

Bild 1: Heilig-Geist-Haus, Hans-Sachs-Platz 1



Im Jahr 2000 startete die Stadt Nürnberg ihr „Innendämmprojekt“. Dem Pilotprojekt mit der TU Dresden mit Laufzeit 2000 bis 2003 in den beiden Gebäuden Herrnschießhaus und Gemeinschaftshaus Langwasser folgten zwei Bauvorhaben mit Innendämmung von Stahlbetondächern. 2004 konnte das erste größere Projekt, die Sanierung einer Kindertagesstätte, abgeschlossen werden, bei dem das ganze Gebäude mit Innendämmung ausgestattet wurde. In den Jahren danach folgten sechs kleinere Baumaßnahmen unter Verwendung von Innendämmungen an einzelnen Bauteilen. Drei größere Projekte werden derzeit umgesetzt; drei weitere befinden sich in der Planungsphase.

Aus dem Pilotprojekt ist nun spätestens 2008 Alltäglichkeit geworden. Der auch öffentlichkeitswirksame Erfolg des ursprünglichen Innendämmprojekts hat die Skeptiker überzeugen können. Im Hochbauamt ist ein enormer Know-how-Zuwachs bei Planung und Ausführungsüberwachung zu verzeichnen. Positiv sind auch die Lerneffekte bei den beteiligten regionalen Handwerksfirmen zu vermerken. In der Region und bundesweit wird große Resonanz registriert.

Innerhalb der Stadtverwaltung ist die Planung von Innendämmungen inzwischen eine Selbstverständlichkeit geworden. In den meisten Fällen gelingt es, wirksame bauphysikalische Lösungen bei angemessenen Investitionskosten zu finden. Stadtratsbeschlüsse zu energetischen Standards und der prinzipiellen Prüfung von Innendämmvarianten unterstützen den Prozess.

## 1. Die Ausgangssituation

In Nürnberg sind etwa 40% der Gebäude denkmalgeschützt, davon sind 300 in städtischem Besitz.

## Das Innendämmprojekt der Stadt Nürnberg – Bilanz und Ausblick

- ➔ Start 2000 als Pilotprojekt
- ➔ viele weitere Projekte
- ➔ Alltag in 2008

Dabei sind die Baujahre, Baustile und die verwendeten Baumaterialien sehr unterschiedlich. Die Palette spannt von Sandsteinbauten aus dem 14. Jahrhundert bis zu Stahlbetongebäuden der 60-iger Jahre. Nachträgliche Innendämmungen an Bestandsgebäuden wurden bisher kaum angewandt. Neben Vorbehalten hinsichtlich des Schall- und Brandschutzes waren es vor allem Argumente zum wärme- und feuchteschutztechnischen Verhalten von Außenwandkonstruktionen, die die Möglichkeit von Innendämmung in Zweifel zogen.

Im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit dem Institut für Bauklimatik der Technischen Universität Dresden beteiligte sich die Stadt Nürnberg deshalb an einem EU-Forschungsprojekt mit dem Titel „Entwicklung leistungsfähiger Wärmedämmsysteme mit wirksamen physikalischem Feuchteschutz“. Bei dem gemeinsamen Projekt lieferte die TU Dresden das Know-how, d. h. Wissen, Erfahrung, Technik, Hard- und Software. Die Stadt Nürnberg stellte in zwei Gebäuden je zwei Testräume zur Verfügung und übernahm deren gemeinsam geplante wärmeschutztechnische Sanierung (Herrnschießhaus und Gemeinschaftshaus Langwasser). Laufzeit des Projekts war von 2000 bis 2003. Das Projekt sollte zeigen:

- dass es geht (Demonstration),
- wie es geht (Lernen),
- wie Musterlösungen aussehen.

Prinzipielle **Einsatzfelder** von Innendämmung sind:

- Denkmalschutz für Gebäude oder Ensembleschutz im Quartier,
- erhaltenswerte Fassadengestaltung,
- Dachgeschossausbau (Giebel- und Trempelwände),
- Außendämmung aus sonstigen Gründen nicht anwendbar (Grundstücksgrenze, Wirtschaftlichkeit),
- Tauwasserschäden bei punktuellen Wärmebrücken.



Die **Nachteile** von Innendämmungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Absenken des Temperaturniveaus in der darunter liegenden Bestandskonstruktion,
- tieferes und häufigeres Eindringen der Frostgrenze in den Bauteilquerschnitt,
- größere thermische Spannungen im Bauteil,
- Gefahr von Tauwasser- und Schimmelpilzbildung in der Konstruktion und/oder auf Bauteiloberflächen im Bereich von Wärmebrücken,
- kaum Ausnutzen der wärmespeichernden Wirkung,
- Verkleinerung der Nutzflächen,
- Verringerung des Austrocknungspotentials der Konstruktion.

