Bundesverband der Gipsindustrie e. V. IGB Industriegruppe **Baugipse**

GIPS
schafft Freiräume.

IGB Handbuch Gipsputze

Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand

IGB Handbuch Gipsputze
Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand

Bundesverband der Gipsindustrie e. V.
IGB Industriegruppe Baugipse
Birkenweg 13 | 64295 Darmstadt

www.gips.de

INHALT

GRUSSWORTE
DANKSAGUNG

1 EINLEITUNG 18
1.1 Zunkunftsaufgabe Sanierung 19
Potenzial und Chance 19
Respekt vor der Substanz 21
Funktionalität und Nutzung sichern 22
Sanierung am Denkmal 23
Die Ressource Baukörper 24
Schützen und Aufwerten 26
1.2 Gipsputz als Teil des Ganzen 27
Schadensanalyse und Maßnahmenkonzept 27
Materialgerechte Verfahrenswahl 29

2 DER BAUSTOFF GIPS 30
2.1 Geschichte der Gipsanwendung 32
Die Anfänge um 9.000 v. Chr. 33
Hochbrandgips des Mittelalters 34
Stuck und Stuckmarmor im Barock 34
Innovationen der Neuzeit 36
2.2 Vorkommen, Gewinnung 38
2.3 Brennprozess, Bauchemie, Gipsarten 42

3	**GIPSMÖRTEL FÜR PUTZARBEITEN**	**44**
3.1	Traditionelle Herstellung auf der Baustelle	45
3.2	Moderne Werktrockenmörtel	47
3.3	Arten von Gips-Trockenmörteln und Gipsbindern	49
3.4	Materialeigenschaften und Vorteile von Gipsputz	52
3.5	Einsatzbedingungen für Gipsputz	58
	Trockene Bauteile	58
	Kein Kontakt mit frischem Zement/Beton	59
	Einbauteile aus Metall	60
4	**HISTORISCHE BAUWEISEN MIT GIPS UND IHRE REPARATUR**	**62**
4.1	Bauweisen mit Gips	63
4.2	Erneuerung von Putzflächen	65
4.3	Putzflächen reparieren	66
	Fehlstellen schließen	66
	Flächen spachteln	67
	Dünnlagenputzgips	69
	Bestich	69
	Moderne Wandbildner und Deckenkonstruktionen	70
4.4	Stuck	72
	Herstellung	72
	Wiederherstellung prüfen	74
4.5	Marmorstuck und Stucco lustro	76
	Geglättet oder geschliffen	76
	Stucco lustro	77
4.6	Rabitz	78
	Rabitz sanieren	78
4.7	Gips im historischen Mauerwerks- und Fassadenbau	80

5 PUTZGRUND – BEURTEILUNG UND VORBEHANDLUNG 82
5.1 Putzgrund beim Bauen im Bestand 83
5.2 Grundsätzliche Anforderungen an den Putzgrund 85
5.3 Produkte für die Untergrundbehandlung und Arbeitsvorbereitung 90
Haftbrücken 90
Grundierungen/Aufbrennsperren 90
Putzträger 91
Putzprofile 95
5.4 Konkrete Untergründe beurteilen und behandeln 97
Mauerwerk 97
Beton 99
Altputze und Altanstriche 101
Dämmstoffe und Innendämmungen 102
Holz und Metall 105
5.5 Schäden und Mängel im Untergrund 106
Unzureichende Wärmedämmung/Pilzbefall 106
Mangelhafte Abdichtung 107
Salzausblühungen 107
Risse im Putzgrund 108

	REFERENZEN	**110**
	01 Wohnanlage Coburg	110
	02 Seniorenpflegeheim Annaburg	114
	03 Wasserturm Unterpleichfeld	118
	04 Jugendstilvilla Leipzig	122
	05 Kulturspeicher Würzburg	126
	06 Wohnanlage Halle (Saale)	130
6	**PUTZARBEITEN – AUSFÜHRUNG UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG**	**134**
6.1	Putzlagen und -dicken	135
6.2	Aufbringen des Putzgipses	138
	Maschinenputzgips	138
	Handputzgips	140
6.3	Einsatz von Armierungsgewebe	141
6.4	Gestaltung von Gipsoberflächen	143
6.5	Austrocknung und Winterbau	146
6.6	Fliesen, Anstriche und Beschichtungen auf Gipsputz	149
6.7	Qualitätsstufen für Gipsputzoberflächen	151
	Ausschreibung	152
	Abgezogene Putze	152
	Geglättete Putze	153
	Gefilzte Putze	155
	Ebenheit und Maßtoleranzen	157

7 BRANDSCHUTZ MIT GIPSPUTZ 160
7.1 Entwicklung bei den Schutzzielen 161
7.2 Beurteilung von Bestandsbauten 162
7.3 Anforderungen und Klassifizierungen im baulichen Brandschutz 164
Bauaufsichtliche Anforderungen 164
Klassifizierung nach DIN 4102 165
Europäische Normung 166
Europäische Klassifizierung von Baustoffen 167
Europäische Klassifizierung von Bauteilen 169
Parallelgeltung nationaler und europäischer Regeln 170
7.4 Gipsputz im baulichen Brandschutz 171
Passive und aktive Wirkung gegen Feuer 171
Gipsputzanwendungen für einen verbesserten Feuerwiderstand 172
Stahlkonstruktionen 173
Wände 175

8 GIPSPUTZ IN HÄUSLICHEN KÜCHEN UND BÄDERN 176
8.1 Klimaverbesserung in Innenräumen 177
8.2 Abdichtungen in häuslichen Küchen und Bädern 178
8.3 Bekleidungen mit Fliesen und Platten 179

9 FLÄCHENHEIZUNGEN UND -KÜHLUNGEN IN GIPSPUTZ 180
9.1 Einsatzvarianten 181
9.2 Vorteile von Flächenheizungen 182
9.3 Bauarten 183
9.4 Praxisgerechte Putzdicken 184
9.5 Ausführungsdetails 185
9.6 Funktionsheizen und Vorlauftemperaturen 186
9.7 Kühlsysteme an Decken 186

10 SANIERUNG NACH WASSEREINBRÜCHEN ODER HOCHWASSER 188
10.1 Gipsbaustoffe und Hochwasser 189
10.2 Trocknung von Innenräumen 190
10.3 Gipsputze analysieren und reparieren 192
10.4 Beurteilung von Kontaminationen, Entsorgung der Baustoffe 193
10.5 Wirtschaftlichkeit

11 LUFTDICHTHEIT BEIM BAUEN IM BESTAND 194
11.1 Luftdichtheit spart Heizenergie 196
11.2 Bauphysikalische und technische Wirkungen von Leckstellen 197
11.3 Luftdichtheit bei verputzten Wänden 198
11.4 Dichter Anschluss an Fenstern und Türen 199
Planungsvoraussetzungen 199
Verputzen von Fensteranschlussfolien 200

12 SCHIMMELPILZ IN MODERNISIERTEN INNENRÄUMEN 202
12.1 Biologie der Schimmelpilze 204
12.2 Bauphysik der inneren Raumfeuchte 206
12.3 Vorgehen bei Schimmelpilzbefall 208

Normen und Merkblätter 210
Literaturverzeichnis 214
Linkliste 217
Bildnachweis 219
Mitgliederverzeichnis 220
Dialog 222
Hinweise auf Downloads 223
Impressum 225

GRUSSWORTE

BAUEN IM BESTAND ALS HERAUSFORDERUNG UND CHANCE

Als 29 Unternehmen der Branche 1899 den Deutschen Gipsverein gründeten, schufen sie nicht nur einen bis heute erfolgreichen Industrieverband, sondern ganz bewusst auch einen Initiator praxisorientierter Forschung und Wissensvermittlung, um die Eigenschaften von Gips besser verstehen zu lernen, sein anwendungstechnisches Potenzial auszuschöpfen und die Erkenntnisse über seine Leistungsfähigkeit zu verbreiten.

Aus dem ehemaligen Gipsverein ging der heute in Darmstadt ansässige Bundesverband der Gipsindustrie e. V. hervor, ein vielfach gefragter Ratgeber und anerkanntes Kompetenzzentrum für alle, die mit Gips planen, bauen und arbeiten.

Gipsputze und Spachtelgipse sind im Bundesverband das Spezialgebiet der Industriegruppe Baugipse (IGB). Die IGB fördert und begleitet mit einer Fülle von Untersuchungen, Studien und Merkblättern die Anwendung des bewährten Baustoffs.

In dem vorliegenden Handbuch **Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand** bündelt die IGB das umfängliche Wissen über Baugipse unter dem Gesichtspunkt der speziellen Anforderungen an den Baustoff beim Bewahren und Modernisieren von Bestandsgebäuden. Aus gutem Grund: Besteht doch eine der großen Herausforderungen in Architektur und Bauen darin, eine Vielzahl unterschiedlichster Gebäude in ihrem architektonischen und baukulturellen Wert für die Zukunft zu erhalten. Planer und Anwender bei dieser faszinierenden Aufgabe mit anwendungstechnisch und bauphysikalisch sicheren Lösungsmöglichkeiten zu unterstützen, ist das Ziel der IGB im 110. Gründungsjahr ihres Verbandes – wofür ich ihr auch im Namen des Vorstandes großen Erfolg wünsche.

Thomas Bremer
Vorsitzender des Bundesverbandes
der Gipsindustrie e. V.
Darmstadt, im September 2009

ALLIANZ FÜR DAS SICHERE BAUEN IM BESTAND MIT GIPS

Mit dem vorliegenden Handbuch dokumentiert die Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V. ihre herausragende Kompetenz auf dem Gebiet des vielseitigen und nachhaltigen Baustoffes Gips.

Das im Bundesverband Ausbau und Fassade im ZDB vertretene deutsche Stuckateurhandwerk hat im Bundesverband der Gipsindustrie e. V. einen starken Partner für die erfolgreiche Anwendung und Verbreitung des Werkstoffes Gips – zahlreiche Merkblätter zur fachgerechten Auswahl und Verarbeitung von Gipsprodukten belegen das. Durch diese von den Fachverbänden der Baustoffindustrie und des Bauhandwerks gemeinsam erstellten technischen Regelwerke wird die sichere und erfolgreiche Anwendung von Gipsprodukten gefördert, wobei stets auf produktneutrale Aussagen größter Wert gelegt wird.

Mit dem Handbuch **Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand** wird ein weiterer Baustein zur erfolgreichen Anwendung von Gipsprodukten geschaffen, der sowohl Wissen über Gipsputz allgemein als auch die zum Umgang mit Gips in der Bestandssanierung erforderlichen Kenntnisse im Besonderen vermittelt. Gipsputze wie andere Gipsbaustoffe sind für das Bauen im Bestand aufgrund ihrer hervorragenden Eigenschaften und der leichten Verarbeitbarkeit besonders geeignet.

Der Bundesverband Ausbau und Fassade im ZDB steht an der Seite des Bundesverbandes der Gipsindustrie e. V., um die Belange von Putz und Stuck insbesondere im Ausbaubereich zu fördern. In diesem Sinne sei das Handbuch der Industriegruppe Baugipse allen Bauherren, Planern und Ausführenden im Hinblick auf die anstehenden Zukunftsaufgaben sehr empfohlen.

Jürgen G. Hilger
Vorsitzender des Bundesverbandes
Ausbau und Fassade im ZDB
Berlin, im August 2009

BAUEN UND ERTÜCHTIGUNG DES BESTANDES ALS BEITRAG ZUR NACHHALTIGKEIT

Gipsbaustoffe tragen in mehrfacher Hinsicht zur Nachhaltigkeit von Gebäuden bei. Sie weisen durch ihre besondere stoffliche Beschaffenheit bei Gewinnung und Herstellung eine gute Energiebilanz auf. Bei Verarbeitung und im Einbauzustand sind sie schadstofffrei, fördern ein angenehmes und komfortables Raumklima und leisten einen ökonomisch relevanten Beitrag, Gebäude über deren gesamten Lebenszyklus für den Nutzer attraktiv und flexibel zu halten. Bauhistorisch bedeutsame Ornamente und Oberflächen können bei einer Sanierung erhalten und stofflich authentisch nachvollzogen werden. Brandschutztechnisch hervorragende Eigenschaften leisten einen wertvollen Beitrag zur konstruktiven Gebäudesicherheit bzw. bei der effektiven Ertüchtigung bestehender Bestandskonstruktionen. Die bei Rück-, Um- und Ausbau anfallenden Stoffmengen können technisch konsequent recycelt werden. Unter Nachhaltigkeitsaspekten spricht viel für die Verwendung dieses Baustoffes, nicht nur bei der Sanierung. Es ist insofern nicht verwunderlich, dass Gips in den Gewerken des Ausbaus und der Gebäudeertüchtigung so weit verbreitet ist.

Funktionstüchtig und zugleich nachhaltig können Baustoffe und Bauteile nur sein, wenn sie fachgerecht und konstruktiv korrekt in den Einbauzustand überführt werden. Das Handbuch **Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand** bietet Planern und ausführenden Fachunternehmen einen umfassenden Gesamtüberblick über die fachgerechte Anwendung von Gipsputzen und Basiswissen über deren vielseitigen Eigenschaften.

Christian Donath
Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen DGNB
Stuttgart, im August 2009

DANKSAGUNG

Unser ganz besonderer Dank gilt allen Mitarbeitern der Mitgliedsunternehmen, die bei der Erarbeitung des IGB Handbuches **Zukunftsaufgabe Bauen im Bestand** praktisch und inhaltlich mitgewirkt und so einen wertvollen Beitrag bei der Darstellung der Leistungsfähigkeit von Gipsputzen und der aktuellen Vorschriftenlage geleistet haben.

Fred Fischer
Obmann der Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V.

1 EINLEITUNG

1.1 ZUKUNFTSAUFGABE SANIERUNG

POTENZIAL UND CHANCE

Die Entwicklung der Architektur und des Bauens allgemein wird in den allermeisten Fällen als eine Geschichte des Neubaus aufgefasst. Architekturhistorische Abhandlungen beschreiben ausführlich, welche Materialien, Techniken und Gestaltungen die jeweiligen Epochen hervorgebracht und für die Bauwerke ihrer Zeit eingesetzt haben. Dadurch tritt der Entwicklungsablauf der Baukunst und der Bautechnik über größere Zeiträume nachvollziehbar und klar hervor.

Etwas in den Hintergrund gerät jedoch, dass der Baualltag, also das „tägliche Brot“ von Baumeistern und Bauhandwerkern, in der Geschichte vielfach von der Bauwerkserhaltung geprägt gewesen sein dürfte. Frühere Gesellschaften, die ihre Gebäude oft über mehrere Jahrhunderte nutzten, müssen sich intensiv bei der Pflege und Erneuerung ihrer Bausubstanz engagiert haben. Offenbar war dies aber so selbstverständlich, dass es kaum im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit und der schriftlichen Überlieferung stand.

Gerade dies macht vielleicht den wesentlichen Unterschied zur Gegenwart aus. Sowohl die am Bau unmittelbar Beteiligten als auch die Gesellschaft insgesamt führen heute bewusst eine umfangreiche Diskussion um das gebaute Erbe und seine Erhaltung. Dabei sollen nicht nur architekturhistorisch besonders wertvolle Baudenkmäler bewahrt werden, sondern auch der viel größere, wenn auch weniger spektakuläre „normale“ Anteil der auf uns überkommenen Bausubstanz.

Mit den Schlagworten vom Bauen im Bestand oder der Sanierung haben die anstehenden Aufgaben des erhaltenden Bauens heute bereits eigene, vom Neubau eindeutig abgegrenzte Begrifflichkeiten erhalten. Sie beschreiben umfassend alle Um- und Ausbaumaßnahmen sowie die Modernisierung und Instandsetzung der Bauwerke.

Nach einer vom DIW Berlin im Auftrag des Bundesbauministeriums erstellten Studie [17, siehe Literaturverzeichnis Seite 214 ff.] nähert sich der Anteil dieser „Bauleistungen an bestehenden Gebäuden“ im Wohnungsbau bereits der Zwei-Drittel-Marke. Im Nichtwohnungsbau werden immerhin rund die Hälfte aller Hochbau-Leistungen in der Sanierung erbracht. Unter Berücksichtigung des abgeschlossenen Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg, des postindustriellen Charakters der heutigen Wirtschaftstätigkeit sowie der demografischen Perspektiven einer eher schrumpfenden Gesellschaft dürfte der Sanierungsanteil in den nächsten Jahren und Jahrzehnten kaum sinken.

Der Zuwachs des Bauens im Bestand steht in direktem Zusammenhang mit einem Rückgang der Neubautätigkeit, denn die Bedürfnisse nach umbautem Raum werden verstärkt innerhalb der vorhandenen Substanz befriedigt. Diese Verminderung des Neubaus wird manchmal als Krise aufgefasst. Er lässt sich aber auch als Chance interpretieren.

Denn sowohl Architekten und Ingenieure als auch ausführende Bauunternehmen und Handwerker sowie die Baustoffe produzierende Industrie finden beim Bauen im Bestand nicht nur einen erheblichen wirtschaftlichen Markt vor, sondern auch eine steigende Akzeptanz in der gesellschaftlichen Wahrnehmung.

Bauwerkserhaltung ist nicht mehr wie in früheren Zeiten das wenig beachtete und anonyme Aschenputtel der Bau- und Architekturentwicklung.

Bauleistungen für Wohnungen in Neubau und Sanierung*

		2002	2003	2004	2005	2006
Wohnungsbauvolumen insgesamt	Mrd. EUR	135,47	132,54	130,28	123,56	129,47
davon Neubau	Mrd. EUR	54,53	55,43	55,68	48,74	49,01
davon Bauleistungen im Bestand	Mrd. EUR	80,95	77,11	74,59	74,82	80,45
Anteil des Bauens im Bestand	%	59,8	58,2	57,3	60,6	62,1

* Angaben zu Preisen des Jahres 2000
Quelle: Berechnungen zum Bauvolumen des DIW Berlin [17]

Anteil der Bauleistungen im Bestand bei Nichtwohngebäuden

Jahr	Prozentualer Anteil der Sanierung an den Gesamtbauleistungen für Nichtwohngebäude*
1991	42 – 47
1992	41 – 46
1993	39 – 44
1994	42 – 47
1995	43 – 48
1996	48 – 52
1997	40 – 45
1998	41 – 46
1999	42 – 47
2000	46 – 50
2001	41 – 45
2002	41 – 46
2003	47 – 51
2004	49 – 53

* Bei Nichtwohngebäuden gibt es für die Abgrenzung von Neubau und Sanierung methodische Unsicherheiten, weshalb lediglich eine Spanne zur Orientierung angegeben werden kann.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bautätigkeitsstatistik (Fachserie 5, Reihe 1), Bauvolumensrechnung des DIW und ergänzende Schätzungen; hier wiedergegeben nach [17]

RESPEKT VOR DER SUBSTANZ

Der derzeitige Bedeutungsaufschwung für die Bauwerkserhaltung geht einher mit einer gesamtgesellschaftlichen Besinnung auf kulturelle Werte, die Erhaltung und Pflege von Tradition sowie eine als natürlich empfundene Gestaltung der Umwelt. Unter dem Eindruck einer schnelllebigen und ereignisreichen Zeit wächst das Bedürfnis nach Bewahrung und damit auch das an der Erhaltung gebauter Werte.

„Alt“ ist keinesfalls mehr ein Synonym für „schlecht“. Und das wohl auch, weil das Altern von Gebäuden inzwischen nicht selten mit den eigenen Erfahrungen verglichen und die Gesellschaft immer häufiger an ihrer Einstellung zum Altern gemessen wird. Gleichzeitig entdecken gerade junge Menschen die hohe Wohn- und Lebensqualität von Altbauten mit ihrer besonderen Ausstrahlung und Atmosphäre. Sie bieten mit ihrem Flair und ihrem unverwechselbaren Gesicht beste Chancen auf Identifikation der Bewohner mit ihrem Lebensumfeld. Die Ausstattung und der jeweilige Zustand eines Gebäudes offenbaren einem Tagebuch gleich die Mühen der Handwerker und Nutzer, erzählen von Armut und Reichtum sowie von der Stellung oder Bedeutung des Baus.

Der Schutz und die Bewahrung historischer Bausubstanz und Ensembles liegt sowohl in kommunalem als auch in einem wachsenden Bürgerinteresse. Historische Mauern überliefern uns heute, was unsere Vorfahren bautechnisch leisten konnten und gestalterisch darstellen wollten.

Der Respekt vor der Bausubstanz aus vergangenen Zeiten gebietet die Erhaltung der wenigstens teilweise im Original überlieferten Bauwerke, nicht die Herstellung von Nachbildungen oder Kopien. Die Rekonstruktionen verlorener Teile sind überall dort zulässig oder notwendig, wo sie der Sicherung der erhaltenen historischen Substanz dienen. So interessant es auch sein mag, bereits Verlorenes zurückzugewinnen, die Entwicklung ist damit nicht aufzuhalten. Sie ist der Ablauf von Geschehnissen, die in ihrer Endlichkeit zu akzeptieren sind.

FUNKTIONALITÄT UND NUTZUNG SICHERN

Der in der Gesellschaft zu beobachtende Wandel im Umgang mit überlieferter Bausubstanz zeigt sich auch in der gewachsenen Bedeutung der Denkmalpflege. Es sind nicht mehr allein bedeutende Schlösser oder uralte Fachwerkbauten, die als Baudenkmäler eingetragen und damit juristisch gesichert werden. Auch relativ junge Bauten, etwa aus den Anfangsjahren der Moderne am Anfang des 20. Jahrhunderts oder aus den Zeiten des Wiederaufbaus und Wirtschaftswunders in den 1950er bis 1970er Jahren, gelten heute teilweise schon als Denkmal.

Trotzdem dürften in der Praxis die meisten Sanierungen außerhalb der Denkmalpflege stattfinden. Auch diese Bauten haben jedoch einen ideellen Wert, der in ihrer Individualität und ihrem Reichtum an persönlichen Erinnerungen liegt, die sich in der alten Substanz widerspiegeln und unersetzbar sind. Dabei ist unerheblich, ob es sich um die repräsentative Villa oder eher schlichte Wohn- oder Industriearchitektur handelt, die Bauwerke sind es auch ohne Eintrag in der Denkmalliste wert, beachtet, erhalten und liebevoll gepflegt zu werden. Übrigens auch, weil sie in ihrem Umfeld das Gesicht einer Straße, eines Platzes oder eines Ortes entscheidend mitprägen und ihr Verlust das Bild nachhaltig verändern würde. Als Alternative bliebe oft nur die Lückenschließung durch einen Neubau, der den sensiblen Umgang mit der historisch gewachsenen Umgebungssituation vermissen lässt.

Der Sanierungsbedarf an einer historischen Bausubstanz entsteht unter verschiedenen Einflussfaktoren. Oft sind es die veränderten Nutzeransprüche, die mit einem erhöhten Lebensstandard eine Anpassung der Gebäudeeigenschaften und Gebäudeausstattung

Historisch wertvolle Bausubstanz kann mit Gipsputz denkmalgerecht erneuert und funktional modernisiert werden. Das Material wird seit Jahrhunderten als Putz für Innenräume eingesetzt und entspricht damit einer in der ursprünglichen Erbauungszeit typischen Bauweise. Hier beispielsweise im 1786 eingeweihten Zinzendorfhaus von Neudietendorf in Thüringen.

fordern. Ob es nun variable Lebenssituationen, ökologische, technische oder wirtschaftliche Hintergründe sind: Ein Gebäude, auch ein altes, funktioniert nur dann, wenn es flexibel und anpassbar ist oder entsprechend umgebaut wird. Ein Bauwerk lebt durch seine Nutzung, um es erhalten zu können, muss es durch kontinuierliche Anpassung an den technischen und gesellschaftlichen Fortschritt für die moderne bedarfsgerechte Funktion weiterentwickelt werden.

Die Sanierung eines Gebäudes ist eine ganzheitliche Aufgabe. Nicht selten müssen Planer und Bauherren mit großer Sensibilität und gebührender Achtung vor dem Bauwerk Erhaltenswürdiges von Wertlosem unterscheiden. Hinzu kommen Aspekte der neuen Nutzung, individuelle Ansprüche an heutige Bequemlichkeit, statische Untersuchungen, Forderungen der modernen Hygiene sowie bauphysikalische, konstruktive, energetische, finanzielle, ökologische und ästhetische Fragen.

SANIERUNG AM DENKMAL

Handelt es sich im Ausnahmefall bei dem zu sanierenden Gebäude um ein Denkmal, unterliegt die Maßnahme anderen Anforderungen als sie bei einem herkömmlichen erhaltungswürdigen Bauwerk üblich sind. Obwohl auch

Auch jüngere Bausubstanz aus dem 19. und teilweise sogar 20. Jahrhundert wird heute wegen ihrer grundsoliden Konstruktion mit oft besonderem Ambiente als bewahrenswerte überlieferte Baukultur verstanden. Welches Potenzial in Industriearchitektur stecken kann ...

in einem Denkmal die spätere sinnvolle Nutzung oder zumindest die Chance auf eine Nutzung den Maßnahmenkatalog der Sanierung, des Ausbaus oder des Umbaus bestimmen sollten. Die Arbeiten erfordern ein höheres Maß an Verantwortung im Umgang mit dem bauhistorischen und kulturellen Erbe. Ohne bau- und handwerksgeschichtliche Kenntnisse sowie ein fundiertes Wissen um in der Vergangenheit verwendete Materialien und Baustoffe ist eine solche Sanierung nicht fachgerecht durchzuführen. Nicht selten gleicht das Sanierungsvorhaben einem komplizierten Prozess der Kompromissfindung zwischen den Interessen der Denkmalpfleger und anderer staatlicher Behörden sowie der künftigen Nutzer. Verständlich, geht es doch um die gründliche Abwägung zwischen einem höchstmöglichen Erhalt eines ursprünglichen Erscheinungsbildes oder/und einer originalen Ausstattung eines Bauwerks sowie der notwendigen Anpassung an heutige Nutzerbedürfnisse. Die Grenzen der Zumutbarkeit eines Kompromisses sind von Bauwerk zu Bauwerk unterschiedlich. Für die Denkmalpfleger liegt sie fast immer dort vor, wo wesentliche Aussagen, Details oder unverwechselbare Besonderheiten an Gebäude oder Ensemble durch die Baumaßnahme beschädigt, verfälscht oder endgültig zerstört werden würden. Wenn also das Objekt seinen einzigartigen dokumentarischen Wert, seinen Zeugniswert, verlieren würde. Für die künftigen Nutzer liegt die Grenze des Zumutbaren oft darin, dass die Mühen und die Kosten der Erhaltung nicht die Freude am Historischen übersteigen dürfen. Eine zeitgemäße Nutzung verlangt in der Regel auch bei einem Denkmal sanierende Eingriffe in seine Substanz, sodass Denkmalpflege und Sanierung keine Gegensätze darstellen müssen. Diese Forderung intelligent auszugestalten gehört zu den schwierigsten Aufgaben einer Sanierungsmaßnahme am Denkmal und verlangt von allen Beteiligten reichlich Verhandlungsgeschick und viel Liebe zum historischen Bauwerk.

DIE RESSOURCE BAUKÖRPER

Trotz zahlreicher Zwänge und Einschränkungen durch die vorgefundene Bausituation ist das Festhalten an einer bestandsgerechten Sanierung lohnenswert. Hat man erst einmal die Tatsache, in den Gestaltungsspielräumen nicht völlig frei zu sein, akzeptiert, überwie-

… zeigt das gleiche Gebäude nach der Modernisierung: Eine ehemalige Eisengießerei in Hamburg verwandelte der renommierte amerikanische Architekt Jordan Mozer in ein modernes, preisgekröntes Hotel.

gen die Chancen, die sich durch die Baumaßnahme ergeben. Hinzu kommt die Gewissheit, sich in einem gewachsenen und gebilligten Gestaltungskontext zu bewegen, der Anliegern und Nutzern hilft, die Baumaßnahme, so groß die Belästigung auch sein mag, zu akzeptieren und sich mit dem Sanierungsprojekt zu identifizieren.

Ob nun in einem Denkmal oder an einer eher unbedeutenden, aber erhaltenswürdigen Bausubstanz, ob besonders schonend oder komplett, Sanierung verlängert die Stand- oder Lebenszeit eines in die Jahre gekommenen Gebäudes, sie dient dessen Erhaltung. Lassen es Raumstrukturen und -angebot, bauphysikalische Eigenschaften sowie Nutzungsziel des Altbaubestandes zu, die Sanierung wirtschaftlich zu realisieren, ist diese gegenüber einem Neubau zu favorisieren. Der Vorteil des Rückgriffs auf die bestehende Gebäudesubstanz liegt hauptsächlich in der Einsparung umfangreicher Rohbaumaßnahmen, die bei einem Neubau unvermeidlich sind. Allein die Beschränkung auf Um- und Ausbauarbeiten bringt schnelleren Baufortschritt und geringere Gesamtkosten. Rechnet man mögliche Abriss- und Entsorgungszeiten und -kosten der alten Gebäudehülle hinzu, wird die Rechnung noch eindeutiger.

Neben der Vermeidung aufwändiger Rohbaumaßnahmen bringt gegebenenfalls ein bestehender Bestandsschutz weitere Vorteile. Der historische Baukörper wird zur Ressource. Das bedeutet, einmal eingesetztes Material, bereits gebundene Energie sowie der frühere Bau- und Transportaufwand behalten einen Wert und können weiter genutzt werden. Hinzu kommen die konkreten Gegebenheiten wie Gebäudemaße und -beschaffenheit, die, durch den Bestandsschutz abgesichert, bauaufsichtliche Entscheidungen beeinflussen.

Nicht zu unterschätzen sind neben ökonomischen, historischen und kulturellen auch zunehmend ökologische Aspekte, die für eine Sanierung der Ressource Bauwerk plädieren. Mit einem gewachsenen gesellschaftlichen Umweltbewusstsein lassen sich zweifelhafte Abrissentscheidungen von funktionsfähigen Baukörpern kaum noch durchsetzen. Der reine Ersatz einer alten Gebäudehülle durch einen Neubau ausschließlich um der neuen

oder zeitgemäßen Nutzung willen ist volkswirtschaftlich und energetisch nicht mehr zu rechtfertigen.

SCHÜTZEN UND AUFWERTEN

Das Serviceheft gepflegte Auto behält länger seinen Gebrauchswert als ein vernachlässigtes. Neben erhöhter Sicherheit im täglichen Umgang profitieren die Besitzer auch von einem höheren Wiederverkaufswert und von einer besseren Optik. Gute Gründe, ein Auto regelmäßig zu pflegen und durchchecken zu lassen. Und ein Gebäude? Leider sind im Umgang mit einem historischen Gebäudebestand routinemäßige Zustandsanalysen und ein permanenter Service nicht so selbstverständlich. Hier wird buchstäblich auf Kosten der Substanz, der Bausubstanz, gehandelt. Dabei ist die Erkenntnis so alt wie das Bauen von Behausungen selbst: Regelmäßige Sanierungs- und Unterhaltungsmaßnahmen bewahren den Besitzer einer Immobilie vor beträchtlichen Schäden, deren Beseitigungskosten wiederum um ein Vielfaches die Kosten für kontinuierliche Wartungsarbeiten und überschaubare Reparaturen übersteigen.

Leider erzeugen vernachlässigte Gebäude in der Gesellschaft eine kritische Haltung gegenüber alter Bausubstanz. Ist der Gesamteindruck des Hauses, seine Optik, erst

Blickfang im Archäologischen Park Xanten (APX) sind die Reste römischer Mauern. Alle neuen Bauteile des Regionalmuseums treten mit ihren neutralen und hochwertig glatten Oberflächen optisch dezent hinter ihre historischen Vettern zurück. Der Gipsputz sorgt für eine ansprechende Ausstellungsatmosphäre.

einmal zerstört, fällt es zunehmend schwer, die Existenz mit seinen Mängeln zu akzeptieren. Sind schöne Details bereits verloren gegangen, bröckelt der Putz und kommt das Gebäude einem Schandfleck gleich, verliert es nach und nach auch seine Nutzungsqualitäten. In diesem Zusammenhang geäußerte Vorbehalte gegenüber aufwändigen Instand-

1.2 GIPSPUTZ ALS TEIL DES GANZEN

setzungs- und Sanierungsvorhaben sind zwar verständlich, aber oft nicht gerechtfertigt. Regelmäßige Reparaturen und Sanierungen schaffen die Voraussetzung, ein Bauwerk würdig altern zu lassen und damit der Gesellschaft zu erhalten.

Mit dem Wandel der Einstellung zum erhaltenswürdigen Objekt, verändert sich auch die Ausrichtung der Sanierung. Zum Erhalt und Schutz der historischen Bausubstanz kommt zunehmend der Aspekt der Aufwertung. Das betrifft sowohl das einzelne Bauwerk als auch den städtebaulichen Kontext. Das umfasst den Platz- und Komfortgewinn ebenso wie bauphysikalische, energetische und statische Ertüchtigungen der Bausubstanz. Zu zeitgemäßen Nutzungserwartungen gehören heute fast immer auch höhere Ansprüche an die Raumstrukturen, die haustechnische Ausstattung, die Belichtung sowie die optische Beschaffenheit. Der Altbau wird attraktiver und damit potenziell ertragswerter. Die Idee, im Rahmen einer Sanierung das Gebäude quantitativ und qualitativ aufzuwerten, liegt im Trend und ist durch das ihr innewohnende Ziel der Wertsteigerung grundsätzlich auch zu begrüßen.

Mit der wachsenden Bedeutung des Bauens im Bestand erfahren auch die Baumaterialien und Bautechniken neue Bewertungskriterien. Sie werden nicht mehr allein nach ihrer Eignung für den Neubau beurteilt. Gefragt sind ebenso die technischen, bauphysikalischen und gestalterischen Qualitäten für die Sanierung. Wand- und Deckenputze mit Gips als Bindemittel, wie sie seit Jahrhunderten eingesetzt werden, erlauben eine konfliktfreie Integration in Bestandsbauten aller Bauepochen. Sie verleihen sanierten Innenräumen eine zeitgemäße Behaglichkeit und Funktionalität nach heutigen Anforderungen und Wertvorstellungen. Gleichzeitig bewahren sie den handwerklich-traditionellen Charme und Charakter der Bauwerke.

SCHADENSANALYSE UND MASSNAHMENKONZEPT

Die Sanierung und Aufwertung der Innenräume mit Gipsputz muss jedoch stets als Teilaspekt innerhalb der komplexen Gesamtaufgabe verstanden werden. Die Erneuerung oder Instandsetzung des Putzes beginnt erst, wenn grundlegende Maßnahmen der konstruktiven Sicherheit und bauphysikalischen Funktionalität abgeschlossen sind. Die ganzheitliche Planung aller einzelnen Sanierungsschritte unter Beachtung der Nutzungsziele muss darum am Anfang aller Projektarbeiten stehen.

Nach einer gründlichen Bestandsaufnahme und -dokumentation, die neben der Entscheidung über die Sanierungswürdigkeit auch die Zuordnung des Sanierungsobjektes zu einem konkreten Bautyp sowie die Untersuchung der baulichen Umgebung einschließt, können erste Aussagen zum Aufwand der weiteren Schritte abgeleitet werden. Bereits für die genaue Schadensanalyse ist es von Vorteil, mit Kenntnissen der jeweiligen konkreten Bau- und Handwerkstechniken sowie der orts- und zeittypischen Baumaterialien vertraut zu sein, um die optimalen Instandsetzungsverfahren zu bestimmen. Die Schadensanalyse sollte ein möglichst umfassendes Bild sämtlicher Schäden am Gebäude erfassen.

Die Ermittlung der Dimensionen von Schäden ist eine schwierige Aufgabe. In einer baulich unübersichtlichen Gebrauchtsubstanz können schnell allein durch Mängel an verdeckten Bauteilen Schadensbilder lokalisiert werden, die eine erste Analyse nicht berücksichtigt hat. Zu den Zielen der Schadensanalyse gehört es, bis zu den Schadensursachen vorzudringen und die unmittelbare Wirkung der Schäden auf die bestehende Bausubstanz zu ergründen, um aus diesen Erkenntnissen den realen Bauzustand des Sanierungsobjektes bewerten zu können.

Daraus ergibt sich das Maßnahmenkonzept mit der Art und Reihenfolge der einzelnen Sanierungsschritte. Dabei besitzt der Schutz des Bauwerks vor künftigen schädigenden Einflüssen oberste Priorität. Der Ersteinbau oder die Erneuerung einer Abdichtung, eine Mauerwerkstrockenlegung sowie die Reparatur von Dächern und Fenstern sind nur einige vorrangige Maßnahmen, die bei Bedarf in diesem Zusammenhang durchgeführt werden müssen. Zu den Schwerpunkten dieser Arbeiten gehört es, vor allem das Eindringen immer wieder neuer Feuchtigkeit ins Mauerwerk auszuschließen bzw. bereits bestehende Feuchte zu beseitigen. Die Entscheidung, ob eine Ertüchtigung der tragenden Konstruktion durchgeführt werden muss und inwieweit moderne Haustechnik benötigt wird, hängt in erheblichem Umfang von der künftigen Funktion des Gebäudes ab.

Die wohnlich-behagliche Atmosphäre von Gips kann hochwertige Räume erschließen, wo historisch das Wohnen überhaupt nicht vorgesehen war, etwa in Remisen, Souterrains oder Dachgeschossen.

MATERIALGERECHTE VERFAHRENSWAHL

Sind diese grundlegenden Fragen geklärt, wird es nachdrücklich pragmatisch. Entsprechend der Schadensbilder und dem Grad der Schäden müssen jetzt praktische Sanierungsmethoden her, die entweder einen historischen Zustand weitestgehend wiederherstellen oder – aus welchen Gründen auch immer (wirtschaftlich, ökologisch, funktional) – den alten Zustand modern überformen. Dabei werden gegenwärtig oftmals aus technischer Sicht kaum mehr Grenzen gesetzt. Einzig das Wissen um historische Techniken und Material ist nicht immer leicht nachzuvollziehen, denn häufig wurden Baumethoden sehr unkonventionell überliefert, und Baustoffrezepturen hatten die Fachleute von einst „einfach im Gefühl“. Das gilt im Besonderen für alle Arbeiten mit Gips. Wobei die Verwendung alter, meist natürlicher Materialien wie Gips in der Sanierung nicht allein das Bedürfnis nach Nostalgie befriedigt. Sondern die Erfahrung lehrt, dass solche Baustoffe den modernen oftmals weitaus überlegen sind und in der Praxis sowohl chemisch, physikalisch als auch rein optisch besser mit dem Bestand harmonieren.

