

*Bild 1: 3D-Ansicht Ganztagesbetreuung Neues Gymnasium Nürnberg (Quelle: Sander-Architekten Nürnberg)*



Das Neue Gymnasium in Nürnberg erhält auf dem Schulgelände ein eigenes Gebäude zur Nutzung als Mensa und Nachmittagsbetreuung. Da die Platzverhältnisse und Finanzmittel knapp sind, wurde im ersten Entwurf ein kompakter, eingeschossiger, relativ transparenter Holzbau geplant. Aufgrund der überwiegenden Nutzung des Gebäudes als Speisesaal, Schüler-Cafe und Küche war der Einbau einer Lüftungsanlage ohnehin erforderlich. Aus Gründen des Klimaschutzes, der Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz wurde die Planung relativ schnell in Richtung einer passivhaustauglichen Ausführung vorangetrieben. Ein entsprechendes Konzept mit dem Nachweis der Wirtschaftlichkeit wurde vom städtischen Kommunalen Energiemanagement selbst entwickelt, vom Stadtrat unterstützt und beschlossen.

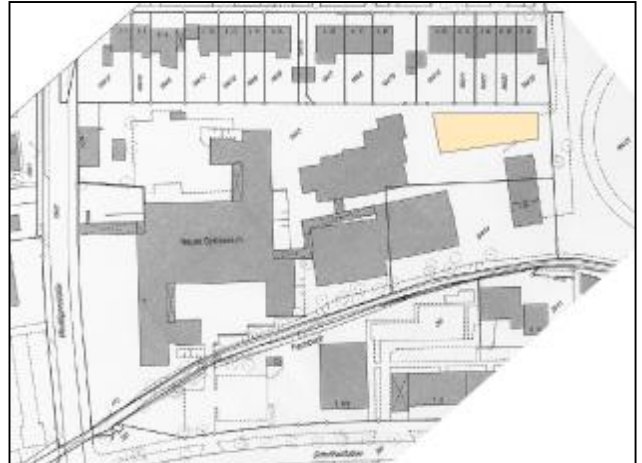
## 1. Die Ausgangssituation

Am Neuen Gymnasium in Nürnberg werden derzeit etwa 1100 Schüler unterrichtet. Für sie ist dabei die Wahl zwischen einem humanistischen oder sprachlichen Profil möglich. Der Gebäudekomplex, 1957 bis 1961 auf einem Grundstück von etwa 15.000 m<sup>2</sup> errichtet, besteht aus mehreren Einzelgebäuden und wurde 2006 als Einzeldenkmal in die Denkmalschutzliste der Stadt Nürnberg aufgenommen.

## Neubau der Ganztagesbetreuung für das Neue Gymnasium Nürnberg

➔ **Lässt sich eine Mensa im Passivhausstandard bauen?**

Zur Bebauung ausgewählt wurde eine etwa 900 m<sup>2</sup> große Fläche im Nord-Osten des Grundstückes mit benachbarter Wohnbebauung. Gestalterisch sollte sich der neue Baukörper in die Umgebung einfügen, nicht dominant wirken und dennoch gut erkennbar sein und sich zum amphitheater-ähnlichen Freiraum im Süden öffnen.



*Bild 2: Lageplan Neues Gymnasium Nürnberg (Quelle: Sander-Architekten Nürnberg)*

Konzipiert war von Anfang an ein mit Flachdach versehener eingeschossiger kompakter Holzbau mit großflächigen Verglasungsflächen nach Süden und Westen. Hier wurde der Speiseraum mit Schüler-Cafe angeordnet. Nach Norden orientiert sind die Mehrzweckräume sowie die Küche. Die Größe der Fensterflächen wurde hier durch den Tageslichtbedarf bestimmt. Im Nord-Osten, ohne Fensterflächen, sind die Toilettenanlage sowie Lager- und Umkleieräume untergebracht.

