Vorwort

Es ist inzwischen allgemein bekannt: Gebäude in Mitteleuropa wie auch anderswo sind für mehr als 40 Prozent des Energieverbrauchs verantwortlich. Entsprechend groß sind die Umweltbelastungen, die aus der Beheizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung und der Elektrizitätsversorgung der Gebäude ausgehen. Während in anderen Lebensbereichen die Kompensation und die Kosten solcher Umweltbeeinträchtigungen dem Verursacher auferlegt werden, bleiben Gebäude und seine Benutzer bislang davon ausgenommen. Doch das ändert sich. Die Energiesparverordnung (EnEV) verlangt inzwischen, dass das Haus einen (wenn auch noch geringen) Anteil seines Energiebedarfs regenerativ selbst erzeugt. Die Forderungen der neuen EU-Gebäuderichtlinie 2020 gehen deutlich weiter. Energieautonomie – so lautet die politische Forderung für Gebäude der Zukunft. Dieses Kriterium soll von Gebäuden in absehbarer Zeit nahezu erfüllt werden, der öffentliche Sektor soll voranschreiten.

Exakte rechtliche Anforderungen zur Umsetzung gibt es derzeit noch nicht. Nicht alle Bauaufgaben werden das ehrgeizige Ziel einer Energieautonomie schon heute erfüllen können. Aber die Methoden, Technologien und Werkzeuge, extrem energiesparende oder in vielen Fällen in der Bilanz Energieüberschuss erzeugende Häuser zu planen und zu bauen, sind schon heute vorhanden. Dieses Buch stellt sie vor und zeigt Pionierprojekte.

Gelingen kann der Wandel hin zu klimaneutralen Gebäuden nur, weil Gebäude gegenüber den meisten anderen Gütern Eigenschaften haben, die sie zur Selbständigkeit prädestinieren. Sie schützen den Menschen vor den Unbilden der Natur und des Wetters. Ein effizienter Schutz ist die erste und wichtigste Grundlage, um Gebäude von externer Energiezufuhr unabhängiger zu machen. Eine geschickte Formgebung, ein ausgewogenes Verhältnis von Offenheit und Abschluss, von Transparenz und Masse sowie von Dämm- und Speichereigenschaften tragen dazu bei. Dies ist der erste notwendige Schritt: alle passiven Eigenschaften auszunutzen, die ein Gebäude und seine Hülle bieten können. Der Passivhaus-Standard und die entsprechenden Technologien haben hierzu wesentliche Voraussetzungen geschaffen. Die zugrunde liegenden starren Benchmarks berücksichtigen die Unterschiedlichkeit von Bauaufgaben jedoch nur unzureichend. Im Ergebnis können sie Zwänge hervorrufen, die die Wohn- oder Arbeitsatmosphäre beeinträchtigen oder zu hohen Mehrkosten ohne spürbare wirtschaftliche Vorteile führen: beispielsweise überdicke Wände, schachtartige Fenster, die Behaglichkeit beeinträchtigende Heizsysteme oder andere negative Eigenschaften.

Hier kommen die aktiven Potenziale ins Spiel. Denn Gebäude stehen im Freien. Sie können sich deshalb natürliche Energiequellen zunutze machen: aus dem Boden, auf dem sie stehen, dem Wind, der um sie streift und dem Tageslicht, das sie umgibt. Gebäude ermöglichen die direkte aktive Nutzung regenerativer Energiequellen, soweit sie auf das Haus oder das Grundstück treffen. Sonneneinstrahlung, Umgebungswärme, Windströmung oder Erdwärme können in Wärmeenergie und Elektrizität umgewandelt werden. Diese Quellen sind kostenlos und zukunftssicher, vergleicht man sie mit unseren klassischen Energieträgern. Die Technologien zur Nutzung dieser Energiequellen werden immer kostengünstiger. In der Gesamtbetrachtung wird die regenerative Energieerzeugung am Gebäude zunehmend wirtschaftlich und macht den passiven Maßnahmen Konkurrenz.

Das Aktivhaus ist die zeitgemäße Weiterentwicklung bisheriger Gebäudeenergie-Standards. Es baut auf den Prinzipien einer Minimierung der Energieverluste und des gebäudeinternen Energieverbrauchs sowie der direkten (passiven) Nutzung der Sonneneinstrahlung durch das Gebäude selbst auf.

Das Aktivhaus spart nicht nur Energie. Es ist zusätzlich auf die Energieerzeugung über seine Gebäudehülle, seine erdberührten Bauteile und seine unmittelbare Umgebung ausgerichtet. Das Aktivhaus nutzt die Selbstversorgungspotenziale der nahen Umgebung.

