

Herausgegeben von Ralf Ruhnau
Begründet von Günter Zimmermann

Helmut Künzel

Schäden an Fassadenputzen

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

Fraunhofer IRB  Verlag

Helmut Künzel

Schäden an Fassadenputzen

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau

Begründet von Professor Günter Zimmermann

Band 9

Schäden an Fassadenputzen

Von

Dr.-Ing. Helmut Künzel

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

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 <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-8393-0

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8872-0

Redaktion: Manuela Wallißen

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Layout: Martin Kjer

Herstellung: Dietmar Zimmermann

Satz: Fotosatz Buck, Kumhausen/Hachelstuhl

Druck: Ungeheuer + Ulmer, Ludwigsburg

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

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.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2011

Fraunhofer-Informationszentrum

Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-25 00

Telefax +49 711 970-25 08

E-Mail: irb@irb.fraunhofer.de

<http://www.baufachinformation.de>

Fachbuchreihe Schadenfreies Bauen

Bücher über Bauschäden erfordern anders als klassische Baufachbücher eine spezielle Darstellung der Konstruktionen unter dem Gesichtspunkt der Bauschäden und ihrer Vermeidung. Solche Darstellungen sind für den Planer wichtige Hinweise, etwa vergleichbar mit Verkehrsschildern, die den Autofahrer vor Gefahrstellen im Straßenverkehr warnen.

Die Fachbuchreihe **SCHADENFREIES BAUEN** stellt in vielen Einzelbänden zu bestimmten Bauteilen oder Problemstellungen das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben den Stand der Technik zum jeweiligen Thema, zeigen anhand von Schadensfällen typische Fehler auf, die bei der Planung und Ausführung auftreten können, und geben abschließend Hinweise zu deren Sanierung und Vermeidung.

Für die tägliche Arbeit bietet darüber hinaus die Volltextdatenbank **SCHADIS** die Möglichkeit, die gesamte Fachbuchreihe als elektronische Bibliothek auf DVD oder online zu nutzen. Die Suchfunktionen der Datenbank ermöglichen den raschen Zugriff auf relevante Buchkapitel und Abbildungen zu jeder Fragestellung (www.irb.fraunhofer.de/schadis).

Der Herausgeber der Reihe:

Dr.-Ing. Ralf Ruhнау ist ö. b. u. v. Sachverständiger für Betontechnologie, insbesondere für Feuchteschäden und Korrosionsschutz. Als Partner der Ingenieurgemeinschaft CRP GmbH Berlin und in Fachvorträgen befasst er sich neben der Bauphysik und der Fassadenplanung vor allem mit Baustanzbeurteilungen. Er war mehrere Jahre als Mitherausgeber der Reihe aktiv und betreut sie seit 2008 alleinverantwortlich.

Der Begründer der Reihe:

Professor Günter Zimmermann war von 1968 bis 1997 ö. b. u. v. Sachverständiger für Baumängel und Bauschäden im Hochbau. Er zeichnete 33 Jahre für die **BAUSCHÄDEN-SAMMLUNG** im Deutschen Architektenblatt verantwortlich. 1992 rief er mit dem Fraunhofer IRB Verlag die Reihe **SCHADENFREIES BAUEN** ins Leben, die er anschließend mehr als 15 Jahre als Herausgeber betreute. Er ist der Fachwelt durch seine Gutachten, Vortrags- und Seminartätigkeiten und durch viele Veröffentlichungen bekannt.

Vorwort des Herausgebers zur dritten Auflage

Schon im Vorwort zur ersten Auflage dieses Buches im Jahr 1994 hat der Begründer dieser Fachbuchreihe, Prof. Günter Zimmermann, hervorgehoben, dass Fassadenputze zwei wichtige Funktionen gleichzeitig zu erfüllen haben: Die Funktion des Wetterschutzes und die ›Fassade‹ des Gebäudes zu bilden. Beide Funktionen können Fassadenputze nur dann erfüllen, wenn sie langfristig nicht beeinträchtigt werden, weder durch witterungsbedingte Beanspruchungen noch durch schädliche Einwirkungen aus der Außenwand.

Während sich die witterungsbedingten Einwirkungen seit der ersten Auflage nicht nennenswert verändert haben, hat die Vielfalt der Putzuntergründe seit dieser Zeit rasant zugenommen. Die Entwicklung hochwärmedämmender Wandbaumaterialien führte dazu, dass traditionelle Putzregeln mehr und mehr außer Kraft gesetzt werden. Auf der anderen Seite sind Putzfassaden an denkmalgeschützten Bestandsbauten möglichst ›denkmalgerecht‹ wiederherzustellen. Zunehmende Putzschäden sind die Folge dieser sehr differenziert zu betrachtenden Putzuntergründe, da die Übertragung traditioneller handwerklicher Regeln allein nicht mehr ausreichend ist.

