



Norbert Bogusch | Jörg Brandhorst

# Sanieren oder Abreißen?

Fraunhofer IRB Verlag

Norbert Bogusch | Jörg Brandhorst

Sanieren oder Abreißen?



Norbert Bogusch | Jörg Brandhorst

# Sanieren oder Abreißen?

Fraunhofer IRB Verlag

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): 978-3-8167-8805-8

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8806-5

Herstellung/Layout/Satz: Gabriele Wicker

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

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 dürfen.

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.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2013

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)

---

## Vorwort

Nach Informationen des Bundesbauministeriums aus dem Jahr 2009 weist Deutschland einen Bestand von rund 18 000 000 Gebäuden auf, deren Wert mit etwa 2 200 Milliarden € zu beziffern ist. Im Laufe einer durchschnittlichen 80jährigen Nutzungszeit bedarf eine Immobilie eines Sanierungsaufwands, der etwa dem 1,2 bis 1,5 fachen ihrer Erstellungskosten entspricht. Demnach werden jährlich rund 35 Milliarden € zur Sanierung von Gebäuden in Deutschland aufgewendet. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass rund 1,5 % des Wertes des gesamten Gebäudebestands jährlich in Sanierung und Instandhaltung investiert werden müssen. Das entspricht mehr als der Hälfte der gesamten Bauleistungen pro Jahr in Deutschland, ein volkswirtschaftlich beträchtliches Volumen.

Besonders betroffen hiervon ist der Gebäudebestand aus der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg bis zum Ende der 70er Jahre. In der Nachkriegszeit ging es zunächst darum, Wohnraum zu schaffen. Quantität stand im Vordergrund, nicht Qualität.

Es liegt heute also ein beträchtlicher Sanierungsbedarf vor, die Tendenz ist deutlich steigend. Die Autoren wollen all denen einen Ratgeber an die Hand geben, die sich mit der Frage der Sanierung oder des Abreißens ihrer Immobilie zu befassen haben. Es werden Ursachen beschrieben, warum Sanierungsbedarf zunächst entsteht und welche Fragen hinsichtlich einer Sanierungsmaßnahme zu berücksichtigen sind. Sollte eine Sanierung nicht infrage kommen, so bleibt nur noch der Abriss der Bebauung bzw. die Freilegung des Grundstücks. Dabei tauchen gänzlich neue Probleme auf. Wohin mit dem Bauschutt? Was ist hinsichtlich der verbauten Schadstoffe zu beachten? Ist eine Sanierung dann doch nicht besser?

Der Themenkreis dieses Buches konzentriert sich primär auf die technischen Aspekte. Darüber hinaus werden Methoden der Immobilienwertermittlung und Entscheidungskriterien hinsichtlich der Frage Sanierung oder Abriss beleuchtet. So soll der Leser einen umfassenden Einblick in die Gesamtproblematik bekommen und die Fragen erkennen, die bei der Entscheidungsfindung Sanieren, wie und in welchem Umfang, oder Abreißen regelmäßig einer Klärung bedürfen. Des Weiteren werden Hinweise zu Kosten aufgeführt und wirtschaftliche Aspekte erörtert. Bei aller Sorgfalt, mit der dieses Buch verfasst wurde, so erhebt es nicht den Anspruch allumfassend zu sein. Auch ersetzt es nicht die Einschaltung entsprechender Fachingenieure. Die hier in Rede stehende Thematik ist derart komplex, dass es ohne eine objektbezogene Detailklärung durch Fachingenieure nicht geht.

*Anmerkungen der Autoren*

Die einzelnen Kapitel sind nach Kompetenzbereichen von jeweils einem Autor verfasst worden. Norbert Bogusch ist Verfasser der Kapitel 3.5; 3.9; 4.1; 4.4; 7; 8 und 10. Verfasser der Kapitel 1; 2; 3.1; 3.2; 3.4; 3.6, 3.7; 3.8; 4.2; 4.3; 4.5; 5; 9 und 11 ist Jörg Brandhorst. Die Kapitel 3.3; 3.6; 6 und 12 entstanden gemeinschaftlich.

Selbstverständlich sind beide Autoren zusätzlich für den gesamten vermittelten Inhalt verantwortlich, da die Ausführung aus einer gemeinschaftlichen Konzeption entstanden ist.