So sind Kenntnisse und Hintergründe der alten Bauweisen mit Gips für die Sanierungspraxis nicht nur hilfreich, sondern verantwortungsbewusst. Geht es doch nicht nur um einige Schönheitskorrekturen, sondern um den sachgerechten Einsatz von Gips und seine fachgerechte Verarbeitung nach historischem Vorbild unter Berücksichtigung der Grundlagen, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

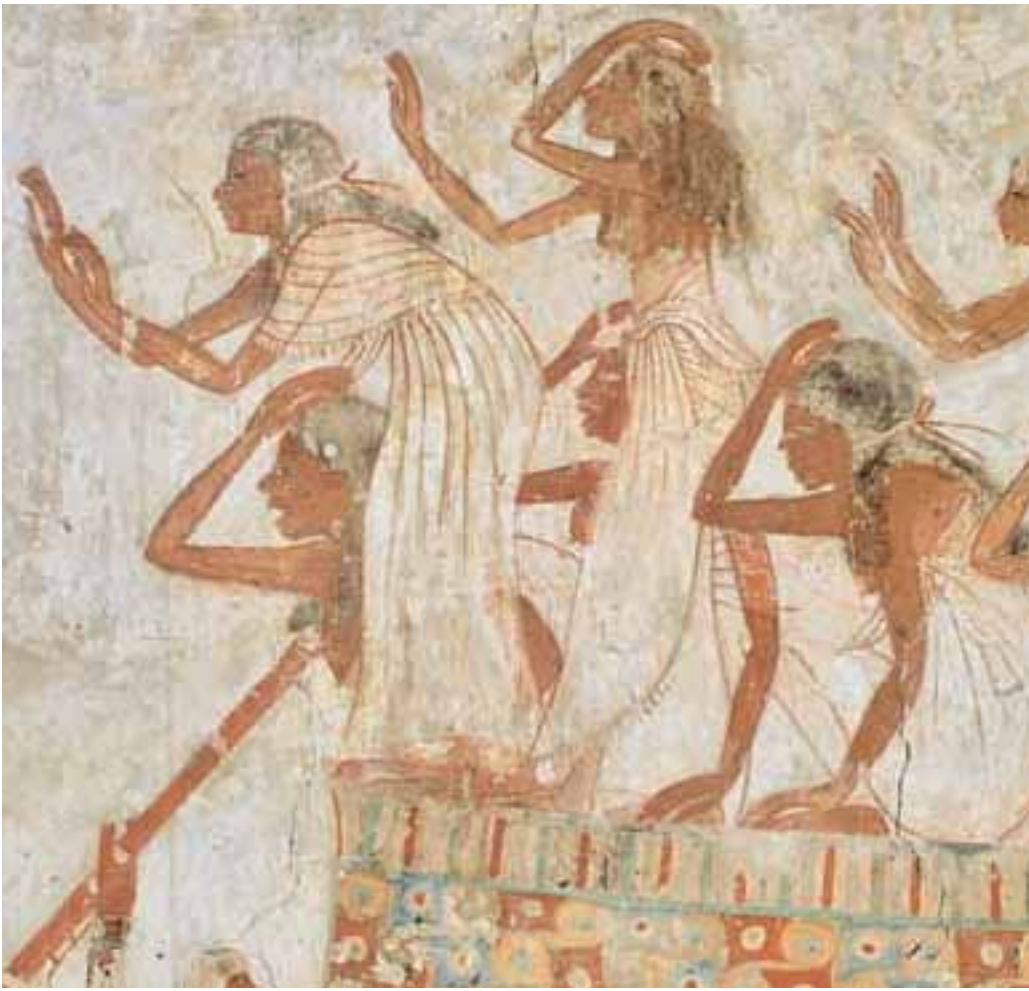
2 DER BAUSTOFF GIPS

Gips ist chemisch gesehen Calciumsulfat ($CaSO_4$), das in verschiedenen Hydratstufen mit in die Struktur eingebautem Kristallwasser (H_2O) vorliegen kann. So ist das natürlich anstehende Gipsgestein ein Calciumsulfat Dihydrat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), enthält also 2 Wassermoleküle pro Molekül Calciumsulfat. Das ebenfalls in der Natur vorkommende kristallwasserfreie Calciumsulfat wird als Anhydrit bezeichnet ($CaSO_4$). Von Bedeutung sind außerdem die im technischen Herstellungsprozess entstehenden α- und β-Halbhydrate des Gipses ($CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$).

Das Wort Gips ist vom altgriechischen gýpsos entlehnt. Im deutschen Sprachraum werden sowohl die natürlich vorkommenden oder technisch hergestellten Ausgangsstoffe als auch das gebrannte und verarbeitungsfertige Bindemittel als Gips bezeichnet. Andere Sprachen treffen hier eine Unterscheidung: Die Begriffe gypsum (engl.) und gypse (franz.) beschreiben allein die Rohstoffe, während das Endprodukt für die Verarbeitung plaster bzw. plâtre heißt. Um auch im Deutschen eine Differenzierung zu ermöglichen, wurde mit der DIN 1168 schon 1955 der Begriff Baugips eingeführt, worunter alle für Bauzwecke geeigneten gebrannten und gemahlenen Gipse zu verstehen sind – also die zu verarbeitenden Endprodukte.

Gips tritt natürlicherweise in sehr verschiedenen, teils bizarren Modifikationen auf. Sand- oder Wüstenrosen beispielsweise wachsen im Boden Nordwestafrikas langsam in Höhe des Grundwasserspiegels heran. Sie bestehen aus Gips und reichlich in die Kristalle eingelagertem Sand.

2.1 GESCHICHTE DER GIPSANWENDUNG



Gips begeisterte schon die Pharaonen. Das Wandbild mit Klageweibern aus der Grabkammer des Neferhotep entstand vor über 3.000 Jahren auf einem Gipsputz, der vor der Bemalung zusätzlich einen Überzug mit einer sehr feinen und dichten Gipstünche erhielt.

DIE ANFÄNGE UM 9.000 V. CHR.

Gips ist ein sehr alter Bau- und Werkstoff der Menschheit. Als ältester gesicherter Nachweis gelten Gipsputze, die in der Stadt Çatalhöyük in Kleinasien gefunden und auf die Zeit um 9.000 v. Chr. datiert wurden. Hinweise zum Gips und seiner Anwendung finden sich auch in den Keilschriften der Babylonier und Sumerer. Beim Bau der Pyramiden im Alten Ägypten wurde Mörtel aus einer Mischung von Gips und Kalk verwendet, der vermutlich zum Füllen von Hohlräumen diente (während die tonnenschweren Kalksteinblöcke ohne jedes Bindemittel gefügt sind).

Von Ägypten gelangte die Kenntnis der Gipsherstellung im Laufe der Jahrhunderte über die griechische Kultur und das Alte Rom nach West- und Mitteleuropa. Für das 6. Jahrhundert konnten in Paris Sarkophage aus Gips nachgewiesen werden. Spätestens mit dem Baustil der Romanik haben sich die Bauweisen mit Gips dauerhaft in der europäischen Baugeschichte etabliert. Das Material wurde mit Zumischungen von Stroh oder Pferdehaaren „bewehrt“ und dann für das Ausfachen von Fachwerk verwendet.

Außerdem tritt Gips ab dem frühen Mittelalter als Bindemittel für Putz- oder Mauermörtel auf. Weitere frühe Anwendungen sind plastische

Dekorelemente der Architektur sowie die Gestaltung von Gräbern und Denkmälern. In der ehemaligen Festhalle der Kaiserpfalz von Tilleda in Sachsen-Anhalt (erbaut im 11. Jahrhundert, aufgegeben ab 1420) konnten Reste eines Gipsestrichbodens nachgewiesen werden.

HOCHBRANDGIPS DES MITTELALTERS

Der im Mittelalter verwendete Gips weist gegenüber dem heutigen Material einige Besonderheiten auf. Es wurde meist bei sehr hohen Temperaturen gebrannter sowie relativ grob gemahlener Gips eingesetzt und der Mörtel mit geringer Wasserzugabe angerührt (Wasser-Gips-Verhältnis oft unter 0,4. Zum Vergleich heute: 0,5 bis 1,0). Der Gips besaß dadurch wenig Poren, eine hohe Rohdichte (um 2,0 g/cm^3, heute um 1,0 g/cm^3) und war außerordentlich fest (Druckfestigkeiten von 20 N/mm^2 und vereinzelt auch deutlich höher).

Eine weitere Besonderheit der mittelalterlichen Gipsbauweise ist der Zuschlagstoff, für den häufig Gipsstein verwendet wurde. Das (gebrannte) Bindemittel und der (ungebrannte) Zuschlag sind dadurch chemisch identisch und bilden im abgebundenen Zustand ein homogenes System.

Wie die überlieferten Zeugnisse zeigen, haben die Baumeister des Mittelalters äußerst widerstandsfähige und langlebige Gipsbauteile hergestellt. Sofern das Material vor dauerhafter Durchfeuchtung geschützt war (Dachüberstand, einwandfreie Wasserführung an der Fassade), hat vereinzelt sogar Gips-Außenputz über Jahrhunderte im nordalpinen Klima überdauert. In Paris wurden noch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, als die Bindemittel Wasserkalk und Zement aufkamen, die meisten Gebäude außen mit einem Mörtel aus drei Teilen grobem Gips, einem Teil Luftkalk sowie zwei Teilen Sand verputzt.

STUCK UND STUCKMARMOR IM BAROCK

Im Barock mit seinem ausgeprägten Bedürfnis nach dekorativen und räumlich-ornamentalen Architekturelementen erhielten Gipsbauweisen wesentliche Impulse. Speziell bei den plastischen Stuckarbeiten mit Gips wurde eine bis dahin nicht gekannte Kunstfertigkeit und Feingliedrigkeit erreicht.

Außerdem erlebte der Stuckmarmor seine erste große Blüte. Dabei handelt es sich um eine Marmorimitation aus Gips, die in der Vielfalt der Farben und der Lebendigkeit der Aderung echtem Marmor oft sogar überlegen ist. Für Stuckmarmor werden Gips, Leimwasser und Farbpigmente zu einem festen Teig gerührt. Schneidet man diesen Teig anschließend in ca. 1 cm dicke Scheiben, zeigen sie an ihrer Oberfläche die typische Marmorierung.

Vom technisch-kulturellen Aufschwung nach dem 30-jährigen Krieg profitierten auch Gestaltungen mit Gips. Mit dem wachsenden Wissen um die Herstellung und Verarbeitung von Stuckgips wurden die vorher kaum darstellbaren, frei geformten Halbplastiken des Barock möglich.

Die Scheiben werden mit Ansetzmörtel auf den Untergrund aufgelegt und nach dem Erhärten mehrfach bis zum Marmorglanz poliert. Die Ansicht ist kaum von echtem Marmor zu unterscheiden, lediglich beim Anfassen verrät das Fehlen der üblichen „Marmorkälte“ den Unterschied.

Stuckmarmor wurde zunächst sicher als kostensparender Ersatz von echtem Marmor angesehen, hat sich dann aber zu einer eigenständigen Oberflächengestaltung entwickelt. Im Sinne der Denkmalpflege ist Stuckmarmor damit eine originäre historische Technik, die bei Sanierungen unbedingt erhalten bzw. wiederhergestellt werden sollte.

Im Barock war bereits die ausgezeichnete feuerhemmende Wirkung des Gipses bekannt. Holzwände oder Holzfachwerkkonstruktionen konnten mit einem Gipsputz den damals gefürchteten Bränden deutlich länger widerstehen. In einer Feuerverordnung Ludwig XIV. wurde schon 1667 der Gipsüberzug für Fachwerkhäuser gefordert.

INNOVATIONEN DER NEUZEIT

Mit der Industrialisierung im 19. Jahrhundert ging eine genauere wissenschaftliche Durchdringung der Gipstechnologie einher. Ab dieser Zeit wurden das Dihydrat, das Halbhydrat sowie der völlig entwässerte Gips (Anhydrit) eindeutig unterschieden und die Bedeutung der unterschiedlichen Brenntemperaturen erkannt. Das Material kam hauptsächlich für Putzmörtel, Estriche und Stuckarbeiten zum Einsatz. Allen diesen Techniken war gemeinsam, dass der Gips erst auf der Baustelle angerührt und in die jeweils gewünschte Form gebracht wurde.

Zum Ende des Jahrhunderts kam mit der Gipsdiele das erste in Großserie hergestellte Fertigteil aus Gips auf den Markt (1886), aus dem sich bis heute die massiven Gips-Wandbauplatten entwickelten. 1890 wurde in den USA das erste Patent für die Gipskartonplatte angemeldet, die aber erst 1938 nach Europa und 1949 nach Deutschland kam. Zusammen mit der ebenfalls im 20. Jahrhundert entstandenen Gipsfaserplatte bilden die heute so bezeichnete Gipsplatte und die Gips-Wandbauplatte gegenwärtig das Herzstück der modernen Trockenbauweisen für den Innenausbau.

Auch im industriellen Zeitalter beweist der ursprünglich handwerklich genutzte Gips sein Innovationspotenzial. Trockenmörtel aus wirtschaftlicher Großproduktion mit genau definierten und stets gleichbleibenden Eigenschaften revolutionierten das Putzerhandwerk.

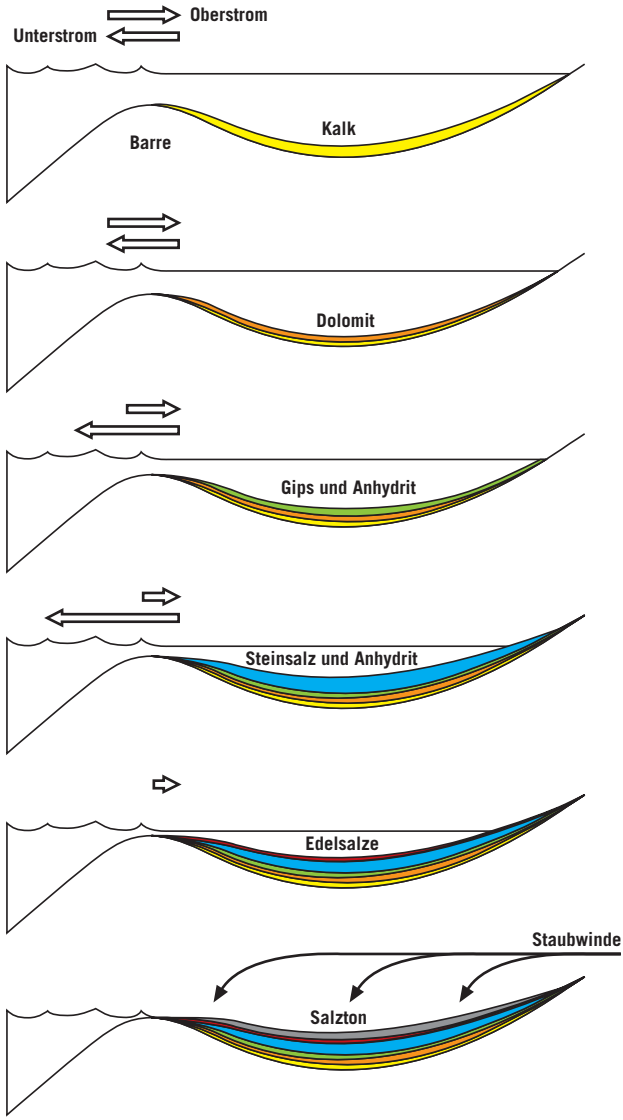
Doch auch der klassische Putzgips bewies sein ungebrochenes Innovationspotenzial. Der Übergang zu Werktrockenmörteln im Papiergebinde oder Silo revolutionierte die Abläufe auf der Baustelle. Das aufwändige Dosieren und Mischen der Rohstoffe vor Ort entfiel. Stattdessen stand nun Putzgips in konstant hoher Qualität mit genau definierten Eigenschaften zur Verfügung. Unmittelbar mit dieser Entwicklung verbunden waren Einführung und Markenkommunikation von etlichen Putzgipsen. Damit konnten die einzelnen Trockenmörtel unterschieden und gezielt nach ihren Produkteigenschaften sowie ihrem Hersteller ausgewählt werden.

Anfang der 1960er Jahre kam der erste Handputzgips als Werktrockenmörtel auf den Markt, kurze Zeit später folgte der erste maschinengängige Werktrockenmörtel auf Gipsbasis. Damit war der Weg für den zunehmenden Einsatz von Putzmaschinen frei, die die Verarbeitung erheblich erleichterten und beschleunigten.

Die gleichbleibend hochwertige Qualität der Trockenmörtel erlaubte den Übergang zum Dünnlagenputzgips, bei dem statt der bis dahin üblichen 10 mm Mindestdicke bereits 3 bis 5 mm Putzdicke ausreichend sind. Weitere Meilensteine der Gipstechnologie der letzten Jahrzehnte waren die Entwicklung des selbstnivellierenden Anhydrit-Fließestrichs (1980), der heute wegen der verschiedenen Bindemittelkompositionen generell als Calciumsulfat-Fließestrich bezeichnet wird, sowie die Verwertung des REA-Gipses aus der Rauchgasentschwefelung.

2.2 VORKOMMEN, GEWINNUNG

Gipsstein, der natürliche Rohstoff für die Gipsherstellung, ist ein relativ häufig auftretendes Mineral. Es kommt auf der Welt in vielen Lagerstätten vor, in Deutschland vor allem in Süddeutschland und im Harz. Gipsstein ist durch die Ablagerungen urzeitlicher Meere im Muschelkalk und Keuper (Süddeutschland) oder im wesentlich älteren Zechstein (Harz) entstanden. Der Rohstoff wird sowohl im Tagebau als auch unter Tage gewonnen.



Bei der Eindampfung teilweise abgeschnürter Becken von urzeitlichen Meeren lagerten sich Schicht um Schicht verschiedene Minerale ab. Mit der Sedimentierung von Gips und Anhydrit hebt sich das Becken (die Zechstein-Barre), es kommt zum Erlöschen zunächst des Unter- und später auch des Oberstroms. Das Becken fällt schließlich trocken und wird von Staub sowie weiteren Ablagerungen überdeckt.

Zechsteinvorkommen des Gipses sind in Deutschland vor allem für den Harz typisch und können dort teils im Tagebau (linke Seite) teils unter Tage abgebaut werden. Nach dem Abbau entwickeln sich die Gewinnungsstätten durch verantwortungsbewusste Renaturierung oder Rekultivierung zu artenreichen Biotopen.

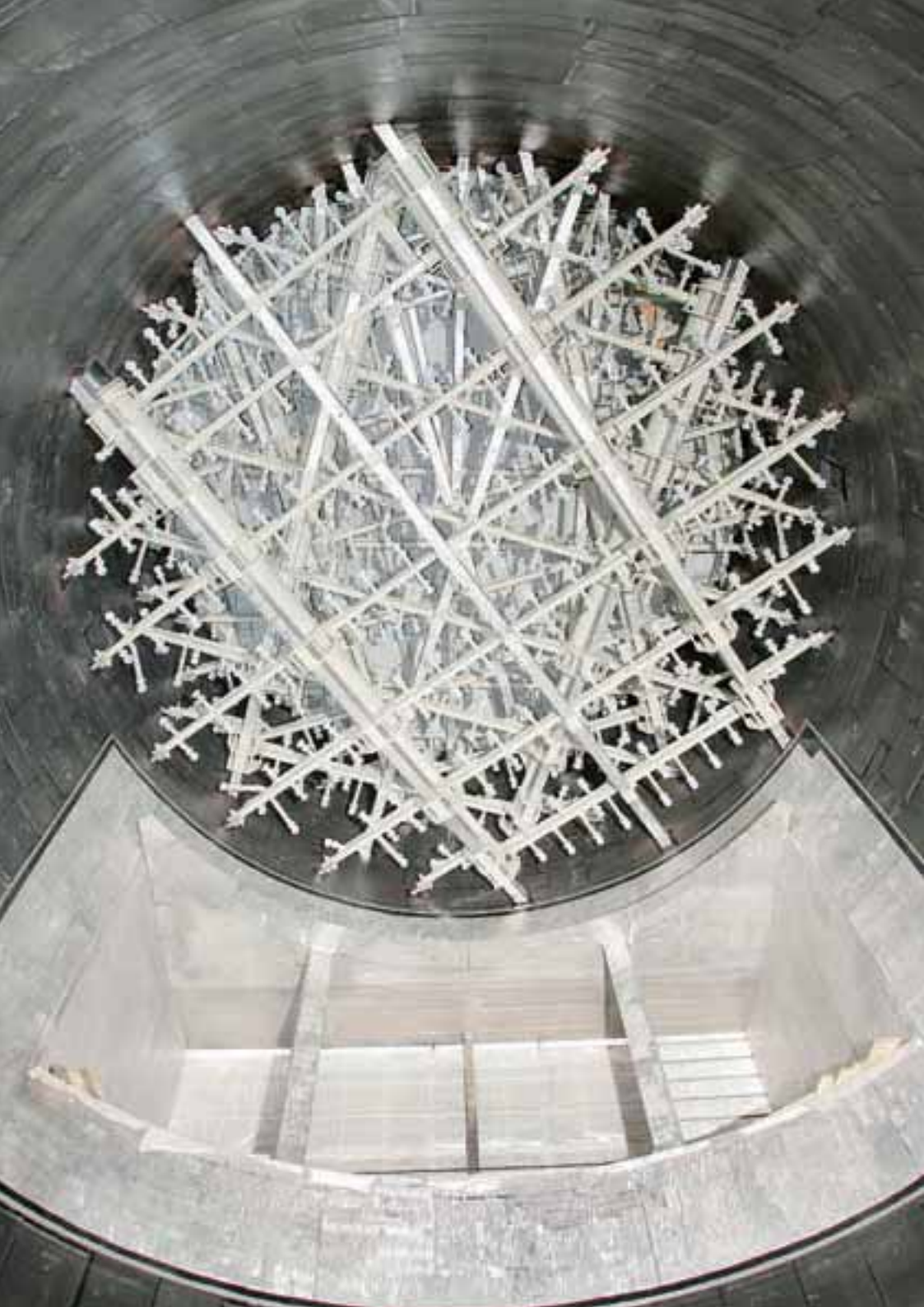
Rauchgase von Kohlekraftwerken enthalten Schwefelverbindungen (SOx), die zur Entstehung des „sauren Regens“ beitragen. In modernen Rauchgas-Entschwefelungsanlagen (REA) strömen die Rauchgase in einen sogenannten Wäscher, der den Schwefel nach Art einer Dusche herauswäscht. In diesem Nasswaschverfahren entsteht Calciumsulfat als reiner und hochwertiger Rohstoff für die Gipsindustrie (REA-Gips).

Je nach geologischer Vorgeschichte weist Gipsstein in den verschiedenen Vorkommen und selbst innerhalb einer Lagerstätte Unterschiede im Reinheitsgrad, der Farbe sowie dem Gefüge auf. So wird die an sich weiße Farbe des Gipses durch Beimischungen von z. B. Ton, Mergel oder Eisenoxiden beeinflusst. Die Struktur kann von sehr feinkörnig bis zu quadratmetergroßen tafelförmigen Platten reichen. Nur vereinzelt tritt eine schneeweiße und sehr homogene Kristallstruktur auf, die Alabaster genannt wird. Alabasterknollen, -kugeln oder -blöcke werden seit Jahrhunderten für Bildhauerarbeiten oder die Anfertigung kunsthandwerklicher Gegenstände verwendet.

Eine andere wertvolle Varietät des Gipses ist das lichtdurchlässige Marienglas (Selenit). Es erhielt seinen Namen durch die Verwendung als Glasscheibenersatz vor Marienbildern. Im Gegensatz zum historischen Glas waren die dünnen Blättchen blasenfrei und gleichmäßig dick. Weitere Modifikationen des Gipses sind der so genannte Fasergips sowie Felsen- bzw. Porphyrgips.

Außerdem entsteht Gips in verschiedenen technisch-industriellen Prozessen als Nebenprodukt. Die größte praktische Bedeutung hat darunter der Gips aus Rauchgas-Entschwefelungsanlagen (REA) von Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen. Dieser REA-Gips wird gezielt erzeugt und als Rohstoff hoher Reinheit bei der Produktion von Bau- und Spezialgipsen zugesetzt. Die Zugabe von 15 bis 30% REA-Gips zum Naturgips ist verfahrenstechnisch relativ einfach zu beherrschen und stellt ein ausgezeichnetes Beispiel von Recycling auf erhöhtem Niveau im Sinne der nachhaltigen Kreislaufwirtschaft dar.

Auch bei der technischen Herstellung verschiedener Säuren, etwa der Phosphor- oder Flusssäure, fallen Gips oder Anhydrit als Nebenprodukte an, sind aber hier aus wirtschaftlichen Gründen für die Gipsindustrie meist ohne große Bedeutung.



2.3 BRENNPROZESS, BAUCHEMIE, GIPSARTEN

Der über oder unter Tage gewonnene Gipsstein wird zunächst in Brech- und Mahlwerken mechanisch zerkleinert und anschließend gebrannt. Der Brennprozess treibt das Wasser aus der Kristallstruktur des Gipssteins. Aus dem Dihydrat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) entstehen verschiedene Formen der Halbhydrate ($CaSO_4 \cdot ½H_2O$) und Anhydrite (wasserfreies $CaSO_4$). Der Gips liegt infolgedessen in einer abbindefähigen Form vor. Die spätere Verarbeitung kehrt den Brennprozess faktisch um: Ein Teil des Anmachwassers wird in den Kristallverband eingelagert und es entsteht wieder ein Dihydrat $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, das dem ursprünglichen Gipsstein entspricht. Der Baustoff befindet sich jetzt allerdings in der vom Verarbeiter gewünschten Form.

Der Vorgang des Brennens wird auch Calcinieren genannt und mit verschiedenen Brennaggregaten und jeweils verfahrenstypischen Temperaturen ausgeführt. In Abhängigkeit davon sowie durch die sorgfältige Auswahl der Rohstoffzusammensetzung und ihrer Mahlfeinheit entstehen Gipsbinder mit jeweils spezifischen Eigenschaften. Sie werden als Baugipse ohne werkseitige Zusätze in zwei grundsätzliche Gruppen eingeteilt: Stuckgips und Putzgips. Eine dritte Sonderform bildet der im Autoklav hergestellte α-Gips.

Stuckgips wird im Niedertemperaturbereich gewonnen und besteht vorwiegend aus β-Halbhydrat. Er dient zur Fertigung von Gipsplatten, Gipsbauplatten und -körpern, zum Herstellen von Innenputzen wie Gips- oder Gipskalkputz, der Produktion von Spachtelmassen und Ansetzbindern sowie für Stuck-, Form- und Rabitzarbeiten.

Putzgips lässt sich im Hoch- und Niedertemperaturbereich gewinnen und enthält neben dem β-Halbhydrat auch Anhydrit in den Modifikationen Anhydrit III und Anhydrit II. Putzgips beginnt im Allgemeinen früher zu versteifen und ist dann aber länger zu bearbeiten als Stuckgips. Er wird zum Herstellen von Innenputzen wie Gips- oder Gipskalkputz sowie für Rabitzarbeiten verwendet.

Im modernen Bauen werden heute meist die im folgenden Kapitel näher besprochenen Gipstrockenmörtel verwendet, denen bereits im Werk Zusätze zur Herstellung bestimmter Eigenschaften beigegeben werden. Die Unterscheidung der Gipsbinder ohne Zusätze in Stuckgips und Putzgips hat für die Baupraxis deshalb an Bedeutung verloren. Gerade im Zusammenhang mit Sanierungen ist sie jedoch wichtig für das Verständnis früherer Arbeitsweisen. Ältere Literatur und eventuell vorhandene Baubeschreibungen eines zu sanierenden Objekts verwenden diese Unterscheidung in der Regel.

Baugipse ohne werkseitige Zusätze im Überblick

	Stuckgips	Putzgips	Formgips
Brennverfahren bzw. -aggregate	Drehofen, Großkocher	Rostband, Trägergas-Brennanlage, Mahlcalcinieranlagen, Kompakt-Drehofen, Etagenofen	Autoklav, Nassautoklav Drehofen, Großkocher
Temperaturbereich	120 – 180 °C	300 – 900 °C	100 – 150 °C unter Druck
Überwiegender Gipstyp	β-Gips	Mehrphasengips, hauptsächlich β-Gips und Anhydrit	reiner α-Gips oder Mischung aus α- und β-Gips
Abbinden	rasch	mittel	sehr rasch
Festigkeit	mittel	mittel	sehr fest
Raumgewicht	mittel	mittel	hoch

3 GIPSMÖRTEL FÜR PUTZARBEITEN

3.1 TRADITIONELLE HERSTELLUNG AUF DER BAUSTELLE

Bis weit in die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg wurde das Bindemittel Gips erst auf der Baustelle zu einem verarbeitungsbereiten Putzmörtel gemischt (Baustellenmörtel). Auch wenn diese Vorgehensweise heute nur noch in Ausnahmen anzutreffen ist, kann ihr Verständnis für die Beurteilung vorgefundener Gipsputze im Rahmen einer Sanierung von Bedeutung sein.

Weil Gips im Unterschied zu den anderen bauüblichen Bindemitteln sehr rasch abbindet, konnte Baustellenmörtel stets nur in solchen Mengen angerührt werden, dass er sich bis zum Ende des Abbindens einwandfrei verarbeiten ließ. Die genaue Zusammensetzung jeder einzelnen Mischung wurde zudem stark vom Ermessen und der Arbeitscharakteristik des jeweiligen Verarbeiters bestimmt.

Dadurch war es – teils gewollt, teils ungewollt – möglich, innerhalb eines Gebäudes Gipsputze mit verschiedenen Eigenschaften und variierender Optik herzustellen. Sofern diese Flächen erhalten werden sollen, ist je nach Zielsetzung der Sanierung und künftigem Verwendungszweck der Räume zu entscheiden, ob diese Unterschiede im Sinne der Authentizität sichtbar belassen werden sollen oder ob eine Angleichung des Erscheinungsbildes für die vorgesehene Nutzung die bessere Lösung ist. Eine einheitliche Optik lässt sich beispielsweise durch die vollflächige Überarbeitung mit einem Gipsspachtel erreichen, ohne dass dadurch der Materialkanon oder die Originalität der historischen Bauweise durchbrochen werden.

Reiner Gipsmörtel wurde traditionell mit 6 bis 7 l Wasser auf 10 kg Gips angemacht. Um ihn geschmeidiger zu machen, war die Zugabe von geringen Mengen Weißkalkhydrat üblich. Außerdem konnten Leim, Leimgallerte oder Abbindeverzögerer beigemischt werden. Reine Gipsmörtel kamen für Bauteile mit hohem Oberflächenanspruch zum Einsatz, vor allem für Stuck- und Rabitzarbeiten sowie für andere feingliedrige, schmückende Bauteile.

Beim flächigen Verputz von Wänden und Decken ohne besondere optische Anforderungen überwog hingegen aus wirtschaftlichen Gründen Gipssandmörtel. Der Sand diente bei Gipsmörtel vor allem als Magerungsmittel. Anders als bei den Bindemitteln Kalk oder Zement spielt Sand für die Ausbildung des Mörtelgefüges und den Abbindeprozess von Gips keine tragende Rolle. Gips erreicht auch ohne jeglichen Zuschlagstoff eine gute Festigkeit, ohne Schwindrisse auszubilden.

Zur Herstellung von Gipssandmörtel wurden etwa 9 l Wasser mit 10 kg Gips dünnflüssig angemischt. Diesem Gipsbrei waren in der Folge je nach Verwendungszweck weitere 1 bis 3 Volumenanteile Sand sowie etwas Weißkalkhydrat zuzusetzen. So hergestellter Mörtel ist sofort verarbeitungsfähig, bindet jedoch sehr rasch ab.

Verlängern ließ sich die Verarbeitungszeit durch eine erhöhte Zugabe von Weißkalkhydrat (WKH). Bei Mischungsverhältnissen von etwa 1 Teil WKH, 1 Teil Gips und 3 Teilen Sand sprach man von Gipskalkmörtel, der sich gegenüber Gipssandmörtel durch geringere Festigkeiten auszeichnete. Dadurch war er gemäß einer tradierten Putzerregel („Putze nie hart auf weich“) besonders für weniger feste Mauerwerksbildner geeignet, also beispielsweise weichgebrannte Ziegel. Ein erhöhter Anteil Weißkalkhydrat vereinfachte außerdem die Ausführung gefilzter Oberflächen.

Neben Weißkalkhydrat waren auch Eiweiße häufig eingesetzte Verzögerer. Weitere historisch anzutreffende Zuschläge des Gipses können verschiedene Faser- oder Leichtstoffe sein. Mit der Zugabe von Holzwolle, Sägemehl, Schilfrohr oder Kokos sollte z. B. das Gewicht der Gipsbauteile verringert werden. Tierhaare in Kombination mit Leim erhöhten die Zähigkeit des Mörtels. Faser- oder Leichtzuschläge waren auch im traditionellen Bauen speziellen Anwendungen vorbehalten und sind bei flächigem Wand- oder Deckenputz eher selten anzutreffen.

3.2 MODERNE WERKTROCKENMÖRTEL

Auf der Baustelle hergestellte Putzmörtel sind seit geraumer Zeit fast vollständig von den Werktrockenmörteln verdrängt worden. Wie der Name andeutet, werden das Bindemittel Gips und alle erforderlichen Zuschläge schon im Herstellerwerk in trockener Form nach genau definierten Rezepturen und in gleichbleibender Qualität gemischt. Auf der Baustelle sind die Trockenmörtel lediglich mit sauberem Wasser anzumachen, weitere Zusätze sind nicht erforderlich. Deutlicher: Sie müssen sogar in jedem Fall unterbleiben, damit die vom Anbieter zugesagten Eigen-

Die schwankenden Zusammensetzungen und Verarbeitungseigenschaften früherer Baustellenmörtel wurden von der konstanten Qualität der Werktrockenmörtel im Sack oder Silo abgelöst.

Hochpräzise Wiege- und Mischanlagen ermöglichen die gleichbleibend exakte Einhaltung der Trockenmörtel-Rezepturen im Werk. Rüttelfrei gelagerte Kleinkomponenten-Silos, die dem Endprodukt grammgenau die erforderlichen Gipsfraktionen und Additive zuführen.

schaften auch tatsächlich erreicht werden. Werktrockenmörtel ersparen auf der Baustelle nicht nur die Zeit und den Arbeitsaufwand für die Mörtelherstellung. Sie sorgen auch für konstante Material- und Verarbeitungseigenschaften, die nicht unmittelbar von der individuellen Arbeitsweise abhängen. Stattdessen kann unter den optimalen Bedingungen der Werksfertigung eine sorgfältige Überwachung, Auswahl und Dosierung der Rohstoffe vorgenommen werden. Den gewichtsmäßig größten Inhaltsanteil stellen dabei die auf verschiedenen Wegen gebrannten Putz- und Stuckgipse. Außerdem werden Additive zur Erzielung bestimmter Eigenschaften zugegeben, etwa Cellulosederivate zur Wasserrückhaltung und Haftungsverbesserung sowie Abbindeverzögerer. Als Zuschläge können Kalksteinmehl oder Kalkbrechsand sowie als Leichtzuschlag geblähte Perlite zum Einsatz kommen.

Moderner Werktrockenmörtel zeichnet sich gegenüber traditionellem Baustellenmörtel durch deutlich verlängerte Abbindezeiten aus. Statt 30 bis 40 Minuten stehen heute bis zu 4 Stunden für eine technisch einwandfreie und im Baustellenablauf praxisgerechte Verarbeitung zur Verfügung. Damit eignen sich die Werktrockenmörtel ausgezeichnet für die rationelle Verarbeitung mit Putzmaschinen, mit denen der Gipsmörtel kontinuierlich gemischt, gefördert und gespritzt werden kann.

Heutige Werktrockenmörtel aus den Standardsortimenten der Hersteller lassen sich sowohl für Neubauten als auch bei Sanierungen einsetzen. Sie entsprechen ebenso denkmalpflegerischen Anforderungen, weil sie in der Materialzusammensetzung und der -charakteristik den früheren Baustellenmörteln weitgehend entsprechen. Bauteiloberflächen werden in einem denkmalgerechten Sinne damit original ergänzt oder komplett wiederhergestellt. Nur in seltenen Ausnahmefällen kann bei sehr hochwertigen Baudenkmalen und/oder besonderen Ansichtsqualitäten historischer Gipsputzoberflächen die Verwendung einer individuellen Mörtelrezeptur erforderlich werden, beispielsweise wenn historische Mauermörtel oder Außenputze auf Gipsbasis denkmalgerecht zu ergänzen oder zu ersetzen sind. Derartige Spezialmörtel sollten nur in enger Abstimmung mit dem Gipslieferanten hergestellt werden.

3.3 ARTEN VON GIPS-TROCKEN-MÖRTELN UND GIPSBINDERN

Werktrockenmörtel werden je nach Einsatzzweck und Verarbeitungsart in sehr verschiedenen Varianten für das Verputzen sowie für Spachtelarbeiten, den Trockenbau oder den Modell- und Formenbau angeboten. Dabei lassen sich grundsätzlich folgende Gruppen gipsbasierter Werktrockenmörtel unterscheiden:

- Maschinenputz
- Handputz/Haftputz
- Dünnlagenputz
- Spachtelgips
- Gipskleber
- Ansetzgips
- Bau- und Modelliergips
- Produkte für spezielle Einsatzgebiete

Maschinengipsputze sind speziell für das Anmischen und Spritzen mit der Maschine vorgesehene Werktrockenmörtel. Durch verschiedene Anteile von Gipsbinder, Kalkhydrat, Leicht- und Normalzuschlägen sowie Additiven entsteht ein Mörtel, mit dem sich vor allem große Flächen sehr wirtschaftlich verputzen lassen. Maschinengipsputz wird entweder als Sackware in die Putzmaschine gegeben oder aus einem Container bzw. Silo automatisch mit Druckluft gefördert. Beim Anmischen in der Maschine wird eine geschmeidige, gut zu fördernde Konsistenz eingestellt. Die Verarbeitungszeiten der Maschinengipsputze sind je nach Produkt auf 2 bis 4 Stunden eingestellt, was das Spritzen größerer Flächen in einem Arbeitsgang erlaubt. Maschinengipsputze werden als Innenputze in der Regel einlagig mit Schichtdicken von 10 bis 25 mm verwendet. In Ausnahmefällen sind Schichtdicken bis 35 mm möglich. Bei noch größeren Putzdicken sollte in Ausnahmefällen zweilagig gearbeitet werden (siehe auch 3.4, Schichtdicke).

Maschinenputze spielen ihre Vorteile vor allem auf großen ungestörten Flächen auf. Die neubautypischen hohen Tagesleistungen können bei entsprechenden Objekten auch beim Bauen im Bestand erreicht werden.

Handputzgipse sind der Klassiker für Reparaturen und Ausbesserungen auf kleinen Flächen. Spezielle Haftzusätze erlauben die sichere Verarbeitung auch auf schwierigen Untergründen.

Maschinengängige dünne Spachtelschichten werden für moderne, besonders glatte Wandbildner eingesetzt. Beim Bauen im Bestand lassen sich Altputze, die zwar unansehnlich, aber noch fest haftend sind, großflächig und rationell überziehen.

Für Renovierungen sowie Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten auf kleineren Flächen kommen vor allem Handputzgipse zum Einsatz, die als Fertigputzgips für konventionelles Mauerwerk oder als Haftputzgips jeweils als Sackware geliefert werden. Haftputzgipse erlauben durch ihre speziellen Haftzusätze auch das Verputzen schwierigerer Untergründe, etwa Beton, mit der Hand. Die Verarbeitungszeiten sind je nach Produkt auf praxisgerechte 1 bis 2 Stunden eingestellt. Handputzgipse werden als Innenputze in der Regel einlagig mit Schichtdicken von 8 bis 35 mm verwendet. Bei größeren erforderlichen Dicken kann in Ausnahmefällen zweilagig gearbeitet werden. Dünnlagenputzgipse werden in Schichtdicken von 3 bis 5 mm vor allem auf besonders glatten Untergründen eingesetzt, wie sie etwa bei exakt dimensioniertem und verklebtem Plansteinmauerwerk auftreten. Diese modernen Wandbildner benötigen keinen dicken, die Wandunebenheiten ausgleichenden Putz. Gerade bei Sanierungen müssen jedoch oft größere Unebenheiten des traditionellen (Dickbett-)Mauerwerks ausgeglichen werden, weshalb Dünnlagenputzgips hier kaum zum Einsatz kommt. Zu beachten ist grundsätzlich, dass Dünnlagenputz nicht verfliest werden kann, weil unter Fliesen eine Mindestputzdicke von 10 mm gewährleistet sein muss.

Eine herausragende Bedeutung für Sanierungen besitzen Spachtelgipse. Damit werden Materialien bezeichnet, die sich in sehr dünnen Schichten verarbeiten und teilweise sogar bis auf null ausziehen lassen. Sie sind ideal für die Herstellung glatter und in der Ansichtsqualität makelloser Oberflächen von Altputzen geeignet, sofern diese noch ausreichend fest am Untergrund haften. Bei neuen Putzen werden Spachtelgipse für Oberflächen mit erhöhtem optischem Anspruch eingesetzt, vor allem für die Herstellung der Qualitätsstufen Q3 und Q4 gemäß Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich“ – herausgegeben vom Bundesverband Ausbau und Fassade im ZDB (ehemals Deutscher Stuckgewerbebund).

