

Klimaschutz durch energieeffizientes Bauen

PASSIVHAUSSTANDARD IM STUDENTISCHEN WETTBEWERB

Der weltweit gestiegene Energieverbrauch bereitet zunehmend Probleme. Vor allem im Baubereich ist jedoch ein großes Einsparpotenzial vorhanden. Um schon Studierende auf dieses Aufgabenfeld vorzubereiten, bietet die Fakultät Architektur und Landschaft in Kooperation mit dem enercity-Fonds proKlima seit dem Wintersemester 2002/03 studentische Architekturwettbewerbe zum Thema »Passivhausstandard« an.

Steigender Energieverbrauch bereitet weltweit zunehmend Probleme. Die bei der Verbrennung fossiler Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle) entstehenden CO₂-Emissionen schädigen die Umwelt. Neben »saurem Regen« stellt vor allem der »Treibhauseffekt«, der durch die zunehmende Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre entsteht, eine ernste Gefahr dar. Schon jetzt machen sich Klimaveränderungen durch verstärkt auftretende extreme Naturereignisse wie zum Beispiel Wirbelstürme und Überschwemmungen bemerkbar.

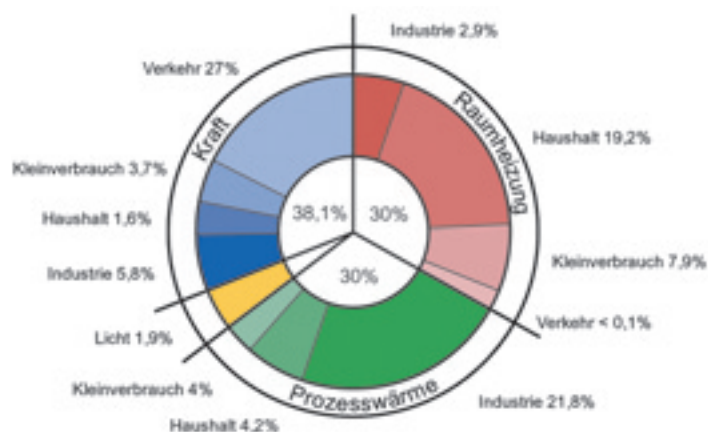
Zwar ist seit vielen Jahren das Thema »Energiesparen« im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert, trotzdem steigt der Energieverbrauch auch in den Industrieländern noch weiter an. Die Wirkungsweise neuer Technologien, die eine energiesparendere Nutzung vieler Geräte möglich macht, wird durch ein steigendes Komfortbedürfnis wieder kompensiert. Stand-by-Schaltungen vieler elektrischer Geräte sind vermeidbare Stromfresser.

Die Zunahme der Weltbevölkerung wird diese Entwicklung in den nächsten Jahren weiter vorantreiben. Die Entwicklungsländer streben nach dem Lebensstandard der heutigen Industrieländer, wodurch sich der Primärenergiebedarf in Zukunft drastisch erhöhen wird.

Ein wesentliches Ziel kann also nur die schnelle Reduzierung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen sein. Der Heizenergieverbrauch von Gebäuden ist zur Zeit für etwa ein Drittel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland verantwortlich. Dieser Bereich muss daher einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieses Zieles leisten. Dies ist möglich, da mit dem Stand des heutigen Wissens und der verfügbaren Technik eine erhöhte Behaglichkeit innerhalb eines Gebäudes mit weniger als 10 Prozent des Heizenergieaufwandes des durchschnittlichen Gebäudebestandes gewährleistet werden kann.

vermieden werden, durch kurzsichtige Lösungen heute noch Häuser zu bauen, die unter wirtschaftlichen Bedingungen auf lange Zeit nicht mehr entscheidend energetisch verbessert werden können. Außerdem haben energetisch gute oder schlechte Konzepte auch Auswirkungen auf die Altbaumodernisierung.