Dr. Künzel hat in der vorliegenden dritten Auflage seines Buches SCHÄDEN AN FASSADENPUTZEN in klarer, auch für den ›Nicht-Fachmann‹ nachvollziehbarer Weise die ›Putzregeln‹ zur Diskussion gestellt. Mit der Gegenüberstellung alter Traditionen im denkmalgerechten Bestand und neuen Techniken für ›weiche‹ Untergründe führt Dr. Künzel in erfrischender Klarheit zu praxisgerechten Problemlösungen, die an zahlreichen Beispielen verdeutlicht werden.

Ich wünsche diesem Buch unter den Planenden und Bauausführenden sowie den sachverständigen Kollegen eine weite Verbreitung. Für eine kritische Auseinandersetzung mit der fachtechnischen Meinung des Autors sind wir stets dankbar und nehmen Anregungen und Ergänzungen für eine weitere Auflage gern entgegen.

Berlin, Februar 2011
Ralf Ruhnau

Vorwort des Autors zur dritten Auflage

Während meiner Tätigkeit als Leiter der Freilandversuchsstelle Holzkirchen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP gehörten Fragen des Regenschutzes und der Technologie von Außenputzen zu einem meiner Arbeitsgebiete. Ich konnte dabei verfolgen, wie sich die Anforderungen an Außenputze im Laufe der Jahrzehnte verändert haben: Die relativ dünne Schicht des Außenputzes ist unmittelbar den Witterungseinflüssen ausgesetzt und unterliegt zudem Einwirkungen vom Putzgrund her. Letztere sind bei dem heutigen wärmedämmenden Mauerwerk anders als früher bei Mauerwerk aus kleinformatigen Steinen. Dies und die daraus zu ziehenden Konsequenzen werden in der neu konzipierten dritten Auflage des Buches dargestellt.

Meine Erfahrungen gehen auf eine Vielzahl von Forschungsarbeiten im Freiland und Labor zurück sowie auf Diskussionen mit Vertretern von Wissenschaft und Industrie. In speziellen Fragen haben mir Hermann G. Meier und Christoph Pruzina stets geholfen. Bei der Bildbearbeitung bzw. Diagrammgestaltung haben mich Werner Conrad und Ingrid Großkinsky vom Institut sehr unterstützt. Schließlich hat Manuela Wallißen vom Fraunhofer IRB Verlag alles formal-kritisch überprüft und gut zusammengefügt. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank.

Holzkirchen, Februar 2011
Helmut Künzel

Inhaltsverzeichnis

	Einführung und Übersicht	13
1	Entwicklung von Mauerwerk und Außenputz	15
1.1	Anfang 20. Jahrhundert bis Kriegsende und Wiederaufbau	15
1.2	Erhöhter Wohnkomfort in der Nachkriegszeit	16
1.3	Situation nach der Energiekrise	17
1.3.1	Einfluss auf das Mauerwerk	17
1.3.2	Einfluss auf den Außenputz	20
1.3.3	Messtechnische Beurteilung von Putzsystemen	21
1.3.4	Kunstharzputze und kunstharzvergütete mineralische Putze	26
1.3.5	Richtlinien und Normen	30
1.3.6	Folgerungen	32
2	Putzeigenschaften, Schadensursachen und Schadensbilder	35
2.1	Einflüsse bei der Putzherstellung	35
2.2	Alterung	37
2.2.1	Kapillareigenschaften	38
2.2.2	Festigkeit	39
2.3	Schadensmechanismen	43
2.3.1	Hygrothermische Beanspruchung	43
2.3.2	Schwinden	46
2.3.3	Fehlender Rückhalt am Putzrand oder Putzgrund	49
2.3.3.1	Fenstereckrisse	49
2.3.3.2	Offene Mauerfugen	51
2.3.3.3	Fachwerk-Ausfachungen	52
2.3.3.4	Dehnungsfugen	53
2.3.4	Putzablösungen/Hohlstellen	54
2.4	Schadensbilder und Rissklassifizierung	56
2.4.1	Putzbedingte Risse	56
2.4.2	Putzgrundbedingte Risse	58
2.4.2.1	Putzrisse auf Leichtbetonmauerwerk	58

