

Energieeffizienz entwerfen

Das Thema dieses Buchs ist der Entwurf von Passivhäusern. Das ihnen zugrunde liegende Konzept wird bewusst aus der Perspektive der Architekten und Stadtplaner und nicht allein, wie in vielen bislang publizierten Büchern zum Thema, aus der Sichtweise der Bau- und Energietechnik oder der Bauphysik betrachtet. Andererseits soll dieses Buch auch keine vollständige, akademische Entwurfslehre des energieeffizienten Bauens begründen. Stattdessen wird dargelegt, welchen Beitrag Theorie und Praxis des Passivhauses bislang zur Klärung offener Entwurfsfragen leisten konnten. Hierbei interessiert uns vor allem, inwieweit die Entwurfsprinzipien des solaren und energieeffizienten Bauens zielführend und für sich gesehen zwingend sind. Dies beinhaltet notwendigerweise auch eine Kritik dieser Prinzipien bis hin zur Infragestellung von Optimierungsstrategien im Entwurfsprozess.

Vor allem ein Aspekt ist dabei in der kurzen Zeitspanne von etwa 20 Jahren, in der Passivhäuser bislang entworfen werden, deutlich hervorgetreten: Die Entwurfs- und Planungsstrategien standen stets in enger Wechselwirkung mit den zum Erstellungszeitpunkt verfügbaren Effizienztechnologien. Durch die Weiterentwicklung dieser Technologien änderte sich auch jeweils der Stellenwert und die Bewertung der mit ihnen korrespondierenden Entwurfsansätze. Dabei können ganz unterschiedliche Entwurfshaltungen und -strategien zum Erfolg führen, solange nur die übergeordnete energetische Zielsetzung nicht aus den Augen verloren wird. Sie lautet, Stadtquartiere, Siedlungen und Gebäude zu entwerfen, die energetisch nachhaltig sind – auch im Hinblick auf die langfristig sehr anspruchsvollen Klimaschutzziele.

Zielgruppen

Das Passivhaus erfreut sich eines steigenden Interesses, auch bei Architekten. Dies aber nicht aufgrund eines geschickten Marketings, sondern weil es einer der wissenschaftlich fundiertesten und praxistauglichsten Effizienzstandards für Gebäude, Siedlungen und Stadtquartiere ist, die derzeit existieren. Das vorliegende Buch richtet sich daher an alle Architekten, Stadt- und Fachplaner, die das Passivhauskonzept näher kennenlernen wollen oder kurz davor stehen, das erste Passivhaus oder die erste Passivhausiedlung zu entwerfen. Auch den mit dem Passivhausstandard bereits vertrauten Architekten und Planern bietet das Buch an vielen Stellen Neues. Beispielsweise stellt es die künftige Bewertung von Passivhäusern unter den Gesichtspunkten energetischer Nachhaltigkeit vor und erörtert deren Konsequenzen für den Entwurf. Für am Thema interessierte Bauherren sind sowohl die vielen Projektbeispiele als auch der Einblick in das Entwurfsdenken von Architekten und Fachplanern von Interesse.

Passivhauskonzept und Entwurf

Das Passivhauskonzept basiert auf eindeutigen, objektiv begründbaren energetischen Anforderungen und dem Nachweis über ein dafür speziell entwickeltes Projektierungstool: das Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP). Das Konzept lässt dem Architekten große Freiheiten, um die Zielgrößen zu erfüllen, da es den Weg, wie sie zu erreichen sind, bewusst nicht vorgibt. Es ist daher spannend nachzuvollziehen, wie diese Spielräume nach und nach von den Entwerferinnen und Entwerfern erweitert wurden. In diesem Ausloten der Möglichkeiten liegt unserer Meinung nach der eigenständige Beitrag der Architekten zur Weiterentwicklung des Passivhausstandards.

Zu strenge Kriterien?

Häufig wird die Frage gestellt, ob die strenge Forderung beim Heizwärmebedarf – er soll maximal 15 kWh/m²a betragen – wirklich zwingend ist. Darauf lassen sich gleich mehrere Antworten geben:

- In der Praxis haben sich die Grenzwerte des Passivhausstandards und seine konstruktiven und technischen Lösungsansätze bewährt. Sie verbinden auf ausgewogene Weise eine hohe Behaglichkeit und bauphysikalische Qualität mit ökonomischer und funktionaler Effizienz.
- Der Heizwärmebedarf ist der zentrale Kennwert, der die energetische Güte eines Gebäudes beschreibt. Er kennzeichnet damit auch den architektonischen Entwurf im Hinblick auf die erreichte Energieeffizienz der Gesamtkonzeption.
- Wesentliche Entwurfsmerkmale und Eigenschaften von Passivhäusern beruhen auf dem extrem niedrigen Heizwärmebedarf und der sehr geringen Heizlast. Hierzu zählen die hohe thermische Behaglichkeit im Winter, die Zugluftfreiheit und hohe Innenluftqualität in den Räumen, der Wegfall der sonst erforderlichen Heizflächen unter Verglasungen sowie die Möglichkeit zur einfachen Anordnung der Technik im Gebäudekern.
- Auch im Passivhaus zeigen sich erhebliche Unterschiede im Nutzerverhalten. Bewohner wünschen unterschiedliche Raumtemperaturen – zwischen 18 und 24 °C – und sie lüften bisweilen selbst im Winter über die Fenster. Die Spanne der gemessenen Heizwärmeverbräuche variiert daher in ansonsten baugleichen Wohneinheiten zwischen 3 und über 40 kWh/m²a. Das Versorgungskonzept von Passivhäusern sollte daher so ausgelegt werden, dass sich auch sehr unterschiedliche Nutzeransprüche im Hinblick auf Heizleistungen und voll-