Aufgrund der langen Nutzungsdauer von circa 100 Jahren fällt dem Gebäudebestand eine besondere Bedeutung zu. Angesichts des derzeitigen Energieverbrauchs der meisten bestehenden Gebäude sind hier dringend Verbesserungen nötig. Natürliche Erneuerungszyklen der Gebäudeteile müs-



Angesichts der Langlebigkeit vieler Gebäudeteile, insbesondere der Hülle, kommt dem Neubau eine wichtige Bedeutung zu. Es muss im Neubau

sen und können genutzt werden, um unter wirtschaftlichen und sozialverträglichen Bedingungen gute, energetisch sinnvolle Ergebnisse zu erzielen.

Passivhaus

Die Kernidee des Passivhauses ist eine derart starke Verringerung der Wärmeverluste des Gebäudes, dass eine separate Heizung nicht mehr erforderlich ist. Die Wärme kann über das ohnehin erforderliche Lüftungssystem zugeführt werden. Die auf die beheizte Nutzfläche bezogene Heizlast ist dabei nicht größer als zehn W/m². Dies entspricht in etwa der Wärmeabgabe eines Teelichts und ist circa ein Zehntel der heute üblichen Heizlast.

Aufgrund der (möglichst) luftdichten Gebäudehülle ist eine kontrollierte Wohnungslüftung für die Einhaltung einer guten Raumluftqualität unverzichtbar. Durch eine Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung kann im Winter außerdem die Frischluft durch die Wärmeabgabe der Abluft vorgewärmt werden. Ein in den Luftkanal eingebautes Nachheizregister zur Temperierung der Zuluft sorgt zusätzlich für die erforderliche Heizleistung.

Während im Gebäudebestand immer noch etwa 220 kWh/m²a für Raumwärme verbraucht werden, kann der

nicht überschreiten. Neben dem Heizwärmebedarf wird beim Passivhaus jedoch auch der Primärenergiebedarf betrachtet. Dieser darf bei normaler Wohnnutzung 120 kWh/m²a nicht übersteigen. Dabei werden alle haushaltstypischen Energiedienstleistungen (Heizung, Warmwasser und Strom) mit einbezogen.

Durch die geringen Wärmeverluste und den reduzierten Heizwärmebedarf kann das Gebäude aber auch freier gestaltet werden. Da keine Heizkörper an den Außenwänden vorgesehen werden müssen, können Räume besser genutzt und problemlos bodentiefe Fenster eingeplant werden, die eine bessere natürliche Belichtung der Räume sicherstellen. Der Passivhausstandard ist außerdem nicht an bestimmte Bauweisen, Bauformen oder Baumaterialien gebunden.

Studentische Architekturwettbewerbe

Um schon Studierende für diese Aufgabe im Beruf zu sensibilisieren, bietet das Institut für Entwerfen und Konstruieren, Abteilung Technische Gebäudeausstattung an der Fa-

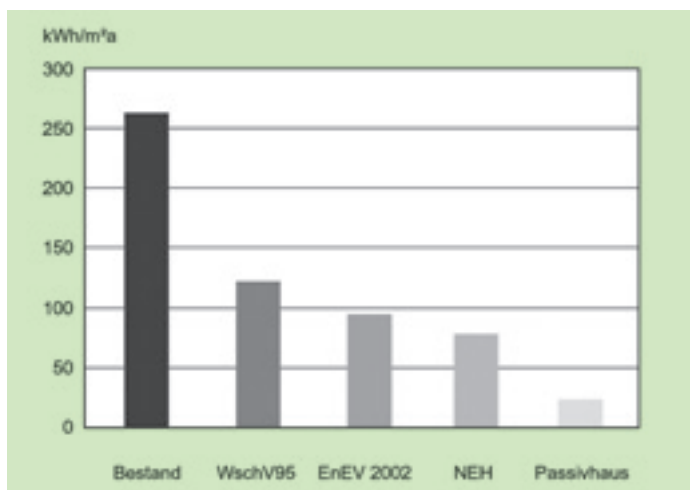
tersemester (WS) 2002/03 studentische Wettbewerbe zum Passivhausstandard in Neubauten, beziehungsweise zur Modernisierung von Altbauten mit Passivhauskomponenten an.

