

## **FORSCHUNGS- UND PUBLIKATIONSVORHABEN NR. WBA-900**

### Untersuchungen zu Wärmebrücken im Trockenbau, der Stahl-Leichtbauweise und beim Bauen im Bestand.

Projektpartner: SIZ, Stahl-Informationen-Zentrum, Düsseldorf  
IGG – Industriegruppe Gipskarton  
BAKT, Bundesarbeitskreis Trockenbau, Berlin

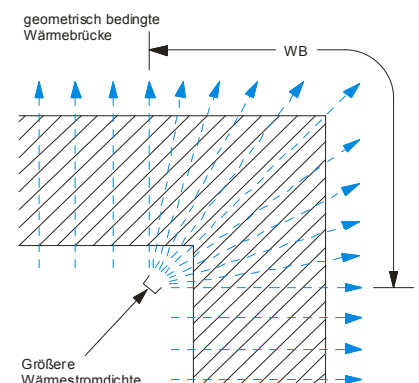
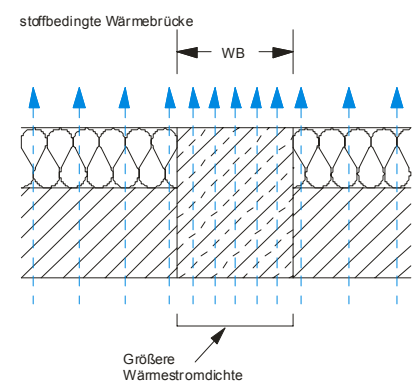
Bearbeitung: September 2003 bis August 2005

Leitung: Prof. Karsten Tichelmann, Dipl.-Ing. René Ohl, VHT Darmstadt

#### **1. Motivation**

Konstruktionen in Trockenbauweise und Stahl-Leichtbauweise haben sich inzwischen als rationelle und effiziente Bauweisen bewährt. Die Entwicklungen in diesem Baubereich sind rasant und die geltenden Normen sowie der aktuelle Stand der Technik bleiben hinter den Möglichkeiten, die diese Bauweisen bieten, zurück. Vor allem aus energetischer Sicht gewinnen im heutigen Baugeschehen zunehmend an Bedeutung, insbesondere auch für die Bereiche des Bauens im Bestand. Die von der Energieeinsparverordnung geforderte energetische Gesamtbilanz eines Gebäudes lässt sich bei diesen Bauweisen nicht mit den üblichen normativen Verfahren ermitteln. Der rechnerische Einzelnachweis zur Berücksichtigung von Wärmebrücken wäre in diesen Fällen zu aufwändig.

Aufgrund der hohen energetischen Qualitäten dieser Bausysteme, muss in Planung und Ausführung ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung von Wärmebrücken gelegt werden. Die derzeit gültige Energieeinsparverordnung fordert die Berücksichtigung von Wärmebrücken in der energetischen Gesamtbilanz unserer Bauwerke. Wärmebrücken stellen Schwachstellen in diesen Konstruktionen dar, die zu energetischen und auch zu hygienischen Problemen führen können. Dabei stehen drei Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Wärmebrücken bei der Berechnung von Transmissionsverlusten von Gebäuden zur Verfügung.

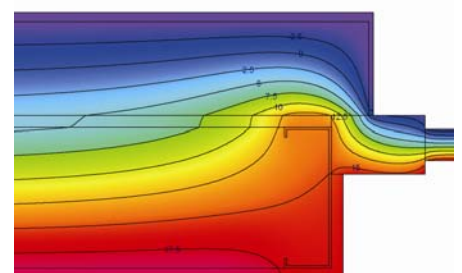
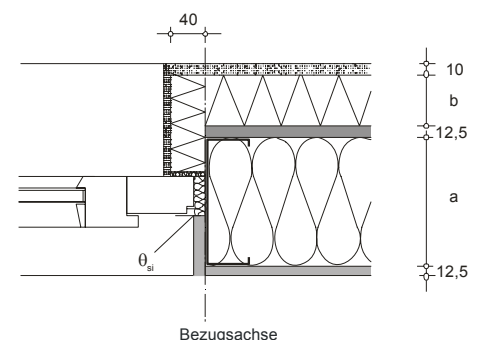
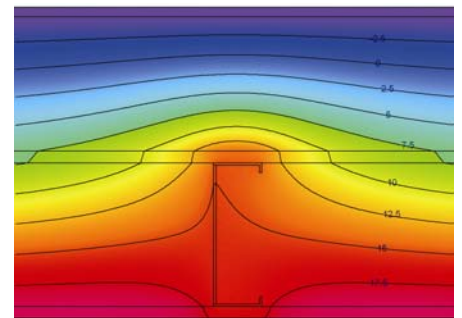
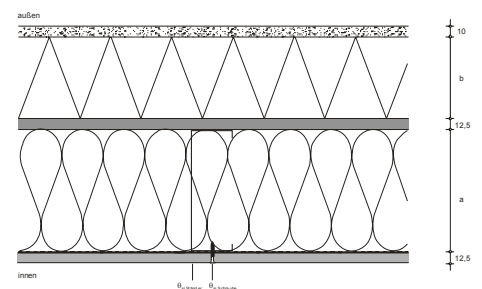
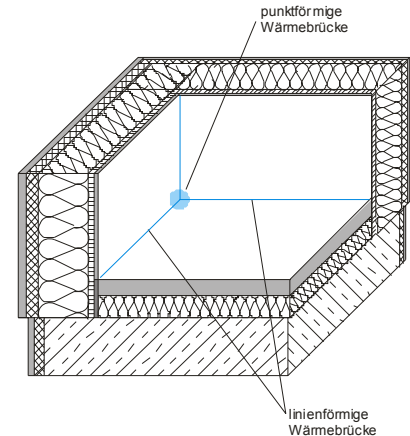