Viele Spachtelgipse sind kombinierte Glätt- und Füllspachtel, sodass mit nur einem Produkt alle Fugen, Schlitze und Fehlstellen im Untergrund geschlossen und auch die Oberflächen überarbeitet werden können. Bei Spachtelgipsen überwiegt derzeit noch

Schnell härtende Baugipse dienen den Elektrikern zur Fixierung von Steckdosen. Die gleichen Materialien werden auch zur Befestigung von Eckschutzschienen oder Putzprofilen verwendet.

Modell- und Formengipse mit feiner Oberfläche und hohem Weißgrad kommen für Stuck und zur Rekonstruktion anderer plastischer Schmuckelemente zum Einsatz.

die Handverarbeitung, jedoch gibt es auch hier maschinengängige Materialien.

Ansetzgips dient zum direkten Befestigen von Gipsplatten oder Verbundplatten an Innenwänden. Die Bauweise ohne Unterkonstruktion, die auch als Trockenputz bezeichnet wird, gehört in ihrer Charakteristik bereits zum Trockenbau. Ebenso die Gipskleber, die zum Verbinden von Gipsbauteilen untereinander dienen, etwa bei Trennwänden im Innenbereich aus Gips-Wandbauplatten.

Baugips, in den Sortimenten der Hersteller oft als Stuckgips oder in der Praxis auch als Elektrikergips bezeichnet, ist ein schnell abbindendes Standardmaterial ohne besonderen Oberflächenanspruch. Das Material wird nicht zum Verputzen verwendet, kann aber im Rahmen von Sanierungen für das Einsetzen von Komponenten der Hauselektroinstallation oder anderen Einbauteilen sowie zum Fixieren von Putzprofilen dienen.

Ganz im Gegensatz dazu zeichnet sich Modell- oder Modelliergips durch besonders hochwertige Oberflächen aus. Die hohe Mahlfeinheit und die sorgfältige Rohstoffauswahl sichern einen hohen Weißheitsgrad und geschlossene, feinste Ansichtsflächen der Bauteile. Modellgipse werden für Zug- und Gießarbeiten im Stuckateurshandwerk verwendet. Es lassen sich Schmuck- und Zierdetails sowie Stuckelemente in modernen oder historischen Formen herstellen. Dabei kann es sich sowohl um die erstmalige Herstellung als auch die Reparatur oder die formengleiche Rekonstruktion im Zuge der Renovierung alter Bausubstanz handeln.

Neben den beschriebenen grundsätzlichen Gruppen der Werktrockenmörtel entstehen im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Gipshersteller kontinuierlich neue Gipsprodukte für spezielle Einsatzgebiete. Das sind beispielsweise:

- wasserabweisender Gipsputz für höhere Ansprüche hinsichtlich der Wasserbeständigkeit
- Lehm-Gips-Putz, der die materialspezifischen Vorteile beider Bindemittel kombiniert
- Akustikputz auf Gipsbasis, der die Schallabsorption erhöht und damit die Raumakustik verbessert oder
- Abschirmputz, zur Abschirmung elektrischer oder elektromagnetischer Felder.

3.4 MATERIALEIGENSCHAFTEN UND VORTEILE VON GIPSPUTZ

Gegenüber Putzen mit anderen Bindemitteln weist Gipsputz eine Reihe von Besonderheiten auf, die gerade bei Sanierungsbaustellen erhebliche Vorteile in der Verarbeitung oder den Nutzungseigenschaften mit sich bringen können.

Schichtdicke
Die nach DIN V 18550 erforderliche Putzdicke für Gipsputz beträgt 10 mm, auf einzelnen Stellen sind 5 mm Putzdicke zulässig. Damit liegt Gips in der Größenordnung aller gängigen Innenputze.

Sein besonderer Vorteil besteht darin, dass er auch bei größeren Unebenheiten der Wand, wie sie speziell beim Bauen im Bestand anzutreffen sind, schnell und kostengünstig einlagig verarbeitet werden kann. Bis zu 25 mm Putzschichten lassen sich einlagig auftragen, auf kleinflächigen Teilbereichen oder einzelnen Stellen kann die Putzdicke sogar bis 35 mm betragen.

Sind noch größere Putzdicken erforderlich, sollte zweilagig gearbeitet werden. In der klassischen Ausführung wird dabei keine Grundierung verwendet: Die erste Lage ist horizontal aufzukämmen und ihr weißtrockener Zustand abzuwarten, bevor anschließend die zweite Lage längs zu den Kammrillen aufgebracht wird. Neuere Erkenntnisse zeigen, dass eine zusätzliche Aufbrennsperre auf der aufgekämmten und getrockneten ersten Lage die Haftfestigkeit weiter verbessern kann. Mit der zweiten Lage ist dann bis zum Austrocknen der Aufbrennsperre zu warten.

Gipsputz kann einlagig bis 25 mm Schichtdicke verarbeitet werden und dadurch ausgezeichnet Unebenheiten des Untergrunds ausgleichen.

Der dreifache Haftungseffekt von Gips erlaubt das wulstförmige Anspritzen in großen Dicken.

Austrocknung

Nach dem Putzen ist für rasche Austrocknung zu sorgen, Zugluft jedoch zu vermeiden! Anschließend muss mehrmals täglich kräftig gelüftet werden. Ist die Luftfeuchtigkeit im verputzten Raum speziell in den ersten 5 Tagen zu hoch, besteht die Gefahr der Bildung einer Calcithaut (Sinterhaut), die das weitere Austrocknen beeinträchtigt. Unter normalen Bedingungen ist der Putz nach einer Woche weißtrocken. Bei niedriger Temperatur und/oder hoher Luftfeuchte kann sich die Austrocknungszeit deutlich verlängern. Schlechte Bedingungen bei der Austrocknung können zu Verlusten bei der Festigkeit führen.

Quellen, Schwinden, Rissverhalten

Das Trocknungsschwinden von Gips ist sehr gering und wird zudem durch Quellprozesse im Abbindevorgang überlagert. Dadurch sind moderne Gipsbaustoffe im Allgemeinen raumneutral, d. h., die Putze werden ohne maßgebliche Volumenveränderungen hart. Korrespondierend zur Abbindecharakteristik trocknet Gips außerordentlich spannungsarm und weitgehend frei von Rissen.

Ästhetische Oberflächen

Die Standardqualität der Oberflächen wird bei Gipsputz direkt mit der einlagigen Putzschicht hergestellt. Es sind keine zusätzlichen Feinputzschichten und auch für die Standardanforderungen nach Q2 kein Nachspachteln erforderlich. Nach dem Filzen und Glätten präsentieren sich die Flächen planeben und optisch gleichmäßig. Der freundlich helle Farbton von trockenen Gipsflächen verleiht Räumen rasch eine warme und positive Grundstimmung.

Hohe Untergrundhaftung

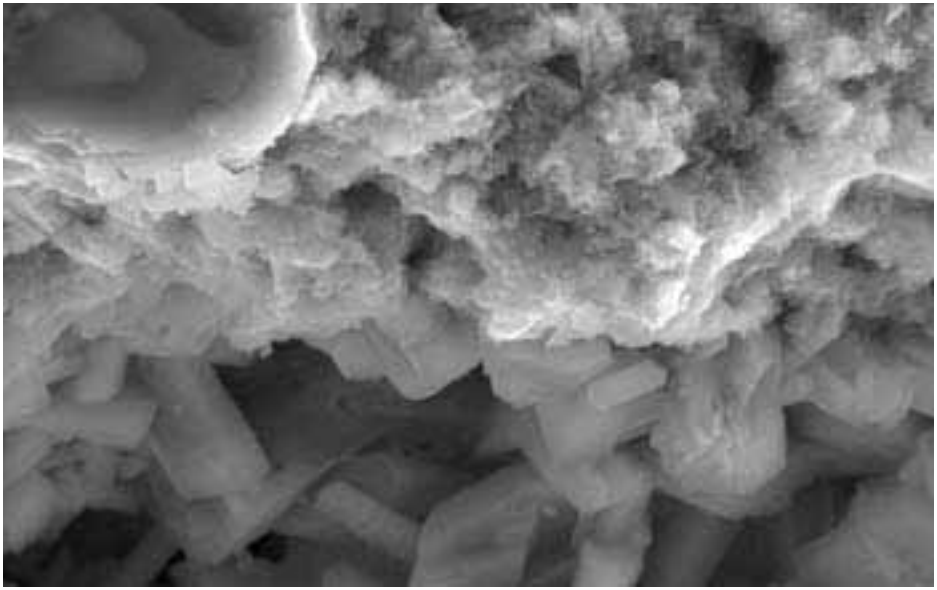
Putzgipse zeichnen sich durch eine besonders gute Haftung am Untergrund aus. Diese wird durch drei Faktoren bestimmt:

- den Vakuumeffekt durch das Anschleudern des feinteiligen Putzgipses
- die mechanische Verkrallung auf rauen Untergründen und
- das Einwachsen der Gipskristalle in den Untergrund.

Dieses Einwachsen in den Untergrund ist eine Besonderheit der Putzgipse und trägt maßgeblich zu ihrer ausgezeichneten Haftung auf kritischen Untergründen bei: Beim Anspritzen oder Anwerfen dringen der Putzgips und das Anmachwasser in die Poren des Untergrundes ein. Während der anschließend einsetzenden Dihydratbildung bilden sich in diesen Untergrundporen Kristallite, die wie unzählige kleine Anker wirken, mit denen sich der Putz im Untergrund dauerhaft verbindet.

Wirtschaftliche Verarbeitung

Die einlagige Verarbeitung beschleunigt nicht nur den Bauablauf, sondern reduziert auch den Arbeits- und damit den Lohnkostenaufwand für Gipsputz erheblich. Zudem ist das Material sehr ergiebig: Aus 1 t Trockenmörtel entstehen 900 bis 1.400 l Frischmörtel. Damit handelt es sich um ein vergleichsweise leichtes Material, das sich kraftsparend verarbeiten lässt und folglich die Arbeitsleistung erhöht.



Die REM-Aufnahme der Grenzfläche zwischen einem Betonuntergrund (oben) und einem Gipsputz (unten) zeigt die direkte Verzahnung der Gipskristalle. Vergrößerung: 2.000x

Anwendungstechnische Laborparameter von Maschinen- und Haftputzgips*

Baugipssorte	Einheit	Maschinenputzgips	Haftputzgips
Materialbedarf bei 10 mm Putzdicke	kg/m²	8 – 12	ca. 8
Ergiebigkeit	m²/t	90 – 130	> 120
Nass-Rohdichte	kg/dm³	1,2 – 1,6	1,1 – 1,3
Wasser-Gips-Wert (verarbeitungsgerechte Konsistenz)		0,45 – 0,65	0,60 – 0,80
Versteifungsbeginn	min	60 – 120	40 – 90
Verarbeitungsende	min	120 – 240	60 – 120
Rohdichte (trocken)	kg/m³	1.000 – 1.400	900 – 1.200
Biegezugfestigkeit	N/mm²	1 – 2	1 – 2
Druckfestigkeit	N/mm²	2,0 – 5	2,0 – 4
Porenvolumen	Vol.-%	52	61

* Alle Angaben stellen unverbindliche Orientierungswerte dar. Verbindliche Aussagen können nur für konkrete Trockenmörtelprodukte der jeweiligen Hersteller getroffen werden. Die Biegezug- und Druckfestigkeit sowie das Porenvolumen sind außerdem stark vom Wassergipswert abhängig. Ebenso die angegebenen Verarbeitungszeiten, die zusätzlich je nach Untergrund, Verarbeitungsbedingungen und Umgebungstemperatur variieren können.

Ein wichtiges Kriterium für die Gesamtkalkulation von Putzarbeiten ist der Materialverbrauch pro Quadratmeter, bei dem Gips mit nur 8 bis 12 kg/m² – bezogen auf die mittlere Putzdicke von 10 mm – außerordentlich günstig abschneidet.

Feuchtigkeitsausgleich

Gipsputze haben mit 50 bis 65 Vol.-% ein sehr großes Porenvolumen. Sie bilden ein offenporiges Gefüge mit relativ großen Kapillaren. Diese Kapillaren bilden gegenüber enthaltener Restfeuchte keine Barriere und sorgen demgemäß für ein zügiges Austrocknen. Gipsputze sind bei üblichen raumklimatischen Verhältnissen stets trocken. Gleichzeitig können sie aber bei einem Überangebot an Luftfeuchtigkeit im Raum diese Feuchte in den Poren speichern und in trockenen Perioden schnell auch wieder abgeben. Gipsputze regulieren auf diese Weise das Raumklima und halten die Luftfeuchtigkeit stets in einem für den Menschen angenehmen Bereich. Gerade Altbauten aus massivem Mauerwerk profitieren so bei Sanierungen von der speziellen Wohnbehaglichkeit und Trockenheit, die mit Gipsputz auf Wänden und Decken entsteht.

Die aus dem Mittelalter hervorgegangene enge Bebauung der Städte begünstigte die schnelle Ausbreitung von Feuer, sodass sich besonders in den frühen Metropolen nahezu jeder Brand zu einem Inferno auswachsen konnte. Beim Großen Brand von London 1666 wurden etwa vier Fünftel der mittelalterlichen Innenstadt zerstört (im rechten Plan die weiß markierte Fläche).

Dachziegel statt Reet- und Strohdächern oder gemauerte Kamine und Feuerstätten verringerten später das Brandrisiko. Weil Massivbauweisen jedoch teuer waren, konnten sie lange Zeit nicht für alle Gebäude bzw. alle Bauteile verlangt werden. Eine Alternative waren dann Überzüge für gefährdete Holzkonstruktionen mit dem Brandschutzbaustoff Gips, die unter dem Eindruck der Londoner Katastrophe in Frankreich ab 1667 Pflicht wurden.

Warme Oberflächen

Die Behaglichkeit wird zusätzlich durch die sich warm anfühlenden Oberflächen von Gipsputzen unterstützt. Ganz im Gegensatz zu beispielsweise Marmor oder Metall tritt bei Gips keine Kältestrahlung an den Bauteiloberflächen auf. Verantwortlich für diese Materialcharakteristik sind wiederum die Vielzahl der Poren im Gips, verbunden mit der Wärmeleitfähigkeit λ von etwa 0,35 W/mK.

Baubiologie

Gipsputze sind rein mineralische Bauprodukte, die in der Verarbeitung sowie während der Nutzung gesundheitlich sicher sind. Sie enthalten keine Zusätze wie Weichmacher, sind geruchsneutral und entwickeln auch keine gefährlichen ausgasenden Stoffe – auch nicht im Brandfall. Reine Gipse weisen einen ähnlichen pH-Wert wie die menschliche Haut auf und haben sich beim Einsatz für medizinische Zwecke, z. B. als Gipsverband, bewährt.

Die hohe baubiologische Sicherheit ist durch den Jahrhunderte langen Einsatz von Gips in Innenräumen und durch wissenschaftliche Untersuchungen belegt.

Die geringe Leitfähigkeit von Gips verhindert elektrische Aufladungen an den Wandoberflächen, was neben den gesundheitlichen Vorteilen auch dazu führt, dass Gips keinen Staub anziehen kann.

Zudem kann Gips als rein anorganisches Material nicht schimmeln. Er bildet keine Nahrungsgrundlage für Mikroorganismen und begünstigt infolgedessen auch nicht deren Ansiedlung. Der Baustoffspezialist Dr. Feridun Khoda hat außerdem auf die baubiologischen Vorteile der hohen Feuchtigkeitsaufnahmekapazität und des schnellen Austrocknens von Gips hingewiesen [25]: Die Putzoberflächen sind dadurch unter normalen Wohnbedingungen stets trocken und wirken der Ansiedlung von Mikroorganismen entgegen.

Trotzdem kann es in modernisierten Gebäuden unter ungünstigen Umständen immer wieder zu Schimmelpilzbefall auf Gipsputz kommen. Das gilt vor allem bei anhaltend hoher Feuchtigkeit auf den Wandoberflächen, die z. B. durch bauliche Mängel im Feuchteschutz, durch Wärmebrücken in den Außenbauteilen

und/oder durch unzureichende Lüftung entstehen kann. Als Nahrungsgrundlage dienen den Organismen in solchen Fällen aber organische Stoffe, etwa die Farben der Wandanstriche, Tapetenkleister oder die Tapeten selbst. Nicht zuletzt gilt dieses auch für Hausstaub, der sich auf Wandoberflächen absetzt.

Abhilfe bei Schimmelpilzbefall in modernisierten Gebäuden schafft neben der Beseitigung eventuell vorhandener Mängel im Feuchte- oder Wärmeschutz allein eine ausreichende Raumlüftung (Kapitel 12).

Der Baustoff für den Brandschutz: Gips

Eine materialspezifische Besonderheit ist für die ausgezeichnete Brandschutzwirkung der Gipsputze verantwortlich: Obwohl die Putzschichten absolut trocken sind, enthalten sie doch einen hohen Anteil H_2O. Es stammt aus dem Anmachwasser, das beim Anmischen als so genanntes Kristallwasser in die kristalline Struktur eingebunden wird und dort verbleibt. Gips enthält etwa 21% Kristallwasser, sodass bei 10 mm Putzdicke und einem mittleren Materialbedarf von 10 kg/m^2 jeder Quadratmeter Wand 2,1 l kristallin gebundenes Wasser enthält.

Im Brandfall „verdampft“ dieses Kristallwasser und schützt die verputzten Bauteile. Der nach DIN 4102 in die Baustoffklasse A1 eingestufte Gips ist also nicht nur selbst unbrennbar, er leistet sogar einen aktiven Beitrag gegen die Feuerausbreitung (Kapitel 7). Dieser Effekt lässt sich sowohl für Putzflächen an Wänden oder Decken einsetzen als auch u. a. für die Ertüchtigung von Stützen. Bei Sanierungen kann speziell auf diese Weise der Brandschutz von Holzfachwerken, Stahlträgern und gemauerten Gewölben verbessert werden. Diesen Effekt wollte bereits Ludwig XIV. berücksichtigt wissen, als er 1667 gesetzlich bestimmen ließ, Gebäude im Bereich der Holzgefache innen wie außen mit aufgenagelten Latten und Gips zu überziehen, um so die Feuerwiderstandsfähigkeit der Konstruktion zu erhöhen.

3.5 EINSATZBEDINGUNGEN FÜR GIPSPUTZ

TROCKENE BAUTEILE

Gipsputz ist hervorragend für alle Innenräume mit Wohn- oder wohnähnlichen Zwecken geeignet, etwa Büros, Patientenzimmer, Unterrichtsräume u. Ä. Gipsputz kann ausdrücklich auch in häuslichen Küchen und Bädern verwendet werden, weil es hier nur zu geringfügigen sowie zeitlich und örtlich begrenzten Feuchtigkeitseinwirkungen kommt und die Möglichkeit zum anschließenden Austrocknen gegeben ist. In diesem Prozess spielt Gips seine besondere Eigenschaft aus, Raumfeuchte schnell aufnehmen und ebenso schnell wieder abgeben zu können. Dadurch trägt Gipsputz zu einem guten Raumklima bei.

Gips kann in allen Innenräumen mit normaler Feuchtigkeit eingebaut werden. Nach DIN V 18550 ausdrücklich auch in den Küchen und Bädern von Wohnungen.

Das Dihydrat des Gipses ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) ist in geringem Maße wasserlöslich – auch im bereits abgebundenen Zustand. Bei starker Feuchtigkeitsaufnahme, wie sie etwa durch direkte Regenbeanspruchung, durch aufsteigendes oder durchschlagendes Wasser oder extreme Kondensfeuchte entstehen könnte, geht Gips teilweise in Lösung, was mit einer Volumenzunahme und einer Festigkeitsabnahme im feuchten Zustand verbunden ist.

Die ursprünglichen Eigenschaften kehren bei nicht zu langer Feuchtigkeitseinwirkung nach vollständiger Durchtrocknung zwar wieder zurück. Trotzdem darf Gipsputz nur an trockenen und trocken bleibenden Bauteilen eingesetzt werden.

Gips ist jedoch keinesfalls – auch nicht als Beimengung zu anderen Bindemitteln – auf regenbeanspruchten Außenflächen einzusetzen sowie auf Bauteilen, bei denen planmäßig mit lang anhaltender Durchfeuchtung zu rechnen ist. Dies können beispielsweise Wände im Keller- oder Sockelbereich ohne vollständige Abdichtung und/oder mit aufstei-

gender Feuchte sein, außerdem gewerbliche Feuchträume wie Großküchen, Schwimmbäder oder Waschanlagen.

Bei der Verarbeitung von Gipsputz auf einer Sanierungsbaustelle sollte das Dach oder hilfsweise die oberste Geschossdecke bereits geschlossen sein. Außerdem müssen die Fenster noch oder wieder eingesetzt sowie je nach Bauvorhaben eventuell erforderliche Abdichtungen an der regenbeanspruchten Außenseite der Wände bereits aufgebracht sein.

KEIN KONTAKT MIT FRISCHEM ZEMENT/BETON

Gips darf nicht in Kontakt oder gar in Mischung mit frischem, also noch nicht abgebundenem, Beton oder zementhaltigem Mörtel gelangen, weil das gelöste $CaSO_4$ im Zement das berüchtigte Sulfattreiben durch Bildung neuer Mineralverbindungen, z. B. Thaumasit, Syngenit oder Ettringit, auslösen kann.

Aus diesem Grund dürfen Untergründe aus frischem Beton oder aus neuem Mauerwerk, das mit zementhaltigem Mörtel vermauert wurde, erst nach Austrocknung verputzt werden. Die Verarbeitung von Gipsputz auf Beton ist problemlos möglich, wenn der Beton bzw. Zement abgebunden ist. Dieser Zustand kann unter günstigen Bedingungen (z. B. bei anhaltend warmem sonnigem Wetter und guter Lüftung) nach 4 Wochen und bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (z. B. hohe Luftfeuchtigkeit und mangelnde Lüftung) frühestens nach 8 Wochen (mindestens 60 frostfreie Tage) nach dem Ausschalen eintreten. Damit eine sichere Haftung des Putzes gewährleistet ist, darf die Feuchtigkeit im Beton 3,0 Masse-Prozent nicht übersteigen. Werden diese Randbedingungen nicht eingehalten, kann die Putzhaftung beeinträchtigt sein, weil

- die Betonporen mit Wasser gefüllt sind und dadurch das Einwachsen des Gipses beeinträchtigen
- der zu frische Beton noch schwindet und dadurch Spannungen zwischen Beton und Putz entstehen
- während des Austrocknungsprozesses des Betons Salze an die Oberfläche gelangen und den Haftverbund zum Putz stören
- das Gipsgefüge durch Umkristallisation geschädigt wird.

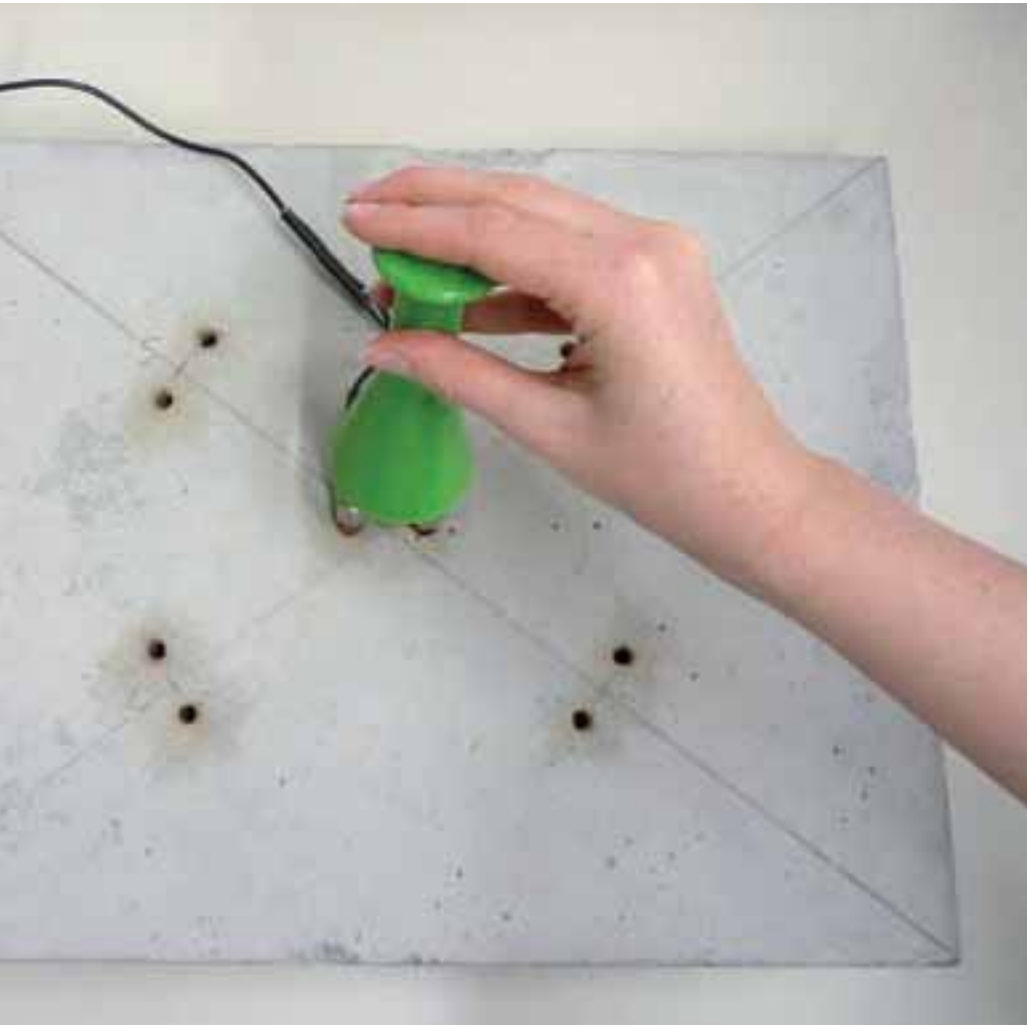
Die Überprüfung des Putzgrundes auf Restfeuchtigkeit ist aus diesen Gründen unabdingbar (Abschnitt 5.2; Merkblatt Gipsputze und gipshaltige Putze auf Beton des Deutschen Stuckgewerbebundes im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V. und der Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V.).

EINBAUTEILE AUS METALL

Vollständig getrockneter Gipsputz bildet mit einem pH-Wert von etwa 7 ein chemisch neutrales Milieu und bietet darum keinen Korrosionsschutz für Eisen und Stahl. Alle in der Altbausubstanz vorhandenen Einbauteile aus korrodierbaren Metallen müssen mit Schutzanstrichen bzw. -lacken geschützt werden. Für neu einzubauende Komponenten, etwa Putzträger oder Rabitzgewebe, kann alternativ verzinkter Stahl zum Einsatz kommen.

Blei, Kupfer und Zink werden vom Gips nicht geschädigt, sofern eine schnelle Austrocknung des Putzes gewährleistet ist. Ebenfalls problemlos sind Kunststoffteile oder kunststoffummantelte Installationen, die direkt vom Gipsputz umschlossen werden können.

Gipsputze benötigen grundsätzlich trockene und trocken bleibende Untergründe. Bei Beton als Putzgrund ist die zulässige Restfeuchte ausdrücklich auf 3,0 Masse-Prozent begrenzt. Im Zweifelsfall muss die Feuchtigkeit im Untergrund gemessen werden, beispielsweise nach Probenentnahme mit einem CM-Gerät oder direkt am Bauteil mit einer Hydromette. Mit dieser elektronischen Widerstandsmessung kann die Baufeuchte in 20 mm Tiefe zerstörungsfrei erfasst werden.



4 HISTORISCHE BAUWEISEN MIT GIPS UND IHRE REPARATUR

4.1 BAUWEISEN MIT GIPS

Gips war für die früheren Baumeister und Architekten ein universales Baumaterial für die Ausgestaltung von Innenräumen, woran sich im Grundsatz bis heute nichts geändert hat. Dementsprechend kann der Baustoff bei der Sanierung und Modernisierung in sehr verschiedenen Anwendungen und an unterschiedlichen Bauteilen angetroffen werden.

Den mengenmäßig größten Anteil dürfte dabei gefilzter oder geglätteter Gipsputz an den Wänden und Decken ausmachen. Gips wurde hier vor allem als wirtschaftliches Material geschätzt, mit dem sich sehr einfach glatte Flächen mit wohnlich-behaglichen Bauteiloberflächen herstellen ließen.

Darüber hinaus wurde Gips auch als schmückender und gestaltender Baustoff eingesetzt, etwa für Stuckarbeiten und andere plastische Verzierungen oder als Marmorstuck. Auch bei diesen Anwendungen spielte die Wirtschaftlichkeit durchaus eine Rolle. Doch ging es noch mehr um Eigenschaften wie die gute Formbarkeit, die ästhetischen Oberflächen und das schnelle Abbinden des Materials. Die Intention der damaligen Gestalter war in diesen Fällen nicht die großflächige Wirkung, sondern gerade im Gegenteil das filigrane Detail.

Gips tritt in älterer und zur Sanierung anstehender Bausubstanz außerdem in Rabitzkonstruktionen auf. Mit dieser Technik konnten dünnlagige, aber dennoch sehr haltbare Wände hergestellt werden, die in der heutigen Terminologie als leichte nichttragende Trennwände zu bezeichnen wären. Die Rabitzbauweise diente aber auch zur Herstellung von Deckengewölben oder anderen runden Bauformen sowie zur Ummantelung ansonsten nur schwer zu verputzender Einbauteile, etwa eiserner Unterzüge oder freistehender Träger. Die Verwendung von Rabitz kann also sowohl technisch-funktionale als auch gestalterische Gründe haben.

Da mittlerweile auch Gebäude des 20. Jahrhunderts umfangreiche Instandsetzungs- und Modernisierungsarbeiten erfahren, werden auf Sanierungsbaustellen auch relativ moderne, noch heute typische Bauweisen mit Gips auftreten. Es kann sich neben verputztem Mauerwerk beispielsweise um Ständerwände mit einer Beplankung aus Gipsplatten handeln oder um massive Wände aus Gips-Wandbauplatten.

Und schließlich kann beim Bauen im Bestand auch Anhydrit-Estrich als zu sanierendes Bauteil auftreten, der hier aber nur der Vollständigkeit halber erwähnt und wegen der grundsätzlich vom Gipsputz abweichenden Herangehensweise nicht weiter vertieft werden soll.

Bei allen Gips-Anwendungen in überlieferter Bausubstanz sollte sich der Planer der Sanierung genau überlegen, welche Beweggründe der ursprüngliche Baumeister für den Einsatz des Baustoffs hatte und welches Ziel er mit seiner Ausführung in technischer, bauphysikalischer und/oder gestalterischer Hinsicht verfolgt hat. Außerdem ist im Rahmen der Schadensanalyse zu prüfen, welche Schäden oder Beeinträchtigungen die alten Bauteile erfahren haben. Drittens ist festzulegen, welche Funktionen und Leistungen diese Bauteile oder auch Bauteilschichten im neuen Gebäudekonzept zu erfüllen haben.

Erst nach Klärung dieser Fragen können konkrete Sanierungsschritte festgelegt werden. Diese bewegen sich bei faktisch allen Bauweisen mit Gips in dem Spannungsfeld zwischen weitestgehend erhalten und ggf. kleinteilig reparieren oder – im anderen Extrem – vollständig entfernen und komplett neu einbauen. Die Entscheidung hierüber ist einerseits unter technisch-funktionalen Gesichtspunkten zu treffen, hängt aber andererseits auch davon ab, welchen ideellen Wert bestimmte Gestaltungen für das Gesamtgebäude haben.

Beim Bauen im Bestand können „gesunde“, vor allem fest haftende Altputze im Grundsatz an Ort und Stelle belassen werden. Fehl- und Schadstellen sind dann einzeln zu reparieren. Für eine moderne Raumfunktionalität und ein behagliches Ambiente ist aber das komplette Erneuern des Innenputzes empfehlenswerter. Oft sogar auch kostengünstiger, weil der neue Gipsputz auf großen Flächen rationell mit der Maschine verarbeitet werden kann. Die fertigen Räume präsentieren sich dann in gleichmäßiger Oberflächengüte und -optik.

4.2 ERNEUERUNG VON PUTZFLÄCHEN

Putz verleiht sichtbaren Wand- oder Deckenflächen ein ästhetisch ansprechendes Erscheinungsbild und den Räumen ein wohnliches Klima. Darüber hinaus schützt er die wand- bzw. deckenbildenden Baustoffe vor schädlichen Einwirkungen und dient als Grundlage für weitere Dekorschichten, etwa Farben, Fliesen oder Tapeten. Putz ist also eine Funktionsschicht, die, auch wenn sie noch so betagt oder wertvoll sein sollte, in ihrer Endlichkeit als Verschleiß- und Schutzschicht akzeptiert werden muss. Selbst in kulturhistorisch wertvollen Gebäuden ist deshalb die vollständige Erneuerung durchaus vertretbar und widerspricht nicht von vornherein dem grundsätzlichen Gedanken des Respekts vor der überlieferten Substanz.

Trotzdem sollte geprüft werden, ob eine Kompletterneuerung tatsächlich erforderlich ist. Zentrales Kriterium ist hierfür die Festigkeit des Altputzes sowie seine sichere Haftung auf dem Untergrund. Der alte Putz darf nicht großflächig bröckeln, abplatzen oder abfallen. Er muss frei sein von Hohlstellen, weshalb geschlossene alte Putzflächen sorgfältig abzuklopfen sind.

Wenn sich die Eigenfestigkeit des Putzes und/oder seine Haftung am Untergrund nach gründlicher Prüfung als unzureichend erweisen, sollte in jedem Fall eine komplette Erneuerung für die jeweiligen Wand- oder Deckenflächen vorgenommen werden. Das alte Material ist dafür vollständig abzuschlagen. Ein neuer Gipsputz kann im Nachgang, wie in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben, aufgebracht werden.

Selbst bei Sanierungen im Rahmen der Denkmalpflege können dafür in aller Regel moderne Werktrockenmörtel verwendet werden, denn es handelt sich eben nicht um ein Substitut, sondern um das Originalmaterial wie es so in der bereits vorübergegangenen bauhistorischen Epoche verwendet wurde. Die neue Putzschicht stellt die ursprüngliche Situation mit vergleichbaren technischen,

baubiologischen und bauphysikalischen Bedingungen wieder her, sodass die ursprüngliche Raumwirkung original erhalten bleibt. Darüber hinaus verbessern die neuen Oberflächen die ästhetische Erscheinung der Räume und verleihen ihnen eine zeitgemäße Wohn- und Lebensqualität. Weil bei der vollständigen Erneuerung auch Gips-Maschinenputz einsetzbar ist, lassen sich hohe Tagesleistungen und schnelle Bauabläufe realisieren.

4.3 PUTZFLÄCHEN REPARIEREN

Eine Reparatur von altem Gipsputz ist immer dann problemlos möglich und auch wirtschaftlich zu empfehlen, wenn die vorhandenen Putzschichten ausreichend fest sind und sicher auf dem Untergrund haften. Bei Gipsputzen können zum einen durch Ausbesserung mechanische Beschädigungen punktuell beseitigt werden, zum anderen durch großflächige Überarbeitung insgesamt unansehnliche Wände und Decken ihre optische Qualität vollständig wieder zurückerlangen. Auch hier erweist es sich als Vorteil, dass moderne Gips-Trockenmörtel auf der gleichen stofflichen Basis beruhen wie die historischen Materialien.

FEHLSTELLEN SCHLIESSEN

Putzoberflächen in Innenräumen erfahren im Laufe der Jahrzehnte eine Reihe von Veränderungen durch Umbauten oder sogar nur durch den alltäglichen Gebrauch der Räume: Bilder, Regale oder Möbel werden an der Wand befestigt, wodurch im Putz Bohr- und Dübellöcher in teilweise hoher Anzahl entstehen. Auch jeder nachträgliche Einbau von Sanitär- oder Elektroinstallationen hinterlässt seine Spuren im Putz. Hinzu kommen örtliche Ausbrüche oder Schäden durch den Abriss von Installationen im Rahmen der aktuellen Sanierungsarbeiten oder durch mechanische Einwirkungen (versehentliche Schäden durch Unfälle oder Unachtsamkeit, im schlechtesten Fall Vandalismus).

Nachdem eventuell noch vorhandene Einbauteile wie Dübel, Rohre u. Ä. entfernt sind, werden an allen entstandenen Fehlstellen eventuelle Verunreinigungen und lose Putzreste entfernt. Für das Schließen der Fehlstellen bieten die Hersteller in den modernen Sortimenten spezielle Füllspachtel. Geeignet sind auch klassische Hand- oder Fertigputzgipse. Die definierte Zusammensetzung und die Übereinstimmung der modernen mit den historischen Gipsputzen gewährleisten eine gute Verträglichkeit und ein nahtloses Anarbeiten des neuen an den alten Gipsputz. Bei großflächigen Ergänzungen ist eventuell die Notwendigkeit einer Untergrundvorbehandlung zu prüfen. Ebenso bei mehlenden oder stark saugenden Untergründen.

FLÄCHEN SPACHTELN

Anders als bei kalk- und zementgebundenen Putzen muss bei punktuellen Ausbesserungen an Gipsputz kaum auf die Angleichung der Korngröße geachtet werden. Es ist einer der großen Vorteile von Gips, sehr glatte und feine Oberflächen faktisch ohne sichtbare Kornstruktur auszubilden. In vielen Fällen, speziell wenn die Wände und Decken anschließend tapeziert werden sollen, reicht ein sorgfältiges Glätten der verschlossenen Fehlstellen, um eine ausreichende Angleichung zwischen Alt und Neu zu erzielen.

Trotzdem wird man auf Sanierungsbaustellen oft Wände und Decken antreffen, die entweder schon seit ihrer Errichtung keine homogenen Oberflächen hatten oder diese im Laufe der Zeit eingebüßt haben. Solche rein optischen Unzulänglichkeiten lassen sich bei Gipsputz sehr elegant mit einer vollständigen Verspachtelung beheben.

Moderne Spachtelgipse werden in Schichtdicken von wenigen Millimetern aufgetragen und lassen sich bei Bedarf auch auf null ausziehen. Sie sind nahezu ideal für die Herstellung absolut planebener Bauteiloberflächen, können aber auch zum Verschließen kleinerer Fugen, Schlitze oder Fehlstellen verwendet werden. Die Auswahl des konkreten Produkts richtet sich vor allem nach der Saugfähigkeit des Untergrundes. Unterschiedlich stark saugende Untergründe sollten in jedem Fall grundiert und stark saugende – je nach Angabe des Herstellers – eventuell mit einer sogenannten Aufbrennsperre behandelt werden.

Traditionell werden Spachtelarbeiten per Hand aufgetragen und mit der Glättkelle abgerichtet. Die Gipsindustrie hat jedoch mittlerweile auch maschinengängige Spachtel entwickelt, mit denen das vollflächige Verspachteln deutlich schneller, rationeller und damit letztlich auch kostengünstiger erfolgen kann.

Dünnlagenputzgips wurde vor allem für besonders ebene Wand- und Deckenbildner im Neubau entwickelt. Der Einsatz in der Modernisierung ist auf neu eingebauten Wänden aus Plansteinmauerwerk oder auf neuen Decken, etwa aus Beton-Fertigteilen, möglich.

Spachtelgipse erreichen schon ohne zusätzliche Nachbehandlung anspruchsvolle Oberflächengüten, bei sehr hohen Anforderungen lässt sich das Material nach dem vollständigen Austrocknen auch schleifen. Um ein ungleichmäßiges Trocknen nachfolgender Anstriche oder Beschichtungen zu vermeiden, kann ein Grundieren der gespachtelten Flächen erforderlich sein.

DÜNNLAGENPUTZGIPS

Die im vorigen Abschnitt beschriebenen Gipsspachtel verbessern die Ansichtsqualität vorhandener Putzflächen, doch können sie bedingt durch ihre geringe Auftragsdicke meist keine Unebenheiten im Bauteil ausgleichen. Gerade auf Sanierungsbaustellen sind jedoch häufig Wände und Decken anzutreffen, die – meist schon seit ihrer Erbauung – deutlich aus dem Lot bzw. der Flucht abweichen. Bei besonders originellen historischen Gebäuden können solche Unregelmäßigkeiten gerade einen Teil des Charmes und der Atmosphäre ausmachen, sodass sie eventuell gar nicht beseitigt werden sollen. Bei repräsentativen Objekten oder jüngeren Gebäuden ohne herausragenden Wert für den Denkmalschutz wird man aber in der Regel lotrechte Wände und Decken anstreben.

