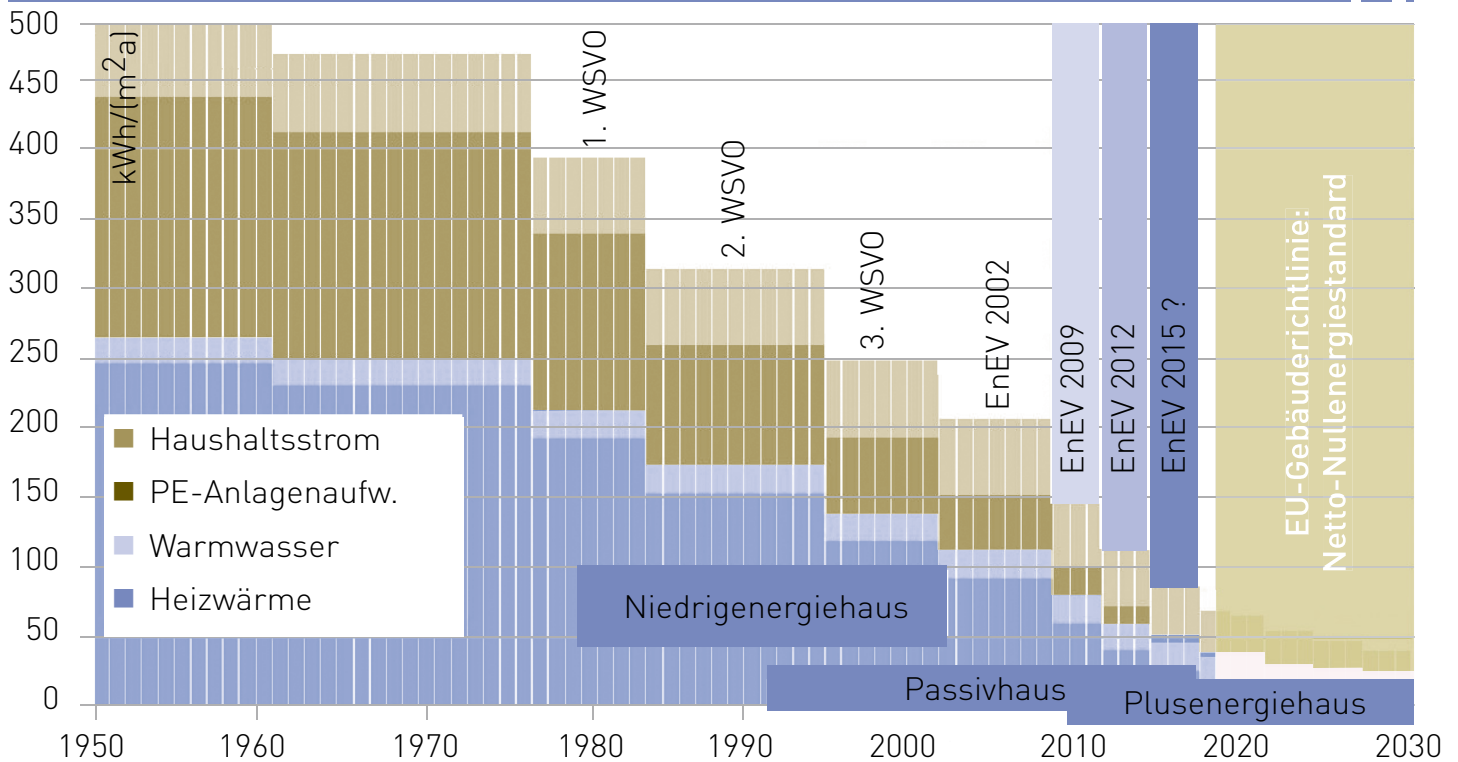


Entwicklung der Energieeffizienz seit 1950



Bauleitplanung und Gebäudeoptimierung

In Nürnberg wurde für ein kleines Baugebiet in der Insterburger Straße in Katzwang ein Gutachten zur energetischen Optimierung beauftragt, das sowohl die städtebaulichen Belange, die Verschattungssituation sowie die baulichen Energiestandards, Versorgungssysteme und deren wirtschaftliche und ökologische Bewertung zusammenführen sollte.