---

# Inhalt

1	<i>Einführung</i>	13
1.1	Baubestand in Deutschland	16
1.2	Neubauten	17
1.3	Altbauten	18
1.4	Fertighäuser	18
1.5	Strukturwandel	19
2	<i>Baustandards jeweiliger Baujahrzonen</i>	21
2.1	Bauweise und verwendete Materialien der Außenwände	21
2.1.1	Gebäude bis etwa 1918 in Ziegelbauweise	22
2.1.2	Gebäude bis etwa 1918 mit Natursteinmauerwerk	23
2.1.3	Gebäude bis etwa 1918 in mehrschaliger Massivbauweise	24
2.1.4	Gebäude bis etwa 1918 in Holzbauweise	25
2.1.5	Gebäude bis etwa 1948 in Massivbauweise	26
2.1.6	Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1957 in Massivbauweise	27
2.1.7	Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1968 in Massivbauweise	28
2.1.8	Gebäude von etwa 1958 bis etwa 1968 in Massivbauweise	29
2.1.9	Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1978 in Massivbauweise	30
2.1.10	Gebäude bis etwa 1957 in mehrschaliger Massivbauweise	31
2.1.11	Gebäude von etwa 1958 bis 1968 in mehrschaliger Massivbauweise	32
2.1.12	Gebäude von 1958 bis etwa 1968 in mehrschaliger Massivbauweise	33
2.1.13	Gebäude von 1958 bis etwa 1968 in einschaliger Massivbauweise	34
2.1.14	Gebäude von 1958 bis 1978 in mehrschaliger Massivbauweise	35
2.1.15	Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade	36
2.1.16	Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade	37
2.1.17	Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise	38
2.2	Objektarten	39
2.2.1	Einfamilienhäuser	39
2.2.2	Zweifamilienhäuser	39
2.2.3	Mehrfamilienhäuser und Eigentumswohnanlagen	39
2.3	Regionale Unterschiede und Besonderheiten	40

3	<i>Belastungen der Bauwerke</i>	47
3.1	Schadstoffe in den Bestandsgebäuden	47
3.1.1	Fragestellungen bei der Betrachtung von Bestandsgebäuden	48
3.1.1.1	Was gilt als Innenraum?	48
3.1.1.2	Welche Schadstoffe können wo vorhanden sein	49
3.1.1.3	Welche Stoffe sind wo eingebaut worden?	49
3.2	Mikrobielle Belastung (Schimmelpilze, Bakterien)	51
3.3	Asbest	58
3.3.1	Vorkommen von Asbest	58
3.3.1.1	Fassaden- und Dach(-well-)platten	61
3.3.1.2	Balkonverkleidungen	62
3.3.1.3	Fensterbänke	63
3.3.1.4	Nachtspeicheröfen	63
3.3.1.5	Lüftungsanlagen	64
3.3.1.6	Dicht- und Dämmpappen	64
3.3.1.7	Dichtschnüre	65
3.3.1.8	Spritzbeschichtungen	65
3.4	Sonstige Schadstoffe	66
3.4.1	Künstliche Mineralfasern (KMF)	66
3.4.2	Formaldehyd	69
3.4.3	Lindan	71
3.4.4	PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)	74
3.4.5	PCB (Polychlorierte Biphenyle)	77
3.4.6	PCP (Pentachlорphenol)	79
3.4.7	Floor-Flex-Platten, Cushion-Vinyl-Bahnenware	82
3.4.8	Chlornaphthalin (Polychlorierte Naphthaline) (PCN)	82
3.5	Holzschädlinge	83
3.5.1	Holzzerstörende Insekten	84
3.5.1.1	Holzfeuchte und holzschädigende Käfer	84
3.5.1.2	Hausbock (Hylotrupes bajulus)	85
3.5.1.3	Gemeiner Nagekäfer (Anobium punctatum)	86
3.5.1.4	Holzwespe (lat. Sirex juvencus)	88
3.5.1.5	Trotzkopf (Colostethus pertinax)	89
3.5.1.6	Bunter (gescheckter) Nagekäfer (Xestobium refovillosum)	89
3.5.2	Untersuchungsmethoden bei Insektenbefall	90
3.5.3	Sanierungsverfahren bei Insektenbefall	92
3.5.4	Holzzerstörende Pilze	94
3.5.4.1	Blaufäule	95
3.5.4.2	Moderfäule	95
3.5.4.3	Weißfäule	96
3.5.4.4	Braunfäule	97
3.5.5	Bekämpfung der Holzpilze	102