Je nach Grad der Lot- oder Fluchtabweichung sind hierfür Putze auf dem Altputz eine bewährte Ausführungsoption. Alte Putze, die ausreichend stabil sind und fest auf dem Untergrund haften, können problemlos mit neuem Gipsputz überarbeitet werden. Bei erforderlichen Schichtdicken zwischen 3 und 5 mm empfehlen sich so genannte Dünnlagenputzgipse, bei größeren Schichtdicken wird mit normalen Hand- oder Maschinenputzen gearbeitet. Deren Putzdicke kann an Wänden einlagig bis maximal 35 mm betragen, wodurch sich eine Vielzahl der baustellentypischen Lotabweichungen ausgleichen lassen. Müssen noch größere Abweichungen ausgeglichen werden, sollten Putzträger zum Einsatz kommen.

Vor dem Verputzen von Altputzen sollte in jedem Fall eine Grundierung aufgetragen werden, die das Saugverhalten des Untergrundes vereinheitlicht und damit für eine gleichmäßige Trocknung sorgt. Stark saugende Untergründe sind ggf. mit einer Aufbrennsperre zu behandeln.

BESTICH

Eine Sonderform des Wandputzes auf Gipsbasis ist Bestich, auch Rapputz genannt. Es handelt sich um einen einlagigen Putz, der durch Anwerfen oder Aufziehen des Mörtels und anschließendes Glätten mit der Mörtelkelle oder mit einem breiten Pinsel entsteht. Bestich ist in der Vergangenheit nur in wenig

repräsentativen Räumen und Orten mit geringem Publikumsverkehr ausgeführt worden. Er galt als einfache, kostengünstige Form des Putzes und ist nur in seltenen Fällen erhaltenswert. Obwohl einer Wand oder beispielsweise einem Dachboden mit historischem Bestich durchaus ein gewisser Charme abzugewinnen ist, sollte heute in der Regel einem komplett neuen Putz der Vorzug gegeben werden. Der Bestich kann dafür abgeschlagen, aber auch – sofern er genügend fest ist – überputzt werden.

MODERNE WANDBILDNER UND DECKENKONSTRUKTIONEN

In Gebäuden, die erst wenige Jahrzehnte alt sind und ihre erste durchgreifende Sanierung erhalten, können bereits moderne Trockenbaukonstruktionen aus Gips eingebaut worden sein. Möglich sind beispielsweise Trennwände mit einem Ständerwerk aus Holz oder Metall und einer Beplankung aus Gips- oder Gipsfaserplatten. Außerdem können abgehängte Gipsplatten als Deckenkonstruktion oder Trennwände aus massiven Gips-Wandbauplatten, früher auch Gipsdielen genannt, angetroffen werden. Gemeinsam ist den Bauweisen, dass die Bauteiloberflächen unverputzt sind und bei der Errichtung lediglich im Fugenbereich verspachtelt wurden.

Bei jeder dieser Trockenbaukonstruktionen ist zu prüfen, ob und wie sie sich in das neue Nutzungs- und Funktionskonzept einfügen lässt. Sofern abgehängte Decken oder Ständerwände im Wesentlichen unbeschädigt sind, spricht zunächst nichts gegen ihre Erhaltung. Oft stehen die Bauteile aber nicht an der nunmehr gewünschten Stelle, bieten als Installationswände oder -decken nicht mehr genügend Platz zur Aufnahme der heute sehr umfangreichen Haustechnik oder weisen beispielsweise einen mangelhaften Schallschutz auf. Die Regel wird deshalb der Abriss der Bauteile und ihr Ersatz durch eine neue Konstruktion sein.

Sollen intakte leichte Trennwände im Einzelfall doch erhalten werden, so gilt für ihre optische Aufwertung das oben zu Wandputz im Allgemeinen Angemerkte: Punktuelle Fehlstellen sind zu schließen und die Flächen nach eventueller Grundierung vollflächig zu verspachteln.

Moderne Wand- und Deckenbildner, wie sie beispielsweise mit leichten oder massiven Trockenbauwänden auch in der Sanierung eingesetzt werden, benötigen lediglich eine Verspachtelung der Fugen, bei höheren Oberflächenanforderungen eventuell auch der Flächen. Dafür stehen spezielle Gipsspachtel für die Hand- und die Maschinenverarbeitung zur Verfügung.

4.4 STUCK

Als Stuck (von ital. stucco) bezeichnet man die plastischen Ausschmückungen aus Mörteln aller Art auf verputzten Wänden und anderen Bauteilen. Die seit der Antike bekannte Technik gehört neben der Bemalung zu den wichtigsten Möglichkeiten, Innenräume und Fassaden zu gestalten und ihnen ein unverwechselbares Gesicht zu verleihen. Unter Stuck versteht man aber nicht nur die opulenten, plastischen, frei modellierten Spielereien und Ausformungen, die im Barock und dessen Vollendung, dem Rokoko, ihren Höhepunkt fanden, sondern auch einfache Gesimse, Ornamente und Reliefs mit und ohne Unterkonstruktion, außerdem komplette plastische Wand- und Deckengestaltungen mit einfacheren Elementen sowie auch die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts aus Katalogen angebotenen Fertigstuckteile aus Serienherstellung.

HERSTELLUNG

Stuckarbeiten sind traditionell eine Domäne des Gipses. Das äußerst homogene, geschmeidige und leicht formbare Material erlaubt sehr filigrane Ausformungen und üppige Formenvariabilität. Die glatten lunkerfreien Oberflächen gewährleisten ästhetisch anspruchsvolle Ansichten der Schmuckteile. Die Herstellung von Gipsstuck, die auch als Antrag bezeichnet wurde, ist mit verschiedenen Verfahren möglich.

Gips ist sowohl bauhandwerklich als auch künstlerisch ein historisches Gestaltungsmaterial. Selbst aufwändige Stuckaturen lassen sich mit heutigem Material original und denkmalgerecht wiederherstellen. Das Bild zeigt restaurierte Schmuckdetails der Wallfahrtskirche Steinhausen, in der die Brüder Dominikus und Johann Baptist Zimmermann einen Höhepunkt barocker Raumkunst schufen.

Eine der Techniken verlangt vom Stuckateur besondere, teilweise sogar bildhauerische Fähigkeiten, denn sie beinhaltet das direkte Herausschneiden der plastischen oder ornamentalen Schmuckstücke aus dem reinen Gips. In anderen Fällen entstanden die schwungvollen und verspielten Dekorationselemente entsprechend der Vorlagen durch Auftragen des Gipsmaterials in verschiedenen ineinandergreifenden Arbeitsschritten.

Eine hohe Bedeutung für die Qualität und Haltbarkeit der Antragarbeiten hat die Vorbereitung des Untergrundes. Kann die Feuchtigkeit des Gipses beispielsweise zu schnell einziehen, wirkt sich das negativ auf die Ausformungen aus. Stark saugenden Untergründen muss darum eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Sie sind vor dem Auftragen des Stuckgipses gut aufzurauen sowie zu befeuchten. Handelt es sich um starke und darum schwere Aufträge, müssen diese entweder durch verzinkte Nägel befestigt oder durch das Einziehen verzinkter Drähte gehalten werden.

Immer wieder verblüffen Hinweise darauf, dass die Umrisse auch für komplizierte Ausformungen mit Holzkohle, Bleistift oder durch Aufpausen unmittelbar auf der zu schmückenden Decke oder Wand entstanden. Von der Kunstfertigkeit des Stuckateurs hing

Markanter raumprägender Stuck ist nicht allein den sehr alten Baudenkmälern des Barock vorbehalten. Auch der imposante Kuppelbau der 1909 eingeweihten Festhalle der Messe Frankfurt bezieht seine Aura und Identität ganz wesentlich aus den Stuckgestaltungen der Kuppel und Gesimse. Im Rahmen der seit einigen Jahren laufenden Wiederherstellung des Originalzustandes haben sich das Architektur- und Planungsbüro AS&P Albert Speer und Partner GmbH, das Denkmalamt der Stadt Frankfurt und die Messegesellschaft anhand der Pläne des ehe-

es ab, ob das Ergebnis eher als durchschnittlich oder außergewöhnlich eingeschätzt werden kann. Anstelle des direkten Gipsauftrages kamen und kommen auch vorgefertigte, zumeist gegossene Gipselemente als Ausschmückung zur Anwendung.

Für Dreh- und Zugarbeiten von Gipskörpern und Gesimsen werden Stuck-, Modell-, Alabaster- sowie Marmorgips verwendet. Neben dem Stuckmaterial kommen bei Zugarbeiten, aus denen hauptsächlich Gesimse oder/und plastische Ausformungen für die Weiterverarbeitung zu Ornamenten und Reliefs entstehen, Schablonen gemäß der gewünschten Form zum Einsatz. Jede Schablone besteht aus dem Profilelement und dem Schlitten zum Schieben oder Ziehen des Werkzeugs. Der Gesimszug kann sowohl gerade als auch im Bogen gearbeitet werden. Analog dazu erfolgt das Drehen von Gipskörpern zu Ampeln, Kuppeln, Kapitellköpfen oder Rosetten. Auch hier bestimmt die verwendete Schablone die konkrete Form des gedrehten Körpers.

WIEDERHERSTELLUNG PRÜFEN

Decken und Wände mit Stuckarbeiten findet man heute nicht nur in prächtigen Gebäuden und Denkmalen, dazu war die Ausschmückung von Innenräumen in der Vergangenheit doch zu beliebt. Die Sanierung der plastischen Gipsstuckaturen stellt technisch kaum ein Problem dar. Sie sind grundsätzlich so zu behandeln wie historische Putzflächen. Allerdings sollten die Arbeiten nur von qualifizierten und in den tradierten Techniken erfahrenen Stuckateuren ausgeführt werden. Die qualitativ hochwertige Reparatur von Gipsstuck ist insofern weniger ein Problem des Materials als vielmehr der Ausführung.

Zudem bleibt die Frage, ob und wann sich der hohe Aufwand für eine Stucksanierung lohnt. Bei hochwertigen Spezialbauten wie historischen Opernhäusern, Theatern, Schlössern und Herrenhäusern ist die Entscheidung nicht selten schon getroffen, wenn das Bauwerk insgesamt einer umfangreichen Instandsetzung unterzogen wird. Bei weniger wertvollen Gebäuden ist und bleibt Stucksanierung ein sehr kostenintensives

maligen Architekten Friedrich von Thiersch (1852–1921) auf eine Reihe von Rekonstruktionsmaßnahmen verständigt, zu denen auch die Erneuerung gezogener und gegossener Stuckelemente gehört. Mit ihrer neoklassizistischen Formsprache bildet die Festhalle nach ihrer Fertigstellung einen spannenden Kontrast zur durchweg modernen Architektur des übrigen Messeareals.

Vorhaben. Oft geht es nicht nur um kleinere Ausbesserungen, sondern um die Rekonstruktion verschiedener Anteile der plastischen Ausschmückungen. Mangelnde Pflege und handwerkliches Unvermögen haben über Jahrzehnte hinweg dafür gesorgt, dass Stuckaturen bis zur Unkenntlichkeit übermalt wurden oder dass die Eigenstabilität nicht mehr gegeben ist. Dann müssen für Gesimse Schablonen nachempfunden und neu hergestellt werden. Frei modellierte Antragarbeiten gehören in die Hände von Spezialisten. Die Kosten für einen solchen Aufwand sollten einer sehr kritischen Betrachtung standhalten. Machen beispielsweise gerade die Stuckelemente den Charme des Gebäudes oder Innenraums aus, bezieht das Objekt möglicherweise gerade durch die Stuckaturen seine Raumwirkung, kann selbst ein sehr hoher Kostenaufwand gerechtfertigt sein.

Im Deutschland der 1950er und 1960er Jahre verlor dekorativer Stuck massiv an Bedeutung und wurde vielfach als störend und „altmodisch“ empfunden, da er nicht mit den modernen sachlichen Architekturvorstellungen korrespondierte. Aus diesem Grund wurde der Stuck von vielen Altbauten entfernt.

Heute ist diese Auffassung teilweise revidiert worden: Noch überlieferter historischer Stuck wird in vielen Fällen repariert und erhalten. Ob allerdings frühere Verluste bei diesen Raumgestaltungen wiederhergestellt werden sollten, muss sensibel von Fall zu Fall geprüft werden. Eine komplette Rekonstruktion ist kulturhistorisch fraglich, weil zur Historie eines Bauwerkes eben auch die Geschichte seiner Schäden und Beschädigungen gehört. Ebenso können Kostengründe gegen einen vollständigen Neueinbau verlorener Stuckgestaltungen sprechen. Denn es wird in jedem Fall ein mit den historischen Techniken vertrauter Spezialist als Restaurator benötigt.

4.5 MARMORSTUCK UND STUCCO LUSTRO

Der hauptsächlich aus Gips bestehende Marmorstuck ist ein Marmor-Imitat, das sowohl optisch als auch auf Grund seiner physikalischen Kennwerte durchaus mit echtem Marmor vergleichbar ist (Scagliola). Dabei wird doppelt gebrannter, alaunisierter Gips als Alabaster- oder Marmorgips verwendet. Kein anderes Imitationsmaterial erreichte und erreicht bis heute so hohe Qualitätskriterien.

Erste Marmorgipse standen in Deutschland ab 1843 zur Verfügung, ihre Blütezeit reichte bis in die frühen 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Danach gingen Material- und Verarbeitungskenntnisse fast vollständig verloren. Marmorstuck kam im 19. Jahrhundert in der Dekoration von Innenräumen, wie zahlreiche Anwendungsvorschriften und Eigenschaftsbeschreibungen belegen, weit häufiger zum Einsatz als heute bekannt ist.

GEGLÄTTET ODER GESCHLIFFEN

Marmorstuck lässt sich auf zwei Arten ausführen – mit geglätteter oder mit geschliffener Oberfläche. Geglätteter Marmorstuck ist sowohl an Wänden als auch an Decken möglich. Die geschliffene Variante hingegen kommt nur für Wandflächen in Frage. Für geglätteten Marmorstuck, der ausschließlich in reinem Weiß hergestellt werden kann, kommt Marmorgips (doppelt gebrannter und alaunisierter Alabaster) in verhältnismäßig steifer Konsistenz zum Einsatz. Um eine gleichmäßig blanke Putzoberfläche zu erzielen, sollten nach dem Putzauftrag die vorhandenen Poren durch mehrmaliges Durchglätten mit dem gleichen Material vollkommen geschlossen werden, ohne eine weitere Schicht hinzuzufügen.

Für den geschliffenen oder polierten Marmorstuck werden feiner Marmorgips mit Leimwasser sowie ggf. Farbpigmente zu einem wieder steifen Putz angemischt. Nach dem Abbinden des Putzauftrages kann die Fläche mehrmals geschliffen und poliert werden. Damit später keine Farbunterschiede auftreten, muss das Mischungsverhältnis von Gips und Farbe immer konstant eingehalten werden. Vor allem bei Sanierungen und Restaurierungen, ist es unerlässlich, das Mengenverhältnis von Gips und Farbe in einer Rezeptur genau zu definieren und sich dabei weitestgehend an der noch erkennbaren Marmorierung zu orientieren. Die Herstellung geaderter oder dem Naturmarmor ähnelnder Flächen geschieht auf die gleiche Art, allerdings muss der Auftrag des Putzmaterials der gewünschten Marmorstruktur entsprechen – eine Fähigkeit, die einige Übung verlangt und für hochwertige Sanierungsobjekte zuvor erprobt werden sollte.

Alles, was dieses Detail des Klosters Weingarten zeigt, ist Gips: Der „Marmor“ im Hintergrund ebenso wie die Plastik im Vordergrund. Wegen der flexiblen und variantenreichen Gestaltungsmöglichkeiten galt Marmorgips zeitweise sogar als der bessere Marmor. Ganz abgesehen von seinem geringeren Preis.

STUCCO LUSTRO

Als Stucco lustro bezeichnet man eine besonders attraktive Art von Glanzputz, dessen sehr alte Technik und Bezeichnung aus dem Italienischen stammen. Im Unterschied zum oben beschriebenen Marmorstuck werden hier die Farben und der Gips nicht vermischt, sondern die Farbe gelangt durch einen separaten Farbauftrag auf die Fläche. Die Farbe kann gemalt, gestrichen oder mit dem Schwamm getupft werden. Wird in dieser Technik eine Imitation von Marmor angestrebt, muss die Farbe jeweils in verschiedenen Nuancen separat aufgetragen werden.

Das Unvergleichliche bei der Herstellung von Stucco lustro ist der letzte Arbeitsgang – das Bügeln. Die Flächen werden nach dem letzten Farbauftrag mit speziellen Eisen heiß gebügelt. Durch diesen Arbeitsschritt, der möglichst ohne Unterbrechungen ablaufen sollte, erhält dieser spezielle Putz einen dauerhaft schönen Glanz.

4.6 RABITZ

Rabitz ist die Bezeichnung für Drahtputz, der aus einer tragenden Unterkonstruktion aus Metall, dem Putzträger und dem Putzmörtel besteht. Die Technologie wurde von dem Berliner Maurermeister Carl Rabitz entwickelt und 1878 zum Patent angemeldet. Vorläufer der Technik sind jedoch seit ca. 1840 bekannt und von Frankreich nach Deutschland überliefert worden.

Die tragende Konstruktion bestand bei diesen Vorläufern noch aus Holz, Schilfrohr bzw. Stroh, was teilweise zu starker Rissbildung aufgrund der geringen Festigkeit und des natürlichen Schwindverhaltens des Konstruktionsuntergrundes führte. Carl Rabitz entwickelte die Idee weiter, indem er eine metallene Unterkonstruktion verwendete und damit die Rissbildung weitestgehend minimierte.

Die Rabitzkonstruktionen wurden aus einem Stahlgerippe mit Rabitzgewebe als Putzträger hergestellt. Gewölbekonstruktionen oder stark ausladende Gesimse erforderten stärkere Eisen, bei hängenden Konstruktionen wie Decken und Gewölben waren zusätzlich Abhänger notwendig. Über diese tragende Unterkonstruktion wurde der Putzträger gespannt, vor allem verdrahtetes Schilfrohr, Rippenstreckmetall, Ziegeldraht und verschiedene Gewebe aus Metalldrähten kamen zur Anwendung. Das Gewebe wurde anschließend mit einem faserarmierten Mörtel ausgedrückt und mit einem Putzkamm aufgeraut. Als Fasern haben sich vor allem tierische Haare oder Borsten bewährt. Das ausgedrückte Gewebe konnte normal verputzt werden. Als Putzmörtel kamen üblicherweise Gipsmörtel zum Einsatz, weshalb auch von Gipsrabitz gesprochen wird.

RABITZ SANIEREN

Mit Rabitzkonstruktionen konnten Decken heruntergezogen, Gesimse vorgeblendet, Gewölbe und nichttragende Ständerwände hergestellt, die Ummantelung von Pfeilern und

Rabitzkonstruktionen sind eine historische Bauweise, die bei allen geraden und glatten Bauteilen heute weitgehend durch Plattenbaustoffe abgelöst wurde. Für runde und gewölbte Formen in historischem oder modernem Ambiente bleibt diese nur für Gips typische Bauweise jedoch eine höchst aktuelle Technik.

Stützen, die Verblendung von Installationen sowie der Bau von Lüftungskanälen ausgeführt werden.

Heute wird der Rabitz häufig vom Trockenbau ersetzt. Zu den Vorteilen des modernen Trockenbaus gehören neben der industriellen Vorfertigung, die erhebliche Kosteneinsparungen bringt, das optimierte Flächengewicht sowie die genau definierten Bauteileigenschaften. Wie der Name schon sagt, reduziert der Trockenbau außerdem den Eintrag von Feuchtigkeit gegenüber der Rabitzherstellung auf der Baustelle. Und schließlich sind die modernen Trockenbauweisen auch beim Zeitaufwand für die Montage überlegen.

Die Wiederherstellung stark beschädigter Rabitzkonstruktionen bildet aus diesen Gründen eher die Ausnahme. In vielen Fällen dürften der Abriss der Bauteile und die Neuerrichtung im Trockenbau die wirtschaftlichere Lösung sein.

Ausnahmen können sich beispielsweise in Baudenkmälern, bei außergewöhnlichen und einmaligen Gewölben oder im Zusammenspiel mit Stuck ergeben. Für den Wiederaufbau wird man dann erfahrene Stuckateure bzw. Restauratoren suchen müssen. Erhaltenswert können eventuell auch Rabitzkonstruktionen mit nur geringen Schäden an der Oberfläche sein. In diesem Fall werden, wie oben für den Wand- und Deckenputz beschrieben, Fehlstellen verfüllt und die Flächen bei Bedarf gespachtelt.

4.7 GIPS IM HISTORISCHEN MAUERWERKS- UND FASSADENBAU

Während Gips und gipshaltige Materialien heute ausschließlich für Anwendungen im Gebäudeinneren Verwendung finden, haben historische Baumeister das Material auch für den Mauerwerks- und Fassadenbau eingesetzt. Sie verwendeten dafür so genannte Hochbrandgipse, wie sie in Kapitel 2 dieses Buches beschrieben werden. Der gebrannte Gips weist dabei verschiedene Entwässerungsphasen des Calciumsulfats auf und wird darum auch Mehrphasengips genannt. Er zeichnet sich durch besondere Festigkeiten und eine hohe Beständigkeit im Außenbereich aus.

Gebäude, bei denen mit gipshaltigen Mörteln im Mauerwerk oder an der Fassade gearbeitet wurde, können bis in unsere Tage überliefert und Gegenstand einer Bauwerkssanierung sein. Die Bauweise war vor allem in den historischen Gewinnungsgebieten des Gipses verbreitet, vereinzelt sind jedoch auch in anderen Regionen Zeugnisse dieser Technik anzutreffen. Gips bzw. gipshaltige Materialien treten dabei als Hauptbestandteil oder Zugabe zu Putz-, Verfug- und Mauermörtel auf. Auch die Steine des Mauerwerks selbst sowie die Hinterfüllung von Füllmauerwerk können aus Gips- oder Anhydrit bestehen bzw. diese Materialien enthalten.

Die Instandsetzung von gipshaltigem Mauerwerk erfordert eine sorgfältige Analyse und Vorbereitung sowie eine fachgerechte, die Charakteristik des Gipses berücksichtigende Produkt- und Verfahrensauswahl. Bei unsachgemäßem Vorgehen kann die Sanierung Festigkeitsveränderungen und Rissbildungen hervorrufen. Zu vermeiden sind vor allem hohe Wassereinträge und die Anwendung ungeeigneter hydraulischer Bindemittel. Denn Gips reagiert mit hydraulischen oder latent hydraulischen Bindemittelphasen, was in der Folge zur Bildung von Treibmineralen wie Thaumasit, Syngenit oder Ettringit (Zementbazillus) führt.

An dieser Stelle können nur einige allgemeine Hinweise zur Vorgehensweise bei der Sanierung von gipshaltigem Mauerwerk gegeben werden. Eine ausführliche Darstellung zum Erkennen, Analysieren und Instandsetzen von Schäden gibt das WTA-Merkblatt 2–11 „Gipsmörtel im historischen Mauerwerksbau und an Fassaden“.

Das Aussehen und die Struktur der gipshaltigen Mörtel sind, auch bei einer Betrachtung unter dem Mikroskop, sehr unterschiedlich, sodass ihr Vorhandensein durch rein optische Begutachtung nicht unbedingt bemerkt wird. Eventuelle Anhaltspunkte sollten in der Bau-

und Sanierungsgeschichte des Gebäudes gesucht werden. Dabei ist speziell auf fehlgeschlagene frühere Reparaturversuche, die die Bildung von Treibmineralen zur Folge hatten, zu achten. Bei Verdacht auf Vorliegen von gipshaltigem Mauerwerk muss unbedingt ein Fachlabor mit der detaillierten Analyse betraut werden.

Erhärtet sich der Verdacht, sind komplexe und umfassende Voruntersuchungen erforderlich, für die laut WTA-Merkblatt ein Zeitraum von 2 bis 3 Jahren bis zum Beginn der Instandsetzungsarbeiten einzuplanen ist.

Hinsichtlich der Materialauswahl für die Instandsetzung kommt das Merkblatt zu dem Schluss, dass die Verwendung von Zement oder anderen hydraulischen Bindemitteln, die als „sulfatbeständig" ausgewiesen sind (z. B. HS-Zement nach DIN 1164), meist keine Gewähr für die Vermeidung von Folgeschäden bietet. Derartige Bindemittel sind in der Regel nur für den Widerstand gegen einen äußeren Sulfatangriff ausgelegt, etwa durch sulfathaltige Böden oder Flüssigkeiten in der Umgebung des Bauteils.

Positive Erfahrungen bei der Instandsetzung von gipshaltigem Mauerwerk liegen nach dem Merkblatt jedoch mit gips- oder anhydritgebundenen Mauer- und Verfugmörteln vor. Dabei handelt es sich jedoch nicht um die marktüblichen Industriegipse oder Werktrockenmörtel auf Gipsbasis, die allein für den Inneneinsatz optimiert sind. Stattdessen müssen spezielle Gipsmörtel nach historischem Vorbild eingesetzt werden, deren Eignung für den Außeneinsatz der Anbieter ausdrücklich bestätigt. Die Materialauswahl oder ggf. sogar die Herstellung einer individuellen objektbezogenen Rezeptur sollte in enger Abstimmung mit dem Gipsanbieter vorgenommen werden.

Für die Gesamtplanung der Bauwerksinstandsetzung ist außerdem zu beachten, dass sich bei gipshaltigem Mauerwerk Auswirkungen auf die Anwendbarkeit anderer, mit Putz und Mauerwerk eventuell gar nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehender Sanierungsverfahren ergeben. Auszuschließen sind Verfahren, die mit einer Aufheizung des Mauerwerks einhergehen, etwa Horizontalsperren mit heißen Paraffin-Injektionen oder die thermische Bekämpfung von Holzschädlingen. Aus chemischen Gründen dürfen keine boraxhaltigen Holzschutzmittel sowie keine wasserglashaltigen Injektions- oder Anstrichstoffe verwendet werden.

5 PUTZGRUND – BEURTEILUNG UND VORBEHANDLUNG

5.1 PUTZGRUND BEIM BAUEN IM BESTAND

Durch die unter konstanten Produktionsbedingungen stattfindende, güteüberwachte Werksfertigung weisen moderne Gips-Trockenmörtel sehr homogene Konsistenzen und gleichbleibende Qualitäten auf. Gegenüber den früher gebräuchlichen Baustellenmörteln sind Putzschäden oder -mängel, die aus Fehlern im Material oder seiner Rezeptur herrühren, deshalb äußerst selten geworden.

Unverzichtbare Voraussetzung für die sichere Haftung des Putzes und seine optisch einwandfreien Oberflächen ist allerdings ein den verarbeitungstechnischen Regeln entsprechender Putzgrund. Bereits im Rahmen der Schadensanalyse, spätestens jedoch während der Sanierungsplanung muss die Eignung des Untergrundes für einen neuen Putz deshalb untersucht und bewertet werden. Häufig werden Maßnahmen zur Untergrundvorbehandlung bzw. -verbesserung erforderlich sein, die je nach vorgefundener Situation auszuwählen und im Leistungsverzeichnis festzulegen sind.

Diese grundsätzliche Herangehensweise gilt zunächst für den Neubau und das Bauen im Bestand gleichermaßen, doch beinhaltet die Untergrundbeurteilung bei Altbauten eine Reihe von Besonderheiten. So kann der Putzer bei Neubauarbeiten meist darauf vertrauen, dass der Putzgrund an Wänden oder Decken nach den aktuell geltenden Regeln der Technik hergestellt wurde.

Dies trifft für Bestandsbauten jedoch nicht ohne weiteres zu, weil in der Zeit der Erbauung eventuell andere technische Regeln galten und/oder heute nicht mehr gebräuchliche Bauweisen zum Einsatz kamen. Außerdem sind meist einzelne Teile des Gebäudes im Laufe der Standzeit umgebaut, verändert oder ergänzt worden, wobei nicht immer fachgerecht, um nicht zu sagen dilettantisch gearbeitet wurde. Frühere Reparaturen oder Sanierungen sind teilweise von Laien und – speziell in Kriegs- und Notzeiten – mit unzulänglichem Material durchgeführt worden. Auch aus der Nutzungsgeschichte eines Bau-

werks können sich Hinweise auf spezielle Untergrundprobleme ergeben. Wenn etwa Wohnräume zwischenzeitlich als Behausung für Tiere oder als chemische Produktionsstätten zweckentfremdet wurden, muss stets mit besonderen Untergrundverhältnissen an den Wänden und Decken gerechnet werden.

Eine weitere Besonderheit des Bauens im Bestand sind Mischuntergründe. Bereits bei der Erbauung oder aber durch Umbauten während der Nutzung können Wand- und Deckenbildner sehr verschiedener Art innerhalb ein und desselben Bauteils vereint worden sein, die zu Abweichungen im Haftungs- und Trocknungsverhalten des Putzes innerhalb einer Fläche führen.

Aus den genannten Gründen tritt deshalb auf Sanierungsbaustellen kaum ein homogener Putzgrund auf. Vielmehr müssen je nach Situation für einzelne Räume bzw. Raumfolgen oder sogar für jede Teilfläche extra die Untergrundverhältnisse untersucht und beurteilt werden. Auf dieser Grundlage sind die Maßnahmen zur Untergrundvorbehandlung sowie die Vorgaben für die Putzdicke und eventuelle Besonderheiten bei der Ausführung, z. B. der Einsatz von Putzbewehrungen, -profilen oder -trägern, vom Planer festzulegen und in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen. Dies gilt auch für einzusetzende Grundiermittel, Aufbrennsperren und Haftbrücken, die weder eine Putzlage noch einen produktbedingten Voranstrich darstellen. Ihr Auftrag muss deshalb grundsätzlich in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden und ist gem. VOB/C DIN 18350 gesondert zu vergüten.

5.2 GRUNDSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN DEN PUTZGRUND

Ganz allgemein und unabhängig vom Material muss der Untergrund für Putzarbeiten fest, sauber, hinreichend eben, trocken und frostfrei sein. Ausschlaggebend für die sichere Haftung des Putzes am Untergrund sind außerdem dessen Saugfähigkeit und Rauigkeit.

Festigkeit

Die sichere Haftung des Putzes am Untergrund setzt voraus, dass dieser selbst tragfähig und fest ist. Alle losen und/oder mürben Bestandteile sind durch kräftiges Abfegen, beispielsweise mit einem Stahlbesen, zu beseitigen. Sehr weiches und/oder absandendes Mauerwerk kann mit Tiefengrund in gewissen geringen Grenzen an der Oberfläche nachverfestigt werden. Lässt sich trotzdem kein tragfähiger Untergrund herstellen, müssen die betroffenen Teilflächen mit einem Putzträger überspannt werden.

Sauberkeit

Loser Mörtel- oder Bohrstaub sowie Ausblühungen oder Kalkausscheidungen vermindern die Putzhaftung am Untergrund und sind deshalb vorher abzufegen. Ausblühungen, bei denen es sich oft um Salze handelt, erfordern zusätzliche Aufmerksamkeit hinsichtlich ihrer Ursachen und der Verhinderung ihres erneuten Auftretens.

Putz kann nur sicher haften, wenn der Untergrund selbst tragfähig und fest ist. Alle losen Bestandteile müssen abgefegt oder auch scharf abgebürstet werden. Mürber Untergrund lässt sich mit Tiefengrund in gewissen Grenzen wieder verfestigen.

Hartnäckige Verschmutzungen müssen ggf. abgestrahlt werden, wie hier an einer Decke nach einem Brand. Dabei sind trockene Strahlverfahren zu bevorzugen, nach nassem Abstrahlen muss der Putzgrund vor dem Verputzen wieder vollständig ausgetrocknet sein.

Auch festsitzende Verschmutzungen, etwa durch Fette und Öle, sollten beseitigt werden. Ist dies nur durch feuchtes Abstrahlen möglich, muss mit den Putzarbeiten bis zum Wiederaustrocknen des Untergrundes gewartet werden. Günstiger sind in jedem Fall trockene Techniken der Reinigung, etwa das noch relativ neue Verfahren des Abstrahlens mit festem CO_2. Anstelle von Wasser werden dabei feste Bestandteile verwendet, die eine dem Sandstrahlen ähnliche Funktion und Wirkung entfalten. Jedoch verflüchtigt sich in diesem Fall das CO_2 anschließend vollständig.

Ebenheit

Die Ebenheitstoleranzen, wie sie DIN 18202 für Neubauten festlegt, lassen sich beim Bauen im Bestand kaum heranziehen. Stattdessen ist stets mit mehr oder minder großen Abweichungen der Decken und Wände in Lot und Flucht zu rechnen. Bereits in der Planung und Leistungsbeschreibung muss geprüft werden, ob trotz der vorhandenen Ebenheitsdifferenzen mit der vorgesehenen Putzdicke eine gleichmäßige Fläche hergestellt werden kann.

Größere Abweichungen aus der Flucht oder Versprünge und Versätze innerhalb der Bauteilfläche müssen mit Putzträgern ausgeglichen werden. Bei kleineren Maßabweichungen sind eventuell Zuschläge für erhöhte Putzdicken in die Leistungsbeschreibung aufzunehmen. Gipsputz kann einlagig bis 25 mm sowie in Ausnahmen bis 35 mm Dicke aufgebracht werden und erlaubt darum auch bei den für Sanierungen typischen Maßabweichungen die einfache Herstellung ebener Ansichtsflächen.

Größere Ausbrüche sowie Löcher, Schlitze oder Fugen im Untergrund sind vor dem Verputzen mit geeignetem Material zu schließen, was ebenfalls im Leistungsverzeichnis als eigenständige Position zu berücksichtigen und gesondert zu vergüten ist. Derartige Ausbesserungen müssen vor der weiteren Bearbeitung ausgetrocknet sein, wofür die entsprechende Wartezeit einzuplanen ist. Gips muss vor der weiteren Bearbeitung weißtrocken sein.

Trockenheit

Gipsputz darf grundsätzlich nur auf trockenem und trocken bleibendem Untergrund verarbeitet werden. Dies verlangt beim Bauen im Bestand, dass alle eventuell erforderlichen Bauteilabdichtungen sowie das Dach und die Fenster noch oder wieder voll funktionsfähig sind. War der Ausgangszustand der Sanierung von durchfeuchteten Wänden oder Decken gekennzeichnet, muss mit den Putzarbeiten bis zum vollständigen Austrocknen der Bauteile gewartet werden.

Werden vor dem Verputzen auf die trockene Wand Haftbrücken, Grundierungen oder Aufbrennsperren zur Verbesserung der Untergrundeigenschaften aufgebracht, sind auch für diese Vorbehandlungen Wartezeiten bis zum vollständigen Austrocknen einzuhalten. Unter normalen Bedingungen sollten Grundierungen wenigstens 12 Stunden trocknen können.

Wenn im Rahmen von Sanierungen einzelne Bauteile neu eingebaut werden, etwa massive Trennwände für veränderte Grundrisse oder Betondecken als Ersatz für die früheren Konstruktionen, müssen – wie im Neubau – der Mauermörtel bzw. der Beton vor Beginn der Putzarbeiten vollständig abgebunden sein.

Frostfreiheit

Gefrorene Untergründe führen zu ähnlichen Problemen wie feuchte, auch wenn sie äußerlich vielleicht trocken wirken. Mit dem Prozess des Auftauens tritt die gefrorene Feuchtigkeit dann an die Oberfläche. Noch wichtiger ist aber: Frost verzögert oder verhindert das Abbinden des Gipses, weshalb Gipsputze nicht bei Temperaturen unter +5 °C im Putzgrund verarbeitet werden dürfen. Dies gilt auch für die Umgebungsluft. Die Temperatur darf während der Trocknung des Putzes auch nachts nicht unter diesen Wert sinken. Anderenfalls sind die laut Herstellerdeklaration zugesicherten Festigkeiten nicht garantiert. Im ungünstigsten Fall kann Frost sogar zur Gefügezerstörung im Gipsputz führen.

Saugfähigkeit und Rauigkeit

Bedeutung für die Haftfestigkeit des Putzes haben auch die Saugfähigkeit und die Rauigkeit des Putzgrundes. Bei rauen und gut saugfähigen Untergründen kann der Putzgips tief in die Oberflächenstruktur eindringen und sich dort in den Poren, bedingt durch das Größenwachstum der Gipskristalle, verkrallen. Unter diesen Bedingungen entsteht eine ideale Verzahnung mit hohen Bindekräften, sodass auf eine Vorbehandlung meist verzichtet werden kann. Dies trifft beispielsweise für Mauerwerk aus Ziegeln oder Kalksandsteinen zu, die darum zu den putzfreundlichen Untergründen gezählt werden.

Während zunehmende Rauigkeit die Putzhaftung stets verbessert, darf die Saugfähigkeit weder zu groß noch zu gering sein. Ein stark saugender Untergrund entzieht dem frischen Gipsmörtel zu schnell das Wasser, welches folglich für den Abbindeprozess nicht mehr zur Verfügung steht. Es kommt zum sogenannten Aufbrennen des Gipses, das mit einem Verlust an Haftung und Festigkeit einhergeht. Stark saugende Untergründe

Sichere Putzhaftung auch auf schwierigen Untergründen und wechselnden Putzgründen ist eines der Entscheidungskriterien für Gipsputz in der Bauwerkserhaltung.

Beim Bauen im Bestand beseitigen Gipsputze jede Assoziation an „alte Gemäuer“. Es entsteht eine trockene und warme Raumatmosphäre, deren Wohnbehaglichkeit Neubaustandard entspricht.

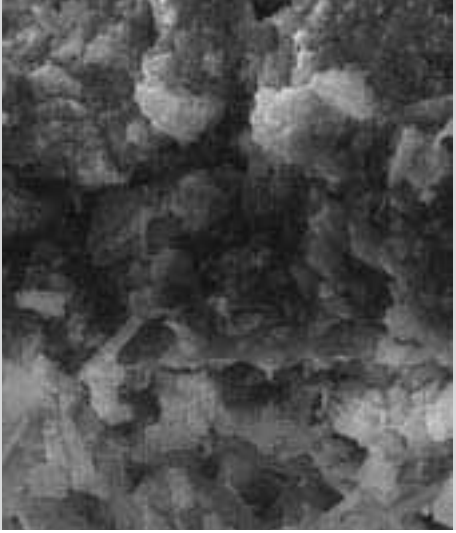
werden deshalb vorab mit Grundiermitteln oder Aufbrennsperren behandelt, die die Saugfähigkeit herabsetzen bzw. innerhalb einer Fläche angleichen. Stark saugende Wandbildner können beispielsweise alte Putzuntergründe, Porenbeton und porosierte Ziegel sein.

Ein schwach saugender Untergrund besitzt keine oder nur wenige Poren, in denen sich der Putzgips verkrallen kann. Der in der Praxis am häufigsten auftretende Fall sind sehr glatte, schwach saugende Betonoberflächen. Die mechanische Haftung des Putzes wird in diesen Fällen heute meist durch die Vorbehandlung mit einer mit Spezialkorn angereicherten Haftbrücke verbessert. Historisch kam bei zu glatten und zu wenig saugenden Untergründen oft ein Spritzbewurf zum Einsatz. In beiden Fällen muss mit der Ausführung der Putzarbeiten bis zur erneuten Trocknung gewartet werden.

Auf stark saugenden Putzgründen schaffen Grundiermittel oder Aufbrennsperren Abhilfe gegen zu schnellen Wasserentzug (Aufbrennen).

Glatte, schwach saugende Putzgründe, wie sie häufig bei Beton auftreten, werden mit organischen Haftbrücken oder mineralischen Haftmörteln vorbehandelt.