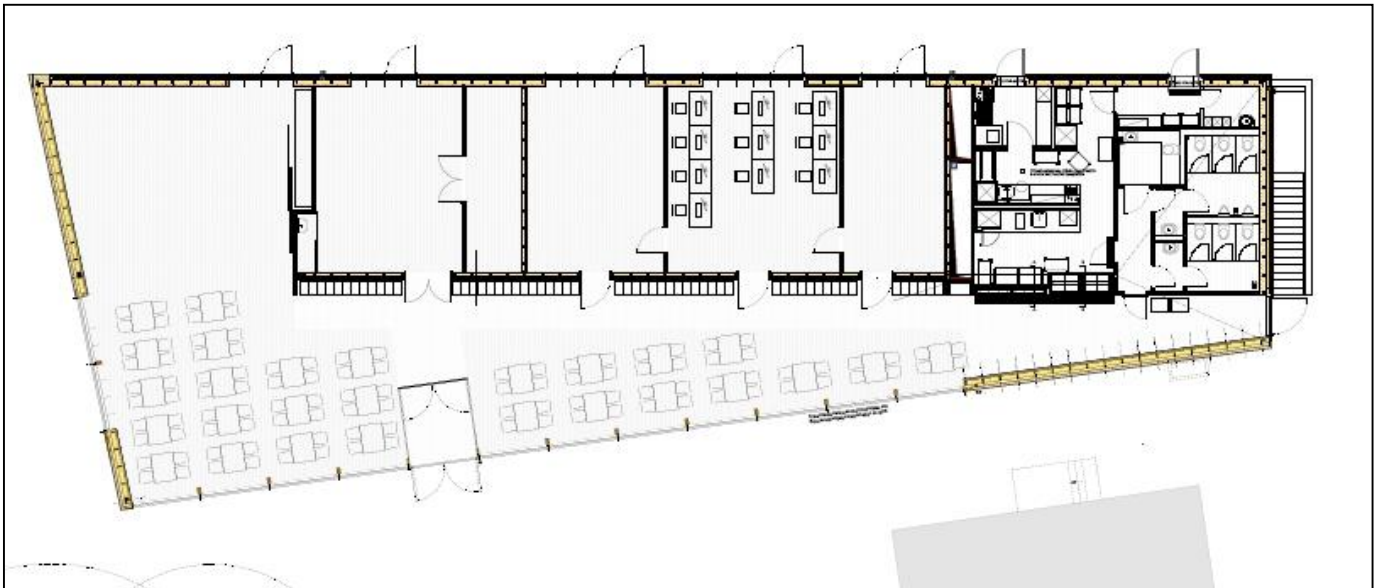


Bild 3: Grundriss Erdgeschoss Ganztagesbetreuung Neues Gymnasium Nürnberg (Quelle: Sander-Architekten Nürnberg)

Der Platzbedarf der passivhaustauglichen Lüftungstechnik erforderte eine zunächst nicht geplante Teilunterkellerung. Die Nettogrundfläche beträgt mit Erd- und Untergeschoss 563 m<sup>2</sup>; die Energiebezugsfläche gemäß Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) 505 m<sup>2</sup>.

eine Küche mit Warmanlieferung der geplanten etwa 100 Mittagssensensportionen mit großflächigem Speiseraum und Schüler-Cafe, dessen tatsächliche Inanspruchnahme nicht prognostizierbar ist, eine intensive Nutzung wahrscheinlich aber jeweils mittags zu erwarten ist.

## 2. Die Besonderheiten

Erfahrungen beim Bau von Wohngebäuden im Passivhausstandard liegen inzwischen seit vielen Jahren und in ausreichendem Maße vor. Bei Nichtwohngebäuden werden sie in unterschiedlichster Weise seit einigen Jahren ebenfalls gemacht. Die herausragende Besonderheit ist wohl die, dass die Nichtwohngebäude wesentlich mehr und unterschiedlichste Nutzungsarten umfassen, als dies bei Wohngebäuden der Fall ist. Die Gebäudehülle kann demnach weitgehend nach den bei Passivhaus-Wohngebäuden bewährten Kriterien geplant werden. Mit der anlagentechnischen Ausstattung muss auf die unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich Nutzungsarten und -zeiten reagiert werden.

