

Bild 1: Westfassade des Verbindungsbaus Sigena-Gymnasium nach der Sanierung



WÄRMESCHUTZ KONTRA DENKMALSCHUTZ ODER WIE ES AUCH ANDERS GEHEN KANN

Das Beispiel einer Pfosten-Riegel-Fassade an einer Schule

Der Schulkomplex besteht aus einem dreigeschossigen, U-förmigen Hauptgebäude mit Aula und zentraler Treppeanlage. Angegliedert über Verbindungsgänge sind ein zweigeschossiger Klassentrakt, eine Turnhalle und das Hausmeisterhaus. Das Sigena-Gymnasium wurde 1956 bis 1959 als Oberrealschule für Mädchen errichtet. Das Gebäude wird heute als mathematisch-neusprachliches Gymnasium genutzt.

Wärmeschutz und Denkmalschutz stehen sich oft konträr gegenüber. Die erfolgreich abgeschlossene Sanierung einer filigranen Metall-Glas-Fassade am Sigena-Gymnasium zeigt, dass es bei frühzeitiger und lösungsorientierter Zusammenarbeit von Planer, Bauphysiker und Denkmalschützer möglich ist, die teilweise unterschiedlichen Anforderungen zu vereinbaren und ein für alle zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. Verständnis für die unterschiedlichen Argumente und das Finden von Kompromissen sind dabei ebenso nötig wie die Bereitstellung entsprechender Finanzmittel.

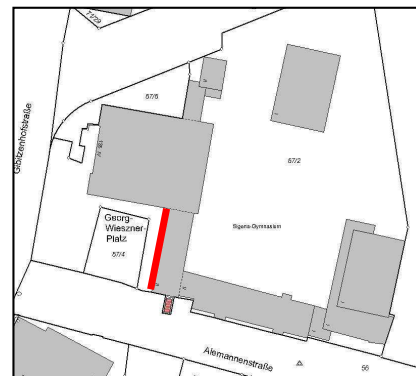


Bild 3: Lageplan

1. Die Ausgangssituation

Das Sigena-Gymnasium ist „nach Grund- und Aufriss ein ebenso typisches wie qualitätsvolles Beispiel der Architektur dieser Epoche (50iger Jahre). Insbesondere die große Eingangshalle und die verglasten Übergänge zu den Nebentrakten der Schule sind gekennzeichnet durch ungewöhnlich knappe und schlanke Konstruktionen.“ Deshalb wurde das Gebäude in die Denkmalschutzliste der Stadt Nürnberg aufgenommen.

2. Die Projektentwicklung

Die zur Sanierung ausgewählte Fassade des zweigeschossigen südlichen Verbindungsbaus wurde in Stahlbetonskelettbauweise ausgeführt. Sie wird geprägt durch die vortretenden horizontalen Deckenstreifen und die schlanken Sichtbetonstützen.

Bild 2: Hauptfassade



Bild 4: Fassade vor der Sanierung



Acht jeweils zweigeschossige Stahl-Glas-Elemente sind zwischen die Stützen gesetzt. Ein Überstand des flachgeneigten Satteldaches vervollkommen das Erscheinungsbild. Je Geschoss sind in jedem Element zwei schmale Fensterflügel eingebaut; sonst sind Festverglasungen vorhanden. Im Erdgeschoss ist ein Flur, im Obergeschoss der Leserraum der Bibliothek und ein Büro angeordnet.



Bild 5:
Detail der
Fassade
vor der
Sanierung

Erfassung der Bestandssituation/Problembeschreibung:

- Stahlprofile: verrostet, filigran und mit Profilierung außen, Alu-Glashalteleisten innen, ursprüngliche Farbgestaltung durch mehrere Farbschichten schwer feststellbar.
- Fensterflügel: nicht mehr öffnbar bzw. undicht, filigrane Konstruktion, Blendrahmen durch verdeckte Konstruktion nicht sichtbar, keine Absturzsicherungen.
- Stahlbetonstützen: freiliegende Bewehrungstähe außen, Oberflächenbeschädigungen, Feuchteschäden.
- Sockel: abgeplatzter Putz, Feuchteschäden.
- Einscheibenverglasung: stumpf und beschlagen.
- Winterlicher Wärmeschutz: bei allen Bauteilen sehr schlecht, im Obergeschoss wurden Dämmpaneele im Brüstungsbereich nachgerüstet.
- Sommerlicher Wärmeschutz: ursprünglich nicht geplant, obwohl großflächig verglaste Westfassade; im Obergeschoss wurden außenliegende Jalousien nachgerüstet.
- Heizkörper: Gussradiatoren ohne Abschirmung vor der Einscheibenverglasung, Vorlauftemperatur etwa 70°C.