Lassen sich trotz der hier genannten Vorbehandlungsmaßnahmen keine geeigneten Untergrundverhältnisse herstellen, darf mit den Putzarbeiten nicht begonnen werden. Gegebenenfalls sind schriftlich Bedenken gegenüber dem Bauherrn oder seinem beauftragten Architekten anzumelden. Dies gilt besonders bei: extrem verunreinigten oder stark unebenen Untergründen, fehlender Tragfähigkeit des Untergrundes sowie bei Feuchtigkeit oder Frost.



REM-Aufnahme der Grenzfläche von Beton (oben), Haftbrücke und Gipsputz (unten). Gut zu erkennen sind die in die Haftbrücke eingedrungenen Gipskristallite (Ankerkristalle). Vergrößerung: 1.000x

5.3 PRODUKTE FÜR DIE UNTERGRUNDBEHANDLUNG UND ARBEITSVORBEREITUNG

Die Anbieter von Gipsputzen führen in ihren Sortimenten verschiedene Produkte für die Vorbehandlung des Putzuntergrundes, die für alle bauüblichen Untergründe auf die jeweilige Situation abgestimmte Lösungen bieten. Dabei ist grundsätzlich zwischen Haftbrücken und Grundierungen/Aufbrennsperren zu unterscheiden.

Zur Vorbereitung von zu verputzenden Flächen können außerdem je nach Untergrund und Baustellensituation das Anbringen von Putzträgern sowie das Setzen von Putzprofilen gehören.

HAFTBRÜCKEN

Haftbrücken verbessern die Putzhaftung an glatten und wenig saugfähigen Untergründen, z. B. an Beton. Bei den Produkten handelt es sich in der Regel um mit mineralischen Zuschlägen wie Quarzsand gefüllte Dispersionen, die je nach Herstellerangaben gestrichen, gespritzt oder gerollt werden können. Im Verlauf der Trocknung verschmelzen die mikroskopisch kleinen Dispersionsteilchen zu einem Film, ohne jedoch die Poren des Untergrundes zu verschließen. Die Diffusionsfähigkeit des Untergrundes wird nicht beeinträchtigt. Durch die Verkrallung des Gipsputzes in die Haftbrücke verbessert sich die Putzhaftung.

Neben den beschriebenen dispersionsgebundenen Haftbrücken gibt es als neue Entwicklung auch Haftbrücken auf rein mineralischer Basis.

Die zur Haftverbesserung auf Beton vorgesehenen Haftbrücken zeichnen sich durch eine hohe Alkalibeständigkeit aus. Haftbrücken ersetzen heute bei Gipsputzen den früher üblichen Spritzbewurf auf sehr glatten sowie schwach oder gar nicht saugenden Untergründen.

GRUNDIERUNGEN/AUFBRENNSPERREN

Grundierungen und Aufbrennsperren reduzieren die Saugfähigkeit des Untergrundes und sorgen auf Mischuntergründen für ein

Auftrag eines mineralischen Haftmörtels mit einem speziellen Zahnspachel zur Vergrößerung der Oberfläche. Die Haftung ist damit auf glattem, schwach saugendem Beton sichergestellt – auch auf Beton mit erhöhter Restfeuchte.

einheitliches Saugverhalten. Dadurch kann ein zu schnelles oder zu ungleichmäßiges Austrocknen des frischen Putzmörtels verhindert werden. Ein zu schneller Wasserentzug – auch Aufbrennen genannt – setzt die Haftung und die Festigkeit des Putzes herab. Ungleichmäßiges Saugverhalten kann Spannungen im Putz sowie optische Abzeichnungen, z. B. der Mauerwerksfugen, in der Oberfläche hervorrufen. Spezielle Grundierungen (Tiefengrund) können außerdem zum Verfestigen mürber oder zu weicher Untergründe eingesetzt werden.

Grundierungen und Aufbrennsperren werden als Flüssigkeiten auf verschiedener chemischer Basis angeboten und je nach Herstellerangaben gestrichen, gerollt oder gespritzt. Wie bei den Haftbrücken auch ist vor dem Beginn der Putzarbeiten in jedem Fall eine Trocknungszeit einzuhalten, bei Temperaturen um +20 °C zumeist etwa 12 Stunden. Tiefe Temperaturen und/oder hohe Luftfeuchtigkeit verlängern die Zeitspanne.

Wie für alle Putzarbeiten ist auch beim Umgang mit Dispersionsbaustoffen stets die in den Produktunterlagen angegebene Mindesttemperatur für die Verarbeitung (meist +5 °C) zu beachten. Anderenfalls kann die notwendige Filmbildung der Dispersion nicht stattfinden (Merkblatt Haftbrücken für Gipsputze und gipshaltige Putze.

Die Vorbehandlung der Putzflächen mit den genannten Materialien stellt keinen produktbedingten Voranstrich dar, sondern ist stets eine eigenständige Leistung, die in der Ausschreibung aufzuführen und nach VOB gesondert zu vergüten ist.

PUTZTRÄGER

Wenn kein tragfähiger und zur Aufnahme von Putz geeigneter Untergrund vorhanden ist und dieser auch nicht im Rahmen der Untergrundvorbehandlung hergestellt werden kann, kommen Putzträger zum Einsatz. Sie lassen sich außerdem für die Herstellung

besonderer Bauformen wie Gewölbe oder Kuppeln verwenden.

Historische Putzträger

Im traditionellen Bauen wurden die verschiedensten flächigen Gebilde in Form von Geweben, Geflechten, Matten oder Platten, seltener auch Lattenkonstruktionen verwendet. Weit verbreitet waren beispielsweise Schilfrohrmatten auf Brettuntergründen, Ziegeldrahtgewebe, Rabitzgewebe oder Holzwolle-Leichtbauplatten. Wenn beim Bauen im Bestand solche Putzträger vorgefunden werden und sie in ihrer Struktur und Funktion nicht beeinträchtigt sind, spricht prinzipiell nichts gegen eine Weiterverwendung. Eventuell sind die Befestigungen der Putzträger zu erneuern oder zu ergänzen.

Wo in der Sanierungspraxis jedoch Wände oder Decken neu verputzt werden müssen, haben zusammen mit dem Altputz häufig auch die Putzträger Schaden genommen, entweder durch den „Zahn der Zeit“ oder auch beim Abschlagen alter Putzreste. Die Erneuerung des Putzträgers dürfte deshalb die Regel sein.

Moderne Putzträger

Als Putzträger dienen heute im Normalfall Rippenstreckmetall, Ziegeldrahtgewebe oder Stucanet®, ein punktverschweißtes Drahtgitter mit Kartoneinlage. Die Matten werden im tragfähigen Untergrund neben den zu überspannenden Bereichen mit Nägeln, Klammern oder Schrauben befestigt. Alle Metallteile des Putzträgers und der Befestigung müssen gegen Korrosion geschützt sein, etwa indem sie aus verzinktem Stahl bestehen. Bei der Montage von Stucanet® sind die Einbauvorschriften des Anbieters zu beachten, in der Regel muss die beschriftete Seite zur Putzfläche zeigen. Rippenstreckmetall wird mit der offenen Sicke zum Putz befestigt. Die Putzdicke über dem Putzträger beträgt 15 mm. Bei Einsatz der Putzträger als abgehängte Decke sind die Putzflächen von den Umfassungswänden durch Trennfugen zu trennen.

Einbauteile aus Metall bilden keinen geeigneten Putzgrund. Sie sind mit Putzträgern zu überspannen und vorab gegen Korrosion zu schützen. Im Bild ein mit Streckmetall bespannter Türsturz.

Anwendung bei fehlender Tragfähigkeit
Typische Anwendungsfälle für Putzträger sind mürbes und brüchiges Mauerwerk, das sich auch mit einer Grundierung nicht mehr ausreichend verfestigen lässt, oder sehr weiche, nicht tragfähige Gefachfüllungen im Fachwerkbau (z. B. historische Stroh-Lehm-Gemische). Andere Gründe für den Einsatz von Putzträgern im klassischen Wandbau können schwerwiegende Verschmutzungen im Untergrund sein, etwa Versottungen (frühere Kamine!), Verölungen oder Ausblühungen, die sich auch durch gründliches Reinigen nicht entfernen lassen. Mit Putzträgern lassen sich außerdem Innendämmungen an Außenwänden herstellen, wenn sich der verwendete Dämmstoff nicht direkt verputzen lässt.

Holz und Metall sind als direkter Putzgrund grundsätzlich ungeeignet, weshalb Holzbalken und Brettlagen an der Unterseite von Decken sowie Stahlstützen und Flansche von Stahlträgern in Wänden oder Decken ebenfalls mit Putzträgern zu überspannen sind. Gleiches gilt bei planmäßig offen bleibenden Wandschlitzen, etwa für Installationen, wenn im Schlitzbereich nicht genügend Haftfläche für den Putz zur Verfügung steht.

Die Holzständer um diese ehemalige Tür herum hat der Verarbeiter mit Ölpapier bekleidet und mit Streckmetall als Putzträger überspannt. Die Putzträger werden im tragfähigen Mauerwerk rechts und links vom Holzständer befestigt.

Nur im Putz, jedoch nicht im tragenden Untergrund ausgebildete Gewölbe sind eine in historischen Gebäuden immer wieder anzutreffende Bauweise. Ihre Rekonstruktion stellt die originale Intention des ursprünglichen Baumeisters wieder her und ist deshalb im Rahmen einer Sanierung keine Verfälschung. In diesem besonderen Fall ist gerade das „vorgetäuschte“ Gewölbe die „echte“ Bauform.

Mit Gipsputzen lassen sich runde Bauformen ausführen, auch wenn sie nicht im tragenden Untergrund angelegt sind. Für die Unterkonstruktion benötigt der Verarbeiter einige Erfahrung und Geschick.

Das hier gezeigte großflächige Gewölbe entstand als Mischkonstruktion verschiedener Bauweisen: Auf der vertikal verlaufenden Stahl-Unterkonstruktion sind Querstäbe nach Art einer Rabitzkonstruktion befestigt. Darauf wird anschließend ein punktgeschweißtes Drahtgitter mit Kartoneinlagen als moderner Putzträger befestigt.

Anwendung für besondere Bauformen
Anders als im Neubau sind beim Bauen im Bestand teilweise extrem unebene Wände oder Untergründe mit Versprüngen und Versätzen anzutreffen. Der Ausgleich solch starker Abweichungen in Maß und Flucht allein mit dem Putz führt zu großen Schichtdicken, die technisch eventuell nicht mehr zu realisieren oder doch zumindest unwirtschaftlich sein können. Mit Putzträgern lässt sich in solchen Fällen ein gleichmäßiger und ebener Untergrund herstellen, sodass im Resultat auch in alten und verwinkelten Bauwerken glatte und gerade Bauteiloberflächen in hoher ästhetischer Qualität entstehen.

Umgekehrt können flexible Putzträger in Mattenform auch eingesetzt werden, um spezielle Bauformen zu erzeugen, die im tragenden Untergrund nicht ausgebildet sind. Dies kann beispielsweise für Gewölbe oder Kuppeln zutreffen, die unter glatten Decken hergestellt werden sollen. Größere gerundete Flächen erfordern eventuell zusätzlich eine Stahlarmierung (Rabitzkonstruktion) oder auch eine komplette tragende Unterkonstruktion.

PUTZPROFILE

Putzprofile rationalisieren den Arbeitsablauf und vereinfachen die Herstellung technisch und optisch einwandfreier Putzflächen speziell an Kanten, Ecken, Anschlüssen und Materialübergängen sowie an Dehnfugen. Eck- und Kantenschutzprofile erhöhen die Sicherheit bei mechanischen Belastungen während der gesamten Nutzungsdauer, gleichzeitig gewährleisten sie eine optisch einwandfreie Detailausbildung. Dies gilt auch für Anschlussprofile, mit denen technisch und ästhetisch einwandfreie Übergänge von Gipsputzflächen zu anderen Bauteilen gewährleistet werden können, etwa am Fensteranschluss oder beim Materialwechsel auf der Wand von Putz zu Vertäfelungen, Bekleidungen u. Ä.

Bei größeren Unebenheiten im Untergrund, wie sie für das Bauen im Bestand typisch sind, empfiehlt sich außerdem die Verwendung von Profilen als Lehren für die Herstellung fluchtechter Putzschichten. Darüber hinaus können an eventuell vorhandenen konstruktiven Dehnfugen des Gebäudes Überdeckungsprofile eingesetzt werden, die die Bewegungsfähigkeit an der Dehnfuge bis in den Putz fortsetzen.

Putzprofile bestehen in der Regel aus verzinktem Stahlblech, Leichtmetall- und Edelstahlblechen oder Kunststoff, vor allem PVC. Bei der Produktauswahl sind der Systemaufbau des Putzes und speziell die vorgesehene Putzdicke zu beachten.

Im Sinne moderner Wohnvorstellungen zeichnen sich hochwertig sanierte Innenräume durch eine klare rechtwinklige Geometrie aus. Putzprofile sorgen für ästhetische Eck- und Kantenausbildungen auch dort, wo der Rohbau merklich aus Flucht und Lot abweicht.

Die Profile sind über die gesamte Wandhöhe bzw. Deckenlänge nach den Angaben des jeweiligen Herstellers zu befestigen. In der Regel werden die Profile mit Batzen von Stuckgips oder auch dem verwendeten Putzgips in Abständen von ca. 50 cm fixiert. Eventuelle Hilfsfixierungen, z. B. Nägel, sollten nach dem Erhärten der Batzen wieder entfernt werden. Beim anschließenden maschinellen oder manuellen Putzauftrag ist darauf zu achten, dass die Profillochungen vollständig mit Putzgips geschlossen werden und eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Putz und den Profilen entsteht.

Das Setzen von Profilen stellt eine eigenständige Leistung dar, die in Ausschreibungen gesondert aufzuführen und zu vergüten ist.

5.4 KONKRETE UNTERGRÜNDE BEURTEILEN UND BEHANDELN

MAUERWERK

Mauerwerk ist in der Regel ein problemloser, putzfreundlicher Untergrund. Beim Bauen im Bestand können jedoch sehr unterschiedliche Mauerwerksarten und -qualitäten auftreten, die eine jeweils differenzierte Beurteilung und ggf. Behandlung erfordern. Zu beachten sind in jedem Fall die grundsätzlichen Anforderungen nach Abschnitt 5.2.

Altes Mauerwerk

Mauerziegel sowie Kalksandsteine und kleinformatige Leichtbetonsteine zeichnen sich meist durch gute Rauigkeit und ein günstiges Saugverhalten aus. Jedoch ist bei traditionellem Dickbett-Mauerwerk das eventuell unterschiedliche Saugverhalten der Steine und der Mörtelfugen zu beachten. In solchen Fällen sollte die Saugfähigkeit durch vollflächiges Auftragen einer Grundierung angeglichen werden, damit sich die Fugen später nicht in der fertigen Putzfläche abzeichnen können.

Das Mauerwerk muss nicht vollfugig verarbeitet sein, offene Stoßfugen über 5 mm Breite sind jedoch vor dem Verputzen zu schließen.

Bei stark saugenden Steinqualitäten kann die Saugfähigkeit mit Grundierungen oder Aufbrennsperren herabgesetzt und so ein zu schneller Wasserentzug aus dem Putzgips – das so genannte Aufbrennen – verhindert werden. Eine hohe Saugfähigkeit können beispielsweise Lehmsteine, schwachgebrannte oder hochporosierte Ziegel sowie Porenbeton aufweisen.

Probleme mit zu glatten und zu wenig saugfähigen Oberflächen treten bei Mauerwerk eher selten auf, können sich aber bei hartgebrannten Klinkern, glasierten Steinen oder einzelnen Natursteinsorten ergeben. Je nach Situation lässt sich der Haftverbund zum Putz hier durch ein mechanisches Aufrauen oder – meist günstiger – durch Aufbringen einer Haftbrücke verbessern.

Zur Überprüfung des Saugverhaltens von Mauerwerk dient die Benetzungsprobe, bei der sauberes Wasser gleichmäßig mit einer Bürste aufgetragen wird. Das Saugverhalten ist ausreichend, wenn das Wasser nicht abperlt und nach spätestens 3 bis maximal 5 Minuten ein Farbumschlag im Untergrund von hell nach dunkel stattfindet.

Neues Mauerwerk

Durch ergänzte oder ersetzte Trennwände sowie andere Um- und Einbauten kann der Putzgrund auch beim Bauen im Bestand aus neuem Mauerwerk bestehen. Zusätzlich zu der bereits beschriebenen Prüfung der Saugfähigkeit ist hier darauf zu achten, dass der Mauermörtel bis zum Beginn der Putzarbeiten

komplett abgebunden hat und die Wand vollständig trocken ist.

Mischmauerwerk

Im Rahmen von Bauwerkssanierungen tritt als Putzgrund oft altes Mauerwerk auf, dessen Qualität schwierig einzuschätzen ist und dessen Zusammensetzung sehr inhomogen sein kann (Mischmauerwerk). Die Beschaffenheit und die objektbezogenen Randbedingungen der Bauvorhaben variieren erheblich, sodass keine generellen Aussagen zur Untergrundvorbehandlung bei Mischmauerwerk getroffen werden können. Neben den allgemeinen Regeln für Mauerwerk sollte vor allem beachtet werden, dass durch verschiedene Steinqualitäten fast immer ein sehr unterschiedliches Saugverhalten entsteht, das mit Grundiermitteln oder Aufbrennsperren anzugleichen ist.

Bei unterschiedlichen Materialqualitäten muss zudem mit Spannungen im Untergrund infolge der abweichenden thermischen Längenänderung gerechnet werden. Bei Mischmauerwerk ist deshalb stets ein Armierungsgewebe im oberen Drittel der Putzlage empfehlenswert. In jedem Fall muss ein Armierungsgewebe verwendet werden, wenn altes Mauerwerk im Zuge der Umbauarbeiten durch neues ergänzt wurde, z. B. beim Verschließen alter Tür- oder Fensteröffnungen. Denn in diesen Fällen ist mit einem unterschiedlichen Setzungsverhalten der einzelnen Wandabschnitte zu rechnen.

Sofern untergrundbedingte Bewegungen stattfinden, kann ein solches Armierungsgewebe Risse im darüber liegenden Putz nicht vollständig verhindern. Jedoch reduziert es die Rissbreiten auf ein gebrauchstaugliches Maß, sodass sie üblicherweise kein Problem darstellen.

An Materialübergängen im Putzgrund oder über Türen bieten Armierungsgewebe im Putz zusätzlichen Schutz gegen Rissbildung durch Bewegungen des Untergrundes. Das Gewebe wird in das obere raumseitige Drittel des Putzes eingebettet und frisch-in-frisch überputzt.

BETON

Bei Beginn der Putzarbeiten müssen die Feuchtigkeitsabgabe des Betons in der Oberflächenzone abgeschlossen und der Putzgrund saugfähig sein. Dieser Zustand kann unter günstigen Bedingungen (z. B. anhaltendes warmes Sommerwetter) 4 Wochen und bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (z. B. zu hohe Luftfeuchtigkeit, Frost) frühestens 8 Wochen (mindestens 60 frostfreie Tage) nach dem Ausschalen erreicht sein.

Damit eine sichere Haftung des Putzes gewährleistet ist, darf die Feuchtigkeit im Beton 3,0 Masse-Prozent nicht übersteigen. Werden diese Randbedingungen nicht eingehalten, kann die Putzhaftung beeinträchtigt sein, weil

- die Betonporen mit Wasser gefüllt sind, welches das Verkrallen des Gipses verhindert
- der zu frische Beton noch stark schwindet und dadurch Spannungen zwischen Beton und Putz entstehen
- im Prozess des weiteren Austrocknens des Betons Salze an die Oberfläche gelangen und den Haftverbund stören
- das Gipsgefüge durch Umkristallisation geschädigt wird.

Die Eignung des Betons als Putzgrund ist vor Beginn der Arbeiten zu prüfen. Dafür stehen fünf Methoden zur Verfügung, die gemäß nachfolgendem Schema in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind. Es empfiehlt sich für den Verarbeiter, die Prüfergebnisse und Maßnahmen anhand eines Musterprotokolls zu dokumentieren.

Prüfung durch Augenschein

Zu achten ist auf Staub und lose anhaftende Fremdstoffe, mürbe oder lockere Teile der Betonfläche (z. B. Schalungstrennmittel, Schmutz, Ruß, Mörtelspritzer, Betonschlempe usw.), anhaftende Kalkausscheidungen, Sinterhaut oder Kondenswasser.

Maßnahmen: Verunreinigungen mit Bürste oder Besen entfernen, Sinterhaut mit Stahlbesen oder Stoßscharre aufrauen, Trocknung des Kondenswassers abwarten.

Wischprobe

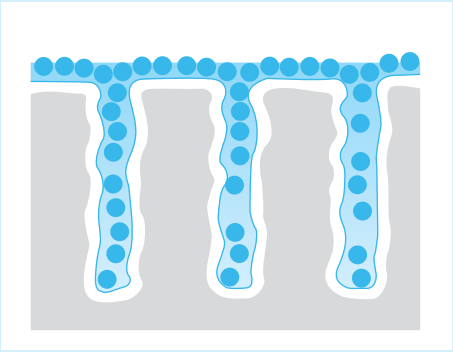
Eine Wischprobe mit der flachen Hand an mehreren Stellen ist erforderlich, um anhaftenden Staub festzustellen.

Maßnahme: Staub feucht abbürsten, nicht aber abwaschen oder gar mit dem Schlauch abspritzen.

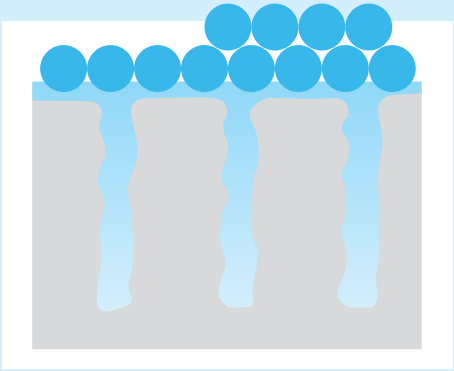
Kratzprobe

Oberfläche mit einem spitzen und harten Gegenstand (Spachtel, Kelle o. Ä.) ankratzen, um auf Abplatzen, Abblättern oder Absanden zu prüfen.

Feinstdisperse Grundierung (ø 0,05 µm)



Feindisperse Grundierung (ø 0,15 µm)



Maßnahmen: Die Betonoberfläche mit dem Stahlbesen aufrauen, bei Bedarf anschließend zusätzlich Haftbrücke auftragen.

Benetzungsprobe
Sauberes Wasser mit einer gut angenässten Deckenbürste diagonal über die Betonflächen gleichmäßig auftragen. Die Saugfähigkeit des Betons ist ausreichend, wenn nach spätestens 3 bis 5 Minuten der Farbumschlag des Betons von Hell- auf Dunkelgrau stattfindet und das Wasser nicht vom Beton abperlt. Anderenfalls besteht der Verdacht auf:
- noch feuchten Beton
- Rückstände von Schalungstrennmitteln
- dichte und fest haftende Sinterhaut
- stark verdichteten und glatten Beton.

Maßnahmen:
- Austrocknung abwarten
- reinigen mit Wasser und Bürste, optional auch mit Beton-Reinigungsmittel oder Dampfstrahler, erneutes Trocknen abwarten
- Oberfläche mit dem Stahlbesen oder der Stoßscharre aufrauen, eventuell sandstrahlen
- Haftbrücke auftragen

Prüfung mit dem CM-Gerät
Bestehen nach der Benetzungsprobe noch Zweifel am Feuchtegehalt des Betons, kann dieser mit elektronischen Geräten, dem CM-Gerät oder der Darrmethode bestimmt werden.

Elektronische Feuchtigkeitsmessgeräte ermöglichen eine einfache, schnelle und preiswerte Orientierung, ob und wo sich feuchte Teilbereiche befinden. Die Messung kann allerdings durch fremde Einflüsse, etwa die Bewehrung des Stahlbetons, beeinträchtigt werden. Gesicherte Erkenntnisse über das genaue Maß der Durchfeuchtung bieten deshalb nur das CM-Gerät oder die Darrmethode. Allein diese Verfahren liefern gerichtsfeste Ergebnisse.

Der Feuchtegehalt des Betons darf 3 Masse-Prozent in den ersten 2 bis 3 cm der Oberfläche nicht überschreiten. Bei der Prüfung des Feuchtegehalts handelt es sich nach VOB/C um eine besonders zu vereinbarende und zu vergütende Leistung (Merkblatt Gipsputze und gipshaltige Putze auf Beton [19, Seite 220]).

Grafiken linke Seite: Beim Verputzen alter Putzschichten empfiehlt sich in vielen Fällen die Stabilisierung und Verfestigung des Untergrundes. Feinstdisperse Grundierungen (Tiefengrund) zeichnen sich durch eine größere Eindringtiefe aus. Trotzdem handelt es sich nur um eine oberflächennahe Verfestigung. Eine insgesamt instabile alte Putzschicht muss in jedem Fall entfernt werden.

Bild rechts: Fest haftende und nicht wasserlösliche Altanstriche können überputzt werden. Öl- und Lackfarben mit sehr glatten Oberflächen wirken jedoch oft wie eine Trennschicht. Die Haftung lässt sich dann durch mechanisches Aufrauen oder Vorbehandlung mit einer speziell auf den Altanstrich abgestimmten Haftbrücke sicherstellen.

ALTPUTZE UND ALTANSTRICHE

Es gehört zu den typischen Situationen beim Bauen im Bestand, dass in einzelnen Räumen oder auf bestimmten Wänden und Decken der alte Putz teilweise oder sogar vollständig noch vorhanden ist. Die grundsätzlichen Sanierungsstrategien in einem solchen Fall wurden oben beschrieben. Unter den dort genannten Voraussetzungen kann es dazu kommen, dass alte Putzschichten als Untergrund für einen neuen Gipsputz oder einen Gipsspachtel dienen. Dies ist auch möglich, wenn es sich um zementgebundene Putze handelt. Lediglich nicht tragfähige Altputze oder Gefachfüllungen auf Lehmbasis müssen mit einem Putzträger überspannt werden.

Der Altputz muss fest haftend sowie frei von Hohlstellen, Ausblühungen und Absonderungen sein, er darf auch nicht absanden. Alle losen Bestandteile und Verschmutzungen sind durch gründliche Reinigung zu entfernen.

Die Saugfähigkeit und die Rauigkeit erfordern eine sorgfältige Prüfung. Häufig wird man bei der Benetzungsprobe ein hohes Saugvermögen feststellen, was durch die Vorbehandlung mit einer Grundierung oder Aufbrennsperre reguliert werden kann. Bedingt durch die früheren Misch- und Verarbeitungstechniken kann die Bindemittelanreicherung im alten Putz ungleichmäßig sein und dadurch zu einem unterschiedlichen Saugverhalten auch innerhalb einer Fläche führen. Die Prüfung ist deshalb unbedingt an mehreren Stellen vorzunehmen und die Saugfähigkeit ggf. mit einer Grundierung oder Aufbrennsperre anzugleichen. Falls erforderlich, muss die Griffigkeit des Altputzes durch mechanisches Aufrauen verbessert werden.

In vielen Situationen empfiehlt sich der Einsatz einer Grundierung, die zugleich den Untergrund stabilisiert und verfestigt. Diese Produkte werden als Tiefengrund bezeichnet, weil sie gegenüber den normalen Grundierungen eine größere Eindringtiefe aufweisen. Trotzdem handelt es sich nur um eine oberflächennahe Verfestigung, die eine insgesamt instabile alte Putzschicht nicht bis in die Tiefe verbessern kann.

Besondere Aufmerksamkeit verlangen außerdem Teilflächen mit alten Anstrichen. Mit einer trockenen und einer feuchten Wisch-

probe muss sichergestellt werden, dass der Altanstrich fest am Untergrund haftet und nicht wasserlöslich ist. Außerdem sind alle losen und/oder abblätternden Bestandteile durch eine Reinigung zu beseitigen. Anschließend spricht nichts gegen ein erneutes Überarbeiten mit Gipsputzen oder Gipsspachteln.

Altanstriche mit sehr glatten Oberflächen können jedoch wie eine Trennschicht zwischen dem Untergrund und dem (neuen) Gipsputz wirken. Dies trifft vor allem für Öl- und Lackfarben zu, wie sie bei Sanierungen beispielsweise oft im Sockelbereich von Flur- oder Treppenhauswänden angetroffen werden können. Die Griffigkeit und Saugfähigkeit des Untergrundes muss dann entweder durch ein mechanisches Aufrauen oder durch die Vorbehandlung mit einer speziell auf den Altanstrich abgestimmten Haftbrücke hergestellt werden. Eine Grundierung allein ist in der Regel nicht ausreichend!

Bei Einsatz einer Haftbrücke ist das Anlegen einer Testfläche dringend zu empfehlen. Zeigen sich dort ungünstige Ergebnisse, muss der trennende Altanstrich entfernt werden.

DÄMMSTOFFE UND INNENDÄMMUNGEN

Im Zuge des modernen energiesparenden Bauens und Sanierens treten neben den klassischen Putzgründen aus Mauerwerk und Beton zunehmend auch Dämmstoffplatten als Untergrund für Putzarbeiten auf. Bereits in Bauwerken aus früheren Jahrzehnten wurden Holzwolle-Leichtbauplatten als Wärmedämmstoff eingesetzt oder dienten als Putzträger auf labilen Untergründen. Sofern die Platten ausreichend fest, maßstabil und trocken sind sowie dicht gestoßen und plan im Verband liegen, können alte Holzwolle-Leichtbauplatten im Zuge von Sanierungen belassen und neu verputzt werden.

Um den heutigen Ansprüchen an das behagliche und energiesparende Wohnen gerecht zu werden, wird es jedoch in vielen Fällen zu einem Ersatz der alten Wärmedämmung kommen. Oder aber es wird erstmals eine Wärmedämmung der Außenwände auf deren raumzugewandter Seite angebracht. Derartige Innendämmungen beschreibt die Fachliteratur im Hinblick auf die bauphysikalischen Bedingungen meist nur als die „zweitbeste Lösung“ gegenüber außen an der Fassade aufgebrachten Wärmedämmungen. Gerade bei der energetischen Modernisierung von Bestandsbauten wird die Innendämmung jedoch häufiger ausgeführt, weil eine zusätzliche Außendämmung stets mit einer Erneuerung bzw. zumindest Veränderung der Fassade einhergeht. Für Baudenkmäler kommt die nachträgliche Außendämmung deshalb aus naheliegenden Gründen nicht in Betracht.

Aber auch außerhalb des gesetzlichen Denkmalschutzes sollen Fassaden eventuell nicht umgestaltet werden, weil sie eine bestimmte bauhandwerkliche Qualität und Tradition verkörpern oder weil sie für den Bauherrn persönlich sowie den jeweiligen Stadtraum oder die Region Identität und Unverwechselbarkeit ausstrahlen.

Unter diesen Bedingungen wird sich der Planer beim Bauen im Bestand für eine Dämmung auf der Innenseite entscheiden, die sowohl Vor- als auch Nachteile mit sich bringt.

Vorteile der Innendämmung:
- Der Dämmstoff ist gegen Witterungseinflüsse geschützt
- Die Dämmung lässt sich einfach und wirtschaftlich anbringen
- Geringe Aufwärmzeiten bei nur vorübergehend beheizten Räumen

Nachteile der Innendämmung:
- Verbraucht Platz in den Innenräumen
- Verursacht evtl. Wärmebrücken, z. B. an in die Außenwand einbindenden Decken und Trennwänden
- Setzt die Funktion der massiven Wand als Wärmespeicher außer Kraft, weil diese dann auf der kalten Seite der Konstruktion liegt
- Verschiebt den Taupunkt in der (kalten) Außenwand relativ weit nach innen

Sofern der Wandaufbau nicht nach DIN 4108-3:2001-07, Abschnitt 4.3, vom Tauwassernachweis befreit ist, wird bei innen liegenden Wärmedämmungen ein solcher Nachweis nach dem Glaser-Verfahren oder besser nach dem WUFI®-Berechnungsverfahren geführt. Aus diesem ergibt sich, ob der gewählte Aufbau mit oder ohne eine zusätzliche Dampfsperre bzw. -bremse ausgeführt werden muss.

Das PC-gestützte Berechnungsverfahren WUFI® (Wärme und Feuchte instationär) bietet die Möglichkeit der realitätsnahen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in mehrschichtigen Bauteilen unter natürlichen Klimabedingungen. Das Programm basiert auf den neuesten Erkenntnissen zur Dampfdiffusion und zum Flüssigtransport in Baustoffen. Es eignet sich beispielsweise zur Bestimmung
- der Austrocknungszeit von Baufeuchte
- der Tauwassergefahr in Bauteilen
- des Einflusses von Schlagregen auf Außenbauteile
- der Auswirkungen von Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen
- des hygrothermischen Verhaltens von Dach- und Wandkonstruktionen bei Nutzungsänderung oder in unterschiedlichen Klimazonen.

Neben den reinen Diffusionsprozessen, auf denen der Schwerpunkt des Glaser-Verfahrens liegt, berücksichtigt WUFI® auch die kapillare Leitfähigkeit und das Sorptionsvermögen (Feuchtigkeitsaufnahme) der Baustoffe. Das Programm wurde vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP Holzkirchen entwickelt. Nähere Informationen im Internet unter www.ibp.fraunhofer.de.

Bei Innendämmungen ohne Dampfsperre kann der Dämmstoff selbst den Putzgrund bilden, etwa in Form von Kunststoff-Hartschaum- oder Schaumglasplatten. Für ein direktes Verputzen ungeeignet sind Wärmedämmplatten aus weichen oder faserigen Stoffen sowie alle losen Dämmstoffe, die mittels Schütten oder Blasen eingebaut werden. Eventuell auftretende Teilflächen aus diesen Materialien müssen mit einem Putzträger überspannt werden.

Holzwolle-Leichtbauplatten
Die Platten sind auf Erfüllung folgender Kriterien zu überprüfen:
- trocken (Augenschein)
- dicht gestoßen im Verband plan verlegt (Augenschein)
- bewegungsfrei befestigt (Handdruck)
- staub- und trennmittelfrei (Benetzungsprobe, Wischprobe)
- unbeschädigt (Augenschein).

Im Gegensatz zum Außenputz ist bei den Innenanwendungen von Gipsputzen auf Holzwolle-Leichtbauplatten ein vorbereitender Spritzbewurf weder aus Gründen des Feuchtigkeitsschutzes noch aus Gründen der Haftung erforderlich. Die Mindestputzdicke beträgt 15 mm, wobei in der oberen Hälfte der Putzschicht stets ein Armierungsgewebe einzulegen ist.

Kunststoff-Hartschaum (EPS, XPS oder PUR/PIR)
Hartschaumplatten aus expandiertem oder extrudiertem Polystyrol (EPS oder XPS) sowie Polyurethan (PUR/PIR) müssen gemäß der Deklaration ihres jeweiligen Herstellers volumenbeständig und für das Verputzen geeignet sein. Es sind bevorzugt gerillte Platten zu verwenden. Anderenfalls sollte die Oberfläche mit den Zähnen einer Säge aufgeraut werden.

Unbedingt aufzurauen sind die geschlossenzelligen Hartschäume aus XPS und PUR/PIR. Alternativ kann eine Haftbrücke aufgetragen werden. Die Mindestputzdicke auf Dämmplatten aus Kunststoff-Hartschaum beträgt 15 mm, wobei in der oberen Hälfte der Putzschicht stets ein Armierungsgewebe einzulegen ist.

Schaumglas
Schaumglas (Foamglas®) bildet einen putzfreundlichen Untergrund. Die Platten müssen nach den Angaben des Herstellers mit systemeigenen Klebern fest verklebt werden. Eine weitere Behandlung vor dem Verputzen ist in der Regel nicht erforderlich, jedoch ist eine Gewebeeinlage im oberen Drittel der Putzlage empfehlenswert. Eventuell können Grundierungen oder speziell modifizierte Gipsputze erforderlich sein.

HOLZ UND METALL

Großflächige Einbauteile in Wänden oder Decken aus Metall oder Holz bilden keinen geeigneten Untergrund für den Putz. Das können beispielsweise sein: Stützen und Riegel von Holzfachwerk, Stützen und Trägerflansche von Stahltragwerken oder metallische Rohre in offenen, breiten Wand- und Deckenschlitzen.

Einbauteile aus Holz oder Metall müssen stets mit einem Putzträger überspannt werden, der auf dem benachbarten Putzgrund befestigt wird. Tragende Bauteile eines Holz- oder Stahlfachwerks sollten sich unter dem Putzträger frei bewegen können. Deshalb sind für diesen Einsatzzweck vor allem vlies- oder papierkaschierte Putzträger zu empfehlen, die eine sichere Trennung des Putzes vom Holz oder Metall gewährleisten. Die Putzdicke über dem Putzträger beträgt 15 mm. Stahlteile sind vor dem Verputzen mit Korrosionsschutz zu versehen.

Ein mit Ölpapier und Putzträger überspanntes Einbauteil aus Holz

Im Rahmen der Bauwerkserhaltung können im zu verputzenden Untergrund auch freiliegende rostige Metallteile oder größere Rostflecken, z. B. aus der Bewehrung alter Betondecken, vorgefunden werden. Rostflecken sind sperrend zu grundieren. Freiliegende korrodierte Metallteile mit der Stahlbürste gründlich vom Rost befreien und anschließend mit Korrosionsschutzmittel anstreichen.

5.5 SCHÄDEN UND MÄNGEL IM UNTERGRUND

Beim Bauen im Bestand müssen Bauteile, die verputzt werden sollen, nicht nur auf ihre Eignung als Putzgrund, sondern auch auf eventuelle grundsätzliche Mängel überprüft werden. Dabei sind auch Schäden oder Mängel zu berücksichtigen, die nicht in direktem Zusammenhang mit den Putzarbeiten stehen, aber deren Funktionalität, Dauerhaftigkeit und optische Qualität beeinflussen können. Dies können vor allem sein:

- eine unzureichende Wärmedämmung der Außenbauteile
- eine fehlende, schadhafte oder unzulängliche Abdichtung gegen Feuchtigkeit
- spezielle Verunreinigungen des Bauteils, etwa Salzausblühungen
- Risse im Untergrund, die auf Spannungen oder Bewegungen im Bauteil hindeuten.

UNZUREICHENDE WÄRMEDÄMMUNG/PILZBEFALL

Der ausreichende Wärmeschutz von Außenwänden oder obersten Geschossdecken soll vor allem für ein behagliches Innenklima bei möglichst sparsamem Heizenergieverbrauch sorgen. Daneben stellt die Wärmedämmung aber auch den klimabedingten Feuchteschutz sicher.

Bei unzureichend gegen Wärmeverluste geschützten Außenwänden sind die Oberflächentemperaturen dieser Wände oft erheblich niedriger als die Lufttemperatur im beheizten Innenraum. Wegen dieses Temperaturunterschiedes kommt es an den Innenseiten der Außenwände zu einer verstärkten Kondensation. Die vorher als Wasserdampf gelöste Feuchtigkeit der warmen Raumluft kondensiert an den kalten Wandoberflächen zu Wasser (Tauwasserausfall).

Zwar kann Gipsputz einen Teil dieser Feuchtigkeit aufnehmen und in trockeneren Perioden auch wieder abgeben, doch in Bereichen mit extremem Tauwasseranfall – das sind in der Regel die Raumecken – kann es trotzdem zu einer dauerhaften Durchfeuchtung kommen. Obwohl der rein mineralische Gipsputz selbst Mikroorganismen keinen Nährboden bietet, ist deren Ansiedlung und Ausbreitung in dauerhaft feuchten und durch Verunreinigung belasteten Wandbereichen möglich. Als Lebens- und Nahrungsgrundlage dienen den Pilzen dann organische Stoffe aus Anstrichen, Tapeten, Tapetenklebern oder dem Staub.

Um diesen Prozess zu verhindern, müssen Außenbauteile, die im Rahmen einer Renovierung oder Sanierung einen neuen Innenputz bekommen sollen, einen Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 aufweisen. Anderenfalls ist trotz fachgerecht ausgeführter Putzarbeiten mit optischen, bauphysikalischen oder sogar technischen Mängeln am Innenputz zu rechnen. Für die Wohnbehaglichkeit sowie den Energieverbrauch und damit auch die Heizkosten ist

es stets günstiger, statt des Mindestwärmeschutzes bei ohnehin fälligen Umbauarbeiten einen zusätzlichen Wärmeschutz auf dem deutlich höheren Niveau der jeweils aktuellen Energieeinsparverordnung vorzusehen.