Durch die Wettbewerbe sollen die Studierenden die besonderen Anforderungen, ebenso wie die neuen Freiheitsgrade des Passivhausstandards kennen und in kreative Entwurfsideen umsetzen lernen. Die zukünftigen Architektinnen und Architekten sollen auf ihre Schlüsselrolle bei der Bewältigung dieses Themas aufmerksam gemacht werden und ihnen soll ein Anreiz geben werden, sich intensiv und kreativ dieser Herausforderung zu stellen.

Passivhausstandard für Seelze-Süd

Im Wintersemester 2002/03 wurde der erste Wettbewerb mit dem Thema »Nachhaltiges Bauen im Solarzeitalter – Passivhausstandard für Seelze-Süd« ausgelobt. Um bei Klimaschutz, regenerativer Energieversorgung und ressourcenschonender Bauweise eine reale Breitenwirkung zu erzeugen, wurde mit dem Stadtteil Seelze-Süd ein Baugelände mit realem Planungshintergrund gewählt, das für die Studierenden zudem leicht zu erreichen war.

Als Mitglied im Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V. Hannover ist es politisches Ziel der Stadt Seelze, den Einsatz regenerativer Energieträger zu fördern und bis zum Jahr 2010 den eigenen CO₂-Ausstoß um 50 Prozent zu reduzieren. So wurde mit dem Konzessionsträger für Erdgas vereinbart, dass 25 Prozent der Wohneinheiten in Seelze-Süd, die eine Geschosshöhe zwischen zwei und drei aufweisen müssen, ausschließlich mit erneuerbaren Energieträgern versorgt werden dürfen. Gleichzeitig hat die Stadt Seelze beschlossen, alle kommunalen



jährlich Energieverbrauch bei Passivhäusern auf unter 15 kWh/m²a gesenkt werden. Diesen spezifischen Heizwärmebedarf darf ein Passivhaus

kultät Architektur und Landschaft in Zusammenarbeit mit proKlima, dem enercity Fonds, sowie weiteren Instituten und Einrichtungen seit dem Win-

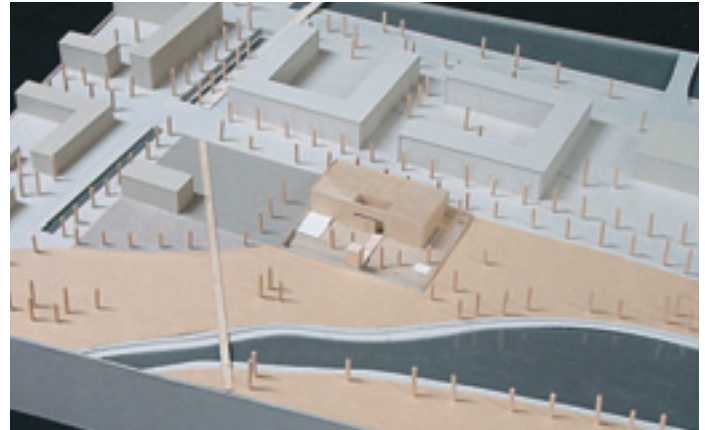
Abbildung 1 (links) Aufteilung des Endenergiebedarfs von Deutschland.

Abbildung 2 (rechts) Entwicklung des Heizenergiebedarfs eines freistehenden Einfamilienhauses.



Abbildung 3 (links)
Kindertagesstätte Seelze-Süd,
Entwurf Sven Pohl, 1. Preis.

Abbildung 4 (rechts)
Kindertagesstätte Seelze-Süd,
Entwurf Kirsten Riemer/Henrike
Steines, 1. Preis.



len Einrichtungen in Seelze-Süd mit regenerativen, CO₂-neutralen Energieträgern zu versorgen. Dazu gehören eine Grundschule, zwei Kindertagesstätten und eine Sporthalle mit integriertem Jugendzentrum.