wertigen Komfort erfüllen lassen. Würde man den Heizwärmebedarf z. B. auf 20 kWh/m²a erhöhen, wäre die beim Passivhaus übliche Vereinfachung des Heizsystems in vielen Fällen nicht mehr möglich.

Entwurfsföffenheit versus »Laissez-faire«

Dieses Buch vertritt einen betont offenen Entwurfsansatz für energieeffiziente Gebäude. Als einziger verlässlicher Prüfstellen hat sich die Energiebilanzierung mit validierten Rechenprogrammen und Simulationen erwiesen. Wer seinen Entwurf dieser Prüfung unterzieht und dabei die unzweifelhaft wirksamen Planungsprinzipien aus guten Gründen erweitert, durch andere ersetzt oder auf den Kopf stellt – bitte schön! Ein solches Vorgehen setzt jedoch Verantwortungsbewusstsein voraus: Jede kreative Regelüberschreitung bedarf einer genauen Kenntnis der Prinzipien und ihrer Hintergründe. Diese Herangehensweise ist mithin das genaue Gegenteil einer »laissez faire«-Haltung: Letztere ignoriert wichtige Systemeigenschaften, lässt Notwendiges willkürlich weg und vernachlässigt wichtige Schritte der Qualitätssicherung. Das führt in der Regel zu negativen Rückmeldungen der Nutzer. Denn aufgrund seiner geringen Leistungsreserven ist ein Passivhaus viel weniger fehlertolerant als ein Gebäude mit üppig dimensioniertem Heiz- oder Kühlsystem.

Aufbau des Buchs

Die Gliederung dieses Buchs orientiert sich am Planungsprozess von Passivhäusern. Zu Beginn werden die wesentlichen Grundlagen zu Standarddefinitionen, Projektierung, Bauphysik und Gebäudetechnik erläutert. Der thematische Schwerpunkt liegt beim architektenrelevanten Entwurfswissen. Es folgt ein Exkurs zur Anwendung der Passivhausprinzipien im Städtebau, da diese Planungsebene die Grundlage für die sinnvolle Entwicklung energieeffizienter Bauten bildet. Ein eigenes Kapitel befasst sich mit dem Nichtwohnbau im Passivhausstandard. Gerade in diesem Bereich ist eine immer größere typologische Vielfalt – von Schulen bis zu Museen und Hallenbädern – zu beobachten. Die Gewichtung der Faktoren in der Energiebilanz variiert dabei je nach Nutzungsart und Gebäudetyp. Doch auch hier haben Entwurf und Konstruktion einen bedeutenden Einfluss auf die Gesamteffizienz. Auch energetische Sanierungen sind inzwischen ein wichtiges Anwendungsfeld von Passivhauskomponenten. Allerdings machen es schwierige Randbedingungen hier meist unmöglich, alle Anschlüsse auf das energetische Niveau eines Passivhaus-Neubaus zu verbessern. Häufig kommen weitere Restriktionen hinzu, wie hohe Eingriffsempfindlichkeit (Denkmalschutz), Platz- und Genehmigungsprobleme sowie die Erfor-

demis schrittweiser Modernisierungen. Mit dem EnerPHit-Standard hat das Passivhaus-Institut ein abgestimmtes und praxisorientiertes Planungskonzept für energetische Sanierungen entwickelt.

Projektbeispiele

Zahlreiche realisierte Passivhäuser demonstrieren in diesem Buch die vorbildliche Umsetzung der Prinzipien des energieeffizienten und solaren Bauens. Es handelt sich vor allem um Objekte des »Bauens im Normalzustand« mit gewöhnlichem Budget und alltäglichen Nutzungsanforderungen. Die ausgewählten Beispiele zeigen ein breites Spektrum von Gebäudetypen, Bau- und Konstruktionsformen sowie Versorgungslösungen. Auch in gestalterischer Hinsicht dokumentieren die Gebäude die heutige Vielschichtigkeit energieeffizienten Bauens. Als Passivhausstandard wird in diesem Buch das »klassische« Passivhauskonzept, wie es vom deutschen Passivhaus-Institut definiert wird, verstanden. Um die Passivhausentwicklung in anderen Ländern (z. B. den schweizerischen Minergie-P-Standard) mit darzustellen, wurden bei der Projektauswahl jedoch auch einige Projekte berücksichtigt, die diese Grenze leicht überschreiten.

- 1.1 Wohnanlage in Frankfurt am Main (D) 2008, Stefan Forster Architekten. Auf dem Areal eines ehemaligen innerstädtischen Straßenbahndepots entstand ein Gebäude für eine Mischung aus Wohnen, Einkaufen und Gastronomie.