MANGELHAFTE ABDICHTUNG

Wie schon beschrieben, dürfen Gipsputze nur auf trockenen Untergründen verarbeitet werden. Außerdem muss sicher gestellt sein, dass der Putzgrund auch im Verlauf des Abbindens und auch später während der Gebäudenutzung nicht dauerhaft durchfeuchtet ist. Lediglich kurzfristige und vorübergehende Beanspruchungen durch Feuchtigkeit, wie sie für das Wohnen oder wohnähnliche Nutzungen üblich sind, stellen keine Beeinträchtigung für Gipsputz dar. Den Schutz vor dauerhafter Durchfeuchtung gewährleisten funktionsfähige Bauwerksabdichtungen an allen durch Wasser bzw. Feuchtigkeit beanspruchten Bauteilen. Besonders zu beachten sind:

- der Schlagregenschutz an der Fassade
- die Abdichtung aller erdberührten Bauteile gegen aufsteigende oder seitlich eindringende Feuchtigkeit (Horizontal- und Vertikalsperre)
- der Witterungsschutz gegen Niederschläge an den Fenstern sowie dem Dach oder je nach Bauweise auch der obersten Geschossdecke
- der Schutz gegen spezielle Feuchtebelastungen im Rahmen der Nutzung, etwa im Spritzwasserbereich von Duschen oder Badewannen.

Fehlende oder schadhafte Schutzmaßnahmen bzw. Abdichtungen müssen vor Beginn der Putzarbeiten eingebaut bzw. erneuert oder repariert werden.

SALZAUSBLÜHUNGEN

Als Folgeschäden lang anhaltend feuchter Bauteile treten in zu sanierenden Gebäuden oft Ausblühungen auf alten Bauteiloberflächen auf. Sie entstehen, weil im dauerhaft feuchten Milieu Bestandteile des Betons oder Mauerwerks gelöst werden und mit dem Wasser zur Oberfläche wandern. Dort verdunstet das Wasser, während die gelösten Stoffe zurückbleiben und sich oberflächennah anreichern.

Typisch für altes Mauerwerk sind Kalkausscheidungen und vor allem Salzausblühungen. Bei Salzen ist die Kondensation mit einer Volumenvergrößerung an der Bauteiloberfläche verbunden, was zu einem Absprengen des Altputzes führt. Das Schadensbild ist dadurch relativ einfach zu erkennen, erfordert aber fast immer auch eine sorgfältige Untersuchung und profunde Behandlung.

Zunächst muss vor allem die Ursache der dauerhaften Durchfeuchtung ermittelt und beseitigt werden. Oftmals wird es sich um die bereits beschriebenen Mängel an der Bauwerksabdichtung handeln. Beim ungünstigen

Zusammentreffen von (zu) geringem baulichen Wärmeschutz mit ebenfalls (zu) geringer Raumheizung und -lüftung kann die Feuchtigkeit anstatt von außen auch als kondensierende Raumluftfeuchtigkeit von innen kommen. Zu ungewöhnlichen Salzkonzentrationen kommt es auch bei Räumen oder Gebäuden, die früher besonderen Nutzungen, etwa als Stall oder als chemische Produktionsstätte, dienten bzw. als solche zweckentfremdet wurden.

Erst wenn die Ursache der Salzanreicherung ermittelt und beseitigt wurde, ist es sinnvoll, mit der Beseitigung der Salzausblühungen zu beginnen. Alter Putz muss in jedem Fall abgeschlagen und vollständig entsorgt werden. Das Mauerwerk selbst ist mit einem Stahlbesen oder durch trockenes Abstrahlen scharf mechanisch zu reinigen! Feuchtes Abstrahlen muss in jedem Fall unterbleiben, weil es die tiefer sitzenden Salze im Mauerwerk aktivieren und erneut an die Oberfläche transportieren würde.

Vor dem Neuverputz muss je nach Situation außerdem eventuell eine Wartezeit eingeplant werden, bis das Bauteil nach der Erneuerung oder dem Ersteinbau der Abdichtung wieder vollständig trocken ist (Benetzungsprobe, Feuchtigkeitsmessung). Die Putzarbeiten beginnen nach der vollständigen Austrocknung mit einer Beurteilung des nunmehr „vitalen" Untergrundes hinsichtlich seiner Tragfähigkeit und Saugfähigkeit. Je nach Gegebenheit kann das Aufbringen einer Grundierung oder Aufbrennsperre erforderlich sein.

RISSE IM PUTZGRUND

Risse im Putzgrund an Wänden und Decken entstehen durch Laständerungen und Bauwerksbewegungen. Ursachen sind die eigene Längenänderung oder die der angrenzenden Bauteile durch Prozesse wie Quellen, Schwinden oder Kriechen. Beim Zusammentreffen verschiedener Materialien (Mischmauerwerk) ist die unterschiedliche thermische Längenänderung zu beachten. Risse können außerdem durch Setzungen im Baugrund oder wegen der Formveränderung von Bauteilen unter Belastung auftreten.

Im Hinblick auf die Putzarbeiten beim Bauen im Bestand sind Risse, die aus früheren Laständerungen oder Bauwerksbewegungen herrühren und eventuell sogar schon aus der Erbauungszeit stammen, von solchen Rissen zu unterschieden, die auf aktuelle Formänderungen hinweisen. Die Unterscheidung ist nicht immer ganz einfach. Mit Gipsplomben über dem Riss muss ggf. eine aktive oder abgeklungene Bewegung festgestellt werden. Alte Risse, die die Tragfähigkeit des Bauwerks nicht beeinträchtigen und deren Bewegung

Bei nicht kraftschlüssig verbundenen Bauteilen muss die Trennung auch in der Putzschicht fortgesetzt werden. Weit verbreitet ist die Ausführung von Trennschnitten mit der Kelle oder der Stucksäge. Mehr Sicherheit bieten eingelegte Trennstreifen, die als gesonderte Position im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen sind.

in Breite sowie Länge zum Stillstand gekommen ist, können überputzt werden. Bei noch aktiven Rissen, die auf aktuelle Prozesse im Bauwerk zurückzuführen sind, muss die Rissursache ermittelt und nach Möglichkeit beseitigt werden. So können Risse auf immer noch vorhandene oder durch die derzeitige Sanierung erneut hervorgerufene Setzungserscheinungen hindeuten. Sind sie konstruktiver Natur, besteht die Lösung zumeist in einer kraftschlüssigen Rissverpressung.

Wenn dies keinen Erfolg verspricht oder in einem ersten Versuch bereits fehlgeschlagen ist, lassen sich Risse, die aus aktuellen Bauwerksbewegungen herrühren, mit einer Dehnfuge überbrücken. Der Setzungsriss wird dadurch in gerader und optisch ansprechender Form in die Oberfläche überführt.

An nichttragenden inneren Trennwänden treten wegen der Durchbiegung der darüber liegenden Decke Diagonalrisse auf, sofern keine oder eine zu geringe Verformungsschicht zwischen Decken und Trennwand vorhanden ist. Am Deckenanschluss sind außerdem Absetzrisse möglich. In diesen Fällen müssen eine ausreichend dimensionierte Bewegungsmöglichkeit für die Decke geschaffen und der neue Wandputz von der Decke getrennt werden, z. B. durch Trennschnitt.

Beim Zusammentreffen verschiedener Baumaterialien in einer Fläche, speziell bei Mischmauerwerk, kann es ebenfalls zu Absetzrissen zwischen den Teilflächen kommen. Mindestens die Materialübergänge, je nach Situation eventuell sogar die ganzen Flächen, sollten bei Mischmauerwerk deshalb mit einer Gewebeeinlage in der oberen raumseitigen Hälfte des Putzaufbaus ausgeführt werden.

Sofern damit zu rechnen ist, dass die Rissbildung in einem Bauteil noch nicht abgeklungen ist bzw. sich vorhandene Risse weiter vergrößern können, muss der Innenputz von der Wandkonstruktion entkoppelt werden, indem etwa kritische Teilflächen mit einem Putzträger überspannt werden.

01

WOHNANLAGE COBURG

Inmitten der Altstadt von Coburg stand die grundlegende Sanierung eines rund 100 Jahre alten mehrgeschossigen Wohnhauses an. Die intensive Nutzung und jahrzehntelange Standzeiten ohne ausreichende Pflege und Modernisierung der Substanz waren dem Gebäude deutlich anzusehen. Sowohl die Fassade als auch das Innere präsentierten sich gesichtslos, stark verwohnt und in einzelnen Abschnitten sogar heruntergekommen. Das Treppenhaus und die Innenwände der Wohnungen besitzen einen Altputz, an dem der Zahn der Zeit seine Spuren hinterlassen hatte. Stellenweise war der Deckenputz soweit abgebröckelt, dass die historisch als Putzträger verwendeten Rohrmatten zum Vorschein kamen. Andere Bereiche besaßen noch einen gut haftenden, tragfähigen Altputz, der jedoch eine optische Auffrischung der Oberfläche benötigte.

WOHNANLAGE COBURG

MIT EINEM MATERIAL FEHLSTELLEN ERGÄNZT UND OBERFLÄCHEN ERNEUERT

Zunächst waren alte Farbschichten durch Bürsten oder Fräsen zu entfernen und der Untergrund mit Tiefengrund vorzubehandeln. Anschließend wurde ein Dünnputz auf Gips-Kalk-Basis in Schichtdicken von 2 bis 5 mm maschinell aufgebracht. Die Besonderheit dabei: Sowohl Fehlstellen und größere Unebenheiten als auch die technisch noch intakten Altputzflächen konnten in einem Arbeitsgang und mit dem gleichen Material bearbeitet werden. Durch diese zeit- und kostensparende Vorgehensweise und die Vorteile der maschinellen Verarbeitung wurden innerhalb nur einer Woche acht Wohnungen von je 140 m^2 und das komplette Treppenhaus verputzt. Der Materialverbrauch lag im Durchschnitt bei 4 kg/m^2.

1 Mit einem sehr wirtschaftlichen Dünnputz erhielten die Räume ihre ursprüngliche Atmosphäre und Behaglichkeit zurück.

2 Auch mit einem Dünnputz lassen sich problemlos größere Schichtdicken zum Ausgleich von Unebenheiten, etwa an der Fensterleibung, ausführen. Ein Material deckt dadurch alle sanierungstypischen Putzaufgaben ab.

3 In nur einem Arbeitsgang wurden maschinell die Fehlstellen ergänzt und die Oberflächen des noch tragfähigen Altputzes optisch aufgewertet.

4 Fit für die nächsten Jahrzehnte: das rund 100 Jahre alte Wohnhaus in der Coburger Altstadt nach der Sanierung

BAUVORHABEN
Sanierung eines rund 100 Jahre alten mehrgeschossigen Wohnungsbaus in Coburg

PUTZARBEITEN
Stuckateurbetrieb Dieter Hopf, Lautertal/Oberfranken

EINSATZ GIPSPUTZ
Fehlstellen ergänzen, Unebenheiten ausgleichen und Oberflächen erneuern mit maschinell aufgetragenem Dünnputz auf Gips-Kalk-Basis in einem Arbeitsgang

02

SENIOREN-PFLEGEHEIM ANNABURG

Der Umbau einer kaiserlichen und zuletzt von der russischen Armee genutzten Kaserne zum Altenpflegeheim in Annaburg (Sachsen-Anhalt) stellte nicht nur die technische Bauqualität wieder her, sondern brach gleichzeitig das überlieferte militärische Ingenium des Ortes.

Während die Außenansicht des Ensembles erhalten blieb, entstand innen eine zutiefst zivile und menschenfreundliche Atmosphäre. Der vielfach geflickte und teilweise über 120 Jahre alte Wandputz wurde vollständig abgeschlagen und durch einen Gips-Kalk-Putz ersetzt. Die helle, behagliche und trockene Wohnatmosphäre hat jede Erinnerung an das kalte und bedrückende Kasernengefühl aus den Zimmern und Fluren vertrieben.

SENIORENPFLEGEHEIM ANNABURG

1

2

3

1,2 Der beschädigte, vielfach geflickte und insgesamt in über 120 Jahren stark übernutzte Altputz wurde an den Wänden komplett abgeschlagen.

3 Nach der Sanierung ist nichts vom ehemaligen militärischen Ingenium des Ortes geblieben. Stattdessen prägt eine zivile und lebensfrohe Ausstrahlung die Räume.

HISTORISCHE MAUERN, ABER KEIN „ALTES GEMÄUER“

Mischmauerwerk aus verschiedenen Materialien und Zeitabschnitten bildete den Putzgrund. Der spezielle Verkrallungseffekt der Gipskristalle gewährleistete auch auf diesen schwierigen Untergründen mit wechselnden Eigenschaften eine sichere Haftung des Putzmörtels. Für Altbauten typische Unebenheiten der Wände wurden mit einlagig zu verarbeitenden Putzdicken bis 25 mm ausgeglichen.

Mit dem Gips-Kalk-Putz konnten ohne zusätzliche Schlämme perfekte Oberflächenqualitäten direkt aus dem Putz herausgearbeitet werden. Trockene und warme Wandoberflächen erzeugen heute ein behagliches Innenklima, das jede Assoziation an ein „altes Gemäuer“ von vornherein unterbindet.

4 1881 als preußische Unteroffiziers-Vorschule eingeweiht und zuletzt bis 1992 von der russischen Armee genutzt – die zum Pflegeheim umgebaute Kaserne von Annaburg (Sachsen-Anhalt) nach Abschluss der Sanierung

5 Gips-Kalk-Putz lässt sich ausgezeichnet filzen und glätten, sodass ohne zusätzliche Schlämme zum Glätten perfekte Oberflächenqualitäten direkt aus dem Putz herausgearbeitet werden konnten.

OBJEKT
Ehemalige Unteroffiziers-Vorschule Annaburg, Sachsen-Anhalt, eingeweiht 1881

BAUVORHABEN
Sanierung und Umbau zu einem Altenpflegeheim mit 51 Plätzen und zu 19 behindertengerechten Seniorenwohnungen im Jahr 2006

BAUHERR
Deutsches Rotes Kreuz Wittenberg Pflege gGmbH

PLANUNG/BAUÜBERWACHUNG
Ingenieurbüro Schmidt und Partner, Jessen

EINSATZ GIPSPUTZ
Innenwände vom Erdgeschoss bis zum 2. Obergeschoss komplett neu verputzt mit Gips-Kalk-Maschinenputz

03

WASSERTURM UNTERPLEICH-FELD

Schlösser, Burgen oder Türme aus früheren Jahrhunderten sind im Ursprungszustand häufig meilenweit von einem Wohnkomfort nach heutigen Maßstäben entfernt. Ein gelungenes Beispiel dafür, dass man den speziellen Charme dieser Gebäude erhalten und trotzdem moderne Standards in Raumfunktionalität, Behaglichkeit und Energieeinsparung verwirklichen kann, ist der ehemalige Wasserturm in Unterpleichfeld.

Der Bauherr und sein Architekt bewiesen Mut, aber auch gestalterisches Können, als sie die früheren kleinen Luken im Turm durch großzügige Fenster ersetzten und der für Wohnzwecke eigentlich ungeeigneten Fassade ein Wärmedämm-Verbundsystem verordneten. Ebenso radikal war die Umgestaltung im Innern.

WASSERTURM UNTERPLEICHFELD

1

2

3

VOM KÜHLEN WASSER ZUM WARMEN WOHNRAUM

Mit Metallständerwänden und Gipsplattenbeplankung sowie dem Fließestrich und der darin verlegten Fußbodenheizung zogen moderne technische Wohnfunktionen in den alten Wasserturm ein. Für ein ästhetisches und wohnbehagliches Ambiente sorgte der Gips-Kalk-Putz im inneren Rund der Außenwände, der angesichts der großen Flächen im 26 m hohen Gebäude rationell mit der Maschine aufgebracht wurde. Das vorher sehr unebene Mauerwerk erhielt nicht nur glatte und saubere Oberflächen, die warme und feuchtigkeitsausgleichende Gipsschicht schafft auch ein wohnliches Raumklima und vertreibt jede Assoziation an die Unwirtlichkeit und Kühle des ehemaligen Wasserreservoirs.

1 Traurige Gestalt: Der Wasserturm hat seine besten Tage hinter sich, hat aber das Potenzial für ein außergewöhnliches Wohngefühl auf sechs Geschossen.

2 Unebene, aber tragfähige Wände standen am Beginn des Umbaus.

3 Der Gipsputz wurde mit der Maschine einlagig aufgetragen und anschließend zu einer gefilzten Struktur verarbeitet.

4 Warme Gipsoberflächen statt Erinnerungen an kühles Wasser. Das exklusive Ambiente erinnert heute nicht mehr an die frühere Nutzung als Wasserreservoir.

BAUVORHABEN
Umwidmung eines ehemaligen Wasserturms zum Wohnhaus in Unterpleichfeld

PLANUNG
Büro Hans-Peter Baumeister, Waldbrunn

STATIK UND BAUPHYSIK
Ing.-Büro Nätscher, Laudenbach

MALER-/PUTZARBEITEN
Firma Werner Scheler, Thüngersheim

EINSATZ GIPSPUTZ
Gips-Kalk-Maschinenputz in Filzputzstruktur auf den Innenseiten der Außenwände

04

JUGENDSTIL-VILLA LEIPZIG

Bei der behutsamen und authentischen Revitalisierung einer Jugendstilvilla in Leipzig kam Gipsputz als denkmalgerechtes Material für die Innenräume zum Einsatz, der den Räumen ihre ursprüngliche Ausstrahlung und Eleganz zurückgab.

Auf den teilweise sehr unebenen Mischuntergründen und bei den fachgerechten Fensteranschlüssen konnte Gips auch technisch überzeugen. Nicht alltägliche Herausforderungen waren die geforderte Oberflächenqualität Q3–geglättet sowie die stilgerechte Restaurierung von Wandmalereien und einem Rabitzgewölbe im Hausflur.

JUGENDSTILVILLA LEIPZIG

1 Klare Linien und ästhetische Flächen schaffen im Innern ein anspruchsvolles Ambiente. Die besonders anspruchsvolle Qualität Q3–geglättet wurde ohne Spachtelmaterial direkt mit dem einlagigen Putz hergestellt.

2 Das Leipziger Wohnhaus nach der denkmalgerechten Sanierung. Die dezente, nicht im typischen Zeitgeschmack überladene Jugendstilfassade deutet auf Otto Paul Burghardt als ursprünglichen Architekten hin.

3

4

3/4 Während die Wohnräume durchgängig weiß blieben, wurde auf den Putz im Treppenhaus ein Replikat der originalen Jugendstil-Ornamentik von Hand aufgebracht.

5/6 Das Rabitzgewölbe im Eingangsbereich zeigt nach seiner authentischen Rekonstruktion wieder die ursprüngliche, an gediegener Gestaltung orientierte Intention des Gebäudes.

5

6

1

2

ERHÖHTE OBERFLÄCHENQUALITÄT OHNE GLÄTTSPACHTEL

Gipsputz lässt sich bei normalen Anforderungen an die Oberflächenqualität (Q2) ohne Nachspachteln verarbeiten. Selbst für die in der Jugendstilvilla vereinbarte, besonders anspruchsvolle Qualität Q3–geglättet war kein zusätzliches Spachtelmaterial erforderlich. Die homogene und glatte Textur der Oberflächen entstand allein mit dem einlagigen Putz.

Das Rabitzgewölbe im Eingangsbereich war in den 1940/50er Jahren in einer nicht dem Jugendstil entsprechenden Formensprache überformt worden. Die jetzige Sanierung stellte hier ebenso wie bei den ursprünglichen Farbgestaltungen im Treppenhaus sensibel und denkmalgerecht den ursprünglichen Zustand wieder her.

BAUVORHABEN
Denkmalgerechte Revitalisierung eines Jugendstil-Wohnhauses in Leipzig

BAUHERR
Bauart GmbH Architektur und Design, Amberg

ARCHITEKT
Helm und Künzel GmbH, Leipzig

DENKMALPFLEGE
Stadt Leipzig, Amt für Bauordnung und Denkmalpflege

EINSATZ GIPSPUTZ
Gipsleicht-Maschinenputz, einlagig auf allen Innenwänden verarbeitet, Oberflächenqualität Q3–geglättet ohne zusätzliches Spachtelmaterial, hochwertige luftdichte Ausführung der Gebäudehülle durch Einputzen von Fensteranschlussfolien, stilgerechte Restaurierung von Wandmalereien und einem Rabitzgewölbe

05

KULTUR-SPEICHER WÜRZBURG

Pragmatisch und dennoch sensibel wurde ein denkmalgeschütztes Lagerhaus am alten Hafen von Würzburg zu einem wirtschaftlichen und energieoptimierten Museumsbau mit bemerkenswertem Heizkonzept umgebaut. Im teilentkernten Speicherbau stehen heute zwei autarke, dreigeschossige Betonkuben, bei denen die Aktivierung der massiven Bauteile für ein äußerst konstantes Innenraumklima sorgt.

Heizleitungen aus Kupfer im Sockelbereich erzeugen warme Wandoberflächen und sichern bereits bei vergleichsweise niedrigen Raumtemperaturen ein behagliches Raumklima. Das Konzept verzichtet bewusst auf Fenster in den Ausstellungsräumen, was die Immissionsbelastungen durch Sonneneinstrahlung und damit auch die Kühllasten auf ein Minimum reduziert.

KULTURSPEICHER WÜRZBURG

1 Strahlend weiße Wände und Decken lassen in den Ausstellungsräumen die gewünschte Neutralität entstehen. Hier kann Kunst zur Wirkung kommen.

2 Auf Tageslicht wurde bewusst verzichtet, was die Kühllasten senkt und eine gleichbleibend harmonische Beleuchtung der Exponate sicherstellt.

3 Das gesamte Gebäude wird über ein Wandtemperiersystem beheizt, dessen Kupferrohre für die Besucher nicht sichtbar in den Gips-Kalk-Putz der Wand eingebettet sind.

4 Neues Leben im alten Hafen von Würzburg. Wo einst Schiffe beladen wurden, lockt heute der Kulturspeicher mit Kunst, Kabarett und Kino.

4

KUPFERROHRE DER BAUTEILTEMPERIERUNG INNIG UND DICHT EINGEBETTET

Die Heizleitungen in den Museumsräumen sind bündig direkt auf der Betonwand installiert und sollten nicht sichtbar bleiben. Für die Einbettung der Kupferrohre kam ein Gips-Kalk-Putz zum Einsatz, der besonders spannungsarm ist und eine gute Wärmeleitfähigkeit von 0,35 W/mK aufweist. Bei einer Schichtdicke von 40 mm wurde frisch-in-frisch in mehreren Arbeitsschritten aufgetragen, geglättet und weiß gestrichen. Während des Putzauftrags standen die Heizleitungen unter Betriebsdruck. Nach Abschluss der Putzarbeiten wurde die Temperatur langsam auf eine Betriebstemperatur von 30 bis 40 °C angehoben. Auf diese Weise entstand nicht nur eine rissfreie Oberfläche, sondern auch ein idealer Untergrund, um Kunst auszustellen.

BAUVORHABEN
Kulturspeicher Würzburg als denkmalgerechter Umbau vom Lagerhaus zum Museum

BAUHERR
Stadt Würzburg

ARCHITEKTEN
Brückner & Brückner, Tirschenreuth

EINSATZ GIPSPUTZ
Gips-Kalk-Maschinenputz als Systemkomponente der Bauteiltemperierung an den Wänden, Gipsspachtel an den Decken, Untergrundvorbehandlung mit Haftbrücke

06

WOHNANLAGE HALLE (SAALE)

Das begehrte Wohnquartier, das aus dem Umbau eines ehemaligen Kasernenareals im Stadtteil Heide-Süd von Halle (Saale) entstand, setzt gleich in mehrerer Hinsicht Maßstäbe: als gelungene Konversion militärischer Hinterlassenschaften, als erfolgreiche Entwicklung gegen den Trend von sinkenden Einwohnerzahlen und Wohnungsleerstand sowie als Beispiel einer nachhaltigen Sanierung, mit der Bausubstanz, Wohnwert und energetische Bilanz gleichermaßen einen zeitgemäßen Standard erreichen.

16 stark ruinierte Mannschaftsgebäude wurden nach der vollständigen Entkernung in attraktive Wohnungen mit modernem energetischem Standard umgewandelt.

WOHNANLAGE HALLE (SAALE)

1/2 Nach der vollständigen Entkernung und der kompletten Beseitigung des alten Putzes zeigten sich starke Abweichungen der Wände aus Flucht und Lot. Mit einlagigem Gipsputz konnten die Unebenheiten ausgeglichen werden.

3/4 Gipsputz an den Wänden und abgehängte Decken verwandeln den unwirtlichen Rohbau in behagliche Wohnräume mit Neubauqualität.

5 Einlagige Putzschichten im Mittel um 35 mm und in der Spitze sogar von 50 mm haften bei Gipsputz auch auf Mischmauerwerk ausgezeichnet. Glatte und ebene Bauteiloberflächen lassen sich dadurch auch beim Bauen im Bestand rationell und sicher erreichen.

6/7 Erfolgreiche Konversion: Mit vorgestellten Balkonen, Dachterrassen und Mietergärten öffnen sich die früher fast bunkerartig abgeschotteten Kasernengebäude heute in ihr Umfeld. Trotz teilweise hohen Wohnungsleerstands in der Stadt entstand ein sehr nachgefragtes Wohngebiet.

LOT- UND FLUCHTABWEICHUNGEN BIS 50 MM KOMPENSIERT

Jede Assoziation an die frühere militärische Nutzung sollte aus den völlig maroden Mannschaftsgebäuden vertrieben werden. Der stark vernutzte und beschädigte Innenputz wurde deshalb komplett abgeschlagen. Die zutage tretenden rohen Mauern waren zwar intakt, doch zeigten sie ganz altbautypisch merkliche Abweichungen aus Flucht und Lot. Putzdicken von 35 mm im Mittel und in Spitzen sogar bis zu 50 mm waren notwendig, um glatte, gerade Wandflächen zu erhalten. Unter diesen Bedingungen bewährte sich der eingesetzte Maschinenputzgips, weil er auch in diesen Dicken einlagig zu verarbeiten war. Jede Wandfläche musste nur einmal in die Gewerkeabfolge eingetaktet werden, was ebenso die Bauzeit reduzierte wie die Verarbeitung mit der Putzmaschine.

OBJEKT
Umbau ehemaliger Kasernen zu Wohnungen

BAUHERR
Atelier-Bau GmbH

EINSATZ GIPSPUTZ
Gips-Maschinenputz für alle Wände in Wohnräumen, Fluren, Küchen und Bädern, Putzdicken bis 50 mm in einer Lage zum Ausgleich von Unebenheiten in der Rohbaukonstruktion

6 PUTZARBEITEN – AUSFÜHRUNG UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

6.1 PUTZLAGEN UND -DICKEN

Die Ausführung von Putzarbeiten ist in DIN V 18550 geregelt. Die Norm gilt für das Verputzen von Wänden und Decken, die ihrerseits normgerecht ausgeführt sind. Beim Bauen im Bestand wird man nicht immer solche Untergründe vorfinden, doch können die Regeln der Norm in vielen Punkten sinngemäß auch auf Altbauten übertragen werden.

Gipsputze werden heute in den allermeisten Fällen aus Werktrockenmörtel hergestellt und einlagig ausgeführt. Gemäß DIN V 18550 muss die mittlere Putzdicke dann 10 mm betragen. Die zulässige Mindestdicke, die sich jeweils nur auf einzelne Stellen beschränken darf, ist mit 5 mm angegeben. Wird ausnahmsweise zweilagig geputzt oder in Sonderfällen kein Werktrockenmörtel verwendet, sind eine mittlere Putzdicke von 15 mm und eine Mindestputzdicke von 10 mm vorzusehen.

Bei Dünnlagenputzen als Innenputz sind besondere Anforderungen an die Ebenheit des Untergrundes zu stellen. Dünnlagenputze sind Ausführungen außerhalb der DIN V 18550 und werden nach den Angaben des jeweiligen Herstellers ausgeführt, in der Regel einlagig und in Dicken von 3 mm bis 5 mm.

Auf Flächen, die anschließend gefliest werden sollen, beträgt die Mindestputzdicke generell 10 mm. Deckenflächen sollen stets mit maximal 15 mm Dicke einlagig verputzt werden. Sind auf Decken Putzdicken über 15 mm nicht zu vermeiden, muss ein Putzträger eingesetzt werden.

Werden Putzträger aus Metall oder Holzwolle-Leichtbauplatten eingesetzt (Abschnitt 5.3), muss eine Mindestputzdicke von 15 mm über dem Putzträger eingehalten werden.

Spachtelgipse sind ausdrücklich aus dem Geltungsbereich der Norm ausgenommen. Auch hier sind die Verarbeitungsvorschriften des Herstellers zu beachten. Die typischen Schichtdicken bei Gipsspachtel liegen zwischen 2 und 4 mm. Viele Produkte können

jedoch auch auf null ausgezogen werden, sodass sich grat- und absatzfreie Anschlüsse am Übergang von gespachtelten zu ungespachtelten Teilflächen ausführen lassen.

Gerade beim Bauen im Bestand treten häufig Untergründe auf, die besonders uneben oder nicht völlig flucht- und lotrecht sind. Um ebene und glatte Wand- und Deckenflächen mit hoher Ansichtsqualität zu erreichen, können hier Putzschichten oberhalb der üblichen 10 mm erforderlich sein. Gipsputze sowohl für die Maschinen- als auch für die Handverarbeitung bieten hier wegen ihrer besonders guten Haftung am Untergrund und ihrer speziellen Rezeptur den Vorteil, dass sich auch diese erhöhten Dicken arbeitssparend in einer Lage herstellen lassen. Einlagige Verarbeitung ist bei Gipsputzen regelmäßig bis 25 mm Putzdicke möglich, in Ausnahmefällen lassen sich sogar bis zu 35 mm Putz in einer Lage herstellen. Dadurch können beispielsweise Wandheizungen oder Systeme zur Bauteiltemperierung problemlos in einlagigen Putz eingebettet werden (Kapitel 9). Die erhöhten Putzstärken bis max. 35 mm werden bevorzugt einlagig in zwei Schichten ausgeführt. Dabei ist die erste Schicht vorzuspritzen und die zweite frisch-in-frisch nachzuputzen.

Mehrlagiges Putzen ist bei Gipsputz für alle bauüblichen Situationen und Aufgabenstellungen nicht erforderlich und sollte vermieden werden. Die einwandfreie Haftung der einzelnen Lagen ist dann nur noch bedingt gewährleistet. Erweist sich in Sonderfällen ein Putzen in mehreren Lagen als unumgänglich, ist die untere Putzlage in noch weichem Zustand quer aufzukämmen. Nach ihrer vollständigen Austrocknung wird diese erste Lage mit einer Aufbrennsperre grundiert. Nach deren Austrocknung kann die folgende Lage aufgetragen werden, bei Handputz geschieht dies in Richtung der Kammrillen.

Gipsputz in Innenräumen – Putzdicken im Überblick

Einsatzgebiet	Mindestputzdicke in mm	Mittlere Putzdicke in mm	Maximale Putzdicke in mm
Maschinen- und Handputze aus Werktrockenmörtel, einlagig verarbeitet	5	10 – 25	35
Maschinen- und Handputze, ausnahmsweise zweilagig verarbeitet oder nicht aus Werktrockenmörtel hergestellt	10	15	
Maschinen- und Handputze unter Fliesen	10		
Maschinen- und Handputze auf Decken und ohne Putzträger			15
Maschinen- und Handputze auf Putzträgern	15 (über dem Putzträger)		
Maschinen- und Handputze mit Gewebeeinlage	15		
Dünnlagenputze (kein Einsatz unter Fliesen)		nach Herstellerangaben, in der Regel 3 – 5 mm	
Gipsspachtel		nach Herstellerangaben, in der Regel 0 – 4 mm	

6.2 AUFBRINGEN DES PUTZGIPSES

MASCHINENPUTZGIPS

Die wirtschaftlichste Lösung für das Verputzen großer Flächen stellt Maschinenputzgips dar, der maschinell angemischt, gefördert und aufgetragen wird. Die Verarbeitung ist nicht nur leichter und kräfteschonender für den Ausführenden, sie ist auch deutlich zeitsparender – vor allem immer dann, wenn ausgedehnte Flächen zu verputzen sind, wie es bei Neubauten oftmals der Fall ist. Die Vorteile der maschinellen Verarbeitung werden aber zunehmend auch beim Bauen im Bestand genutzt, sofern es sich um die großflächige Erneuerung des Putzes auf kompletten Wänden oder Decken handelt.

Maschinenputzgips kann auch als Sackware bezogen und per Hand in den Materialtrichter der Maschine gegeben werden. Eine einfachere Lagerhaltung und mehr Effizienz bei der Mengenverarbeitung bietet die Lieferung in Silos oder Containern verschiedener Größe. Eine pneumatische Förderanlage bläst dann den Trockenmörtel automatisch und kontinuierlich in die Putzmaschine. Zur unterbrechungsfreien Förderung des Materials und vollständigen Restentleerung des Silos/Containers dient ein Rüttler.

Der Putzgips wird in der Maschine angemacht, wobei die Wasserzugabe so zu regeln ist, dass die dünnste Konsistenz erreicht wird, die bei dem vorhandenen Untergrund und der vorgesehenen Auftragsdicke eine einwandfreie Verarbeitung zulässt. Der geschmeidige Gipsbrei lässt sich gut zum Spritzkopf fördern und ergibt einen gleichmäßigen, leicht zu verteilenden und gut „stehenden“ Putzauftrag.

Mit den Maschinenputzgipsen hielt die rationelle Silo- und Containerlogistik Einzug auf den Baustellen. Pneumatische Förderanlagen blasen den Trockenmörtel automatisch und kontinuierlich zur Putzmaschine. Bei Neubauten, aber auch bei großflächiger Putzerneuerung im Bestand werden die Transport- und Lagerprozesse damit wesentlich vereinfacht.

Maschinenputzgips wird mit der dünnsten noch „stehenden“ Konsistenz in gleichmäßigen Wülsten von oben nach unten auf die Wände gespritzt. Der hohe Druck beim Anspritzen sorgt für ein tiefes Eindringen des Mörtels in die Untergrundstrukturen und damit für eine besonders hohe Haftung.

Wenn ein Armierungsgewebe erforderlich ist, werden zunächst nur etwa zwei Drittel der erforderlichen Putzdicke aufgetragen und in diese Schicht das (in diesem Falle blaue) Gewebe eingebettet. Anschließend das letzte Drittel anspritzen.

Nach dem Auftrag mit der Maschine ist der Putzmörtel mit der Kartätsche oder dem Abziehbrett lot- und fluchtrecht zu verteilen. Mit beginnender Versteifung wird die Putzfläche mit der Kartätsche, dem Metallrichtscheit oder dem Flächenspachtel abgezogen, um Spuren und Grate zu entfernen.

Für die Herstellung einergeglätteten Oberfläche wird der Putz bei ausreichender Versteifung (matt werden) leicht angenässt und mit der Filzscheibe durchgeschwämmt. Noch vor dem endgültigen Austrocknen sorgfältig mit der Traufel glätten und dabei die Schlämme abziehen. Dabei werden die Poren und evtl. noch vorhandene kleine Fehlstellen des Putzes geschlossen.

Der Maschinenputzgips wird durch die im Spritzkopf zugeführte Druckluft gleichmäßig und in gewünschter Dicke auf den Putzgrund gespritzt. Der gegenüber der Handverarbeitung erhöhte Anspritzdruck sorgt für eine sichere Haftung und Verkrallung im Untergrund, weil der Gips tief in Fugen und Vertiefungen eindringt.

Nach dem Anspritzen ist der Putzmörtel mit der Kartätsche lot- und fluchtrecht zu verteilen. Mit beginnender Versteifung wird die Putzfläche ggf. mit der Kartätsche oder dem Metallrichtscheit oder dem Flächenspachtel ausgezogen, um Spuren und Grate zu entfernen.

Auf Untergründen, die verfliest werden, sind die Arbeiten damit beendet. Soll der Gipsputz als Ansichtsfläche offen bleiben bzw. tapeziert oder angestrichen werden, schließen sich die Arbeitsgänge des Filzens oder Glättens an (Abschnitt 6.4).

Maschinenputzgips zeichnet sich durch einen gleichmäßigen, gezielten Versteifungsverlauf aus, der eine praxisgerechte Ausführung und eine günstige Arbeitszeitaufteilung beim rationellen großflächigen Putzauftrag gewährleistet. Die Verarbeitungszeiten liegen je nach konkretem Produkt zwischen 2 und 4 Stunden. Wobei die Angaben als Richtwerte zu verstehen sind, sie können in der Praxis je nach Untergrund, Umgebungstemperatur und Verarbeitungsbedingungen abweichen. Vor allem Durchzug und hohe Temperaturen reduzieren die Verarbeitungszeit erheblich und beeinträchtigen die Verarbeitungseigenschaften des Putzgipses.

HANDPUTZGIPS

Handputzgips ist das ideale Material für die Renovierung oder die Ausbesserung und Reparatur kleinerer Flächen. In den Sortimenten der Hersteller wird zwischen Fertigputzgips für normal saugende, raue Putzgründe wie Mauerwerk und Haftputzgips mit einem höheren Wasserrückhaltevermögen unterschieden. Letztere sind für alle bauüblichen Untergründe geeignet – also auch für weniger putzfreundliche. Haftputzgipse erlauben wegen ihrer besonderen Hafteigenschaften auch die Handverarbeitung auf glatten, schwächer saugenden Putzgründen, etwa trockenem Beton. Fertigputzgips und Haftputzgips werden als Sackware geliefert, mit dem Mischquirl angerührt und manuell aufgezogen. Dies geschieht durch Anwerfen mit der Kelle oder Aufziehen mit dem Aufziehbrett, wobei ein kräftiges Andrücken an den Putzgrund für die vollflächige Haftung erforderlich ist. Anschließend Putzmörtel mit der Abziehlatte oder der Kartätsche einebnen

und lot- sowie fluchtgerecht verteilen. Mit beginnender Versteifung ggf. vorhandene Spuren und Grate mit Kartätsche/Richtscheit oder Flächenspachtel entfernen.

Wie bei Maschinenputzen gilt auch hier: Zu verfliesende Untergründe werden nur abgezogen. Soll der Gipsputz als Ansichtsfläche offen bleiben bzw. tapeziert oder angestrichen werden, schließen sich die Arbeitsgänge des Filzens oder Glättens an (Abschnitt 6.4).

Handputzgips ist praxisgerecht auf kürzere Verarbeitungszeiten als der großflächig aufzutragende Maschinenputzgips eingestellt. Je nach konkretem Produkt stehen 1 bis 2 Stunden zur Verfügung. Die angegebenen Zeiten können in der Praxis je nach Untergrund, Umgebungstemperatur und Verarbeitungsbedingungen schwanken. Durchzug und hohe Temperaturen reduzieren die Verarbeitungszeit erheblich und beeinträchtigen die Verarbeitungseigenschaften des Putzgipses.

6.3 EINSATZ VON ARMIERUNGSGEWEBE

Gipsputze benötigen in der Regel kein Armierungsgewebe. Sie bilden bei fachgerechter Untergrundvorbereitung und Verarbeitung rissfreie, optisch makellose und ästhetische Oberflächen, weil Gips spannungsarm und weitgehend schwindfrei austrocknet.

Gewebe sollten jedoch eingesetzt werden, wenn mit dem Auftreten von Zugspannungen aus dem Untergrund gerechnet werden muss. Das Armierungsgewebe kann diese Kräfte aufnehmen und die Rissbildung auf ein unschädliches Maß reduzieren. Zu beachten ist, dass eine Flächenarmierung mit Glasgeweben die Rissbildung nicht mit absoluter Sicherheit verhindern kann, speziell wenn aus dem Untergrund sehr hohe Zugspannungen in die Putzschicht übertragen werden. Das Risiko der Rissbildung sowie die auftretenden Rissbreiten lassen sich jedoch in jedem Fall minimieren.

