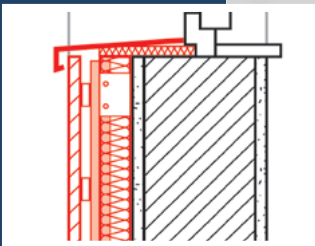


Kirsten Höttges · Wiebke Kirchhof ·  
Swen Klauß · Nadine Krüger · Anton Maas

# Leitfaden Fassadensanierung bei Nichtwohngebäuden



Fraunhofer IRB  Verlag

# Leitfaden Fassadensanierung bei Nichtwohngebäuden

Kirsten Höttges · Wiebke Kirchhof · Swen Klauß · Nadine Krüger · Anton Maas



# Leitfaden Fassadensanierung bei Nichtwohngebäuden

Kirsten Höttges · Wiebke Kirchhof · Swen Klauß · Nadine Krüger · Anton Maas

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9200-0

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9201-7

Herstellung · Layout · Satz: Gabriele Wicker

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Offizin Scheufele Druck und Medien GmbH + Co. KG, Stuttgart

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller 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 Warenbezeichnungen 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 oder aus ihnen zitiert werden, 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.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2014

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 7 11 9 70-25 00

Telefax +49 7 11 9 70-25 08

[irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Fassadentypen und -merkmale, Begriffsdefinition	13
2.1	Tragende, massive Fassadenkonstruktionen	15
2.2	Skelettartige Fassadenkonstruktionen	16
2.3	Vorhangfassade	17
3	Beschreibung der nutzungsspezifischen Merkmale der untersuchten Gebäudetypen	19
3.1	Bürogebäude	19
3.2	Schulen	20
3.3	Sportstätten	21
3.4	Hotels	22
4	Anforderungen an die Behaglichkeit	23
4.1	Thermische Behaglichkeit	24
4.2	Visuelle Behaglichkeit	27
4.3	Akustische Behaglichkeit	29
4.4	Hygienische Behaglichkeit	30
4.5	Normen und Richtlinien	32
4.5.1	Thermische Behaglichkeit	32
4.5.2	Visuelle Behaglichkeit	33
4.5.3	Akustische Behaglichkeit	34
4.5.4	Hygienische Behaglichkeit	35

<b>5</b>	<b>Winterlicher Wärmeschutz</b>	<b>37</b>
5.1	Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz	37
5.2	Grundlegende Sanierungsstrategien	40
5.2.1	Instandsetzung	40
5.2.1.1	Außendämmung	40
5.2.2	Rückbau, Austausch und Neuerrichtung	49
5.2.2.1	Sanierung einschaliger Vorhangfassaden	49
5.2.2.2	Fenster austausch	51
5.3	Betrachtung der übrigen baulichen Aspekte der Gebäudehüllfläche	53
5.3.1	Dachsanierung	53
5.3.1.1	Flachdach	53
5.3.1.2	Steildach	55
5.3.2	Dämmung der obersten Geschossdecke	56
5.3.3	Dämmung der Kellerdecke	57
5.4	Berücksichtigung angrenzender Bauteile bzgl. ihrer Wärmebrückenwirkung	59
5.5	Normen und Richtlinien	61
5.5.1	Winterlicher Wärmeschutz	61
5.5.2	Instandsetzung	62
5.5.3	Rückbau, Austausch, Neuerrichtung	65
5.5.4	Betrachtung der übrigen Bauteile der Gebäudehüllfläche	66
5.5.5	Wärmebrücken	67
<b>6</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz</b>	<b>69</b>
6.1	Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz	70
6.1.1	Nachweisverfahren zum sommerlichen Wärmeschutz	70
6.1.2	Allgemeine Randbedingungen: Klimaregionen und Speichermasse	71
6.1.3	Verfahren Sonneneintragskennwerte	73
6.1.4	Berechnungsbeispiel vereinfachtes Verfahren	78
6.2	Begrenzung des Energieeintrages	80
6.2.1	Optimierung des Glases	80
6.2.2	Potenziale von Sonnen- und Blendschutzvorrichtungen	81
6.2.2.1	Sonnenschutzsysteme	82
6.2.2.2	Blendschutzsysteme	85
6.2.2.3	Tageslichtlenksysteme	85

6.3	Wärmeabfuhr	86
6.3.1	Arten der freien Lüftung	87
6.3.2	Nachtlüftung	87
6.3.3	Phase-Change-Materials (PCM)	88
6.4	Normen und Richtlinien	88
6.4.1	Sommerlicher Wärmeschutz	88
6.4.2	Begrenzung des Energieeintrages	89
6.4.3	Wärmeabfuhr	90
<b>7</b>	<b>Anlagentechnische Maßnahmen</b>	<b>91</b>
7.1	Fassadenlüftungssysteme	91
7.1.1	Lüftungsgeräte mit PCM-Einsatz	94
7.1.2	Lüftungsgeräte mit integrierter Wärmepumpe	95
7.1.3	Fassadendämmung mit integrierter Luftführung	95
7.2	Aktive Energiegewinnung über die Fassade	96
7.2.1	Photovoltaik	98
7.2.2	Solarthermie	99
7.3	Integration dezentraler Systeme in das technische Gebäudemanagement	102
7.4	Normen und Richtlinien	105
7.4.1	Lüftungssysteme	105
7.4.2	Aktive Energiegewinnung	106
7.4.3	Integration dezentraler Systeme in das technische Gebäudemanagement	107
<b>8</b>	<b>Weitere Anforderungen</b>	<b>109</b>
8.1	Feuchteschutz	109
8.2	Luftdichtheit	110
8.3	Schallschutz	111
8.4	Brandschutz	113
8.5	Normen und Richtlinien	116
8.5.1	Feuchteschutz	116
8.5.2	Luftdichtheit	117
8.5.3	Schallschutz	118
8.5.4	Brandschutz	119



9	<b>Maßnahmenkatalog</b>	121
9.1	Informationsquellen	122
9.2	Untersuchte Ausgangsfälle	122
9.3	Lesehilfe Maßnahmenblätter (CD-ROM)	125
9.3.1	Kennwerte des baulichen Wärmeschutzes	127
9.3.2	Kennwerte der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	128
9.4	Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	130
9.5	Übersicht	130
	AW-Ma 1.1	132
	AW-Ma 1.2/1.3	137
	AW-Ma 1.4/1.5	143
	AW-Ma 2.1	149
	AW-Ma 2.2/2.3	153
	AW-Ma 2.4/2.5	159
	AW-Ma 3.1	166
	AW-Ma 3.2/3.3	171
	AW-Ma 3.4/3.5	177
	AW-Ma 4.1	184
	AW-Ma 4.2/4.3	189
	AW-Ma 4.4/4.5	195
	AW-Ma 5.1	202
	AW-Ma 5.2/5.3	207
	AW-Ma 5.4/5.5	213
	AW-Ma 6.1	220
	AW-Ma 6.2/6.3	225
	AW-Ma 6.4/6.5	231
	AW-Sk 1.1	238
	AW-Sk 1.2/1.3	244
	AW-Sk 1.4/1.5	252
	AW-Sk 2.1	260
	AW-Sk 2.2/2.3	266
	AW-Sk 2.4/2.5	274
	AW-Vf 1.1/1.2	283
	<b>Quellen</b>	I
	<b>Normen und Richtlinien</b>	IV