Architekten Dr. Burkhard Schulze Darup und Dipl.-Ing. Arch. Rupert Diels, Nürnberg

Energieeffizienzstandard jetzt und in den nächsten zehn Jahren

Auf Grund von Klimaschutzbemühungen und der absehbaren Ressourcenverknappung besteht in den letzten Jahren eine hohe Dynamik hinsichtlich der Weiterentwicklung des baulichen Energiestandards sowie der dazugehörigen Versorgungssysteme. Die EnEV 2009 wird zum 1. Oktober 2009 eingeführt. Im Jahr 2012 wird eine weitere Anpassung um etwa 30% stattfinden und um 2015 etwa das Passivhaus-Niveau für alle Neubauten verbindlich sein. Diese Anstrengungen sind erforderlich, weil Ende 2018 durch die bereits beschlossene EU-Gebäuderichtlinie der Netto-Nullenergiestandard für Neubauten eingeführt wird. Vor diesem Hintergrund erscheint es höchst sinnvoll, dass im kommunalen Bereich hohe Anstrengungen unternommen werden, um Erfahrungen in dem sich abzeichnenden Effizienzbereich zu sammeln und gezielte Entwicklungen einzuleiten.

Energieeffizienzpotenzial durch optimierte Ausrichtung

Insbesondere bei energieeffizienten Gebäuden mit geringem Gebäudevolumen haben die solaren Gewinne einen relevanten Einfluss auf den Heizwärmebedarf. Oder umgekehrt – bei gleichen Investitionskosten können deutlich günstigere Energiekennwerte auf passivem Weg ohne Einsatz zusätzlicher Technik erzielt werden. Die Sonne hat in unseren Breitengraden während der Wintermonate einen Einstrahlungswinkel von 17-18 Grad. Vor allem südlich ausgerichtete unverschattete Fensterflächen können trotz dieser ungünstigen Situation einen wesentlichen Beitrag zur Heizung des Gebäudes beitragen. Durch die günstige Ausrichtung der

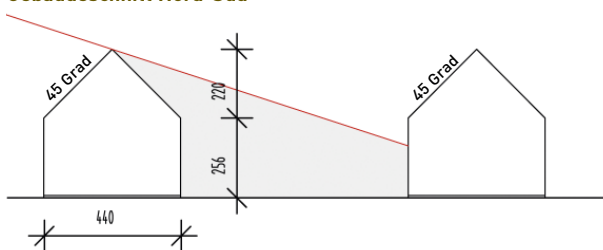


Ausgangssituation des Bebauungsplans mit EFH, DHH und Reihenhäusern:

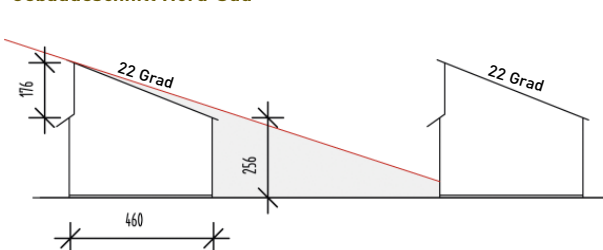
Die Ausrichtung der Gebäude ist bereits sehr günstig, die Gebäudeform mit Satteldachgebäuden (I+D) führte allerdings zu einer relativ hohen Verschattung unterhalb der Baukörper

Gebäudekörper und eine Optimierung der Fensterflächenanteile werden 5–8 kWh/m² a an solaren Einträgen zusätzlich gewonnen. Diese Kennwerte können mit einem Fensterflächenanteil von 25 bis 60% der Südfassade erzielt werden. Ein zu hoher Glasanteil verbessert die solaren Gewinne kaum mehr, sorgt aber zugleich für Probleme beim sommerlichen Wärmeschutz. Für Verschattungsmöglichkeiten sollte auf jeden Fall gesorgt werden. Dabei ist die Relevanz im Sommer bei den Ost- und Westfenstern auf Grund des niedrigen Einstrahlungswinkels höher als bei den Südfenstern. ➤

„Ist Zustand“ mit Satteldach, Verhältnis A/H = 1,5 (Abstand zu Höhe) Gebäudeschnitt Nord-Süd



„Optimierte Variante“ mit Pultdach, Verhältnis A/H = 1,7 (Abstand zu Höhe) Gebäudeschnitt Nord-Süd



Vergleich hinsichtlich der Nutzung passiver Solargewinne zwischen der Ausbildung als Satteldach und als Pultdach:

