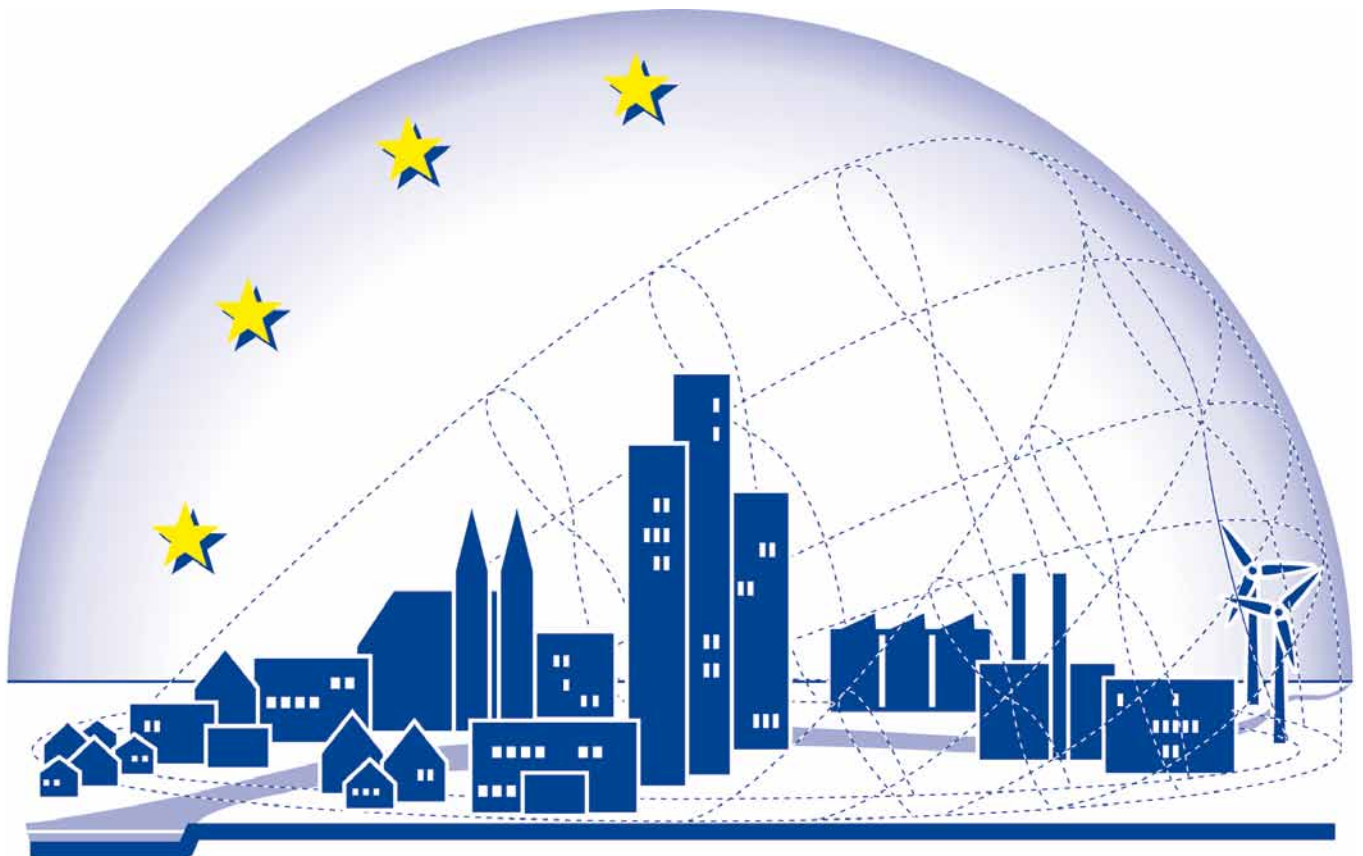




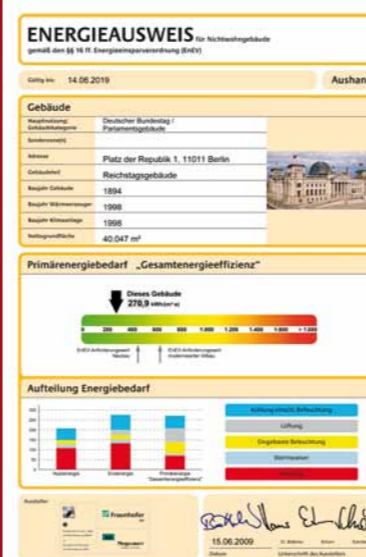
Fraunhofer
IBP

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP

WÄRMETECHNIK



UNSER LEITBILD:
 WIR ENTWICKELN IN ZUSAMMENARBEIT MIT VISIONÄREN INDUSTRIEPARTNERN
 UND ÖFFENTLICHEN INSTITUTIONEN
 VON FOSSILER ENERGIE UNABHÄNGIGE GEBÄUDE UND SIEDLUNGEN
 MIT HOCHWERTIGEM NUTZUNGSMBIENTE



FORSCHUNG, ENTWICKLUNG UND DEMONSTRATION IN DEN ARBEITSGRUPPEN

- **ENERGIEKONZEPTE**
- **GEBÄUDESYSTEME**
- **LICHTTECHNIK**
- **PLANUNGSINSTRUMENTE**

Die Abteilung Wärmetechnik forscht und entwickelt im Bereich des energieeffizienten Wohnens, Arbeitens und Bauens. So planen, betreuen und beurteilen die Wissenschaftler Niedrigstenergie-, Null-Emissions- und Plusenergie-Häuser. Die Entwicklungen schließen alle energierelevanten Technologien der Bau-, Wärme-, Kälte-, Lüftungs-, Klimatisierungs-, Beleuchtungs- und Fördertechnik ein. Darüber hinaus werden in der Abteilung Energieeffizienzkonzepte von Siedlungen bis hin zu ganzen Städten entwickelt. Die Forscher erarbeiten energetische Sanierungskonzepte für Bestandsgebäude und setzen diese in baupraktische Lösungen um. Des Weiteren bearbeitet die Abteilung Themenstellungen zur Stadtklimatologie, etwa die Vermeidung sogenannter Wärmeinseln in verdichteten Bebauungslagen und die ausreichende Tageslicht- und Frischluftversorgung in Straßenschluchten, sowie zur Straßenbeleuchtung.

