

BAUFORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS, BAND 88

Sanierung von drei kleinen Wohngebäuden in Hofheim

Großelement-Dämmtechnik
mit Vakuumdämmung

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warennamen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen werden oder aus ihnen zitiert werden, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Druck und Weiterverarbeitung:
IRB Mediendienstleistungen des
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

© by **Fraunhofer IRB Verlag**, 2009
ISBN 978-3-8167-7935-3
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart
Telefon 0711 970-2500, Telefax 0711 970-2508
E-Mail info@irb.fraunhofer.de
URL www.baufachinformation.de

Sanierung von drei kleinen Wohngebäuden in Hofheim



Teilprojekt **Großelement-Dämmtechnik mit Vakuumdämmung**

Fördermittelgeber des Forschungsprojekts:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
(über den Projektträger Jülich, PTJ)

und

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

Förderkennzeichen 0329750V

Endbericht, Darmstadt, November 2007

Anschriften der Autoren

- HWB** Dipl.-Ing. Josef Mayr
Hofheimer Wohnungsbau GmbH
Elisabethstr. 3a
67519 Hofheim
- IFT** Dipl.-Ing. Ingo Leuschner
Institut für Fenstertechnik e. V.
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
- IGRT** Prof. Dr.-Ing. habil. Eckhard Reyer
Dipl.-Ing. Rainer Kröger
Dipl.-Ing. Cécile Bamberger
Ingenieurgesellschaft für Bautechnik mbH
Reyer • Gathmann + Teilhaber
Universitätsstraße 74
D-44789 Bochum
- IWU** Dipl.-Ing. Marc Großklos
Dr.-Ing. Nikolaus Diefenbach
Dipl.-Soz. Günter Lohmann
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
- PDREI** Dipl.-Ing. Architekt Stefan Reuther
Dipl.-Ing. Architekt Christian Weber
planungsgruppeDREI - Reuther, Stärz, Dreibholz
Architekten und Ingenieure – Partnerschaft
Ober-Ramstädter Str. 96 E
64367 Mühlthal
- VARIOTEC** Dipl.-Ing. Christof Stölzel
Dipl.-Ing. Holger Thoms
Sandwichelemente GmbH & Co KG
Weißmarterstraße 3 – 5
92318 Neumarkt i. d. Opf.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 06151 - 2904-0

Email: info@iwu.de
Internet: www.iwu.de

Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 06151 - 2904-0

Email: info@iwu.de
Internet: www.iwu.de

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Konzept und Planung	4
2.1	Aufgabenstellung	4
2.2	Entwicklung der Grobelementdämmtechnik (GEDT) mit Vakuumdämmung	5
2.2.1	Historie und Grundsätze der GEDT	5
2.2.2	GEDT mit Vakuumdämmung: Grundsätze	11
2.2.3	GEDT mit Vakuumdämmung: Befestigungsebenen und Befestigungspunkte ..	15
2.3	Bestandserfassung, Entwurfsplanung und Genehmigung	27
2.3.1	Fassadenaufmaß	27
2.3.2	Statische Grundlagen, Zweischaliges Mauerwerk	27
2.3.3	Dübelauszugsversuche	28
2.3.4	Entwurfsplanung	28
2.3.5	Genehmigungsverfahren – Zustimmung im Einzelfall	28
2.4	Ausführungsplanung – grundsätzliche Überlegungen	29
2.4.1	Elementaufbau und Lastabtragung	29
2.4.2	GEDT-Einteilung	31
2.4.3	Fugenausbildung	33
2.4.4	Fensterintegration	35
2.4.5	Sonnenschutz/Verdunklung	38
2.4.6	Fassadenbekleidung	39
2.4.7	Integration der GEDT-Entwicklung in den Modernisierungsprozess	41
2.4.8	Details der Ausführungsplanung	42
2.5	Planung von Fertigung und Montage	45
2.5.1	(Vor-)Fertigung der GEDT-Elemente	45
2.5.2	Messstand	46
2.5.3	Transport	46
2.5.4	Montage vor Ort	48
2.6	Wärmetechnische Eigenschaften der GEDT-Elemente	51
2.6.1	Überblick	51
2.6.2	Alterung der Vakuumdämmung	52
2.6.3	Methodik der Wärmebrückenberechnung	53
2.6.4	Wärmebrücken an den VIP/VIP- und GEDT/GEDT-Stößen	56
2.6.5	Wärmebrücken an den Befestigungselementen	58
2.6.6	Zusammenfassung: Wärmedurchgangskoeffizient des GEDT-Elements	66
2.6.7	Wärmebrücken an den Anschlüssen des GEDT-Elements	69
3	Fertigung und Montage	79
3.1	Fertigung der GEDT-Elemente	79
3.1.1	Prototypfertigung	79
3.1.2	Endfertigung	81
3.2	Montage der Grobelemente	91
3.3	Qualitätskontrolle und Korrekturen	103
3.4	Ergebnisse der Mieterbefragung	109
4	Temperatur- und Feuchtemessung	112
4.1	Messeinrichtung zur Funktionskontrolle VIP	112
4.1.1	Messprinzip	112

4.2	Montage	115
4.3	Ergebnisse der Funktionskontrolle.....	116
4.3.1	Erläuterung der Messkurven.....	117
4.3.2	Identifizierung defekter VIPs.....	119
4.4	Kontinuierliche Überwachung der GEDT-Feuchte.....	124
5	Schallmessung.....	132
5.1	Einführung.....	132
5.2	Durchführung der Schallmessung.....	133
5.3	Ergebnisse der Messungen	135
5.3.1	Messwerte	135
5.3.2	Vergleiche.....	135
5.4	Beurteilung.....	137
5.4.1	Beschreibung der Bausubstanz.....	137
5.4.2	Schalldämmung der Deckenkonstruktion	138
5.4.3	Beurteilung der Flankenübertragung	138
5.4.4	Beurteilung der Schalldämmung der Fenster	139
6	Kosten.....	141
6.1	Kosten im Modellprojekt.....	141
6.2	Kostenperspektive bei Übergang zur Kleinserienfertigung	143
7	Lebenszyklusanalyse	146
7.1	Ergebnisse	146
8	Schlussfolgerungen und Perspektiven.....	151
8.1	Zusammenfassung der Erfahrungen	151
8.2	Ansätze für eine Weiterentwicklung.....	153
8.2.1	Elementaufbau (Materialeinsparung).....	153
8.2.2	Außenbekleidung.....	155
8.2.3	Fensterintegration.....	158
8.2.4	Universelle Lösungen für den Elementrand.....	160
8.2.5	Revisionierbarkeit	161
8.2.6	Elementgröße und Installationssystem.....	162
8.3	Fazit	166
	Literatur	167
	Übersicht über die Anhänge.....	169