beleuchtungssysteme auf Basis von Hochleistungs-LEDs (Ablösung aller ineffizienteren Beleuchtung)
- Entwicklung von Funktionsmaterialien mit verbesserten Eigenschaften oder reduzierten Kosten: systematische Charakterisierung der physikalischen Eigenschaften neuer Bauelemente
- Methodenentwicklung zur energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden, auch unter Berücksichtigung denkmalgeschützter Bauten
- Entwicklung flächiger Wärmespeicher hoher Energiedichte für die Oberflächenintegration in Wänden und Decken (z. B. Phasenwechselmaterialien)

HZB/PVcomb

Dr. Björn Rau
 (BIPV)
 Tel.: 030/8062-18153
 bjoern.rau@helmholtz-berlin.de

ISFH

Dr.-Ing. Federico Giovannetti
 Tel.: 05151/999-501
 f.giovannetti@isfh.de

Dr. Rolf Reineke-Koch
 Tel.: 05151/999-431
 r.reineke-koch@isfh.de

IZES

Christoph Schmidt
 Tel.: 0681/844 972-46
 schmidt@izes.de

KIT

Dr. Russell McKenna
 Tel.: 0721/608-44582
 russell.mckenna@kit.edu

Prof. Andreas Wagner
 Tel.: 0721/608-46511
 wagner@kit.edu

ZAE Bayern

Dr. Hans-Peter Ebert
 Tel.: 0931/70564-334
 hans-peter.ebert@zae-bayern.de

Stephan Weismann
 Tel.: 0931/70564-338
 stephan.weismann@zae-bayern.de

ZSW

Dr. Jann Binder
 Tel.: 0711/7870-209
 jann.binder@zsw-bw.de

- Neue Konzepte für die Gebäudehülle
 - Funktionale Materialien mit niedrigem thermischem Emissionsgrad zur Reduktion des Wärmeenergieeintrags im Sommer.
 - Entwicklung multifunktionaler Fassaden für Energieerzeugung und -speicherung, Sonnen- und Blendschutz, Schall- und Wärmedämmung, Sichtschutz und Tageslichtnutzung sowie Lüftung. Die Multifunktionalität der Bauelemente eröffnet Kostenreduktionspotenziale.
 - Optimierung von Photovoltaikelementen für den Einsatz in der Gebäudehülle. Konzepte für die Standardisierung und die Zulassung von BIPV-Modulen. Kombination von energieerzeugenden Solarmodulen mit den Anforderungen eines Bauelements. Entwicklung von Solarmodulen für besondere Beleuchtungsbedingungen (ungünstige Standorte, niedrige Bestrahlungsstärken).
- Entwicklung von SolarAktivHäusern, die zu 50% bis 100% regenerativ beheizt werden
- Ganzheitliche Energiekonzepte für Gebäude, die durch Lastmanagement und unter Ausnutzung lokaler Speicher eine hohe Kompatibilität zum zukünftigen Netzstrom aufweisen (Netzreaktive Gebäude)
- Weiterentwicklung und Verbreitung des Wissens um energieeffiziente Wärmeversorgungskonzepte in Mehrfamilienhäusern bei Eigentümern, Mietern und Versorgern im Kontext zentraler und dezentraler Wärmebereitstellung
- Qualitätssicherung Energieeffizienz:
 - Entwicklung von Planungs-, Bau- und Betriebsprozessen für die Felder Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäude
 - Entwicklung von automatisierten Inbetriebnahme- und Fehlererkennungsmethoden für gebäudetechnische Systeme
- Erarbeiten von Vorschlägen für geeignete rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen und Anreize zur Erhöhung der energetischen Sanierungsrate