In den Arbeitsgruppen werden dazu vor allem Bau- und Fassadensysteme sowie Heizungs-, Lüftungs-, Solar-, Hybrid-, Speicher- und Energieversorgungssysteme entwickelt und untersucht. Daneben erstellt die Abteilung Systemanalysen von Gebäuden und Wärmeversorgungssystemen und analysiert und bewertet Energiepotenziale im Neubau und im Gebäudebestand. Im Fokus stehen auch die Luftströmungen

in Räumen und großen Hallen und das Temperaturverhalten von Gebäuden im Sommer. Nicht zuletzt befasst sich die Abteilung mit der Gefahr des Schimmelpilzwachstums im Rahmen energetischer Gebäudesanierungen.

Die Wissenschaftler der Abteilung erstellen Bewertungs- und Berechnungswerkzeuge zur Beleuchtung in Gebäuden. Innovative Beleuchtungssystemlösungen für den Innen- und Außenraum werden entwickelt, Beratungen und Begutachtungen durchgeführt. Die Abteilung verfügt über diverse einmalige lichttechnische Mess- und Prüfeinrichtungen.

In der Abteilung Wärmetechnik werden computergestützte Planungsinstrumente und Informationssysteme für Endanwender sowie Rechenkerne für Softwarehäuser entwickelt und gepflegt. Darüber hinaus koordiniert die Abteilung Wärmetechnik nationale und internationale Demonstrations- und Normungsvorhaben sowie Richtlinienkomitees. Die Mitarbeiter konzipieren und betreuen nationale und internationale Studien und Transferprojekte der Internationalen Energie-Agentur (IEA), der Europäischen Union (EU), von Bund, Ländern und Kommunen sowie der Industrie. Fortbildungsseminare runden das Portfolio ab.