3.6	Salze in mineralischen Baustoffen	112
3.6.1	Von wo werden die Salze meistens eingetragen?	116
3.6.2	Sanierungsmaßnahmen	118
3.6.2.1	Maßnahmen zur Entsalzung der Bauteile	121
3.7	Salze und Metalle	122
3.8	Salze und Holz	125
3.9	Betonschäden	125
3.9.1	Ursachen für Betonschäden	125
3.9.2	Untersuchung der Schadensursachen von Betonschäden	128
3.9.3	Sanierung von Betonschäden	129
4	<i>Schadensfälle und ihre Bedeutung</i>	131
4.1	Setzungsschäden, Risse	131
4.1.1	Grundsätzliches zu Rissen	131
4.1.1.1	Zulässige Rissbreiten im Beton gemäß DIN 1045	132
4.1.2	Setzrisse	132
4.1.2.1	Typische Ursachen für Setzrisse	133
4.1.3	Sonstige Rissursachen	136
4.1.3.1	Vertikale Verformung von tragenden Bauteilen	136
4.1.3.2	Horizontale Verformungen	136
4.1.3.3	Durchbiegung der Decken bei nichttragenden Wänden	136
4.1.3.4	Schwindrisse	137
4.1.3.5	Risse im Holz	137
4.1.3.6	Kriechvorgänge	138
4.1.3.7	Thermische Rissursachen	138
4.1.3.8	Erschütterungen	139
4.1.4	Beispiele gravierender Rissenschäden	139
4.1.4.1	Setzungsschaden	139
4.1.4.2	Deckendurchbiegung	143
4.1.4.3	Baugrundunterspülung	146
4.1.4.4	Bewegungen in der Baukonstruktion	154
4.2	Schadensbereich Keller	155
4.2.1	Aufsteigende Feuchtigkeit	155
4.2.2	Durchdringende Feuchtigkeit	158
4.2.3	Kellernutzung und Kellerlüftung	160
4.2.3.1	Sommerkondensat	160
4.2.3.2	Sonstige Nutzung	166
4.2.4	Korrosion	170
4.2.5	Holzschädigung	172

4.3	Schadensbereich Balkone	174
4.3.1	Holzbalkone	174
4.3.2	Betonbalkone	178
4.3.3	Balkone und Balkonanschlüsse	182
4.4	Schadensbereich Dächer	183
4.4.1	Grundsätzliches zu Dachkonstruktionen	183
4.4.2	Flachdächer	184
4.4.3	Steildächer	190
4.4.3.1	Dacheindeckungen, Ziegeldächer	190
4.4.3.2	Unterspannbahnen	192
4.4.3.3	Dachstühle	195
4.4.3.4	Wärmedämmungen	198
4.4.3.5	Rinnen und Fallrohre	199
4.4.4	Balkone und Dachterrassen	204
4.5	Schadensbereich Wände	205
5	<i>Messverfahren und ihre Anwendung</i>	209
5.1	Feuchte- und Temperaturmessungen	209
5.1.1	Widerstandsmessverfahren	210
5.1.2	Kapazitive Feuchtemessung und Mikrowellenmessung für zerstörungsfreies Messen	212
5.1.3	Messen von Luftfeuchte (und Temperatur) unter Verwendung moderner Luftfeuchtemessgeräte	214
5.1.4	Langzeitmessungen über Datenlogger	214
5.2	Sonstige Messverfahren	217
5.2.1	Messen von Luftundichtigkeiten mittels Blower-Door-Verfahren	217
5.2.2	Thermografie	219
5.2.3	Schall- und Akustikmessungen	220
5.2.4	Risse im Putz oder Mauerwerk	220
5.2.5	Messung von Radioaktivität und elektrischen Feldern	221
5.2.6	Schadstoff-Raumluftmessung	221
5.2.7	Wasseruntersuchungen	225
5.2.8	Materialuntersuchungen	226
6	<i>Abrissverfahren</i>	229
6.1	Grundsätzliche Probleme bei Abrissvorhaben	229
6.2	Gesetzliche Grundlagen	230
6.2.1	Technische Anleitung Siedlungsabfall, TASi	231
6.2.2	Abfallablagerungsverordnung (AbfAblV)	231
6.2.3	Europäisches Chemikaliengesetz (REACH)	232
6.3	Technische Abrissmethoden	232
6.3.1	Selektiver Gebäuderückbau	232