Hier liegt das große Potenzial gegenüber einer konventionellen Ausführung, aber auch die Gefahr einer Übertechnisierung mit nachteiligen Auswirkungen auf Betriebs-, Instandhaltungs- und Wartungskosten. Im vorliegenden Fall gibt es zwei Nutzungsschwerpunkte:

klassische Schulnutzung in den Mehrzweckräumen am Vormittag für etwa 40 Personen, unterschiedliche Nutzungen am Nachmittag oder auch abends mit schwer quantifizierbaren internen Wärmegewinnen,

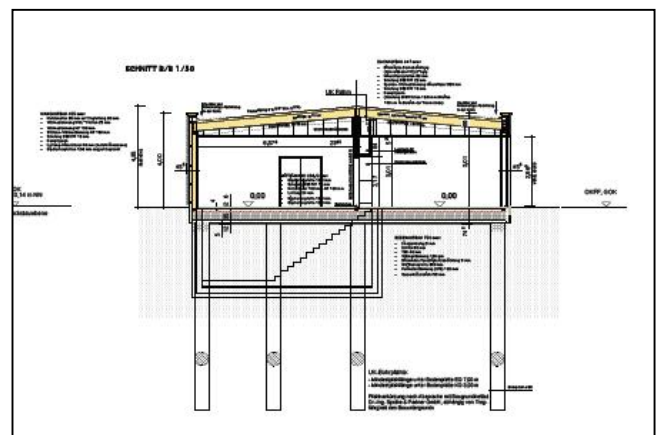


Bild 4: Schnitt Ganztagesbetreuung Neues Gymnasium Nürnberg (Quelle: Sander-Architekten Nürnberg)

Hinsichtlich der Auswahl der anlagentechnischen Systeme und Komponenten waren vor allem die Einbindung der Küche mit dazugehöriger Lüftungsanlage sowie die „luftdichte“ Unterbringung der Technik in der Gebäudehülle die identifizierten Problempunkte.

### 3. Das Konzept

Bauteile	U-Werte in W/(m²K)	Dämmdicken
Außenwände EG	0,12	4 + 16 cm + 10 cm (035) + 2,5 cm (045)
Außenwände UG Außenluft	0,15	22 cm (035)
Außenwände UG Erdreich	0,22	18 cm (040)
Dachflächen	0,11	32 cm (035) + 8 cm (040)
Boden gegen Erdreich UG	0,21	18 cm (040)
Boden gegen Erdreich EG	0,14	12 cm (040) + 16 cm (040)
Verglasungen Süd + West	$U_g = 0,5$ (g = 49%; mit Jalousie 8,7%)	Wärmebrückenverlustkoeff. 0,048 W/mK
Verglasungen Nord + Ost	$U_g = 0,5$ (g = 38%)	Wärmebrückenverlustkoeff. 0,11 W/mK
Profile Pfosten-Riegel-Fassade	$U_f = 0,67$	
Profile Türflügel	$U_f = 2,20$	
Außentüren	1,20 (Glas Ost); 0,70 (opak)	

Für die Gebäudehülle wurde weitgehend auf bekannte passivhaustaugliche Komponenten mit sehr guten Dämmeigenschaften der einzelnen Bauteile zurückgegriffen: Die Fensterflächeanteile betragen bei der Südfassade 55%, bei der Westfassade 23% und bei der Nordfassade 25%. Der Haupteingangsbereich erhält einen Windfang. Die Luftdichtheitsmessung nach Herstellung der luftdichten Ebene im März 2008 ergab einen  $n_{50}$ -Wert von 0,35 1/h.

Sonnenschutz wurde für die Süd- und Westfassaden mit Jalousien im Scheibenzwischenraum (strahlungs- und temperaturgesteuert) geplant; bei der Nordfassade Sonnenschutzverglasung mit innenliegendem Blendschutz. Die Restbeheizung der Erdgeschossräume erfolgt über einen Gasbrennwertkessel (26 kW) und die Wärmeverteilung mittels Plattenheizkörper. Für die mechanische Be- und Entlüftung der unterschiedlichen Nutzungsbereiche sind drei verschiedene Anlagen vorgesehen.

Lüftungsanlagen	Speiseraum/Cafe und Multifunktionsräume	Küche	Nebenräume Küche und WC-Anlage
System	zentrales Zu- und Abluftgerät mit Speichermassen-Regenerator	jeweils zentrales Zu- und Abluftgerät mit Plattenwärmetauscher	
Luftmenge	2.800 m³/h	2.000 / 1.000 m³/h	600 / 800 m³/h
Wärmebereitstellungsgrad	93%	81%	77%
Heizregister	nein; Kühlregister zur Kühlung der Zuluft im Sommer	nein, jedoch Nachrüstmöglichkeit; Frostfreihaltung ü. Erdsonden	nein
Steuerung	kombinierte Zeit- und Präsenzschtaltung	zweistufiger Taster mit Zeitrelais	Zeitschtaltung
Ventilatoren / Motore	freilaufendes Rad mit Eff-1-Motor und FU 0,41 Wh/m³	freilaufendes Rad mit Eff-1-Motor und FU 0,38 Wh/m³	freilaufendes Rad mit Eff-1-Motor und FU 0,41 Wh/m³
Zuluft	variable Volumenstromregelung; Drallauslässe	Quelluftauslässe	Drallauslässe
Abluft	gemeinsamer Kanal mit Überströmung	fett dicht verlötet	Abluftüberschuss: Trennung Küche und WC-Anlage