ARBEITSGRUPPE ENERGIEKONZEPTE

Mehr als 40 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland und Europa wird in Gebäuden verursacht. Aktuelle bau- und anlagentechnische Innovationen erlauben es, Gebäudekonzepte zu realisieren, die nahezu keinen Energiebedarf mehr aufweisen oder sogar zu Energieüberschuss führen. Die Gebäude der Zukunft können zu Minikraftwerken werden. Bei dieser Entwicklung ist ein besonderes Augenmerk auf den Gebäudeverbund in Siedlungen und Stadtteilen zu richten, um eine wirtschaftliche Verwertung von Überschüssen im Wärme- und Strombereich zu ermöglichen. Die Arbeitsgruppe plant, betreut und beurteilt Energiekonzepte für hocheffiziente Einzelgebäude und Siedlungen von privaten und öffentlichen Bauträgern, Fertighausfirmen, Systemherstellern und Energiedienstleistern.

Gebäudekonzepte

In Zusammenarbeit mit Architekten und ggf. weiteren Planungsbeteiligten werden Energiekonzepte für wegweisende Gebäude sowohl im Wohngebäude- als auch im Nichtwohngebäudebereich entwickelt. Dabei werden unterschiedliche Konzepte und Maßnahmen detailliert in Bezug auf Kriterien wie Primärenergiebedarf, Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit optimiert.

Siedlungskonzepte

Bei Neubauten oder der Umgestaltung von Siedlungen bis hin zu Stadtteilen lassen sich über hocheffiziente Einzelgebäudekonzepte hinaus die Energieverbräuche des Gesamttraums optimieren. Dabei können sowohl Fern- und Nahwärmekonzepte als auch die Nutzung von Abwärme und besonders der Einsatz heimischer und erneuerbarer Energiequellen in Betracht kommen.

Strategische Studien und Systemanalysen

Für Bauträger, Siedlungsgesellschaften, Fertighausfirmen, aber auch ganze Städte und Landes- sowie Bundesministerien werden strategische Studien zur Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich erarbeitet. Dabei werden die spezifischen Gegebenheiten analysiert und das mögliche Optimierungspotenzial ausgeleuchtet. Die Gruppe Energiekonzepte erarbeitet u. a. Energieeffizienzanforderungen für Städte, die über die Energieeinsparverordnung (EnEV) hinausgehen.

Internationale Projekte

Die Arbeitsgruppe agiert in verschiedenen internationalen Projekten in leitender Funktion oder als deutscher Repräsentant. Die Projekte beschäftigen sich vorrangig mit dem energieeffizienten Bauen in Europa und weltweit und umfassen sowohl Demonstrationsprojekte als auch die Effizienzbewertung von Gebäuden und den Wissensaustausch mit anderen Ländern.

Softwareentwicklung

Die Gruppe Energiekonzepte entwickelt Softwaretools zur Bewertung von unterschiedlichen Energiekonzepten von Einzelgebäuden und von Stadtteilen. Die Tools können sowohl auf Entscheidungsträger als auch auf Experten zugeschnitten sein. Neben Anwendungen für den deutschen Markt wird auch internationale Software entwickelt.

Ausgewählte Projekte

- EnEff:Stadt – Begleitforschung zum BMWi-Förderschwerpunkt »Energieeffiziente Stadt«
- ZerEsCo – Zero Energy Communities under Korean Climate
- SEE – Energiebilanz und Energie-Roadmap für die Landeshauptstadt Stuttgart
- EnerKey – Energieeffizienzkonzept für die Megacity-Region Gauteng in Südafrika
- Concerted Action – EU 27 Cooperative and Information Exchange Project on EPBD Issues
- School of the Future – EU-Demonstrationsvorhaben
- Plusenergieschule Stuttgart
- ECA Stadt – Energiekonzeptberater für Stadtteile
- IT-Toolkit – Assessment tools for energy efficient public and governmental buildings
- BUILD UP – EU-Informationsplattform für Energieeffizienz in Gebäuden