6.4	Entsorgung des Bauschutts	236
6.4.1	Abfall, Entsorgung, Deponierung, Weiterbehandlung	236
6.4.2	Schadstoffe aus Baustoffen	238
6.4.3	Gefährliche Bau- und Abbruchabfälle	238
6.4.4	Altholzverordnung	239
6.4.5	Weitere problematische Abfälle	241
6.4.5.1	Polyurethan	241
6.4.5.2	Polyethylen	242
6.4.5.3	Polystyrol und PVC	242
6.4.5.4	Künstliche Mineralfasern (KMF)	243
6.4.5.5	Dachpappen mit Teeranteilen	244
6.4.5.6	Sonstige Stoffe	244
6.4.6	Nicht gefährliche Abbruchabfälle	245
6.4.7	Selektiver Gebäuderückbau	245
6.5	Kosten für Abrissverfahren	246
7	<i>Gebäudewertermittlung:</i>	
	<i>Minderwert, Merkantiler Minderwert</i>	249
7.1	Verfahren und Regelwerke	249
7.1.1	Regelwerke	250
7.1.2	Verfahren der Wertermittlung	251
7.1.3	Vergleichswertverfahren	251
7.1.4	Bodenwertermittlung	252
7.1.5	Ertragswertverfahren	252
7.1.6	Sachwert	255
7.1.6.1	Alterswertminderung	257
7.1.6.2	Marktanpassung	258
7.1.7	Verkehrswert	259
7.1.8	Beleihungswert	259
7.1.9	Minderwert	260
7.1.9.1	Der Mangelbegriff	260
7.2	Definition von Schäden	261
7.2.1	Der Umgang mit Mängeln	262
7.2.1.1	Nachzubessernde Mängel	262
7.2.1.2	Hinnehmbare Mängel	262
7.2.1.3	Hinzunehmende Mängel	263
7.2.1.4	Optische Mängel	263
7.2.1.5	Technische Mängel	263
7.2.1.6	Unmöglichkeit der Mängelbeseitigung	264
7.2.2	Ermittlung des Minderwerts	264
7.2.2.1	Nachbesserungskosten	264
7.2.3	Merkantiler Minderwert	266

8	<i>Entscheidungskriterien</i>	271
8.1	Rechtliche Aspekte	271
8.2	Technische Aspekte	272
8.3	Wirtschaftliche Aspekte	272
8.3.1	§ 8 Ermittlung des Verkehrswerts	272
8.3.2	Verfahrensgrundsätze	273
8.3.3	Gesamtnutzungsdauer von Gebäuden	273
8.3.4	Der Einfluss von Sanierungsmaßnahmen auf den Reinertrag	275
8.3.5	Berücksichtigung eines (erheblichen) Instandsetzungsstaus im Ertragswertverfahren	276
8.3.6	Verlängerung der Restnutzungsdauer durch Modernisierungen	278
8.3.7	Besonderheiten bei der Durchführung des Sachwertverfahrens	278
8.4	Beispiel Wertermittlung	279
9	<i>Aspekte der Sanierung von Bestandsgebäuden</i>	285
9.1	Sanierung der Gebäudehülle	286
9.2	Sanierung der Decken und Innenwände	291
9.3	Sanierung der Haustechnik	293
10	<i>Regelwerke</i>	299
10.1	Die Bedeutung von Regelwerken	299
10.2	DIN-Normen	299
10.3	Bauaufsichtlich eingeführte DIN-Normen	301
10.4	Eurocodes	301
10.5	Verordnungen	302
10.6	Richtlinien	302
10.7	Herstellerangaben	302
11	<i>Checklisten</i>	303
11.1	Zustand der Bauteile	305
11.1.1	Oberhalb Erdreich	308
12	<i>Anhang</i>	317
12.1	Liste der einschlägigen Regelwerke mit Kurzfassung der Inhalte	317
12.2	Glossar	321
12.3	Literatur	323
12.4	Quellenangaben	324
	<i>Sachregister</i>	327