**Vorteile** von Innendämmungen sind:

- Wärmeschutz ist machbar für Gebäude bei Erhalt der äußeren Gestalt,
- schnellere Aufheizung der Räume,
- witterungsunabhängig anbringbar,
- gut für temporär genutzte Gebäude/Räume geeignet,
- keine Veralgung der Fassaden.

## 2. Bauphysikalische Probleme

Innendämmungen führen generell zu einer Absenkung des Temperaturniveaus in der darunter liegenden Bestandskonstruktion. Sie erhöhen die Gefahr der winterlichen Tauwasserbildung hinter der Dämmung und verringern das Austrocknungspotential der Wand. Durch Dampfdiffusion und besonders durch konvektive Luftströmungen kann sehr viel Feuchtigkeit in die Konstruktion gelangen. Innendämmungen reduzieren den Wärmedurchgang durch die Gebäudehülle nicht in gleichem Maße, wie das bei Außendämmungen der Fall ist, da die Verluste über Wärmebrücken überproportional zunehmen. Schlagregenbelastung oder aufsteigende Feuchte erhöhen das Feuchte- und Frostschadensrisiko.

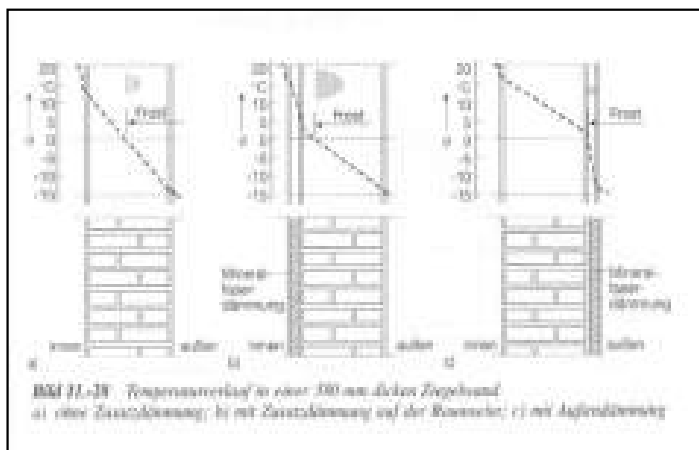


Bild 2: Außenwandtemperaturverläufe mit Außen- und Innendämmung sowie ohne Wärmedämmung (Arndt: Wärme- und Feuchteschutz in der Praxis)

## 3. Lösungsansätze

Allgemeine Lösungsansätze zur Reduzierung des Schadensrisikos wegen Dampfdiffusion und Konvektion sind:

- möglichst kapillaraktive Dämmstoffe verwenden,
- Dämmstoffe möglichst direkt am Untergrund fest anbringen – vollflächig verkleben,
- Hohlräume, Leckagen, Hinterströmungen, Durchdringungen vermeiden (Abdichten),
- Konstruktionen luftdicht ausführen.

Zur Entschärfung der Wärmebrückenproblematik bieten sich folgende Ansätze an:

- Flankendämmung von einbindenden Wänden und Decken,
  - Laibungen dämmen,
  - Nischen an der Rückseite und seitlich dämmen,
  - Besonderheit: Holzbalkenköpfe (Anschlüsse abdichten, Deckeneinbindung ggf. nicht dämmen).
- Bei Schlagregenbelastung muss u.U. auf Innendämmung verzichtet werden.

Als allgemeine Empfehlungen können gelten:

- Es muss ein Kompromiss zwischen erstrebenswertem Wärmeschutz und realisierbarem Feuchteschutz angestrebt werden.
- Eine sorgfältige Planung und gewissenhafte Ausführung ist erforderlich.
- Bei aufsteigender oder von außen eindringender Feuchte (Kellerwände) ist Vorsicht geboten. Vor dem Anbringen von Innendämmung muss die Feuchteursache beseitigt werden.
- Wärmedurchgangskoeffizienten  $U$  von etwa 0,5 bis 0,8  $W/(m^2K)$  sind möglich. Dämmstoffdicken von 4 cm sind i. d. R. unproblematisch.
- Lüftungsanlagen können durch kontrollierte Abführung von höheren Feuchtelasten nützlich sein.

## 4. Realisierte Projekte (Auswahl)



Bild 3: Herrenschießhaus, Untere Talgasse 8

### Daten Herrenschießhaus

Baujahr: 1582/83

Bauphase: 07 – 09/2001, Messungen bis 2005,  
 Kosten: etwa 160 EUR/m<sup>2</sup> (nur Innendämmung),  
 Innendämmung: Außenwände in zwei Räumen mit  
 Calciumsilikat 5 cm, 1,5 cm auf Fensterlaibungen.