ARBEITSGRUPPE GEBÄUDESYSTEME

Die Arbeitsgruppe Gebäudesysteme beschäftigt sich im Wesentlichen mit der Energieeffizienzsteigerung von Bestandsgebäuden. Diese hängt sowohl vom Gebäudekörper als auch von der installierten Anlagen- und Regelungstechnik und vom Gebäudenutzer ab. Arbeitsschwerpunkte auf diesem Gebiet sind neben Beratung und Demonstration auch Validierungsmessungen. Dazu gehören ferner Systeme zur Qualitätskontrolle, ohne die hocheffizient geplante Gebäude nicht umgesetzt werden sollten. Durch die Anwendung der Methoden und Werkzeuge, die die Schadensanalyse bietet, können die Ursachen von Fehlentwicklungen ermittelt werden.

Beratung und Schulung

Gebäude sind Produkte mit einer vergleichsweise langen Lebensdauer. Konzeptionelle Fehler in der Planung sind meist irreparabel. Mit geeigneten Rechenprogrammen, die der Arbeitsgruppe zur Verfügung stehen, kann das Gebäude- und das Anlagenkonzept entwickelt und bewertet werden. Die Minimierung von Wärmebrücken erfolgt mithilfe eines mehrdimensionalen Wärmeleitprogramms. Durch die Berechnung und Bewertung von Luftströmung in großen Hallen und Atrien im Planungsstadium können unbehagliche Luftströmungen vorausgesagt und somit vermieden werden. Da der Luftdichtheit

von Gebäuden eine immer größere Bedeutung zukommt, entwickelt die Arbeitsgruppe auch Luftdichtheitskonzepte.

Demonstration

Neue Wege beim Bau von Gebäuden oder bei der Sanierung von bestehenden zu gehen, das erfordert vom Investor Mut. Gebäude- und Anlagenplaner greifen bevorzugt auf Bekanntes und Bewährtes zurück. Demonstrationsgebäude zeigen neue Lösungen, sie sind die Keimzellen einer energiesparenden Gebäudetechnologie. Sie demonstrieren die Machbarkeit und regen zur Nachahmung an. Demonstrationsprojekte werden mit einer bestimmten Zielvorstellung von der Arbeitsgruppe zusammen mit dem Bauherrn, dem Architekten und den Fachplanern integral entwickelt und umgesetzt.