Ziel des Wettbewerbs waren daher fundierte Entwürfe der Studierenden zu den Schwerpunkten »Kindertagesstätte« und »Stadthaus«, die die Synthese von Passivhausstandard und ästhetischem Anspruch erreichen. Zusätzlich zu der gestalterischen Aufgabe sollten sich die Studierenden mit den erforderlichen energetischen und lichttechnischen Nachweisen mittels Passivhausprojektierungspaket (PHPP) und Tageslichtberechnungssoftware auseinandersetzen.

Für Lehrende wie Studierende war die Auseinandersetzung mit der Passivhausidee und den daraus resultierenden Anforderungen an die Gebäudeplanung vielfach Neuland. Nach einiger Zeit konnten jedoch entwurfsbegleitende Softwarewerkzeuge gewinnbringend zur Entwurfsoptimierung eingesetzt werden. Die zum Verständnis und zur Umsetzung des Passivhausstandards erforderlichen Kenntnisse wurden den Studierenden ergänzend zum Entwurfsfortschritt in begleitenden Vorlesungen vermittelt, so dass eine zügige Umsetzung der erlernten Methoden festzustellen war.

Im Endergebnis haben die angehenden Architektinnen und Architekten zu sehr unterschiedlichen Lösungen gefunden. So entstand eine kreative Vielfalt, die von futuristisch anmutenden Baukörpern in polymorphen Freiformen bis zu Bebauungszeilen nach den Prinzipien der klassischen Moderne reichte.

Arbeiten, die sowohl im Entwurf als auch in der baukonstruktiven Durcharbeitung und in der Haustechnik vollständig überzeugen konnten, waren aufgrund der sehr umfangreichen Aufgabenstellung rar. Der Blick für die Herangehensweise an eine komplexe Problemstellung im Sinne der »Integralen Planung« wurde dagegen ebenso geschärft, wie die Sensibilität gegenüber dem »ökologischen Fußabdruck« unserer Gesellschaft und der spezifischen Verantwortung eines Architekten im solaren Zeitalter.

Energetische Modernisierung mit Faktor 10

Im Wintersemester 2003/04 sollten die im ersten Wettbewerb gewonnenen Erkenntnisse aufgegriffen und an einem weiteren Schwerpunkt für Energieverbrauch angewendet werden. Im Hinblick auf den derzeitigen Heizwärmebedarf der meisten bestehenden Wohngebäude wurde in diesem Semester die energetische Sanierung mit Passivhauskomponenten am Beispiel von drei typischen Wohnblöcken

aus den 50er und 60er Jahren in Hannover untersucht.

Der Einsatz von Passivhauskomponenten in der Altbau modernisierung führt bei geringen Mehrkosten gegenüber einer üblichen Sanierung zu einer Steigerung des Wohnkomforts aufgrund hoher thermischer Behaglichkeit, einer Verbesserung der Wohnhygiene durch Vermeidung von Wärmebrücken und damit von Schimmelpilzbildung, Feuchte- und Bauschäden. Dieser Problematik wird auch durch den Einsatz einer kontrollierten Lüftungsanlage vorgebeugt, die außerdem die Raumluftqualität steigert. Nicht zuletzt bedeutet eine energetische Sanierung eines Gebäudes auch eine Wertsteigerung und zukunftssichere, geringe Energiekosten.

Die Gebäude sollten bei diesem Wettbewerb fiktiv im leeren Zustand saniert und für zukünftige Mietergenerationen attraktiv gestaltet werden. Das umfasste einerseits die Steigerung des Wohnkomforts und die Anpassung des Wohnungsstandards an heutige und zu erwartende Anforderungen, aber auch die drastische Reduzierung des Primärenergieeinsatzes und die möglichst klimaneutrale Bereitstellung des verbleibenden Energiebedarfs. Dabei war in der Planung eine nachhaltige und ressourcensparende Realisierung der Baumaßnahmen durch geeignete Materialien und Methoden zu beachten.