Die Pultdachvariante ist deutlich günstiger zu bewerten, weil bei gleichem Gebäudeabstand und gleicher Nutzung eine deutlich günstigere Verschattungssituation gegeben ist

► Städtebauliche Optimierung nach energetischen Parametern

Zur energetischen Optimierung der städtebaulichen Situation sind vor allem folgende Aspekte zu beachten:

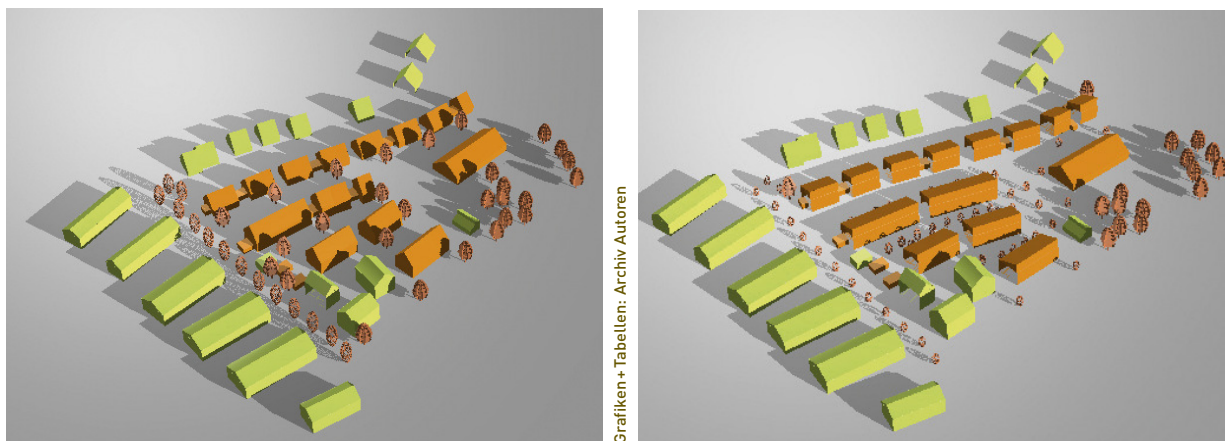
- Besondere Bedeutung hat die Ausrichtung der Gebäude. Vor allem die Fenster der Aufenthaltsräume sollten weitestgehend südlich orientiert sein. Dabei hat eine geringfügige Abweichung von 10-20% keine hohe Auswirkung.
- Je ungünstiger das Verhältnis von Wärme übertragender Transmissionsfläche zum Gebäudevolumen (A/V-Verhältnis) ist, desto wichtiger ist die Ausrichtung. Am sensibelsten reagieren mithin kleine Gebäude wie z. B. Einfamilienhäuser.
- Hinsichtlich der Gebäudegeometrie haben Bauwerkstiefe und Höhe Auswirkungen auf das A/V-Verhältnis und die Verschattung. Kompakte Gebäude mit drei bis vier Geschossen weisen hinsichtlich die-

ser Parameter bereits optimierte Werte auf. Eine weitere Erhöhung der Geschossigkeit bringt im Bereich des Wohnungsbaus kaum mehr Vorteile. Bei der Gebäudetiefe ist auf Grund der Belichtung eine Grenze gesetzt.

- Die Optimierung der Verschattung durch Wahl eines geeigneten Abstands der Häuser führt nicht nur zur möglichst verschattungsfreien Situation für die Gebäude, sondern auch zu einem hohen Belichtungskomfort und damit zur Senkung des Stromverbrauchs für Beleuchtung.
- In Verbindung mit der Verschattung ist die Gebäudeform zu sehen: z. B. kann durch die Änderung der Dachform vom Satteldach zum Pultdach die Situation deutlich verbessert werden und zugleich die Grundstücksausnutzung günstiger ausfallen.
- Eine gezielte Planung der Fensterflächenanteile ist wichtiger Bestandteil jeder Gebäudeplanung.
- Bei der Freiflächengestaltung muss eine sorgfältige Planung die möglichst geringe Verschattung durch Bäume vorsehen, das beinhaltet die gezielte Festlegung der Pflanzorte genauso wie die Auswahl der Baumhöhen und Kronendurchmesser. Auch Laubbäume weisen im Winter eine Verschattung von 20-50% durch ihr Geäst auf.
- Selbstverständlich stellt die Beachtung der Topografie des Umfeldes bereits bei der Festlegung von Baugebieten einen wesentlichen Aspekt dar, der bei der Baugebungsplanung von vornherein zu beachten ist.
- Neben dem Aspekt der passiven Solargewinne durch Fensterflächen hat die Ausrichtung hinsichtlich aktiver Systeme wie Solarthermie und Photovoltaik einen zunehmenden Einfluss.