Validierungsmessungen

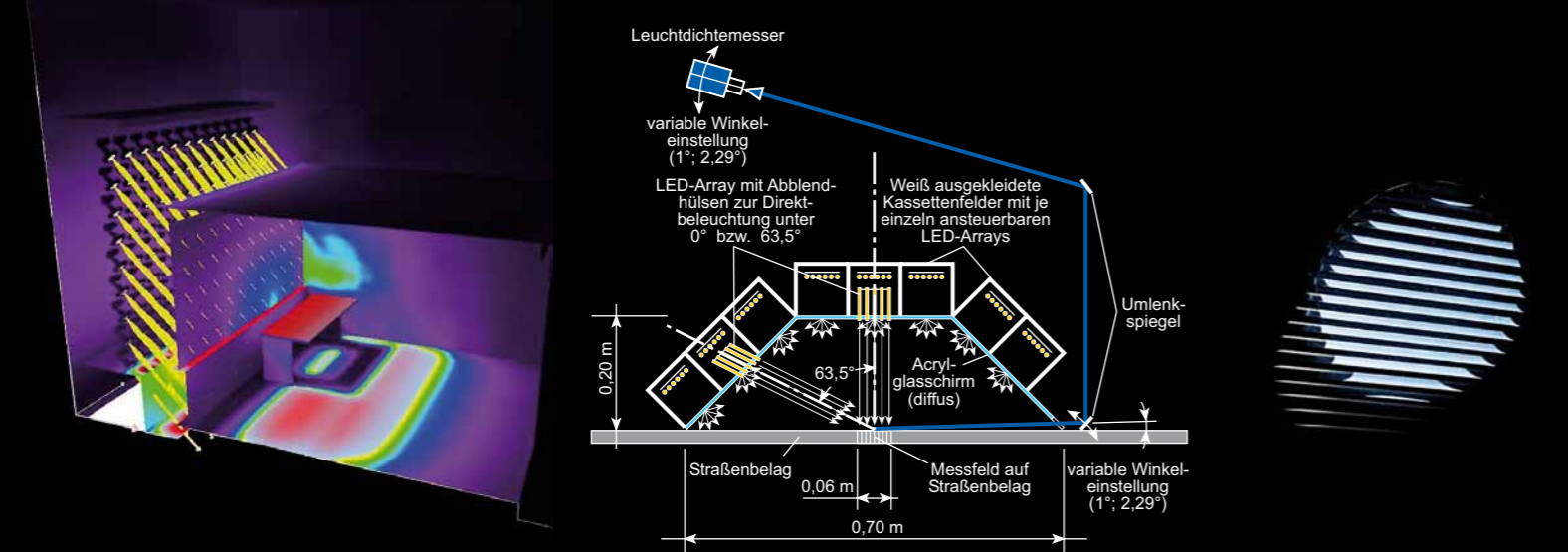
Auch im Planungsstadium gut durchdachte Gebäude- und Anlagenkonzepte können im praktischen Betrieb, wenn es auf das Zusammenspiel von Nutzer, Gebäude- und Anlagentechnik ankommt, zu anderen Ergebnissen führen, als die Vorherberechnung erwarten ließ. Durch eine Validierungsmessung, bei der neben den Energieverbräuchen auch die Raumlufttemperaturen, Luftvolumenströme etc. erfasst werden, treten die Ursachen zutage.

Qualitätssicherung und Schadensanalyse

Bei der Erstellung von Gebäuden mit hohem Energieeffizienzstandard ist eine Qualitätssicherung unerlässlich. Noch während der Bauausführungsphase kann die Luftdichtheit der Gebäudehülle mittels Blower-Door-Messung überprüft und ggf. können Leckagestellen geortet werden. Die Überprüfung der lückenlosen Dämmung der Hüllflächenbauteile erfolgt mittels Thermographie. Die Arbeitsgruppe verfügt über vielfältige Diagnosemöglichkeiten.

Ausgewählte Projekte

- Wissenschaftliches Begleitprojekt zum BMWi-Forschungsschwerpunkt »Energieeffiziente Schulen«
- Konzeption einer KfW-40-Realschule mit Sporthalle in Memmingen
- Sanierungskonzept für das Deutsche Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven
- CO₂-neutrale Energieversorgung einer sanierten Wohnanlage in München
- Deutsches Technikmuseum Berlin als Niedrigenergiegebäude mit optimaler Tageslichtversorgung – Messprogramm und Validierung
- Modellhafte Sanierung eines Altenpflegeheims in Stuttgart – Messprogramm und Validierung
- Ermittlung der Ursachen für den überhöhten Heizenergieverbrauch und die thermische Unbehaglichkeit in der Fertigungshalle eines Industriegebäudes



Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Hans Erhorn
 Abteilungsleiter
 Telefon +49 711 970-3380
 Fax +49 711 970-3399
 hans.erhorn@ibp.fraunhofer.de



ARBEITSGRUPPE LICHTTECHNIK

Etwa 80–90 Prozent der Informationsaufnahme des Menschen erfolgt über das Auge. Der anforderungsgerechten Gestaltung und Planung des visuellen Umfeldes kommt damit hohe Bedeutung zu. Zugleich stehen beleuchtungstechnische Lösungen verstärkt unter dem Primat der Energieeffizienz. Bei ca. 10 Prozent des Gesamtstromverbrauchs in Europa für Beleuchtungszwecke können effiziente Lichtlösungen einen erheblichen Beitrag zu schonendem Ressourceneinsatz und klimapolitischen Zielen leisten. Vor diesem Hintergrund bearbeitet die Arbeitsgruppe Lichttechnik Projekte zur Allgemeinbeleuchtung von Gebäuden und zur Straßenbeleuchtung. Schwerpunkte liegen hierbei in der Bewertungsmethoden- und Softwareentwicklung, in der Technologieentwicklung, in Validierungsuntersuchungen, in der Beratung und im Wissenstransfer sowie im Bereich des Mess- und Prüfwesens.