Strom- verbraucher	Speiseraum/Cafe	Multifunktions- räume	Küche	Neben- räume
Beleuchtungen	Deckeneinbauleuchten mit energie-effizienten Kompaktleuchtstoff-lampen mit Klarglasabdeckung + Lichtkanal mit T5-Röhren und EVG	Deckeneinbauleuchten mit energieeffizienten Kompaktleuchtstofflampen mit Klarglasabdeckung		
Beleuchtungs- steuerung	autark ausschaltend mit Präsenzmelder, Essbereich manuell EIN	manuell mit Präsenzmelder		
Beleuchtungs- kennwerte	2,7 W/m <sup>2</sup> *100lx	2,8 W/m <sup>2</sup> *100lx	4,9 W/m <sup>2</sup> *100lx	
Küchengeräte: Endenergie- anteil: etwa 36%, Primärenergie- anteil: etwa 50%			Regeneriergerät 19 kW, Geschirrspülmaschine 10 kW, Dauerverbraucher: Kühlschrank und Konfiskatkühler	
EDV-Ausstattung		Mehrzweckraum: 20 PC mit Flachbild- schirmen, ein Drucker, ein Server		

Eine Erdsondenanlage mit vier Erdsonden mit je 70 Meter, die in einer Fläche von 60 m<sup>2</sup> auf dem Grundstück verteilt sind, dient im Winter der Frostfreihaltung des Wärmetauschers der Küchenlüftungsanlage zur Aufrechterhaltung der Funktion bei niedrigen Außentemperaturen. Eine thermische Raumklimasimulation ergab die Notwendigkeit zur Kühlung im Sommer. Über die Erdsondenanlage werden die niedrigen Temperaturen des Erdreiches zur Zuluftkühlung für die Anlage Speiseraum, Schülercafe und Mehrzweckräume benutzt. Der Strombedarf ist im Wesentlichen erforderlich für die Beleuchtung, die Küchengeräte, die EDV-Ausstattung und die Gebäudetechnik.



Bild 5: Baustelle Ganztagesbetreuung Neues Gymnasium Nürnberg im März 2008 (Quelle: Hochbauamt Nürnberg)

#### 4. Die Daten und Projektbeteiligten

Baubeginn: 07/2007  
 Fertigstellung: 08/2008 (geplant)  
 BRI: 2.932 m<sup>3</sup>  
 Flächen: 396 m<sup>2</sup> NF, 619 m<sup>2</sup> BGF, 505 m<sup>2</sup> PHPP  
 Baukosten: 1,4 Mio. EUR  
 (KG 300 – 400) 485 EUR/m<sup>3</sup>  
 PHPP 2007:  $Q_n = 13,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (Monatsverfahren)  
 $Q_p = 123 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (mit Küche)  
 $Q_p = 64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (ohne Küche)

Projektleitung: Hochbauamt  
 Energiekonzept: Kommunales Energiemanagement  
 Architekt: Sander Architekten Nürnberg  
 Bauphysik: Ingenieurbüro für Bauphysik Wolfgang Sorge Nürnberg  
 Haustechnik: Ingenieurbüro J. Pankrath VDI Nürnberg.  
 Elektro: Ingenieurbüro Höller  
 Statik: Ingenieurbüro Viezens  
 Geologie: Ingenieurbüro Rietzler + Heidrich

#### Impressum:

Herausgeber: Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
 Erschienen: April 2008  
 Redaktion: Kommunales Energiemanagement  
 Eva Anlauff  
 Markus Aurbach

#### Adressen:

Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
 Kommunales Energiemanagement  
 Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg  
[eva.anlauff@stadt.nuernberg.de](mailto:eva.anlauff@stadt.nuernberg.de)  
[markus.aurbach@stadt.nuernberg.de](mailto:markus.aurbach@stadt.nuernberg.de)