Für Architekten ist das eine neue Herausforderung. Der kreative Entwurfsprozess erfährt durch diese energetische Dimension neue Impulse. Der Genius Loci, der Bezug zum besonderen Ort der Bauaufgabe und zum spezifischen Programm, erweitert sich um einen geschickten Umgang mit den besonderen Umwelt-, Witterungs- und Versorgungsbedingungen. Während es in der Vergangenheit primär um den Schutz vor solchen Einflüssen ging, sollen diese nun zum Vorteil des

Nutzers, zu seinem Wohlbefinden, seiner Sicherheit und zur Verringerung seiner wirtschaftlichen Belastung durch Betriebskosten eingesetzt werden.

Die Komplexität der Planungskriterien erhöht sich damit. Es gibt hierzu keine Standardlösungen. Vielmehr sind standortgerechte und wirtschaftliche Lösungen gefragt, die eine intensive Zusammenarbeit von Architekten und Ingenieuren erfordern. Dies bedeutet einen Abschied von lieb gewonnenen Gewohnheiten. Es erfordert die gemeinsame Entwicklung einer Lösung von Beginn der Planung an. Der Ingenieur soll's nicht hinrechnen, er wird zum kreativen Partner des Architekten. Die neuen Herausforderungen verlangen nach einem Abschied von jahrzehntelang eingeübten Verhaltensmustern, Standards und Sicherheiten. Doch die Veränderung ist unumgänglich, betrachtet man die Herausforderungen der Energiewende, des Klimaschutzes und der Versorgungssicherheit.

Die vorliegende Publikation begleitet Bauherren, Architekten und Ingenieure auf dem Weg vom Passiv- zum Energieplushaus. Das Grundlagenwerk spannt den Bogen von allgemeinen Regeln des energieeffizienten Bauens über zukunftsfähige Standards und von der aktuellen Diskussion durch Positionen unterschiedlicher Experten bis hin zu detaillierten Hilfestellungen im Planungsprozess.

Welchen Stellenwert nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen hat und welche Rolle Konzepte wie das Aktivhaus dabei spielen, wird ebenso erläutert wie die derzeit im deutschsprachigen Raum üblichen Regelwerke.

Wie man Aktivhäuser plant und welche Abhängigkeiten zwischen passiven und aktiven Maßnahmen bestehen, wird im Kapitel „Aktivhäuser entwickeln" thematisiert. Anhand eines jeweils überschaubar großen realen Neubau- und eines Sanierungsprojekts wird beispielhaft eine integrale Planung Schritt für Schritt nachvollzogen: vom Beginn der Konzeptidee über die Baukörper- und Hüllflächenentwicklung bis hin zur Energieversorgung durch aktive Systeme.

Im Anschluss daran sind die Werkzeuge und die einzelnen Technologien beschrieben und ihre Einsatzmöglichkeiten dargestellt. Neben Maßnahmen zur Energiebewahrung und zur passiven Energiegewinnung geht es dort vor allem um aktive Systeme, die erneuerbare Energie sammeln und umwandeln, speichern und letztendlich auf sinnvolle Weise an das Gebäude abgeben.

Die 14 gezeigten Praxisbeispiele sind im mitteleuropäischen Raum verortet und damit – wie die Inhalte dieser Publikation insgesamt – auf die gemäßigte Klimazone bezogen. Sie dokumentieren beispielhaft, wie die zuvor beschriebenen theoretischen Ansätze sinnvoll miteinander verknüpft werden können. Die Projekte reichen von Einfamilien- über Mehrfamilienhäuser bis hin zu Nichtwohngebäuden. Es handelt sich sowohl um Neubauten wie auch um Sanierungsprojekte; um kleine und größere Bauaufgaben, die zeigen, dass die Umsetzung eines Aktivhauskonzepts in jedem Maßstab realisierbar und folgerichtig ist.

Der Ausblick zeigt weitere Entwicklungsmöglichkeiten. Neben der Weiterentwicklung baulicher Standards rückt der städtebauliche Zusammenhang von Gebäuden in den Fokus. Denn der energetische Verbund urbaner Bausteine, die Energieautonomie von Nachbarschaften und letztlich Städten, setzt ungeahnte neue Bilder einer Stadt der Zukunft frei.

Ergänzt durch ein umfangreiches Glossar dient die Publikation als umfassendes Nachschlagewerk. Sie soll zur Nachahmung anregen und liefert hierzu detaillierte Informationen.