Situation der solaren Gewinne für den „Ist-Zustand“ (oben) und die deutlich verbesserten solaren Gewinne für den optimierten Zustand (unten)



Vergleich des Ist-Zustands (links) mit einer hohen Verschattung durch die Satteldachform im Vergleich zur optimierten Pultdachvariante (rechts): Gegenüberstellung der Verschattungssituation für den 21. Dezember, 12 Uhr, Sonnenstand 17,5 Grad

werden. Auf dieser Grundlage kann eine Optimierung der Situation hinsichtlich der passiven und aktiven solaren Gewinne sowie der Tageslichtausnutzung durchgeführt werden. Insbesondere für Nichtwohngebäude wie z. B. Bürogebäude lässt sich durch eine Verschattungssimulation auch die Sommersituation aufzeigen, um durch Optimierung den Kühlbedarf zu reduzieren. Parallel dazu werden die energetischen Parameter berechnet.

Dynamische Verschattungssimulation – Beispiel

Im Auftrag der Stadt Nürnberg wurde eine Bebauungsplanung für ein kleines Gebiet in der Insterburger Strasse in Nürnberg-Katzwang mit Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern analysiert und energetisch optimiert. Ziel war es unter einem Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit die energetischen Parameter für die Bebauung zu verbessern. Dazu gehörte eine dynamische Verschattungssimulation für die Ausgangssituation (Ist- Zustand) sowie die Weiterentwicklung der Bebauungsplanung. Betrachtet wurden dabei verschiedene energetische Gebäudestandards vom EnEV 2007- bis zum Passivhausstandard.

Ergebnis: Durch Verbesserung der Abstandsverhältnisse sowie durch die Änderung der Dachform vom Satteldach zum Pultdach gelingt es, die Fassaden möglichst weitgehend verschattungsfrei zu halten. Die solarer Gewinne reduzieren somit den Heizwärmebedarf.

Vergleich unterschiedlicher Energiestandards

Drei Energiestandards wurden im Vergleich zum EnEV 2007-Referenzstandard im Zuge des Gutachtens dargestellt:

Durch günstige Ausrichtung der Gebäudekörper und eine Optimierung der Fensterflächenanteile werden 5-6 kWh/m² a an solaren Einträgen gewonnen.

- KfW-Effizienzhaus 70 (im Gutachten noch: „KfW-Energiesparhaus 60“)
- KfW-Effizienzhaus 55 (im Gutachten noch: „KfW-Energiesparhaus 40“)
- Passivhaus-Standard

Für die Standards wurden die jeweiligen Werte für den Jahresheizwärmebedarf simuliert. Im Vergleich von Ist-Stand der Bebauungsplanung zum optimierten Standard konnten deutlich erhöhte solare Gewinne dargestellt werden.

Varianten für Versorgungskonzepte und ihre Wirtschaftlichkeit

Für die vier Gebäudetypen wurden jeweils vier zentrale und vier dezentrale Versorgungsvarianten auf ihre Investitionskosten, die Wirtschaftlichkeit und die ökologische Bewertung hin untersucht. In den folgenden Diagrammen werden die Ergebnisse der Wärmeversorgungssysteme in Kombination mit den unterschiedlichen Gebäudestandards dargestellt, wobei zwischen den dezentralen und den zentralen Varianten unterschieden wird. Bei allen untersuchten Varianten liegt der Passivhausstandard ökologisch und ökonomisch vorne. Seitens der Stadt Nürnberg wurde daraufhin das Gebiet zur Durchführung im Passivhaus Standard ausgeschrieben. ■

Quellen

etz – eam – Schulze Darup 2008
 Diels, Maurer, Reuter, Schulze Darup: Energieeffiziente Bauleitplanung für das Baugebiet Insterburger Straße (B-Plan 4534) Nürnberg/Katzwang. – Ausgeführt im Auftrag der Stadt Nürnberg durch etz Nürnberg, EnergieAgentur Mittelfranken e.V. und Schulze Darup & Partner, Nürnberg 2008