Die Gebäude sollten von den Studierenden energetisch so optimiert werden, dass bezüglich des Ist-Zustandes eine Heizenergieverbrauchsreduktion auf ein Zehntel oder annähernd der 3-Liter-Haus-Standard erreicht wird.

Ein besonders zu beachtender Komfortaspekt bei den Planungen war auch die Tageslichtautonomie, die ein Maß für die Unabhängigkeit der Nutzer von künstlicher Beleuchtung darstellt. Die Studierenden sollten diese Größe rechnerisch für den Ist-Zustand nachweisen und im Soll-Zustand mindestens erreichen, beziehungsweise weitere Verbesserungen in den Entwurf integrieren.

dertengerechtes Bauen, wurden von den Studierenden aufgegriffen und umgesetzt.

**Nullemissionssiedlung
»In der Rehre«**

Um wiederum einen realen Hintergrund für den aktuellen Wettbewerb zu bieten, werden im WS 2004/05 Passivhäuser für die geplante Nullemissionssiedlung »In der Rehre« entworfen.

Am südwestlichen Ortsrand von Hannover-Wettbergen soll an der Straße »In der Rehre« ein neues Baugebiet für etwa 300 Wohnungen, überwiegend in Einfamilienhäusern (Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser), geschaffen



Dipl.-Ing. Ute Michel

Jahrgang 1977, ist seit 2004 wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Entwerfen und Konstruieren, Abteilung Technische Gebäudeausstattung.



Dipl.-Ing. Udo Scherer

Jahrgang 1965, ist seit 2000 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Entwerfen und Konstruieren, Abteilung Technische Gebäudeausstattung.



relle Basis die Realisierung der Bebauung im Passivhausstandard vor.

Abbildung 5 (links)
Energetische Modernisierung mit Faktor 10, Bestand Merianweg.

In diesem Jahr ist der integrale Planungsprozess durch eine Kooperation mit dem Fachbereich Versorgungstechnik an der Fachhochschule Wolfenbüttel ein besonderer Aspekt des Wettbewerbs.



Abbildung 6 (rechts)
Energetische Modernisierung mit Faktor 10, Entwurf Christoph Groos, Sonderpreis.

Außerdem sollten alle Maßnahmen kostengünstig realisiert werden können oder in der wirtschaftlichen Verträglichkeit begründbar sein. Daher war in diesem Wettbewerb erstmals eine übersichtliche Kostenschätzung der gesamten Umbaumaßnahmen gefordert.

Dabei gab es eine große Bandbreite an Lösungen. Neben einigen interessanten »Neubauten« gab es Entwürfe, die sehr sensibel mit dem Bestand umgegangen sind und die Bausubstanz kaum verändert haben, so dass sie einem sehr hohen Realitätsanspruch genügen. Aber auch besondere Themen, zum Beispiel behin-

werden, um insbesondere jungen Familien Baulandangebote in der Stadt Hannover machen zu können. Um die Eingriffe in den Naturhaushalt zu kompensieren, entstand im Rat der Landeshauptstadt Hannover die Idee, das Baugebiet als »Nullemissionssiedlung« zu realisieren. Bei einer Expertenanhörung in einer gemeinsamen Sitzung des Stadtentwicklungs- und Bauausschusses mit dem Ausschuss für Umweltschutz und Grünflächen der Landeshauptstadt Hannover hat die Geschäftsstelle proKlima dazu Konzeptvorschläge vorgestellt. Das Grundkonzept für die weiteren Planungen sieht als gene-

Neben den Architekturstudierenden aus Hannover nehmen im Wintersemester 2004/05 Studierende aus Wolfenbüttel am Wettbewerb teil. Sie stehen als Berater für die Haustechnikkonzepte zur Verfügung.

Ergebnisse und die Preisverleihung des aktuellen Wettbewerbs sind Anfang Mai 2005 zu erwarten.

Dokumentationen der bisherigen Arbeiten können über die Internetseite der Abteilung Technische Gebäudeausstattung am Institut für Entwerfen und Konstruieren angefordert werden:

www.unics.uni-hannover.de/tarsb