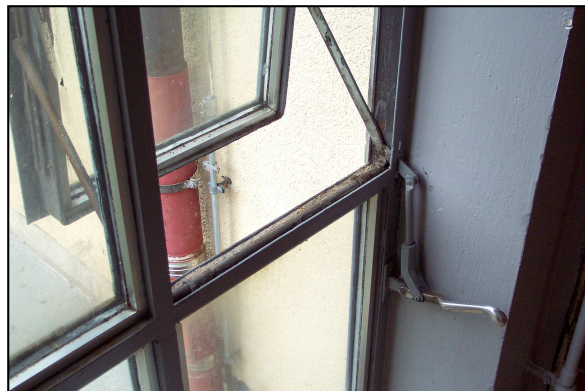


Bild 6:
Detail
innen
vor der
Sanierung

Die Anforderungen an die Sanierung wurden im einzelnen wie folgt definiert:

- Erhalt der Fassadenwirkung, d. h., keine Störung durch Sonnenschutz, veränderte Profile, Wärmedämmung sowie Veränderungen der Proportionen.

- Profilstärken und Formen müssen, zumindest von außen, annähernd identisch sein; im Inneren kann die Konstruktion variabler gestaltet werden.
- Erhalt des Dachüberstands.
- Erhalt der Tragsystemstaffelung und Wirkung der filigranen Stahlbetonstützen.
- Herstellung der ursprünglichen Farbgestaltung von 1958.
- Einbau von Fensterflügeln in der ursprünglichen Lage.
- Nachrüstung von Absturzsicherungen.
- Wärmeschutztechnische Verbesserung der massiven Bauteile aus Gründen der Tauwasservermeidung und der Energieeinsparung.
- Sommerlicher Wärmeschutz aus Behaglichkeitsgründen.
- Nachrüstung ausreichenden Blitzschutzes.

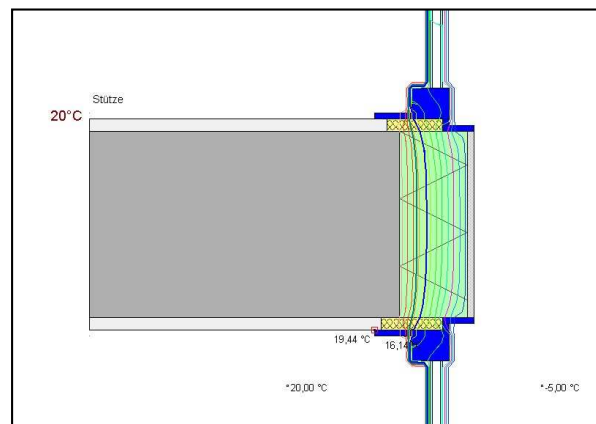


Bild 7:
Wärme-
brücken-
simulation
Stützen-
anschluss

3. Das Planungskonzept und die Ausführung

Der komplette Austausch der Fassadenelemente sowie geeignete Lösungen für den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz waren erforderlich und dabei die Auflagen der Unteren Denkmalschutzbehörde umzusetzen. Die Unterteilung der Fassadenelemente mit Festverglasungen und Fensterflügeln wurde in gleicher Weise übernommen. Als Tragsystem wurde eine Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Aluminium gewählt, die schmale Ansichtsbreiten und die gewünschte Profilierung außen erwarten ließ sowie die statischen Erfordernisse erfüllen konnte. Um die Fensterflügel in ihren Ansichtsbreiten außen annähernd wieder in der ursprünglichen Form gestalten zu können, war eine Spezialkonstruktion von Senk-Klappflügeln erforderlich.

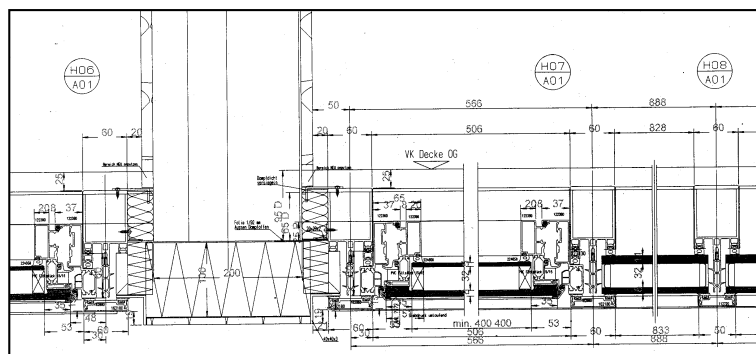


Bild 8: Horizontalschnitt (Stütze und Fassadenanschluss)

Da die Heizkörper wegen des zu großen Aufwandes nicht ausgetauscht werden sollten, musste die Fassadenebene wegen der statisch erforderlichen größeren Bautiefe um 6 cm nach außen versetzt werden. Dies bot die Möglichkeit, Wärmedämmung mit 5 cm Dicke für alle massiven Bauteile zu planen. Der sommerliche Wärmeschutz sollte durch Jalousien im Scheibenzwischenraum realisiert werden.