Der Einsatz von Gewebearmierungen sollte bei labilen Untergründen sowie Materialwechseln im Untergrund geprüft werden. Sie sind besonders zu empfehlen bei

- Dämmstoffen als Putzgrund
- der Verwendung von Putzträgern aus Metall oder Holzwolle-Leichtbauplatten
- Mischmauerwerk
- Altputzen als Putzgrund.

Gipsputze benötigen in der Regel kein Armierungsgewebe. Bei labilen Untergründen sowie Materialwechseln im Untergrund bieten sie jedoch zusätzlichen Schutz gegen Risse infolge von Zugspannungen im Untergrund. Armierungsgewebe sind besonders bei Dämmstoffen als Untergrund, auf Rollladenkästen, bei der Verwendung von Putzträgern aus Metall oder Holzwolle-Leichtbauplatten sowie bei Mischmauerwerk oder Altputzen als Putzgrund zu empfehlen.

Armierungsgewebe sind keine Putzträger und können nicht deren Funktion übernehmen. Ebenso verhindern sie nicht die Bildung konstruktionsbedingter Risse, wie sie infolge der Durchbiegungen von Decken und Unterzügen sowie von Schwind-, Kriech- und Temperaturverformungen tragender Bauteile auftreten.

Das Armierungsgewebe mit Maschenweiten um 5 mm ist auf der rissgefährdeten Seite eines Bauteils im oberen Drittel des Putzes einzulegen. Zunächst werden etwa 2/3 der Gesamtputzlage aufgetragen und grob abgezogen. Nach dem glatten und faltenfreien Eindrücken des Armierungsgewebes ist die restliche Putzmenge aufzubringen. Der Putzaufbau entsteht also einlagig in zwei Schichten gleicher Mörtelkonsistenz frisch-in-frisch. Beim Auftrag der zweiten Schicht darf die erste noch keine Hautbildung und kein deutliches Ansteifen aufweisen.

Im vollflächigen Einsatz überlappen die einzelnen Gewebebahnen 10 cm. An Materialübergängen muss das Gewebe noch 20 cm in die benachbarte Fläche reichen. Zur Aufnahme von Kerbspannungen bei Wandöffnungen (z. B. Fenster, Türen) sind zusätzliche Glasgitterstreifen als Diagonalbewehrung anzuordnen.

6.4 GESTALTUNG VON GIPSOBERFLÄCHEN

Nachdem in den Jahrzehnten des Wirtschaftswunders und des Wiederaufbaus lange Zeit eine sehr sachlich-nüchterne Architekturauffassung dominiert hat, wächst seit den neunziger Jahren in der Innenraumgestaltung das Interesse an einem individuellen und – im positiven Sinne – ausdrucksvolleren Ambiente. Sowohl im Neubau als auch beim Bauen im Bestand sind Bauteiloberflächen gesucht, die nicht nur einfach, sauber und glatt sind, sondern den Räumen Charakter verleihen. Anstriche mit kräftigen Farben in teilweise extravaganten Wischtechniken, anspruchsvolle Tapeten- oder Vliesbeschichtungen sowie exklusive Fliesen- oder Natursteinbekleidungen sind Ausdruck dieser neuen Ansprüche an die Innenarchitektur und ihre Oberflächen.

Gipsputze bilden einen idealen Untergrund für innovative Beschichtungen mit sachlich-klaren oder auch phantasievollen Aussagen. Zugleich können die Putze selbst ein lebendiges Element des Raumdesigns werden, weil sie sich mit glatten, gefilzten oder frei strukturierten Oberflächen individuell und ausdrucksstark gestalten lassen.

Anstriche, Tapeten und ähnliche Beschichtungen auf Gipsputz haben allein optische Funktionen und sind materialtechnisch nicht zwingend erforderlich. Gips bildet auch ohne Beschichtungen eine wohnlich-ästhetische Oberfläche, die durch die naturweiße Farbe ein helles und freundliches Ambiente entstehen lässt.

Gipsputze haben dabei den besonderen Vorteil, dass das Oberflächendesign unmittelbar aus dem einlagigen Putz herausgearbeitet werden kann. Für alle Ausführungen in normaler Qualität (Standardanforderungen) entfällt dadurch das zusätzliche Auftragen weiterer Schichten wie Glätt- oder Filzputzen.

Ausführung abgezogener Oberflächen
Die mit der Kartätsche oder dem Metallrichtscheit lot- und fluchtrecht abgezogene Oberfläche ist die einfachste Form der Ausführung

Auch frei strukturierte Oberflächen folgen einer gewissen Ordnung und Harmonie, die an vorab angelegten Musterflächen beurteilt und festgelegt werden sollte. Eine Beschreibung nur in Worten, z.B. der abgebildeten Variante „Altdeutsch verwaschen“, kann wegen der regional abweichenden Bezeichnungen traditioneller Techniken zu Missverständnissen führen.

von Gipsputz. Sie sollte lediglich für später nicht sichtbare Bereiche oder für andere Teilflächen ohne ästhetischen Anspruch verwendet werden. Außerdem sind alle Putzflächen, die anschließend verfliest oder mit Natursteinen bekleidet werden sollen, in jedem Fall nur abzuziehen und keinesfalls zu filzen oder zu glätten. Dadurch entsteht eine festere und rauere Oberfläche, die einen idealen Verbund mit dem Fliesenkleber ermöglicht.

Ausführung geglätteter Oberflächen

Nach dem Anspritzen oder Anwerfen den Putzgips mit der Kartätsche oder dem Metallrichtscheit verteilen und anschließend lot- und fluchtrecht abziehen. Bei ausreichender Versteifung (die Oberfläche wird matt) leicht annässen und mit der Filzscheibe durchschwämmen. Der Putz sollte noch genügend eigene Feuchtigkeit besitzen, damit er nicht zu stark vorgenässt werden muss. Noch vor dem endgültigen Austrocknen sorgfältig mit der Traufel glätten und dabei die Schlämme abziehen. Durch das Glätten werden die Poren und evtl. noch vorhandene kleine Fehlstellen des Putzes geschlossen. Die Oberfläche nimmt einen leichten Glanz an.

Ausführung gefilzter Oberflächen

Gefilzte Oberflächen zeichnen sich durch eine leicht gekörnte Ansicht aus. Für ihre Herstellung gibt es in den Gipstrockenmörtel-Sortimenten besonders geeignete und ausgewiesene Filzputze für die Verarbeitung mit der Hand oder der Maschine. Soll eine Filzputzstruktur hergestellt werden, sind nach dem ersten Filzen statt des Glättens ein oder ggf. auch mehrere weitere Arbeitsgänge mit der feinen Schwammscheibe bis zur Herstellung der gewünschten Filzputzstruktur auszuführen.

Frei strukturierte Oberflächen

Traditionelle freie Gestaltungen von Gipsputzoberflächen sind beispielsweise der Kellenwurf-, der Pinselstrich- oder auch der altdeutsch-verwaschene Putz. Ebenso sind aber eine Vielzahl anderer, moderner und individueller Varianten möglich. Das Grundprinzip ist stets, dass der Gipsputz schon beim Auftragen oder nachträglich mit einem Werkzeug eine bestimmte Struktur erhält, bei deren Anordnung und Form der Phantasie keine Grenzen gesetzt sind.

Zu beachten ist, dass auch scheinbar „wilde“ Muster einer gewissen Ordnung und Harmonie folgen sollten, wofür der Verarbeiter einige Übung und Erfahrung besitzen muss. Das vorherige Anlegen einer Musterfläche ist bei freier Gestaltung in jedem Fall empfehlenswert. Sie dient zur Erprobung der Arbeitstechnik und zur eindeutigen Verständigung mit dem Auftraggeber über die Art der Struktur.

In der Ausführung wird zunächst der angeworfene oder angespritzte Putzgips sauber, ohne Kellenschläge ausgezogen. In Abhängigkeit von der gewählten Technik ist der richtige Zeitpunkt für das Strukturieren der Oberfläche zu wählen, bei dem mit geeigneten Werkzeugen wie Traufel, Kelle oder Scheibe Muster in den noch formbaren Putz gedrückt werden.

Farbiger Gipsputz

Der auffälligste Ausdruck für die Abkehr von der Schlichtheit hin zur anspruchsvollen Innengestaltung ist die Neubewertung der Farbigkeit, speziell der kräftigen und ausdrucksstarken Töne. Statt monochromer Eintönigkeit bestimmen lebendige und harmonische Farbgebungen in handwerklich hochwertigen Mal- und Wischtechniken das Erscheinungsbild der Wandoberflächen. Gerade beim Bauen im Bestand können damit das Fluidum und die Atmosphäre früherer Raumgestaltungen originalgetreu, jedoch mit moderner Qualität und Lebensdauer wiederhergestellt werden.

Der von Natur aus farbneutrale und helle Gipsputz eignet sich ausgezeichnet sowohl für farbige Anstriche (Abschnitt 6.6) als auch für die Einfärbung des Materials. Für die Herstellung von durchgefärbtem Gipsputz sollten nur solche Pigmente oder Farbkonzentrate verwendet werden, die der Trockenmörtelhersteller ausdrücklich als geeignet erklärt. Anderenfalls ist Rücksprache über die Möglichkeit der Anwendung und die eventuellen Besonderheiten bei der Verarbeitung zu halten. So können Farbpigmente beispielsweise die Abbindezeit verlängern oder in hoher Konzentration die Festigkeit herabsetzen. Der Farbton hellt durch das Trocknen des Putzes stark auf, weshalb für die Farbbeurteilung durch den Auftraggeber das Anlegen einer Musterfläche empfehlenswert ist. Je

nach gewählter Technik und gewünschtem Erscheinungsbild wird entweder der einlagige Innenputz im Ganzen durchgefärbt oder der Putz zunächst naturweiß aufgebracht und anschließend mit einer pigmentierten Spachtelmasse dünn überarbeitet. Diese Vorgehensweise reduziert den Pigmentverbrauch, benötigt jedoch auch einen zusätzlichen Arbeitsgang.

6.5 AUSTROCKNUNG UND WINTERBAU

Die hochwertigen und modernen Trockenmörtel der Gipsputze sind sorgfältig auf praxisgerechte und gleichbleibende Verarbeitungszeiten sowie einen kontinuierlichen Abbindeverlauf eingestellt. Trotzdem kann es in der Praxis zu Abweichungen von den angegebenen Zeiten kommen, weil das Trocknungsverhalten des Putzes stark von den Umgebungsbedingungen abhängt. Einfluss haben vor allem:

- das Lüftungsverhalten
- die Art und Saugfähigkeit des Untergrundes
- die Feuchtigkeit im Untergrund
- die ausgeführte Putzdicke
- die Feuchtigkeit und Temperatur im Raum.

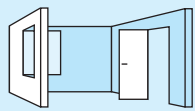
Unter günstigen Umständen, wie sie höhere Temperaturen und niedrige Luftfeuchte darstellen, sind Gipsputze schon nach wenigen Tagen trocken. Bei weniger günstigen Rahmenbedingungen kann die Trocknung aber auch erst nach mehreren Wochen abgeschlossen sein. Das zügige Trocknen lässt sich mit einem guten Lüftungsverhalten nach der Putzverarbeitung sicherstellen. Hierzu reicht ein einzelnes gekipptes Fenster keinesfalls aus, erforderlich ist vielmehr häufiges, kurzfristiges Lüften (Stoßlüftung, im Idealfall als Querlüftung), um überschüssige Feuchte abzuführen. Den geringen Lüftungseffekt von nur gekippten Fenstern zeigt die nachfolgende Tabelle.

Luftwechsel bei verschiedenen Lüftungsarten

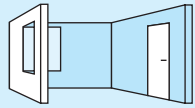
Fensterstellung	Anhaltswerte für den Luftwechsel pro Stunde
Fenster und Türen komplett geschlossen	0 bis 0,5
Fenster gekippt, Rollladen geschlossen	0,3 bis 1,5
Fenster gekippt, ohne Rollladen	0,8 bis 4
Fenster halboffen	5 bis 10
Fenster ganz offen	9 bis 15
Fenster und Fenstertüren ganz offen (gegenüberliegend)	etwa 40

Bei ungenügender Lüftung und dadurch beeinträchtigter Trocknung, vor allem in der ersten Woche nach Applikation, können sich Calcitanreicherungen an der Putzoberfläche bilden. Diese entstehen durch im Überschusswasser des Putzes gelöste Kalkhydratanteile aus dem Putz selbst und gegebenenfalls aus dem Putzuntergrund, welche an der Putzoberfläche mit in der Luft enthaltenem Kohlendioxid zu Calcit (Calciumcarbonat) reagieren. Diese sogenannte Sinterhaut blockiert massiv das Austrocknen des Putzes. Daneben führt sie unter Umständen zu einer sehr schwachen Saugfähigkeit des Putzes, wodurch Probleme bei der Tapetenhaftung auftreten können. Eventuell entstandene Sinterhaut ist deshalb unbedingt vor der weiteren Beschichtung abzuschleifen. Günstiger ist es jedoch, das Ent-

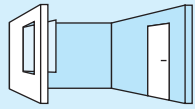
Effizient Lüften



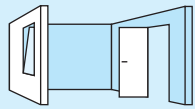
Queröffnung
Fenster/Türen auf, gegenüberliegenden Raumseiten ganz geöffnet



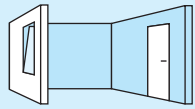
Stoßöffnung
Fenster voll geöffnet, Tür geschlossen



Fenster halb geöffnet, Tür geschlossen



Querlüftung
Fenster gekippt, gegenüberliegende Tür ganz auf



Fenster gekippt

stehen der Sinterhaut von vornherein durch eine ausreichende Lüftung zu unterbinden. Das gilt sowohl für die warme Jahreszeit, aber in besonderem Maße auch für Baustellen in kälteren Perioden, bei denen hohe Luftfeuchtigkeit die Trocknungsbedingungen zusätzlich verschlechtert.

Besonderheiten des Winterbaus

Alle Putze, also auch Gipsputze und gipshaltige Putze, sind grundsätzlich nur zu verarbeiten, wenn speziell die Bauteiltemperatur, aber auch die der Raumluft und des Materials mindestens +5 °C beträgt. Dieser Wert darf während der gesamten Abbindephase des Putzes nicht unterschritten werden.

Denn unter Frostbedingungen gefriert das Anmachwasser, was zur Volumenausdehnung im Mörtel und in der Folge zu Abplatzungen und Rissen führen kann.

Außerdem enthält bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt der Putzuntergrund eventuell gefrorenes Wasser, das beim späteren Auftauen den Putz nachträglich rückseitig durchfeuchtet und seine Haftung am Untergrund beeinträchtigt. Und schließlich können die bei Frost mit Eis gefüllten Poren an der Oberfläche die Verkrallung der Gipskristallite im Untergrund behindern.

Bei niedrigen Temperaturen im Winter empfehlen sich zusätzliche Heizmaßnahmen, um einerseits die Trocknung des Putzes zu beschleunigen und andererseits zu verhindern, dass der noch frische Putz dem Frost ausgesetzt wird. Während des Heizens reichert sich die erwärmte Luft mit Feuchtigkeit an. Diese Feuchtigkeit ist unbedingt durch häufiges Stoßlüften oder durch Kondenstrocknen aus dem Bau abzuleiten, da sonst die Feuchtigkeit an einer kälteren Stelle im Bau wieder kondensiert und dort eventuell Schäden hervorruft.

Direkte Hitzestrahlung auf den Putz ist beim Aufstellen der Heizgeräte zu vermeiden. Zu beachten ist außerdem, dass Gasheizgeräte mit offener Flamme selbst eine Feuchtigkeitsquelle darstellen. Bei der Verbrennung von 1 kg Propangas werden etwa 1,63 kg Wasser freigesetzt. Der erhöhte Feuchtigkeitsanfall muss zusätzlich bei der Lüftung ausreichend berücksichtigt werden, damit das Wasser nicht an kalten Stellen der Konstruktion, etwa an Betondecken und -wänden, kondensiert.

6.6 FLIESEN, ANSTRICHE UND BESCHICHTUNGEN AUF GIPSPUTZ

Mit Gipsputzen lassen sich besonders glatte, planebene Oberflächen herstellen, die einen idealen Untergrund für bewährte und innovative Techniken des Wandfinishs mit Bekleidungen oder Beschichtungen bilden. Mit Gips verputzte Wandflächen erhalten mit Tapeten, Malervliesen oder Anstrichen ihre abschließende Optik. Eine Verbindung aus anspruchsvoller Gestaltung und erweiterter Funktionalität bieten Beläge aus Fliesen oder Natursteinen. Diese können in häuslichen Küchen und Bädern auch mit Verbundabdichtungen auf Gipsputz kombiniert werden.

Gipsputz als Untergrund für Fliesen

Die Putzdicke unter Fliesen beträgt grundsätzlich 10 mm. Da in der Regel erhöhte Anforderungen an die lot- und fluchtgerechte Ebenheit zu erfüllen sind, ist das Arbeiten mit Putzlehren empfehlenswert. Die Oberfläche darf nur abgezogen werden, wodurch eine feste und griffige Oberfläche entsteht. Flächen unter Fliesen keinesfalls filzen oder glätten! Mit einer Druckfestigkeit von mindestens 2,0 N/mm^2 bilden Gips- und Gips-Kalk-Putze einen ausreichend tragfähigen Untergrund für Fliesen.

Vor Beginn der Fliesenarbeiten muss der Putz trocken und staubfrei sein. Im Zweifel ist mit einem CM-Gerät zu überprüfen, dass der Feuchtigkeitsgehalt nicht über 1 CM-% beträgt.

Der Gipsputz ist zur Angleichung der Saugfähigkeit mit einer für Gipsuntergründe geeigneten Grundierung zu behandeln, sofern nicht bereits ein wasserabweisender (hydrophobierter) Putzgips verwendet wurde. Die Untergrundprüfung und die eventuelle Grundierung sind als besondere Leistungen auszuschreiben und in der Regel dem Fliesenlegergewerk zuzuordnen.

Die Fliesen können mit geeigneten Dünnbettklebern in der gewohnten Technik sicher angesetzt werden. Fliesen-Fugenmörtel mit Dichtungsmittelzusatz sowie dauerelastische Verfugungen an allen Innenecken, Fugen, Installationsdurchführungen und Anschlüssen verbessern die wasserabweisenden Eigenschaften des keramischen Oberbelages. Einen noch höheren hydrophoben Effekt erreichen Fugenmörtel auf Epoxidharzbasis. In spritzwasserbelasteten Bereichen, speziell hinter Badewannen und Duschen, ist zusätzlich eine Verbundabdichtung auf den Untergrund aufzubringen.

Gipsputz mit Verbundabdichtungen in häuslichen Küchen und Bädern

Gipsputz ist in der Lage, zeitlich begrenzt anfallende Feuchtigkeit aus der Raumluft schnell aufzunehmen und bei sinkender relativer Luftfeuchtigkeit wieder abzugeben. Dieser klimaregulierende Effekt ist vor allem

in Wohnungen, Büroräumen und öffentlichen Gebäuden ein vielgeschätzter Vorteil. Gipsputz kann ebenso in Küchen und Bädern von Wohnungen oder in vergleichbaren Räumen von z. B. Hotels oder Krankenhäusern eingesetzt werden. Dies gilt ausdrücklich auch für den vorübergehend und gering mit Spritzwasser belasteten Bereich an Waschtischen, Badewannen oder Duschen in diesen Räumen.

Derartige Teilflächen werden heute – unabhängig vom verwendeten Putz – oft mit einer Abdichtung nach dem ZDB-Merkblatt „Hinweise für die Ausführung von Verbundabdichtungen (...)“ ausgeführt. Gipsputze der Mörtelgruppe IV sind nach diesem Merkblatt als Untergrund in den Beanspruchungsklassen 0 und A01 geeignet. Die Klasse 0 steht für „Wand- u. Bodenflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser geringfügig beansprucht sind“. Als Beispiel werden dazu Bäder „mit haushaltsüblicher Nutzung ohne Bodenablauf mit Bade- bzw. Duschwanne“ genannt. Die Klasse A01 beinhaltet „Wandflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser mäßig beansprucht sind“, was etwa für spritzwasserbelastete Wände in Bädern mit haushaltsüblicher Nutzung und mit Bodenablauf zutrifft.

Geeignete Abdichtungsstoffe sind z. B. dichtende Anstriche auf der Basis von Polymerdispersionen oder Reaktionsharzen, die gemeinsam mit dem Fliesenkleber die (Verbund-) Abdichtung bilden. Der gewählte Abdichtungsstoff muss für den Einsatz auf Gipsuntergründen geeignet sein und nach den Angaben des Herstellers auf dem trockenen und staubfreien Gipsputz verarbeitet werden.

Bei einer anhaltenden und/oder hohen Wasserbeanspruchung, wie sie in klassischen Feuchträumen des öffentlichen und gewerblichen Bereichs zu erwarten ist, darf Gipsputz nicht verwendet werden, also beispielsweise in Schwimmhallen, Gemeinschaftsduschen, Brauereien, Großküchen o. Ä. sowie im gesamten Außenbereich.

Anstriche und Tapeten

Vor dem Aufbringen von Anstrichen, Tapeten oder Malervliesen muss der Gipsputz vollständig trocken sein. Um ein gleichmäßiges Saugverhalten zu erreichen, sind die Putzflächen unter Tapeten in jedem Fall zu grundieren. Für Tapezierarbeiten auf modernen und rationellen Gipsleichtputzen hat sich vor allem Grundieren mit verdünntem Kleister bewährt.

6.7 QUALITÄTSSTUFEN FÜR GIPSPUTZOBERFLÄCHEN

Bei der Ausführung des Wandfinishs mit Anstrichen oder Tapeten sind die BFS-Merkblätter „Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Innenputz“ und „Technische Richtlinien für Tapezier- und Klebearbeiten“ zu beachten. Letzteres verlangt für die üblichen Anforderungen eine Druckfestigkeit des Untergrundes für Beschichtungen und Tapeten von mindestens 1,0 N/mm^2. Normale Gipsputze weisen in der Regel eine Druckfestigkeit ab 2,0 N/mm^2 auf und bieten dem Verarbeiter damit eine erhöhte Sicherheit deutlich über den geforderten Werten.

Für den Anstrich von Gipsputzoberflächen im Innenbereich kommen hauptsächlich Kunststoffdispersionsfarben zum Einsatz. Um die Raumklima regulierenden Eigenschaften des Gipses nicht zu beeinträchtigen, ist eine hohe Diffusionsfähigkeit des Anstrichs empfehlenswert. Dichte und filmbildende Anstriche wie Öl- oder Lackfarben sollten nur bei besonders starken Beanspruchungen und möglichst nur auf Teilflächen verwendet werden. Reine Silikatfarben sind für den Einsatz auf Gipsputz ungeeignet. Es gibt inzwischen jedoch einige Farben auf Silikatbasis, die sich in Kombination mit einer speziellen Grundierung auf Gipsputz einsetzen lassen.

In der Praxis sollte Konsens herrschen bezüglich der vom Auftraggeber gewünschten abgezogenen, geglätteten oder gefilzten Putzoberflächen sowie der geforderten Ebenheitstoleranzen in den Leistungsverzeichnissen. Oftmals dominieren aber wenig ausreichend definierte und subjektiven Maßstäben unterliegende Begriffe wie „malerfertig, streichfertig, anstrichbereit, oberflächenfertig, tapezierfertig, streiflichtfrei“ u. Ä. Sie drücken nicht eindeutig und zweifelsfrei aus, welche Oberflächengüte bzw. -qualität auszuführen ist.

Um Missverständnisse zwischen Auftraggeber und Putzunternehmer zu verhindern und einen objektiven Bewertungsrahmen für die Güte der Putzoberflächen zu schaffen, sollte in jedem Fall das Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich – Qualitätsstufen für abgezogene, glatte und gefilzte Putze“ herangezogen werden. Es definiert die Ausführung und die optischen Merkmale von abgezogenen, geglätteten und gefilzten Putzoberflächen in vier eindeutig beschriebenen Qualitätsstufen (Q1 bis Q4). Die handwerklichen Grenzen der Ausführungsmöglichkeiten in den unterschiedlichen Qualitätsstufen und die Zeitabfolge sind in der Planung zu berücksichtigen.

AUSSCHREIBUNG

Entsprechend den Qualitätsstufen sind die gewünschten Putzoberflächen (geglättet, gefilzt, gerieben, abgezogen) bzw. die Oberflächengüte (Q1, Q2, Q3, Q4), erforderlichenfalls auch die Art und Ausführung, festzulegen und vertraglich zu vereinbaren. Die Qualitätsstufe muss bei Q2 bis Q4 immer zusammen mit der Ausführungsart der Herstellung der Putzoberfläche (geglättet oder gefilzt oder abgerieben oder abgezogen) genannt werden, zum Beispiel: „Q2–geglättet". Zusätzlich sind die nachfolgenden Wandbekleidungen, Anstriche oder Beschichtungen explizit zu nennen. Eine allgemeine Benennung ist unzureichend! Sind im Leistungsverzeichnis keine Angaben über die Oberflächenqualität enthalten, so gilt stets Qualitätsstufe 2 (Q2) als vereinbart.

Ein Leistungsverzeichnis, das zur Beschreibung der gewünschten Putzoberfläche Begriffe wie „malerfertig, streichfertig, anstrichbereit, oberflächenfertig, tapezierfertig, streiflichtfrei" o. Ä. enthält, ist ungeeignet, um die zu erbringende Leistung zu beschreiben. Es widerspricht der VOB/A (§ 9 Beschreibung der Leistung), wonach die Beschreibung eindeutig und erschöpfend zu erfolgen hat.

Die in Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich" beschriebenen Qualitätsstufen Q1 bis Q4 dienen als Beispiele für die Beschreibung unterschiedlicher Eignungsqualitäten geglätteter, gefilzter, abgeriebener oder abgezogener Putzoberflächen für nachfolgende Putze, Beschichtungen oder Beläge. Im Einzelfall müssen bei der Planung und Ausschreibung die speziellen Eigenschaften der vorgesehenen Schlussbeschichtung und das Erscheinungsbild im Nutzungszustand berücksichtigt werden. Gegebenenfalls sind Bedenken gegen die vorgesehene Art der Ausführung (z. B. Q2–geglättet für Lasuren oder Anstriche/Beschichtungen bis zum mittleren Glanz) anzumelden und ein Nachtrag zu vereinbaren!

ABGEZOGENE PUTZE

Einfache Putze
Qualitätsstufe Q1

Für Oberflächen von Putzen, an die keine Anforderungen hinsichtlich Optik oder Ebenheit gestellt werden, ist eine geschlossene Putzfläche (Bestich, Rapputz) ausreichend. Bei einlagigen Putzen sind vereinzelte Schwindrisse oder geringer Fugeneinfall bei inhomogenem Putzgrund nicht ganz auszuschließen.

Abgezogene Putze in Standardqualität
Qualitätsstufe 2 (Q2–abgezogen)

Für Oberflächen von Putzen oder Unterputzen, an die keine optischen Anforderungen, aber Standardanforderungen an die Ebenheit

gestellt und vertraglich vereinbart werden, ist ein abgezogener Putz ausreichend.

Diese Oberfläche ist geeignet z. B. für
- dekorative Oberputze ≥ 2,0 mm
- Wandbeläge aus Keramik, Natur- und Kunststein etc.

Abgezogene Putze sind einlagig oder auch mehrlagig auf ggf. vorbehandeltem Untergrund auszuführen. Eine ebene Putzoberfläche wird nach dem Putzauftrag durch Abziehen und Ausrichten des Putzes erreicht. Als Untergrund für Fliesen-, Natursteinbeläge u. Ä. darf die Oberfläche nicht verdichtet, z. B. gefilzt oder geglättet, werden.

Eben abgezogene Putze
Qualitätsstufe 3 (Q3 – abgezogen)
Für Oberflächen von Putzen oder Unterputzen, an die keine optischen Anforderungen, aber erhöhte Anforderungen an die Ebenheit gestellt und vertraglich vereinbart werden, ist ein eben abgezogener Putz notwendig.

Diese Oberfläche ist geeignet z. B. für
- dekorative Oberputze ≥ 2,0 mm
- Wandbeläge aus Feinkeramik, großformatige Fliesen, Glas, Natur- und Kunststein etc.

Zur Erzielung erhöhter Anforderungen an die Ebenheit sind Unterputzprofile oder Putzleisten einzusetzen. Das Anbringen von Unterputzprofilen oder Putzleisten ist eine besonders zu vergütende Leistung. Als Untergrund für Fliesen-, Natursteinbeläge u. Ä. darf die Oberfläche nicht verdichtet, z. B. gefilzt oder geglättet, werden.

GEGLÄTTETE PUTZE

Putze der Qualitätsstufe 1 sind in Abschnitt 6.7 (abgezogene Putze) behandelt.

Geglättete Putze in Standardqualität
Qualitätsstufe 2 (Q2 – geglättet)
Diese Oberfläche entspricht der Standardqualität und genügt den üblichen Anforderungen an Wand- und Deckenflächen. Putzoberflächen der Qualitätsstufe 2 sind geeignet für
- dekorative Oberputze > 1,0 mm
- mittel- bis grobstrukturierte Wandbekleidungen, z. B. Raufasertapeten (z.B. Raufaser mittel 32, 40 oder Raufaser grob 52, 70, 79, 80)
- matte, gefüllte Anstriche oder Beschichtungen (z.B. Dispersionsanstrich), die mit grober Lammfell- oder Strukturrolle aufgetragen werden.

Wird die Qualitätsstufe 2 (geglätteter Putz) gewählt, sind vereinzelte Abzeichnungen, z. B. Traufelstriche, nicht auszuschließen. Schattenfreiheit bei Streiflicht kann mit

dieser Ausführung nicht erreicht werden. Geglättete Putze können ein- oder zweilagig auf ggf. vorbehandeltem Putzgrund ausgeführt werden. Einlagig geglättete Putze werden vorzugsweise als Gipsputze oder gipshaltige Putze auf ggf. vorbehandeltem Putzgrund ausgeführt. Nach dem Putzauftrag erfolgen das Abziehen und das Ausrichten des Putzes. Zusätzlich ist der Putz zu filzen und die so aufgeschlämmte Fläche anschließend zu glätten.

Geglättete Putze
Qualitätsstufe 3 (Q3 – geglättet)
Die Qualitätsstufe 3 entspricht erhöhten Anforderungen an die Putzoberfläche und ist durch zusätzliche, über die Standardqualität (Q2 – geglättet) hinausgehende Maßnahmen zu erreichen.

Putzoberflächen der Qualitätsstufe Q3 – geglättet sind geeignet für:
- dekorative Oberputze ≤ 1,0 mm
- fein strukturierte Wandbekleidungen
- matte, fein strukturierte Anstriche oder Beschichtungen.

Die Qualitätsstufe 3 beinhaltet alle Ausführungen der Qualitätsstufe 2. Zusätzlich wird in einem weiteren Arbeitsgang die Putzoberfläche entweder mit einem weiteren Glättgang oder mit einem Glättputzauftrag überarbeitet. Bearbeitungsspuren, z. B. Traufelstriche, werden weitgehend vermieden. Auch bei der Qualitätsstufe 3 sind bei Streiflicht sichtbar werdende Abzeichnungen nicht ganz auszuschließen. Grad und Umfang solcher Abzeichnungen sind gegenüber dem Standard Q2 – geglättet geringer.

Geglättete Putze
Qualitätsstufe 4 (Q4 – geglättet)
Die Qualitätsstufe 4 entspricht höchsten Anforderungen an die Putzoberfläche und ist durch zusätzliche, über Q3 – geglättet hinausgehende Maßnahmen zu erreichen. Der Putz muss erhöhten Anforderungen an die Ebenheit entsprechen. Zum Erreichen erhöhter Anforderungen an die Ebenheit sind im allgemeinen Unterputzprofile oder Putzleisten einzusetzen. Ggf. sind diese nach dem Auftrag des Unterputzes zu entfernen und materialgleich zu ersetzen. Das Anbringen von Unterputzprofilen oder Putzleisten ist eine besonders zu vergütende Leistung.

Putzoberflächen der Qualitätsstufe Q4 – geglättet, sind geeignet für glatte oder strukturierte Wandbekleidungen mit Glanz, z. B.
- Metall, Vinyl- oder Seidentapeten
- Lasuren oder Anstriche/Beschichtungen bis zum mittleren Glanz
- Spachtel- und Glättetechniken.

Die Qualitätsstufe 4 beinhaltet alle Ausführungen der Qualitätsstufe 3 sowie zusätzlich ein vollflächiges Überarbeiten der Oberfläche mit einem geeigneten Spachtel- oder Glättputzmaterial. Eine Oberflächenbehandlung der Qualitätsstufe 4, die sehr hohe Anforderungen erfüllt, minimiert die Möglichkeit von Abzeichnungen. Soweit Lichteinwirkungen (z. B. Streiflicht) das Erscheinungsbild der fertigen Oberfläche beeinflussen können, werden unerwünschte Effekte, z. B. wechselnde Schattierung der Oberfläche, weitgehend vermieden. Sie lassen sich nicht völlig ausschließen, da Lichteinflüsse in einem weiten Bereich variieren und nicht eindeutig erfasst und bewertet werden können. Grundsätzlich müssen die Beleuchtungsverhältnisse, wie sie bei der späteren Nutzung vorgesehen sind, bekannt sein. Zweckmäßigerweise sollen sie bereits zum Verputzzeitpunkt vorhanden sein. Darüber hinaus sind die handwerklichen Grenzen der Ausführung vor Ort zu beachten. Putzflächen, die auch bei Einwirkung von Streiflicht absolut eben und schattenfrei erscheinen, sind handwerklich nicht ausführbar. In Einzelfällen kann es erforderlich sein, dass in Verbindung mit Beschichtungs- und Klebearbeiten weitere Maßnahmen (z. B. mehrmaliges Spachteln und Schleifen) zur Vorbereitung der Oberfläche für die Schlussbeschichtung notwendig sind, z. B. für glänzende Beschichtungen, Lackierungen oder Lacktapeten.

GEFILZTE PUTZE

Filzputze lassen sich ein- oder zweilagig auf ggf. vorbehandeltem Putzgrund ausführen. Je nach Material und Bearbeitung können unterschiedliche Qualitätsstufen erreicht werden. Putze der Qualitätsstufe 1 sind in Abschnitt 6.7 (abgezogene Putze) behandelt.

Gefilzte Putze in Standardqualität Qualitätsstufe 2 (Q2–gefilzt)

Diese Oberfläche entspricht der Standardqualität und genügt den üblichen Anforderungen an Wand- und Deckenflächen. Gefilzte Putzoberflächen der Qualitätsstufe 2 sind geeignet für matte, nicht strukturierte Anstriche und Beschichtungen. Einlagiger Filzputz wird ausgeführt, indem nach dem Putzauftrag, dem Abziehen sowie dem Ausrichten die Putzoberfläche gefilzt wird. Bei dieser Qualitätsstufe sind vereinzelte Abzeichnungen, z. B. strukturlose Stellen, Bearbeitungsspuren, kleinere Unebenheiten oder Kornanhäufungen nicht auszuschließen. Schattenfreiheit bei Streiflicht kann mit dieser Ausführung nicht erreicht werden. Leicht unterschiedliche Putzstrukturen sind trotz Auftrag von Grundierung oder Aufbrennsperre nicht zu vermeiden. Bei einlagigen Putzen sind vereinzelte Schwindrisse oder geringer Fugeneinfall bei inhomogenem Putzgrund nicht ganz auszuschließen.

Gefilzte Putze
Qualitätsstufe 3 (Q3 – gefilzt)
Diese Oberfläche entspricht einer höheren Anforderung als die Standardqualität Q2 – gefilzt. Putzoberflächen der Qualitätsstufe 3 sind geeignet für matte, nicht strukturierte Anstriche und Beschichtungen. Filzputz wird ausgeführt, indem nach dem Putzauftrag, dem Abziehen sowie dem Ausrichten die Putzoberfläche gefilzt wird. Bei den in der Regel einlagig verarbeiteten Gipsputzen erfolgt die Oberflächenstrukturierung üblicherweise durch Vor- und Nachfilzen. Wird die Qualitätsstufe 3 gewählt, muss die Filzstruktur im jeweiligen Strukturbild gleichmäßig sein. Kornanhäufungen oder strukturlose Stellen sind nur vereinzelt zulässig. Der Gesamteindruck der Filzputz-Oberfläche darf nicht gestört sein. Schattenbildung bei Streiflicht kann mit dieser Ausführung nicht völlig ausgeschlossen werden.

Gefilzte Putze
Qualitätsstufe 4 (Q4 – gefilzt)
Die Qualitätsstufe 4 entspricht höchsten Anforderungen an die gefilzte Putzoberfläche und ist nur durch zusätzliche, über Q3 hinausgehende Maßnahmen zu erreichen. Qualitätsstufe 4 wird nur durch Aufbringen einer zusätzlichen Lage aus Dekor-Filzputz, ggf. mit Anstrich oder Beschichtung, erreicht.

Der Unterputz muss mindestens der Qualitätsstufe 3 von eben abgezogenen Putzen sowie erhöhten Anforderungen an die Ebenheit entsprechen. Zum Erreichen erhöhter Anforderungen an die Ebenheit sind im Allgemeinen Unterputzprofile oder Putzleisten einzusetzen. Gegebenenfalls sind diese nach dem Auftrag des Unterputzes zu entfernen und materialgleich zu ersetzen. Das Anbringen von Unterputzprofilen oder Putzleisten ist eine besonders zu vergütende Leistung. Wird die Qualitätsstufe 4 gewählt, muss die Filzstruktur im jeweiligen Strukturbild absolut gleichmäßig sein. Kornanhäufungen oder strukturlose Stellen sind nicht zulässig. Der Gesamteindruck der Putzoberfläche muss homogen sein. Eine Oberflächenbehandlung der Qualitätsstufe 4, die sehr hohe Anforderungen erfüllt, minimiert die Möglichkeit von Abzeichnungen. Soweit Lichteinwirkungen (z. B. Streiflicht) das Erscheinungsbild der fertigen Oberfläche beeinflussen können, werden unerwünschte Effekte, z. B. wechselnde Schattierung der Oberfläche, weitgehend vermieden. Sie lassen sich nicht völlig ausschließen, da Lichteinflüsse in einem weiten Bereich variieren und nicht eindeutig erfasst und bewertet werden können. Grundsätzlich müssen die Beleuchtungsverhältnisse, wie sie bei der späteren Nutzung vorgesehen sind, bekannt sein.

Zweckmäßigerweise sollen sie bereits zum Verputzzeitpunkt vorhanden sein. Darüber hinaus sind die handwerklichen Grenzen der Ausführung vor Ort zu beachten. Putzflächen, die auch bei Einwirkung von Streiflicht absolut eben und schattenfrei erscheinen, sind handwerklich nicht ausführbar.

EBENHEIT UND MASSTOLERANZEN

Die Einhaltung von Toleranzen nach DIN 18202, der inhaltsgleichen ÖNORM DIN 18202 oder der Empfehlung SIA V 414/10 für die Schweiz ist nur zu prüfen, wenn es erforderlich ist. Das bedeutet, dass die Maßtoleranz nur dort zu kontrollieren ist, wo dies aufgrund von Anforderungen sinnvoll oder notwendig erscheint. Bauteile, deren Maßabweichungen die technische Funktion oder die optische Gestaltung des Bauwerks nicht beeinträchtigen, sind deshalb nicht zwangsläufig mangelhaft und sollen kein Anlass von Auseinandersetzungen sein, nur weil die Genauigkeit nicht exakt der Norm entspricht.