2.4.2.2	Putzrisse auf Leichtziegelmauerwerk	59
2.4.2.3	Kerbrisse	62
2.4.2.4	Vertikalrisse im Eckbereich von Wänden	63
2.4.2.5	Risse infolge Deckenschub und Deckenverdrehung	64
2.5	Beurteilung und Folgerungen	64
3	Beurteilung und Sanierung von Putzrissen	67
3.1	Auswirkungen von Putzrissen	67
3.2	Sanieren von Putzrissen	70
3.2.1	Ruhende Risse	70
3.2.2	Bewegungsrisse	70
3.2.2.1	Wirkung einer Gewebeamierung	71
3.2.2.2	Vermeiden von Rissbewegungen	75
3.2.2.3	Ermöglichen von Rissbewegungen	76
3.3	Zusammenfassung und Hinweis	78
4	Optische Beeinträchtigungen	81
4.1	Verschmutzung und Veralgung von Fassaden	81
4.2	Gegenmaßnahmen	83
5	Putzsysteme in der Denkmalpflege	87
5.1	Abneigung gegen moderne Baustoffe und Baumethoden	87
5.2	Außenputz als Verschleißschicht	90
5.3	Werkmörtel in der Denkmalpflege	90
5.3.1	Verputzen von Mischmauerwerk	91
5.3.2	Wasserabweisende Außenputze	91
5.4	Erhöhte Feuchte bei Gebäuden alter Bauart	92
5.4.1	Hygroskopische Feuchte – »Mauersalpeter«	92
5.4.2	Feuchteakkumulation/aufsteigende Feuchte	94
6	Beispiele von Schäden und Instandsetzungen	97
6.1	Putzbedingte Risse	97
6.1.1	Schwindrisse infolge Trocknens (Trocknungsrisse)	97
6.1.2	Frostschäden bei einem Sumpfkalkputz	99

6.2	Putzgrundbedingte Risse	102
6.2.1	Schwindrisse infolge Alterung	102
6.2.2	Uneinheitlicher Putzgrund	104
6.2.3	Verputzte Vormauerschale	106
6.2.4	Thermische Formänderungen von Leichtmauersteinen	108
6.3	Konstruktionsbedingte Risse	109
6.4	Putzablösungen, Hohlstellen, Blasenbildung	111
6.4.1	Geringe Haftfestigkeit zwischen Putzschichten	111
6.4.2	Blasenbildung bei Kunstharzputzen	112
6.4.3	Putzablösungen auf Lehm	115
6.5	Schäden durch Mauerisalze	116
6.5.1	Erhöhte hygroskopische Feuchte	116
6.5.2	Putzabsprennung	118
	Anhang	121
A.1	Der Regenschutz von Außenputzen	121
A.1.1	Überlegungen zur Regenschutzbewertung	121
A.1.2	Festlegungen in der Norm	123
A.1.3	Vereinfachte Anforderungen	126
A.1.4	Formulierungen in der europäischen Putznorm	127
A.2	Neue Prüfmethode für Putze	128
A.2.1	Entkopplungsfähigkeit von Putzen bzw. Putzsystemen	128
A.2.2	Putzhärte (Bohrhärte)	129
	Literaturverzeichnis	133
	Stichwortverzeichnis	137

Einführung und Übersicht

Das Verputzen von Außenwänden diene zunächst nur dazu, dem Mauerwerk ein einheitliches Aussehen zu geben. In einem Fachbuch aus dem Jahr 1792 kommt das folgendermaßen zum Ausdruck [17]: *»Bewerfen, Berappen, Abputzen heißt eine Mauer oder Wand mit Putz bekleiden, damit man weder die Steine noch das Holz siehet, woraus die Mauer oder Wand besteht.«* Heute ist das nur ein Teil der Aufgabe eines Putzes. Mit den Änderungen der Wandbauarten (leichte, wärmedämmende statt schwere, massive Wände) änderten sich auch die Anforderungen an die Putze. Während in früheren Jahrhunderten die Stabilität und Tragfähigkeit von Wandkonstruktionen der Hauptgesichtspunkt war, stehen heute die Wärmedämmung und der Feuchteschutz im Vordergrund. Auch bei Fassadenanstrichen gab es Änderungen (von Kalkanstrichen zu Kunstharzdispersionen) und schließlich auch in der Putzapplikation (von Hand- zu Maschinenauftrag).

Die Veränderungen und Neuentwicklungen im Laufe des vergangenen Jahrhunderts werden im ersten Kapitel dargestellt. Im zweiten Kapitel werden sodann die Putzeigenschaften und deren Beeinflussungen sowie die Schadensmechanismen und Schadensbilder behandelt. Die Möglichkeiten der Schadensbehebung werden im dritten Kapitel erläutert. Das vierte und fünfte Kapitel widmen sich Fragen der optischen Beeinträchtigung bei Putzen sowie speziellen Aufgaben der Denkmalpflege. Schließlich werden im sechsten Kapitel beispielhaft typische Schäden vorgestellt und näher hinsichtlich Ursache und Abhilfe erläutert. Den Schluss bildet ein Anhang mit Hinweisen zur Beurteilung von Putzsystemen in den wichtigen Aufgaben des Regenschutzes und der Festigkeit.