
The background of the page is a collage of architectural drawings, including floor plans, elevations, and sections of buildings. The drawings are rendered in a light, semi-transparent style, showing various structural elements like walls, windows, and stairs. Some drawings feature green circular icons, possibly representing plants or specific architectural details. The overall aesthetic is technical and professional.

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 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.

© 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 Baujahrenzonen</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 Dämmplatten	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 (Pentachlorphenol)	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	Holzerstörende Insekten	84
3.5.1.1	Holzfeuchte und holzschädigende Käfer	84
3.5.1.2	Hausbock ( <i>Hylotrupes bajulus</i> )	85
3.5.1.3	Gemeiner Nagekäfer ( <i>Anobium punctatum</i> )	86
3.5.1.4	Holzwespe (lat. <i>Sirex juvencus</i> )	88
3.5.1.5	Trotzkopf ( <i>Colostethus pertinax</i> )	89
3.5.1.6	Bunter (gescheckter) Nagekäfer ( <i>Xestobium refovillosum</i> )	89
3.5.2	Untersuchungsmethoden bei Insektenbefall	90
3.5.3	Sanierungsverfahren bei Insektenbefall	92
3.5.4	Holzerstörende 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 Risssschäden _____	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	Hinnehbare 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