*Bild 9:
Detail der
Fassade
während
der
Sanierung*

Folgende Maßnahmen wurden im Einzelnen realisiert:

- Alu-Pfosten-Riegel-Konstruktion: Ansichtsbreiten 50 und 60 mm, U-Wert Rahmen 1,2 W/(m²K), System Schüco, Farbe außen NCS 3030, Farbe innen DB 704, Standardprofil, jedoch spezielle Deckleisten.
- Senk-Klapp-Flügel: U-Wert Rahmen 2,5 W/(m²K), System Schüco und Eigenbau der Fa. Oberland Fassadensysteme, Außenscheibe überdeckt Blendrahmen.
- Verglasung: U-Wert Glas 1,2 W/(m²K), Farbe neutral (Ipsol 68/34); zur Aufnahme der Jalousien war relativ großer Scheibenzwischenraum nötig, um Beschädigungen der Wärmeschutzbeschichtung zu vermeiden.
- Sonnenschutz: alle Verglasungen mit Energiedurchlassgrad 34%, Brüstungsverglasungen ohne Jalousien, alle anderen Verglasungen mit Jalousien im Scheibenzwischenraum (Isolette mit silberfarbenen Lamellen 15 mm breit, g-Wert im geschlossenen Zustand 12%).
- Glasaufbau: 8 mm VSG, 32 mm SZR, 5 mm ESG; vor der Deckenplatte: Wärmeschutzverglasung farbbeschichtet (RAL 7040), Mineralwolle zwischen Glas und Decke.
- Absturzsicherung bei den Öffnungsflügeln: Edelstahl-Rundrohr Durchmesser 15 mm.



*Bild 10:
Sturz
mit
Wärme-
dämmung*

- Stützen und Sockel: Wärmedämmverbundsystem 5 cm (tatsächlich gebaut: 11 cm wegen zusätzlicher Fassadenverschiebung nach außen) PUR-Hartschaumplatten zweilagig und Putz (System Hasit purenothem WL 030); zunächst war keine Wärmedämmung erlaubt, Betonsichtigkeit wie bei der vorhandenen Sockelausführung wurde vereinbart; Sturz mit 5 cm Dämmung, Putz: mineralisch, gefilzt, Körnung 0 bis 2 mm, Farbe RAL 7047.
- Jalousiesteuerung: elektrisch, im Erdgeschoss ein Schlüsselschalter für alle acht Felder, im Obergeschoss drei Schalter für Gruppensteuerung.
- Strahlungsschirme für alle Heizkörper: Maßanfertigung mit 2 cm Mineralwolle WL 040, da in den erforderlichen Größen nicht lieferbar bzw. zu teuer.



*Bild 11:
Innen-
ansicht
nach der
Sanierung*

4. Die Ergebnisse und das Fazit

Die Fassade zeigt nach der Sanierung zwar ein neues Bild, doch die optische Wirkung der Fassade, insbesondere die Proportionen und Profilsichten sind erhalten geblieben. Verändert hat sich die Farbe, die nun dem Original aus dem Jahr 1958 entspricht. Auch der im Bestand vorhandene, jedoch ohne denkmalrechtliche Erlaubnis angebrachte Sonnenschutz und die Brüstungspaneele im Obergeschoss fehlen im sanierten Zustand. Die jetzige Wirkung der Fassade entspricht dem Originalzustand.



*Bild 12: Außenansicht
nach der Sanierung*

Die Auswahl der Profile und deren Farbgestaltung, der Gläser und Sonnenschutzmaßnahmen, die Art der Fensterflügel und die wärmeschutztechnische Behandlung der massiven Bauteile sowie deren Oberflächengestaltung sind auf die übrigen

gleichartigen Fassadenbereiche übertragbar. Kostenschätzungen für weitere Sanierungsplanungen sind auf belastbarer Basis möglich.

Die nach Abschluss der Baumaßnahmen durchgeführte Thermografieuntersuchung bescheinigt dem sanierten Fassadenabschnitt einen ausgezeichneten Wärmeschutzstandard: Die massiven Bauteile weisen sehr gute Wärmedämmwirkungen auf. Wärmebrücken oder Auffälligkeiten bei den Anschlüssen wurden nicht festgestellt. Im Vergleich dazu belegt die Aufnahme vor der Sanierung den schlechten Zustand und lässt die ursprünglichen Schwachstellen deutlich erkennen.