1. Erhöhung der U-Werte der Außenbauteile um  $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
(für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche)
2. Erhöhung der U-Werte um  $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  bei Anwendung von klassifizierten Anschlüssen und Details nach DIN 4108 Beiblatt 2
3. Nachweis der Wärmebrücke nach DIN V4108-6

Eine pauschale Beaufschlagung von  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  führt bei Trockenbauweisen und Stahlleichtbausystemen meist zu unwirtschaftlichen Lösungen, da diese bei richtiger Ausführung sich energetisch wesentlich besser verhalten und die Wärmebrückenanteile wesentlich geringer sind. Eine Möglichkeit, den reduzierten Ansatz von  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  anzuwenden, besteht nicht, da DIN 4108 Beiblatt 2 keine klassifizierten Bauteilaufbauten und Anschlussdetails von Konstruktionen in Trockenbauweise und Stahlleichtbauweise kennt. Auch Ausführungslösungen für das Bauen im Bestand sind darin nicht enthalten.

Diese unbefriedigende Situation war Anlass zu den Untersuchungen des Forschungsvorhabens. Inhalt war die Untersuchung von Wärmebrücken typischer Konstruktionen und Details des Trockenbaus und der Stahl-Leichtbauweise unter Berücksichtigung spezifischer Sanierungslösung, die auch auf das Bauen im Bestand übertragbar sind. Der Einzelnachweis mit Hilfe numerischer Berechnungen z. B. mit dem Verfahren der finiten Elemente, ist für die tägliche Praxis zu aufwendig und unwirtschaftlich. Unter Hilfenahme der Untersuchungsergebnisse des Vorhabens, die im Rahmen eines Fachbuches publiziert werden (Wärmebrückenatlas für den Trocken- und Leichtbau) lassen sich zukünftig die Transmissionswärmeverluste einfach ermitteln. Dies führt in der Regel zu wesentlich wirtschaftlicheren Ausführungen als die Verwendung einer pauschalen Erhöhung des U-Wertes von  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Einzelbetrachtungen zeigen, dass man mit Anwendung der Untersuchungsergebnisse die wärmeschutztechnische Effizienz von Konstruktion des Trocken- und Leichtbaus um bis zu 25% steigern kann.

Jedoch sind die energetischen Verluste durch Wärmebrücken nicht das einzige Kriterium, das für die Planung und Ausführung von Bedeutung ist. Vor allem die lokale Absenkung der Oberflächentemperaturen gewinnt mit zunehmendem energetischem Standard unserer Außenbauteile an Bedeutung. Diese Wärmebrücken sind für die Transmissionsverluste der Gebäudehülle oft von untergeordneter Bedeutung, führen jedoch zu lokalem Tauwasserausfall, zu Verfärbungen in Innenraumoberflächen oder gar zu Mängeln. Auch hier zeigt dieses Buch Lösungen auf wie Tauwasserprobleme an Bauteiloberflächen, die vermieden werden können.



## 2 Ergebnisaufbereitung

Das Forschungsvorhaben und das daraus abgeleitete Fachbuch „Wärmebrücken-Atlas“ gliedern sich in einen Einführungsteil und einen Bauteilkatalog. Im Einführungsteil werden die Grundlagen zur Wärmebrückenproblematik erläutert, sowie Angaben zu den gewählten Randbedingungen gemacht. In einem ausführlichen Berechnungsbeispiel wird die Anwendung des Bauteilkataloges erläutert.

Der Bauteilkatalog ist in die Abschnitte Stahl-Leichtbau und Trockenbau unterteilt. Für eine Vielzahl von Konstruktionsvarianten dieser Bauweisen können die Kennwerte für Energieverluste über Wärmebrücken, die Oberflächentemperaturen und damit die Richtwerte für die Tauwasserfreiheit an der Oberfläche schnell und einfach ermittelt werden. Übersichtlich geordnet, jeweils ein Beispiel auf einer Doppelseite, wurde eine Vielzahl von Bauteilvarianten zusammengestellt, tabellarisch aufbereitet und in diesem Sinne katalogisiert. Im Einführungsteil wird exemplarisch der prinzipielle Weg zur Ermittlung der Transmissionswärmeverluste über Wärmebrücken und damit der Umgang mit dem Katalog erklärt.

Mit dem Forschungsvorhaben und dem darauf basierenden „Wärmebrücken Atlas“ liegt erstmals eine Sammlung der notwendigen Kenngrößen zur Berücksichtigung konstruktiver Wärmebrücken im Sinn der EnEV vor, die es Planern und Ausführenden von Trockenbau- und Stahl-Leichtbaukonstruktionen ermöglicht, energieeffizient und mängelfrei zu bauen.

### WÄRMEBRÜCKEN-ATLAS

Trockenbau – Stahl-Leichtbau – Bauen im Bestand  
**DIN A4, gebunden. 185 Seiten mit 285 Abbildungen und 389 Tabellen, ISBN 3-481-02120-8**  
 Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 2005