*Bild 4: Gemeinschaftshaus Nürnberg-Langwasser, Glogauer Straße 50*

### Daten Gemeinschaftshaus

Baujahr: 1968,

Bauphase: 08 – 9/2000, Messungen bis 2005,  
 Kosten: etwa 90 EUR/m<sup>2</sup> (nur Innendämmung),  
 Innendämmung: Außenwände und teilweise Innen-  
 wände in zwei Räumen mit Mineralschaumplatten 5  
 cm, Wärmebrückendämmung Deckenanschluss 4 cm.



*Bild 5: Museum Industriekultur, Äußere Sulzbacher Str. 62*

### Daten Museum Industriekultur

Baujahr: etwa 1920,

Bauphase: 09 – 10/2003 (weitere Dachflächen 2008  
 ausgeführt und für 2009 geplant),  
 Kosten: etwa 50 EUR/m<sup>2</sup> (nur Innendämmung),

Innendämmung: Mineralschaumplatten 6 cm auf der der Stahlbetondecke.



*Bild 6: Kindertagesstätte Philipp-Koerber-Weg 2*

### Daten Kindertagesstätte

Baujahr: 1890/92,

Bauphase: 04/2003 – 10/2004,

Kosten: etwa 50 EUR/m<sup>2</sup> (nur Innendämmung),  
 Innendämmung: Wärmedämmputz 5 bis 6 cm auf  
 allen Außenwänden; 3 cm auf Fensterleibungen,  
 Flankendämmung einbindende Decken.



*Bild 7: Kapelle in der Hochschule für Musik*

### Daten Hochschule für Musik

Baujahr: 1900 - 1914,

Bauphase: 2006 – 2007,

Kosten: etwa 100 EUR/m<sup>2</sup> (nur Innendämmung),  
 Innendämmung: Calciumsilikat 2 cm auf der Außen-  
 wand Ost aus Sandstein, einschließlich der Fenster-  
 anschlüsse.



*Bild 8: Südstadtforum Qualifizierung und Kultur „südpunkt“, Pillenreuther Straße 147/149*

**Daten „südpunkt“**

Baujahr: 1899, Ziegel, Fachwerk,  
 Bauphase: 2007 – 2008,  
 Innendämmung: Calciumsilikat 5 cm auf allen Außenwandflächen, 3 cm Flankendämmungen der Wände, Fensterleibungen mit 2,5 cm.

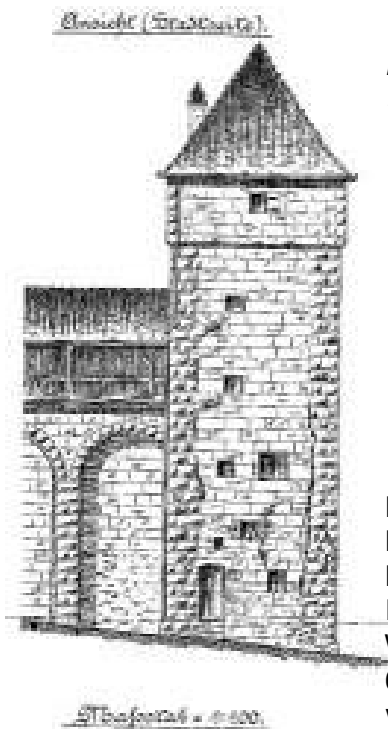


*Bild 10: Heilig-Geist-Haus Südfassade, Hans-Sachs-Platz 1*

**Daten Heilig-Geist-Haus**

Baujahr: ab 14. Jahrhundert, Wiederaufbau 1962,  
 Ziegel, Sandstein,  
 Bauphase: 2009 – 2010,  
 Innendämmung: Mineralschaum 6 cm auf allen Außenwandflächen, Calciumsilikat 3 cm in den Fensterleibungen.

**5. Geplante Projekte (Auswahl)**



*Bild 9: Turm L, Maxtormauer 21*

**Daten Maxtorturm**

Baujahr: 15. Jahrhundert,  
 Bauphase: 2008 – 2009,  
 Innendämmung:  
 Wärmedämmputz 3 und 6 cm auf den Außenwandflächen.



*Bild 11: Neues Rathaus, Hauptmarkt 18*

**Daten Neues Rathaus**

Baujahr: 1954 -1955, Stahlbeton, Ziegel, Sandstein,  
 Bauphase: geplant 2010 – 2011,  
 Innendämmung: Mineralschaum 4 cm auf den Stahlbetonstützen, den Sturzbereichen und im Bereich der Brüstungen.

**Impressum:**

Herausgeber: Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
 Erschienen: Juli 2008  
 Redaktion: Kommunales Energiemanagement  
 Eva Anlauff

**Adressen:**

Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
 Kommunales Energiemanagement  
 Marientorgraben 11, 90402 Nürnberg  
 eva.anlauff@stadt.nuernberg.de