Warum haben wir dieses Buch verfasst? Wir wollen zeigen, dass über nachhaltiges und energieeffizientes Bauen, über die technische und ästhetische Integration von energieerzeugenden Bauelementen in die Architektur, ein wesentlicher Beitrag zur Energiewende geleistet werden kann. Gebäude und ihre Nutzer befreien sich damit aus ihrer Rolle als Verbraucher und werden zu Erzeugern von Energie dort, wo sie auch benötigt wird. Das erfordert neue Lösungen, die das Bauen bereichern und die Bauwirtschaft von ihrem konservativen Ruf befreien können. Sie zeigen, dass die Architektur und der Bausektor wieder in der Lage sind, sich gesellschaftlichen Aufgaben nicht nur zu stellen, sondern zukünftig wieder eine führende Rolle übernehmen können: bei der Gestaltung einer nachhaltig ausgeprägten gesellschaftlichen Entwicklung und der Energiewende.

Prof. Manfred Hegger, TU Darmstadt

Diese Publikation wurde mit freundlicher Unterstützung von VELUX, Viessmann Group und Hochtief Solutions AG formart erstellt.

Energieplushaus Luchliweg, CH-Münsingen

Neubau eines freistehenden Einfamilienhauses zur Nachverdichtung

Projektinformationen

Architekten	dadarchitekten GmbH, CH-Bern
Projektbeteiligte / Energiekonzept	Beer Holzbau AG, CTA AG, 3S Photovoltaics, Ökobaumarkt Bern
Bauherr	privat
Fertigstellung	2010
Standard	Minergiestandard, Plusenergie, CO_2-neutral
Wohnfläche	160 m²
Endenergiebedarf (Wärme und Strom)/m² Wohnfläche	43,65 kWh/m²a
Endenergieerzeugung (erneuerbar Wärme und Strom)/m² Wohnfläche	52,50 kWh/m²a

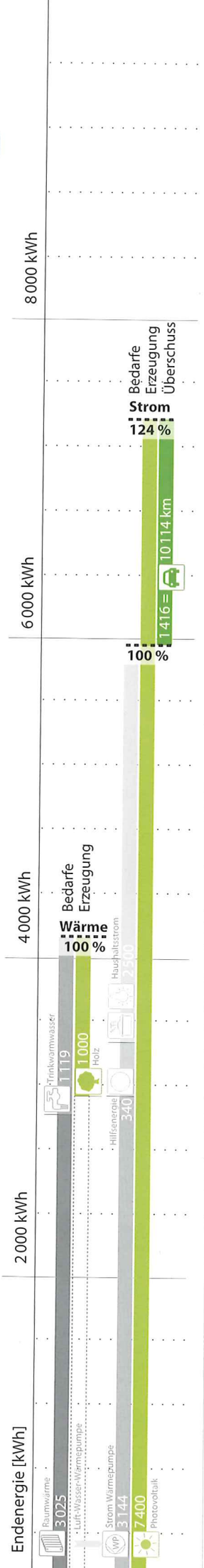
Bilanzraum gem. Standard

- Heizen
- Trinkwarmwasser
- Kühlen
- Hilfsenergie (Pumpen, Ventilation)
- Beleuchtung
- Geräte (Haushalt, Arbeitshilfen)
- Elektromobilität

Grundanforderungen für das Einfamilienhaus im Kanton Bern waren schonender Umgang mit Boden und Rohstoffen sowie eine energiesparende Bauweise. Der größtenteils vorfabrizierte Holzbau wurde inmitten eines bestehenden Wohngebiets aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts realisiert. Aufgabe war, das Gebäude möglichst schonend in den Gebäudebestand einzupassen. Denn nachhaltiges und ökologisches Bauen bedeuten nicht nur, energieeffizient und ressourcenschonend zu wirtschaften, sondern auch behutsam mit der Umgebung umzugehen.

Eine weitere Vorgabe der Bauherren war, Wohnen und Arbeiten in einem Gebäude zu vereinen und die Räume möglichst flexibel zu halten, um sie gegebenenfalls an Nutzungsänderungen anpassen zu können. Das am Hang gebaute Einfamilienhaus ist klar gegliedert. Im oberen Geschoss befindet sich der private Bereich der Familie. Die restlichen Räume sind zueinander offen, es entstehen vielfältige Blickbezüge. Das Gebäude ist nach Südwesten ausgerichtet, die Nebenräume wie Technik- und Waschraum befinden sich im unteren Geschoss zum Hang hin orientiert.

Gemäß den Berechnungen produziert das Gebäude 24 Prozent mehr Energie als es für Heizung, Warmwasserbereitung und die gesamte Elektrizität einschließlich Hilfs- und Haushaltsstrom verbraucht. Es ist somit im Betrieb CO_2-neutral.

Lageplan M 1:2000

Die für das Heizen und die Bereitstellung von warmem Wasser benötigte Energie wird vollständig durch die Wärmepumpe und den Holzofen erzeugt.
Der benötigte Strom für Hilfsenergie, die Energie für die Wärmepumpe, die Haushaltsgeräte und die Beleuchtung wird durch die Photovoltik-Anlage gedeckt.
Es entsteht ein jährlich kalkulierter Überschuss von 24 Prozent.