Software- und Bewertungsmethodenentwicklung

Entwicklung diverser Werkzeuge für Spezialisten und Praktiker: numerische Simulationsverfahren zur Berechnung natürlicher und künstlicher Beleuchtungsverhältnisse in Gebäuden, im Besonderen zur lichttechnischen Fassadenbewertung und zur energetischen Bewertung von Beleuchtungslösungen.

Vereinfachte Bewertungs- und Optimierungsverfahren im Bereich energieeffizienter Beleuchtung und zur Sanierung von Beleuchtungsanlagen.

Technologieentwicklung

Entwicklung technischer Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz von Beleuchtungsanlagen und zur Bereitstellung behaglicher und leistungsfördernder visueller Umfeldere. Entwicklung neuer Lichtmanagementverfahren. Konzeption und Entwicklung lichttechnischer Mess- und Prüfapparaturen.

Validierungsuntersuchungen

Das komplexe System Fassade wirkt sich vielfältig auf den Kunstlichtbedarf von Räumen aus. Momentan verfügbare automatische Kontrollsysteme sind häufig nur unzureichend in der Lage, die potenziell gute Tageslichtversorgung durch lichttechnisch verbesserte Fassadensysteme energetisch und in Bezug auf die Beleuchtungsqualität auszunutzen. Die Validierung und Optimierung von industriellen Entwicklungen ist daher ein Arbeitsschwerpunkt der Arbeitsgruppe Lichttechnik.

Beratung und Wissenstransfer

Beratungen und Begutachtungen zu natürlichen und künstlichen Beleuchtungsverhältnissen in Gebäuden, im Besonderen zu der Konzeption und Auslegung von Fassaden sowie der Abstimmung der Lichttechnik mit anderen Fachdisziplinen in integralen Planungsansätzen.

Mess- und Prüfwesen

Zur Bewertung der Beleuchtungsverhältnisse in Gebäuden, der Lichttechnik von Fassaden sowie der Straßenbeleuchtung stehen u. a. folgende zum Teil einzigartige Messeinrichtungen zur Verfügung:

- Bewertung und Erprobung von Tages- und Kunstlichtszenarien
- Modelluntersuchungen in künstlichem Himmel
- Modelluntersuchungen in künstlicher Sonne
- 1:1-Bewertung von natürlichen und künstlichen Beleuchtungssystemen in Laborräumen

Bewertung der Lichttechnik von Fassaden

- Richtungs aufgelöste und integrale Lichttransmission und -reflexion mit Goniophotometer
- VERU – Versuchseinrichtung für Fassadensysteme im Gebäudeverbund
- Freilandversuchsstätten

Bewertung von Straßenbeleuchtungsanlagen

- In-situ-Erfassung von Belagskennziffern mit Straßenreflektometer
- Erfassung und Bewertung der Straßenbeleuchtung (nach DIN EN 13201).

ARBEITSGRUPPE PLANUNGSINSTRUMENTE

Im Bereich der energetischen und lichttechnischen Bewertung von Gebäuden und Siedlungen ist durch erhöhte Energieeffizianzforderungen und neu eingeführte nationale und internationale Bewertungsverfahren ein großer Bedarf an Rechenwerkzeugen entstanden. Die Abteilung begleitet in der Arbeitsgruppe Planungsinstrumente diesen Prozess seit Jahren mit der Entwicklung und Pflege eines umfangreichen Satzes an unterschiedlichen rechnergestützten Werkzeugen. Die Werkzeuge finden Anwendung sowohl in der alltäglichen Planungspraxis als auch bei der Bewertung spezieller energetischer und lichttechnischer Fragestellungen. Schwerpunkte liegen im Bereich von Lösungen zur DIN V 18599, der Erstellung von Beratungs- und Informationstools für Planer und Entscheider und der Entwicklung von Simulationswerkzeugen. Die Programmsysteme sind komponentenorientiert aufgebaut, so dass sich nach dem Baukastenprinzip mit moderatem Aufwand schnell neue Anwendungsprogramme für spezielle Kundenanforderungen erstellen lassen.