Bild 13:
Wärme-
bild der
Fassade
vor der
Sanierung

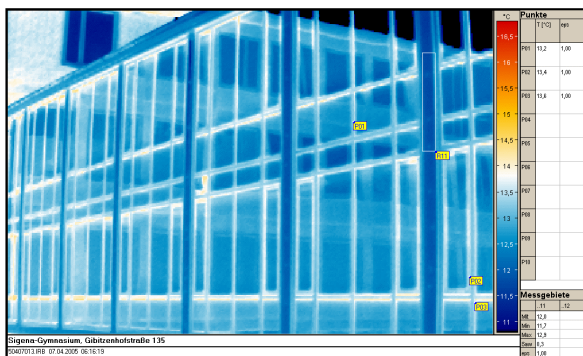


Bild 14:
Wärme-
bild der
Fassade
nach der
Sanierung

Auch im Innenbereich belegen die Aufnahmen den guten Wärmeschutzstandard. Die Stahlbetonstützen zeigen im Vergleich zu den Aufnahmen vor der Sanierung komfortable Innenoberflächentemperaturen.

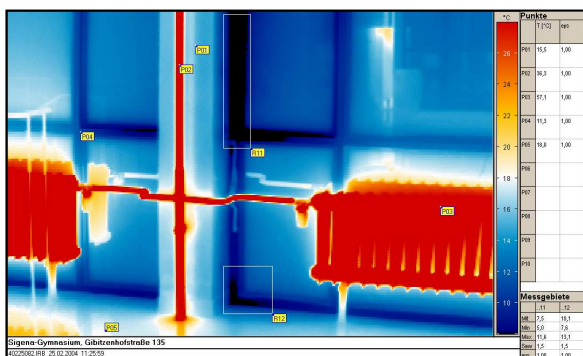


Bild 15:
Wärme-
bild innen
vor der
Sanierung

Erfolgsfaktoren für das gute Sanierungsergebnis waren:

- frühzeitige Abstimmung und laufende Kontakte in der Planungsphase mit der Unteren Denkmalschutzbehörde,

- frühzeitige Einbeziehung eines Bauphysikers,
- Festlegung gemeinsamer Ziele und Bereitschaft aller Beteiligten zur Zusammenarbeit und Kompromissfindung,
- mehr Planungsaufwand und –zeit als üblich,
- ausreichende Finanzmittel.

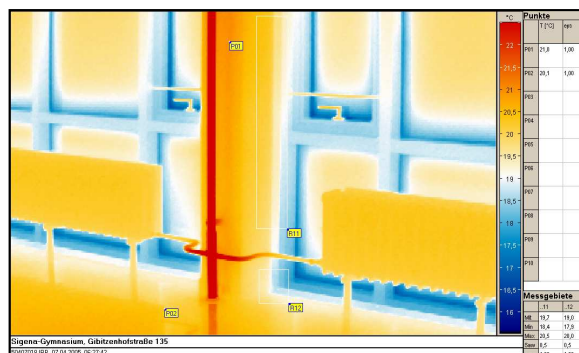


Bild 16:
Wärme-
bild innen
nach der
Sanierung

5. Daten/Termine/Planungsbeteiligte

Signa-Gymnasium, Nürnberg, Gibitzenhofstraße 135
Bauzeit: Oktober 2004 bis April 2005

Fassade gesamt: 177 m², Alu-Glas-Elemente : 143 m²,
Flächen der massiven Bauteile: 34 m²

Bausumme gesamt: 207.000 EUR (1.170 EUR/m²)
dar. Fassadenelemente: 135.000 EUR (945 EUR/m²)
dar. Wärmedämmverb.system: 11.000 EUR (325 EUR/m²)
dar. sonst. Gew./Nebenkosten: 61.000 EUR (345 EUR/m²)

Mehraufwand für Sonnenschutz etwa: 42.000 EUR

Mehraufwand für Denkmalschutz etwa: 27.000 EUR

Aufwand f. verbesserten Wärmeschutz etwa: 10.000 EUR

Energiekosteneinsparung etwa: 3.000 EUR/Jahr

Planung: Hochbauamt, Projektgruppe Schulische Bauten
Bauphysik, Bauleitung: Hochbauamt, Kommunales Energiemanagement

Denkmalschutzberatung: Untere Denkmalschutzbehörde
Heizung/Elektro: Hochbauamt, Bereich Technik

Bild 17:
Fassade
nach der
Sanierung



Impressum:

Herausgeber: Hochbauamt der Stadt Nürnberg

Erschienen: Mai 2005

Redaktion: Kommunales Energiemanagement
Dipl.-Ing. (BA) Eva Anlauff

Adressen:

Hochbauamt der Stadt Nürnberg

Kommunales Energiemanagement

Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg
eva.anlauff@stadt.nuernberg.de