IBP:18599-Produktfamilie

Der Großteil der Energieausweise auf Basis der DIN V 18599 wird in Deutschland mit Hilfe des in der Arbeitsgruppe entwickelten Rechenkerns IBP18599kernel, erstellt. Dieser wird von den meisten der führenden Softwarehersteller

in Deutschland als Gleichungslöser verwendet. Er wird fortlaufend gewartet und an Änderungen der Bewertungsverfahren angepasst. Basierend auf dem Rechenkern, entwickelt und erstellt die Arbeitsgruppe mithilfe eines eigenen Oberflächenframeworks unterschiedliche Anwendungsprogramme; zur gesamtheitlichen Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden im nationalen und internationalen Kontext (IBP:18599), aber auch zu einzelnen speziellen Fragestellungen, etwa zur gesamtenergetischen Bewertung von Sonnenschutzsystemen.

Beratungs- und Informationstools

Die energetische Qualität von Gebäuden und Siedlungen entwickelt sich während der Planungsphase. Jedoch ist es wesentlich, bereits in der Vorplanungsphase die grundlegende Weichenstellung hinsichtlich der energetischen Positionierung der Baumaßnahmen vorzunehmen. Da in dieser Phase zum einen nur geringe Ressourcen für detaillierte Analysen und zum anderen ein nur moderates Wissen über die Detailausführung vorliegen, ist es wichtig, einfache und schnell anwendbare Planungsinstrumente bereitzustellen, welche die richtige Planungsrichtung weisen. Neben diesen Beratungstools werden für Planer und Entscheider Informationstools entwickelt, die einen Überblick über energieeffiziente Technologien und neuartige Lösungsansätze im Bereich Gebäude, Gebäudehülle und technische Gebäudeausstattung geben.

Schwerpunkt Simulationswerkzeuge

Für die Erforschung grundlegender Zusammenhänge, zur ausführlichen Objektbewertung und auch zur Substitution bisher nur messtechnisch zu ermittelnder Zusammenhänge ist die Entwicklung und Implementierung physikalischer Modelle erforderlich. Beispielsweise sind hier in den letzten Jahren detaillierte Fassadenmodelle entwickelt worden, mit deren Hilfe rechnerisch einfache für die Planungspraxis relevante Zusammenhänge zwischen Sonnenschutzsystem und Kunstlichteinsatz abgeleitet wurden.

Ausgewählte Softwareprodukte

- IBP:18599 High End und Standard
- IT-Energy Assessment Toolkit (IEA Annex 46)
- Energy Concept Adviser (ECA)
- EnBW-Lichtexperte
- ADELIN – detaillierte Tages- und Kunstlichtplanungs- und Visualisierungssoftware
- Talisys – grafisch und funktional interaktive Datenbank zu innovativen lichttechnischen Fassadenkomponenten



INSTITUT STUTTGART

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-00

Fax +49 711 970-3395

info@ibp.fraunhofer.de

www.ibp.fraunhofer.de

STANDORT HOLZKIRCHEN

Postfach 11 52

83601 Holzkirchen

Fraunhoferstraße 10

83626 Valley/Oberlaindern

Telefon +49 8024 643-0

Fax +49 8024 643-366

info@hoki.ibp.fraunhofer.de

www.ibp.fraunhofer.de

STANDORT KASSEL

Gottschalkstraße 28 a

34127 Kassel

Telefon +49 561 804-1870

Fax +49 561 804-3187

info-ks@ibp.fraunhofer.de