Werden erhöhte Anforderungen an die Ebenheit von Flächen gestellt, so ist dies im Leistungsverzeichnis auszuschreiben und vertraglich besonders zu vereinbaren. Sind keine Vereinbarungen zu den Ebenheitstoleranzen getroffen, gelten die Standardanforderungen. Bei Qualitätsstufe 3 sollten und bei Qualitätsstufe 4 müssen Ebenheitstoleranzen mit erhöhten Anforderungen vertraglich vereinbart werden. Unabhängig von den geforderten Ebenheitstoleranzen sind bei stark unebenen Putzgründen, bei denen stellenweise eine Putzdicke von mehr als 20 mm notwendig ist, Unterputzprofile einzubauen. Gegebenenfalls sind diese nach dem Auftrag des Unterputzes zu entfernen und materialgleich zu ersetzen. Das Anbringen von Unterputzprofilen oder Putzleisten ist eine besonders zu vergütende Leistung.

Vorschläge für die Leistungsbeschreibung bei Gipsputzarbeiten gemäß Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich“

Qualitätsstufe[1]	Eignung der Oberfläche	Maßtoleranz
Qualitätsstufe Q1		
· Abgezogene Putzoberfläche	Geschlossene Putzfläche	–
Qualitätsstufe Q2 (Standard)		
· Abgezogene Putzoberfläche	· Dekorative Oberputze ≥ 2,0 mm · Wandbeläge aus Keramik, Natur- und Kunststein etc.	Standardanforderungen an die Ebenheit
· Geglättete Putzoberfläche	· Dekorative Oberputze > 1,0 mm · mittel- bis grobstrukturierte Wandbekleidungen, z. B. Raufasertapeten (z. B. Raufaser mittel 32,40 oder Raufaser grob 52, 70, 79, 80) · matte, gefüllte Anstriche oder Beschichtungen (z. B. Dispersionsanstrich), die mit grober Lammfell- oder Strukturrolle aufgetragen werden	Standardanforderungen an die Ebenheit
· Gefilzte Putzoberfläche	· matte, nicht strukturierte Anstriche und Beschichtungen	Standardanforderungen an die Ebenheit
Qualitätsstufe Q3		
· Abgezogene Putzoberfläche	· Dekorative Oberputze ≥ 2,0 mm · Wandbeläge aus Feinkeramik, großformatigen Fliesen, Glas, Natur- und Kunststein, etc.	erhöhte Anforderungen an die Ebenheit[2]
· Geglättete Putzoberfläche	· Dekorative Oberputze ≥ 1,0 mm · fein strukturierte Wandbekleidungen · matte, fein strukturierte Anstriche und Beschichtungen	Standardanforderungen an die Ebenheit
· Gefilzte Putzoberfläche	· matte, nicht strukturierte Anstriche und Beschichtungen	Standardanforderungen an die Ebenheit
Qualitätsstufe Q4		
· Geglättete Putzoberfläche	· glatte oder strukturierte Wandbekleidungen mit Glanz, z. B. Metall-, Vinyl- oder Seidentapeten; Lasuren oder Anstriche/Beschichtungen bis zum mittleren Glanz sowie Spachtel- und Glättetechniken	erhöhte Anforderungen an die Ebenheit[3]
· Gefilzte Putzoberfläche	· Diese Qualitätsstufe wird nur durch Aufbringen einer zusätzlichen Lage aus Dekor-Filzputz, ggf. mit Anstrich oder Beschichtung, erreicht. Der Unterputz muss mindestens der Qualitätsstufe 3 von eben abgezogenen Putzen entsprechen.	erhöhte Anforderungen an die Ebenheit[3]

[1] Bei den Qualitätsstufen Q2 bis Q4 muss immer die Ausführungsart „abgezogen, geglättet oder gefilzt“ mit genannt werden, z. B. „Q2–geglättet“.
[2] Ausführung mit Unterputzprofilen oder Putzleisten
[3] Im Allgemeinen sind Unterputzprofile oder Putzleisten einzusetzen.

Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen nach Tabelle 3, DIN 18202

	Zulässige Stichmaße in mm bei Messpunktabständen bis				
	0,1 m	**1 m**	**4 m**	**10 m**	**ab 15 m**
Nicht flächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken	3	5	10	20	25
wie vorherige Zeile, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

7 Brandschutz mit Gipsputz

7.1 ENTWICKLUNG BEI DEN SCHUTZZIELEN

Je nach Bauart, Alter und Nutzungszweck weisen Gebäude im Bestand oft gravierende Mängel beim Brandschutz auf. Frühere Gesellschaften konnten entweder wegen ihrer geringeren wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit oder auch wegen ihrer noch nicht so weit fortgeschrittenen (bau-)technischen Entwicklung diesem Schutzziel insgesamt nicht die inzwischen selbstverständlich erscheinende Aufmerksamkeit widmen. Weil die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Entstehung und Ausbreitung der Flammen weitgehend fehlten, mussten Brände in der Menschheitsgeschichte lange mehr oder minder fatalistisch hingenommen werden. Das Augenmerk richtete sich in vergangenen Jahrhunderten stattdessen auf eine möglichst gute Organisation der Feuerlöscharbeiten, zunächst durch die Einwohnerschaft selbst und später durch freiwillige oder Berufsfeuerwehren. Brandbekämpfung ist heute immer noch ein wichtiges Element des Brandschutzes, wird jedoch flankiert von weiteren Maßnahmen:

Die Entstehung eines Brandes ist überhaupt zu verhindern bzw. nachhaltig zu erschweren. Wenn es trotzdem zu einem Feuer kommen sollte, ist einerseits Sorge für eine frühe Erkennung zu tragen und muss andererseits die Ausbreitung der Flammen verhindert werden. Zwei noch sehr junge und deshalb in Bestandsbauten oft gar nicht berücksichtigte Aspekte betreffen den Brandrauch und die Fluchtwege. Moderner Brandschutz verlangt heute auch, die für den Menschen schädlichen Brandgase in der Menge zu reduzieren und in der Ausbreitung zu hindern. Dies gilt speziell auch für Fluchtwege, die erstens eindeutig ausgewiesen sowie zweitens möglichst lange frei von Flammen und Rauchgasen sein sollen. Fluchtwege dienen nicht allein der sicheren Evakuierung der Gebäudeinsassen, sondern in umgekehrter Richtung auch als Einsatzwege der Feuerwehr zur Lebensrettung und Brandbekämpfung.

7.2 BEURTEILUNG VON BESTANDSBAUTEN

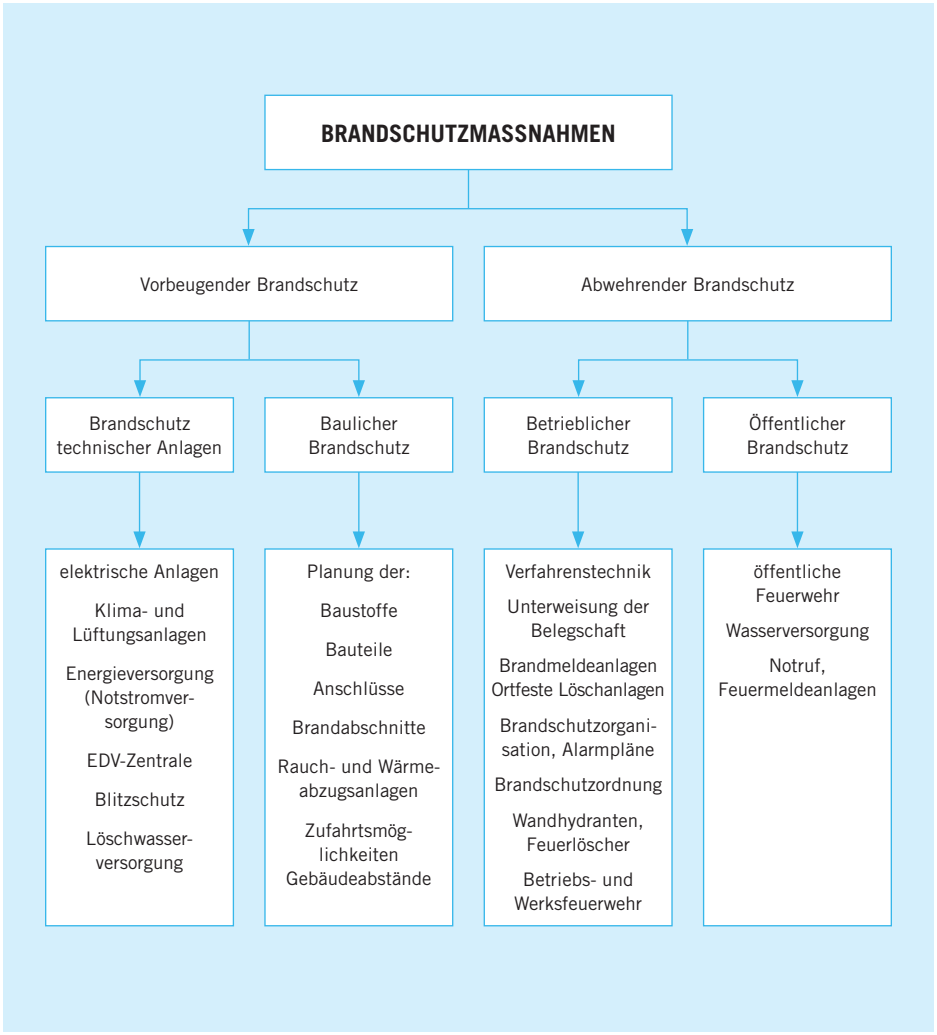
Gebäudebrandschutz nach dem heutigen Stand der Technik und der Wissenschaft ist ein komplexes Maßnahmengeflecht. Deshalb können auch die brandschutztechnischen Mängel von älteren Gebäuden meist nicht einer einzigen Ursache zugeordnet werden. Es ist stattdessen immer eine Kombination von unzureichenden Lösungen. Typisch sind beispielsweise

- der Einbau brennbarer Baustoffe
- der Einsatz von im Brandfall stark rauchbildenden und/oder giftig ausgasenden Materialien
- die Verwendung brandschutztechnisch ungünstiger Konstruktionen mit geringem Feuerwiderstand
- eine unzureichende Anzahl, Größe und Sicherung der Fluchtwege
- keine oder nur eine unzureichende Unterteilung in Brandabschnitte.

Nicht zu unterschätzende Beeinträchtigungen für den Brandschutz können sich außerdem aus Veränderungen des ursprünglichen Gebäudezustandes ergeben. Etwa wenn besonders feuergefährdete Installationen oder Einbauten nachträglich vorgenommen wurden. Auch neu angeordnete Durchbrüche oder die Umnutzung von Räumen können das Verhalten des Gebäudes im Brandfall ungünstig verändern.

Für bauliche Anlagen, die geändert werden oder deren Nutzung geändert wird, verlangt §3 Musterbauordnung (MBO) die Einhaltung der allgemeinen Anforderungen, zu denen vornehmlich gehört, „dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden“. Auch §14 MBO (Brandschutz) bezieht ausdrücklich Veränderungen mit ein: „Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Bauen im Bestand erfordert deshalb immer eine vollständige brandschutztechnische Neubewertung des Gebäudes, aus der sich bei entsprechend alten Gebäuden fast immer die Notwendigkeit einer brandschutztechnischen Ertüchtigung ergibt. Die Anforderungen dafür sind bei Bestandsgebäuden und Neubauten im Grundsatz gleich. Jedoch ergeben sich aus den speziellen Randbedingungen der vorhandenen Bausubstanz sowie aus dem Gebot der wirtschaftlichen Zumutbarkeit besondere Bedingungen. Oft lassen sich die für Neubauten gültigen Nachweise und Prüfungen für Detaillösungen nur be-


BRANDSCHUTZMASSNAHMEN
Vorbeugender Brandschutz
Abwehrender Brandschutz
Brandschutz technischer Anlagen
Baulicher Brandschutz
Betrieblicher Brandschutz
Öffentlicher Brandschutz
elektrische Anlagen
Klima- und Lüftungsanlagen
Energieversorgung (Notstromversorgung)
EDV-Zentrale
Blitzschutz
Löschwasserversorgung
Planung der:
Baustoffe
Bauteile
Anschlüsse
Brandabschnitte
Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
Zufahrtsmöglichkeiten Gebäudeabstände
Verfahrenstechnik
Unterweisung der Belegschaft
Brandmeldeanlagen Ortfeste Löschanlagen
Brandschutzorganisation, Alarmpläne
Brandschutzordnung
Wandhydranten, Feuerlöscher
Betriebs- und Werksfeuerwehr
öffentliche Feuerwehr
Wasserversorgung
Notruf, Feuermeldeanlagen

dingt auf die konkrete Situation des vorhandenen Gebäudes übertragen.

Gerade deshalb gewinnt beim Bauen im Bestand das umfassende Brandschutzkonzept eine hohe Bedeutung. Bereits in der Planungsphase sind dafür alle Risiken und Gefährdungen zu erfassen und zu bewerten sowie Maßnahmen zur ihrer Reduzierung vorzusehen. Dabei ergänzen sich vorbeugender und abwehrender Brandschutz sowie Einzelmaßnahmen des baulichen, anlagentechnischen sowie öffentlichen Brandschutzes.

Durch diese übergreifende Gesamtbetrachtung wird es möglich, im Bestandsbau einzelne, eventuell unumgängliche Abweichungen vom geforderten Brandschutzstandard durch andere Maßnahmen zu kompensieren. Die übergeordneten Schutzziele des Lebens- und Gesundheitsschutzes nach MBO/LBO lassen sich so gewährleisten, auch wenn Detailausbildungen wegen der konkreten Situation im Bestandsbau eventuell nicht den aktuellen technischen Regeln, Nachweisen und Prüfungen entsprechen. Das Brandschutzkonzept für die gesamte Sanierung und alle Abweichungen von heutigen Anforderungen und Vorschriften sind mit der Bauaufsichtsbehörde, ggf. auch mit der Feuerwehr oder Brandschutzsachverständigen des künftigen Gebäudenutzers abzustimmen.

7.3 ANFORDERUNGEN UND KLASSIFIZIERUNGEN IM BAULICHEN BRANDSCHUTZ

Innerhalb des übergreifenden Brandschutzkonzeptes ist der vorbeugende bauliche Brandschutz eine von mehreren Maßnahmen, hat aber für die Sanierung und den Umbau von Bestandsbauten eine besondere Bedeutung. Denn speziell der anerkannte Brandschutzbaustoff Gips ermöglicht es, historische Konstruktionen zu erhalten und sie gleichzeitig brandschutztechnisch zu verbessern.

Anforderungen und Klassifizierungen für den baulichen Brandschutz sind in Deutschland national durch die Landesbauordnungen sowie DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ geregelt. Darüber hinaus gelten bereits Teile des europäischen Regelwerkes.

BAUAUFSICHTLICHE ANFORDERUNGEN

Grundlage für die gesetzlichen Anforderungen an den baulichen Brandschutz sind die Landesbauordnungen (LBO). Für Sonderbauten können außerdem spezielle Sonderbauverordnungen zutreffen, z. B. die Verkaufsstätten-, Versammlungsstätten-, Gaststätten-, Krankenhausbau- und Beherbergungsstättenverordnung sowie die Schulbau-, Hochhaus- oder Industriebaurichtlinie. Die LBO legen die Brandschutzanforderungen für die in einem Gebäude verwendeten Baustoffe und Bauteile mit den bauaufsichtlichen Bezeichnungen fest.

KLASSIFIZIERUNG NACH DIN 4102

Dieser Einteilung steht die Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen nach DIN 4102 gegenüber. Im Teil 1 der Norm werden für die Klassifizierung von Baustoffen Baustoffklassen definiert.

Baustoffklassen nach DIN 4102-1 und zugeordnete bauaufsichtliche Bezeichnungen

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A A1 A2	nichtbrennbare Baustoffe
B	brennbare Baustoffe
B1	schwerentflammbare Baustoffe
B2	normalentflammbare Baustoffe
B3	leichtentflammbare Baustoffe[1]

[1] Dürfen nach § 26 MBO nicht verwendet werden. Dies gilt nicht, wenn sie in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leichtentflammbar sind.

Bauteile, wie Wände, Stützen oder Türen, werden hinsichtlich ihres Brandverhaltens vom Teil 2 der Norm in Feuerwiderstandsklassen eingeteilt, z. B. F 90. Die Ziffer gibt dabei die Zeitdauer in Minuten an, in der das Bauteil den Durchgang des Feuers im Brandfall verhindert, nicht zusammenbricht und den Temperaturanstieg auf der feuerabgewandten Seite begrenzt.

Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2 und zugeordnete bauaufsichtliche Bezeichnungen

Kurzzeichen der Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2	Bauaufsichtliche Benennung
F 30	feuerhemmend
F 60	hochfeuerhemmend
F 90 F 120 F 180	feuerbeständig

Zusätzlich zur Feuerwiderstandsklasse kann das Brandverhalten der in einem Bauteil verwendeten Baustoffe mit einem nachgestellten A, AB oder B angegeben werden. Dabei bedeuten (hier am Beispiel F 30 dargestellt):

F 30-A Bauteil der Feuerwiderstandsklasse F 30, das ausschließlich aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.

F 30-AB Bauteil der Feuerwiderstandsklasse F 30, das in allen wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.

F 30-B Bauteil der Feuerwiderstandsklasse F 30, das auch in wesentlichen Teilen aus brennbaren Baustoffen besteht.

Große Bedeutung für die bauplanerische Praxis hat Teil 4 der DIN 4102, welcher klassifizierte Konstruktionen für eine Vielzahl von Bauteilen beschreibt. Die dort aufgeführten Bauarten können ohne weiteren Nachweis der jeweils angegebenen Feuerwiderstandsklasse zugeordnet werden. Lässt sich eine Konstruktion nicht nach DIN 4102-4 beurteilen, sind Nachweise in Form von allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen oder der Zustimmung im Einzelfall einer amtlich anerkannten Prüfstelle erforderlich.

EUROPÄISCHE NORMUNG

Die europäische Bauproduktenrichtlinie hat in den Landesbauordnungen und im Bauproduktengesetz im deutschen Baurecht Eingang gefunden. Die neue europäische Normung ermöglicht eine in Deutschland bisher nicht übliche Vielzahl von Klassifizierungen bzgl. des Brandverhaltens der Bauprodukte und des Feuerwiderstandes von Bauteilen. Das europäische Klassifizierungssystem zum Brandverhalten und zum Feuerwiderstand ist bereits in der Bauregelliste Teil A, Ausgabe 2002/1 aufgenommen. Das Konzept der europäischen Brandschutznormung umfasst die Bereiche „Prüfnormen“, „Klassifizierungsnormen“ und „Regeln zur erweiterten Anwendung“.

Es gibt sechs Prüfnormen zur Prüfung der Baustoffe/Bauprodukte und folgende Prüfnormen zur Prüfung der Bauteile/Bauarten, von denen zwölf Normungsteile bis Mitte 2002 als DIN EN erschienen sind:

DIN EN 1363-1 und -2:
Feuerwiderstandsprüfungen

DIN EN 1364-1 bis -6:
Feuerwiderstandsprüfungen
für nichttragende Bauteile

DIN EN 1365-1 bis -6:
Feuerwiderstandsprüfungen
für tragende Bauteile

DIN EN 1366-1 bis -11:
Feuerwiderstandsprüfungen
für Installationen

DIN EN 1634-1 bis -3:
Feuerwiderstandsprüfungen
für Tür- und Abschlusseinrichtungen

Klassifizierungsnormen sind DIN EN 13501-1 bis -3: „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“:

DIN EN 13501-1
Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen; Deutsche Fassung EN 13501-1:2002 bzw. prEN 13501-1:2006 als aktualisierter Norm-Entwurf

DIN EN 13501-2
Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-2:2003

DIN EN 13501-3
Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen: Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen; Deutsche Fassung EN 13501-3:2005

EUROPÄISCHE KLASSIFIZIERUNG VON BAUSTOFFEN

Nach der europäischen Normung erfolgt die Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen/Bauprodukten (bisher bezeichnet als Baustoffklassen) in 7 Klassen von A bis F, wobei analog der Klasseneinteilung nach DIN 4102-1 die nichtbrennbaren Baustoffe in die Klassen A1 und A2 eingestuft werden. Neben den Hauptklassifizierungskriterien der Entzündbarkeit, der Flammenausbreitung und der frei werdenden Wärme werden zusätzlich die Brandparallelerscheinungen der Rauchentwicklung und des brennenden Abfallens/Abtropfens von Baustoffen ermittelt und in jeweils 3 Stufen klassifiziert.

Unterklassen zur Rauchentwicklung und zum brennenden Abtropfen/Abfallen nach DIN EN 13501-1

Rauchentwicklung	
s1	keine/kaum Rauchentwicklung
s2	begrenzte Rauchentwicklung
s3	unbeschränkte Rauchentwicklung

Brennendes Abtropfen/Abfallen	
d0	kein Abtropfen
d1	begrenztes Abtropfen
d2	starkes Abtropfen

Die verbindliche Zuordnung der europäischen Klassen zu den jeweiligen bauaufsichtlichen Anforderungen nach deutschem Baurecht erfolgt in der Bauregelliste A Teil 1 – Ausgabe 2002/1 in Äquivalenz zur Klassifizierung nach DIN 4102-1 und der in Deutschland üblichen bauaufsichtlichen Benennung.

Europäische Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen (ohne Bodenbeläge) und Zuordnung zu den deutschen bauaufsichtlichen Begriffen*

Deutsche bauaufsichtliche Benennung	Zusatzforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1	
	kein Rauch	kein brennendes Abfallen/Abtropfen		
Nichtbrennbar	x	x	A1	
	x	x	A2	s1, d0
	x	x	B, C	s1, d0
		x	A2, B, C	s3, d0
Schwerentflammbar	x		A2, B, C	s1, d2
			A2, B, C	s3, d2
Normalentflammbar		x	D	s3, d0
		x	E	
			D	s3, d2
			E	d2
Leichtentflammbar			F	

* Angaben nach Tabelle 1 zur Anlage 0.2.2 zur Bauregelliste A Teil 1 Ausgabe 2004/1

Zu beachten ist, dass in Deutschland Baustoffe der europäischen Klasse A2 nach DIN EN 13501-1 (nicht zu verwechseln mit der Klassifizierung A2 nach DIN 4102-1) nicht automatisch der bauaufsichtlichen Benennung „nichtbrennbar“ zugeordnet werden können, sondern sie müssen zusätzlich in die Rauchklasse s1 (kein Rauch) und die Abtropfklasse d0 (kein brennendes Abtropfen) eingestuft sein. Ein Baustoff der europäischen Klasse A2-s2d0 oder A2-s1d1 erfüllt demnach nicht die Kriterien an die Rauchentwicklung bzw. des brennenden Abtropfens für die Klassifikation „nichtbrennbar“ und kann deshalb nur als schwerentflammbarer Baustoff bewertet werden.

EUROPÄISCHE KLASSIFIZIERUNG VON BAUTEILEN

Das europäische Klassifizierungssystem für Bauteile/Bauarten ermöglicht eine Vielzahl von Klassifizierungen in verschiedenster Kombination. Die Klassen setzen sich aus Buchstaben und der Angabe der Feuerwiderstandsfähigkeit in Minuten zusammen. Die Buchstaben kennzeichnen dabei das jeweilige Leistungskriterium. Die Klassifizierung kann in Schritten von 15/20/30/45/60/90/180/240/360 Minuten durchgeführt werden. Zusätzlich beschreiben die Buchstaben R, E, I, W und M genau die Eigenschaften, die innerhalb dieser Zeit gewährleistet bleiben müssen.

Wichtige europäische Klassifizierungskriterien für den Feuerwiderstand nach DIN EN 13501 (Auswahl im Hinblick auf Wände)

Kurzzeichen	Herleitung des Kurzzeichens	Bedeutung
R	Résistance	Tragfähigkeit
E	Étanchéité	Raumabschluss
I	Isolation	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)
W	Radiation	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts
M	Mechanical	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)
(i→o) oder (i←o)	(in→out) oder (in←out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer, z. B. für nichttragende Außenwände oder Schachtwände

Europäische Feuerwiderstandsklassen und ihre Konvergenz mit den deutschen bauaufsichtlichen Begriffen (Auswahl im Hinblick auf Wände)

Bauaufsichtliche Benennung	Tragende Bauteile ohne Raumabschluss	Tragende Bauteile mit Raumabschluss	Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände
feuerhemmend	R30	REI30	EI30	E30 (i→o) oder E30 (i←o)
hochfeuerhemmend	R60	REI60	EI60	E60 (i→o) oder E60 (i←o)
feuerbeständig	R90	REI90	EI90	E90 (i→o) oder E90 (i←o)
Feuerwiderstands-dauer 120 Min.	R120	REI120		
Brandwand		REI-M90	EI-M90	

PARALLELGELTUNG NATIONALER UND EUROPÄISCHER REGELN

Die europäischen Normen für die Prüfung, Bewertung und Klassifizierung zum Brandverhalten von Bauprodukten und Bauarten sind eine wichtige Voraussetzung für die Erstellung von harmonisierten europäischen Normen für Bauprodukte und europäischen technischen Zulassungen für die technische Spezifikation „Brandverhalten". Da aber in absehbarer Zeit weder harmonisierte europäische Produktnormen noch europäische technische Zulassungen für die Mehrzahl der Bauprodukte erarbeitet worden sind, kann nach Vorliegen der Prüf- und Klassifizierungsnormen lediglich europäisch geprüft und klassifiziert werden, die Verwendbarkeit wird jedoch weiterhin national geregelt.

In Deutschland gelten folgende Übergangsregeln:

1. Das europäische Klassifizierungssystem steht gleichberechtigt neben dem bisherigen Klassifizierungssystem nach DIN 4102 (Beschluss der ARGEBAU).
2. Mit der Parallelgeltung beider Klassifizierungssysteme besteht die Möglichkeit für Hersteller und Anwender, Nachweise zum Brandverhalten oder zur Feuerwiderstandsfähigkeit entweder auf der Grundlage der DIN EN 13501 oder der DIN 4102 zu führen.
3. Eine zeitliche Begrenzung der Geltungsdauer des bisherigen Systems der DIN 4102-Klassen ist gegenwärtig nicht abzusehen.
4. Mit den Äquivalenztabellen in der Bauregelliste A Teil1 – Ausgabe 2002/1 (Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen nach Anlage 01, Brandverhalten nach Anlage 02) ist die Zuordnung beider Klassifizierungssysteme zu den bauaufsichtlichen Forderungen auf einfache Weise möglich.
5. Die im bauaufsichtlichen Nachweisverfahren bisher verwendeten Nachweise für nichtgeregelte Bauprodukte für Bauprodukte und Bausätze (MBO, Fassung Juni 1996) wie da sind
   - Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (AbZ)
   - Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP)
   - Zustimmung im Einzelfall (ZiE)

   behalten ihre Gültigkeit und können gleichberechtigt zu Nachweisen in europäischer Klassifizierung weiterhin entsprechend den bisherigen Festlegungen eingesetzt werden.
6. Voraussetzung für einen Zugang in die Mitgliedsländer der EU ist die CE-Kennzeichnung; das Bauprodukt/Bauteil ist nach harmonisierter Bauproduktnorm oder europäischer technischer Zulassung einzusetzen.

Daraus ist abzuleiten: Da beide Klassifizierungssysteme gleichberechtigt gültig sind, ist es noch wichtiger als bisher, dass der Planer die Ausschreibungen zweifelsfrei vornimmt. Zweifelsfrei bedeutet, in den Ausschreibungen in Deutschland die bauaufsichtliche Benennung für die erforderliche Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile, also

- feuerhemmend oder
- feuerbeständig oder mit zusätzlichen Anmerkungen wie
- feuerbeständig mit nur nichtbrennbaren Baustoffen oder
- Brandwand

und ggf. die Baustoffklassen (Brandverhalten der Baustoffe) mit

- nichtbrennbar
- schwerentflammbar
- normalentflammbar
- leichtentflammbar

zu verwenden. Mit einer solchen Ausschreibung ist der bauausführende Betrieb in der Lage, technisch optimale und wirtschaftliche Bauteillösungen (unabhängig vom Nachweisverfahren) anzubieten.

7.4 GIPSPUTZ IM BAULICHEN BRANDSCHUTZ

PASSIVE UND AKTIVE WIRKUNG GEGEN FEUER

Gips ist ein mineralischer und nichtbrennbarer Baustoff (Baustoffklasse A1 nach DIN 4102). Im Brandfall finden die Flammen bei reinem Gipsputz keine neue Nahrung – oder fachgemäß ausgedrückt: Gips erhöht nicht die Brandlast in einem Gebäude. Doch nicht nur wegen dieses passiven Brandschutzes gehört Gips zu den klassischen Feuerschutzbaustoffen. Er leistet auch einen aktiven Beitrag gegen die Ausbreitung des Feuers, was in der speziellen Bauchemie des Gipses begründet ist.

Abgebundener Gipsputz ist chemisch gesehen Calciumsulfat-Dihydrat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), das zu rund 20 Gew.-% aus chemisch gebundenem Kristallwasser besteht. Bei reinem Gipsputz sind pro 10 mm Putzdicke auf einer Fläche von einem Quadratmeter etwa 2 Liter Wasser kristallin gebunden.

Im Brandfall wird die Kristallstruktur verändert, der Gips entwässert und bildet sich um zu $CaSO_4 \cdot ½\,H_2O$ (Halbhydrat). Dabei werden erhebliche Mengen Wasser ausgetrieben. Der Prozess entzieht den Flammen Wärmeenergie und sorgt dafür, dass die Temperatur in der betroffenen Zone während des gesamten Vorgangs nicht über rund 100 °C ansteigt. Hierauf beruht die günstige Wirkung von Gipsprodukten beim Einsatz in der Brand-

schutztechnik, sowohl für den Schutz tragender Bauteile vor vorzeitiger übermäßiger Erwärmung als auch zur Einhaltung der zulässigen Temperaturerhöhung auf der Rückseite raumabschließender Bauteile. Dem Halbhydrat wird das restliche Kristallwasser unter Bildung des wasserfreien Anhydrits bei Temperaturen oberhalb von ca. 200 °C entzogen.

GIPSPUTZANWENDUNGEN FÜR EINEN VERBESSERTEN FEUERWIDERSTAND

Stahlbeton und Spannbeton

Gipsputze werden zur Verbesserung der Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen eingesetzt. Als Putze mit und ohne Putzträger sind nach DIN 4102 für Stahlbeton und Spannbeton Putze der Mörtelgruppe P IV, also Gipsputze, nach DIN V 18550 zugelassen.

Der Gipsputz hat zusammen mit der Betonüberdeckung die Aufgabe, einen zu schnellen Temperaturanstieg in der Bewehrung zu verhindern und somit einen höheren Feuerwiderstand zu erreichen. 10 mm Gipsputz entsprechen dabei 10 mm Normalbeton. Organische Haftbrücken dürfen hierbei nicht eingesetzt werden.

Wird der Putz auf nichtbrennbaren Putzträgern (z. B. Rippenstreckmetall) verwendet, so ist der Putzträger fest am Untergrund zu verankern, die Spannweite der Putzträger muss ≤ 500 mm betragen. In diesem Fall sind 8 mm Gipsputz mit 10 mm Normalbetondicke gleichgestellt. Beim Verputzen sind die Vorgaben der DIN V 18550 zu beachten. Die Feuerwiderstandsklasse des Bauteils berechnet sich aus der Gesamtüberdeckung (inklusive der Putzdicke) der Bewehrung.

Bei Stahlbetonstützen beträgt die Mindestputzdicke 8 mm (entspricht 10 mm Normalbeton), wobei sich mindestens 5 mm über dem Putzträger aus nichtbrennbaren Materialien befinden müssen.

Stahlbetondecken mit Gipsputz auf Putzträger erreichen F 30 mit 5 mm, F 60 mit 15 mm und F 90 mit 25 mm Putzdicke über dem nichtbrennbaren Putzträger.

Gipsputzschichten als Ersatz für den rechnerisch anzusetzenden Betonquerschnitt[1]

Putzart	Erforderliche Putzdicke als Ersatz für 10 mm		Maximal zulässige Putzdicke in mm
	Normalbeton	Leicht- und Porenbeton	
Gipsputze ohne Putzträger	10	12	25
Gipsputze auf Putzträgern der Baustoffklasse A	8	10	25[2]
Gipsputze mit Drahtgeflecht-bewehrung auf Stützen aus Normalbeton[3]	8		

[1] Nach DIN 4102, Teil 4, Tabellen 2 und 32
[2] Gemessen über Putzträger
[3] Die Putzdicke über der Bewehrung muss mindestens 5 mm betragen.

STAHLKONSTRUKTIONEN

Die Feuerwiderstandsdauer von Stahlkonstruktionen ist vom Profilquerschnitt A und der Wärmeeinstrahlfläche (Umfang) U abhängig. Somit ist der U/A-Faktor entscheidend für die Auswahl der erforderlichen Bekleidungsdicke. Der maximal zulässige U/A-Faktor beträgt 300 m^{-1}.

Soll der Feuerwiderstand von Stahlteilen mit einem Gipsputz verbessert werden, muss mit einem nichtbrennbaren Putzträger gearbeitet werden, beispielsweise Rippenstreckmetall, Streckmetall oder Drahtgewebe. Es sind Abstandhalter erforderlich, damit der Gipsputz den Putzträger durchdringen kann, bei Stahlträgern mindestens 10 mm. Stahlstützen erhalten zusätzlich einen Kantenschutz sowie ein nahe der Oberfläche liegendes Drahtgewebe, das mit mindestens 5 mm Gipsputz überdeckt ist. Die Putzträger sind ausreichend am Stahlteil zu verankern. Das Stahlteil selbst benötigt einen Korrosionsschutz. Weitere Einzelheiten können DIN 4102, Teil 4, entnommen werden (Abschnitt 6.2.2 Stahlträger; Abschnitt 6.3.4 Stahlstützen). Die Mindestputzdicke in Abhängigkeit von der geforderten Feuerwiderstandsklasse stellen die nachfolgenden Tabellen dar.

Mindestdicke von Gipsputzen auf Stahlträgern

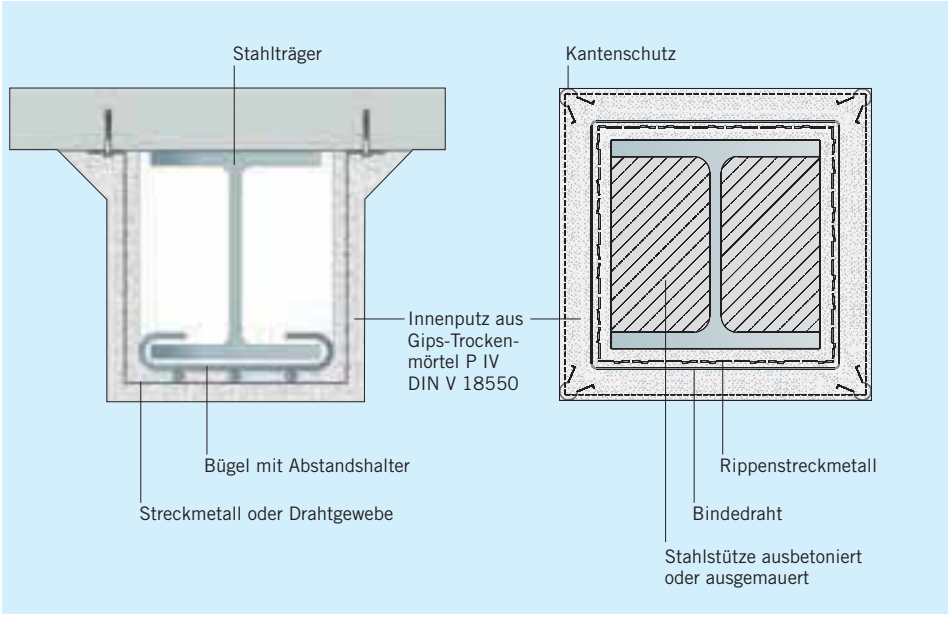
Verhältnis U/A des Trägers	Mindestputzdicke in mm bei Gipsputz, gemessen über Putzträger[1]				
m^{-1}	F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
< 90	5	5	15	15	25
90-119	5	5	15	25	–
120-179	5	15	15	25	–
180-300	5	15	25	–	–

[1] Die Gesamtputzdicke erhöht sich wegen der geforderten Durchdringung des Putzträgers um mindestens 10 mm.

Mindestdicke von Gipsputzen auf Stahlstützen

Verhältnis U/A der Stütze	Mindestputzdicke in mm bei Gipsputz, gemessen über Putzträger[1]				
m^{-1}	F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
< 90	10	10	35	35	45
90-119	10	20	35	45	60
120-179	10	20	45	45	60
180-300	10	20	45	60	60

[1] Die Gesamtputzdicke erhöht sich wegen der geforderten Durchdringung des Putzträgers und des oberflächennahen Drahtgewebes um etwa 15 mm.



WÄNDE

Gipsputz verbessert den Feuerwiderstand von gemauerten Wänden. Der Putz dafür muss ausreichend am Untergrund haften und beidseitig aufgebracht werden. Die Tabellen 38 bis 42 in DIN 4102 Teil 4 beschreiben, welcher Feuerwiderstand abhängig von Art und Dicke des Mauerwerks für tragende und nichttragende Wände sowie Pfeiler und Stürze zu erreichen ist. Wände aus Holzfachwerk sind dabei bis zur Feuerwiderstandsklasse F 30-B geregelt. Sie sind mindestens auf einer Wandseite mit Putz in einer Dicke von 15 mm zu verputzen.

8 GIPSPUTZ IN HÄUSLICHEN KÜCHEN UND BÄDERN

8.1 KLIMAVERBESSERUNG IN INNENRÄUMEN

Gipsputze werden wegen ihrer speziellen bauphysikalischen Vorteile für ein behagliches und wohngesundes Raumklima geschätzt. So kann das Bindemittel Gips Feuchte aus der Raumluft in den Poren aufnehmen und später wieder abgeben, ohne dabei selbst feucht zu werden oder in der Struktur Schaden zu nehmen. Durch diese Fähigkeit bleibt die Luftfeuchtigkeit der Räume sehr konstant im für den Menschen angenehmen Bereich. Zu den raumklimatisierenden Eigenschaften trägt auch die günstige Wärmeleitfähigkeit des Gipsputzes im Bereich von etwa 0,2 bis 0,35 W/mk bei (λ_R nach DIN 4108 Teil 4). Die Wandoberflächen fühlen sich dadurch stets wohnlich-warm an. Die Kombination der ausgeprägt trockenen und warmen Bauteiloberflächen ist gerade bei älteren Bestandsbauten eine wichtige Voraussetzung für das behagliche Raumklima. Die Vorteile der Gipsputze können für alle Innenräume im Wohnungsbau sowie für alle wohnähnlichen Räume im Nichtwohnungsbau genutzt werden.

DIN V 18550 „Putz und Putzsysteme – Ausführung“ betont ausdrücklich, dass Putzsysteme mit Baugips als Bindemittel auch für häusliche Küchen und Bäder geeignet sind. Denn in diesen Räumen ist nicht mit einer andauernden und starken Feuchtebelastung durch Wasserdampf, sondern nur mit gelegentlichem Spritzwasser und kurzzeitig erhöhter Luftfeuchte zu rechnen, die für den Gipsputz keine Beeinträchtigung darstellen. Im Gegenteil: Gipsputze tragen in diesen Situationen zu einer schnellen Entfeuchtung bei. Eine vorübergehende – auch wiederholte – Belastung von Gipsputz durch Wasserdampf ist unschädlich, wenn der Gipsputz anschließend durch Trocknung wieder seine Ausgleichsfeuchte erreichen kann. Ausgeschlossen ist der Einsatz von Gipsputz lediglich, wenn eine lang anhaltende bzw. dauerhafte Durchfeuchtung mit Wasser in flüssigem Aggregatzustand zu erwarten ist. Bedingt durch die Wasserlöslichkeit des Gipses kommt es in der Folge von hoher Feuchtebelastung zur Umkristallisation und zu nicht reversiblen Gefügeänderungen.

8.2 ABDICHTUNGEN IN HÄUSLICHEN KÜCHEN UND BÄDERN

Küchen und Bäder in Wohnungen werden heute sowohl im Neubau als auch beim Bauen im Bestand in der Regel mit Bekleidungen aus Fliesen oder Platten ausgeführt. Die Oberflächen sind dadurch feuchtigkeitsbeständig und wasserabweisend, bedingt durch die Fugen aber auch immer wasserdurchlässig. In durch Spritzwasser beanspruchten Bereichen ist deshalb eine zusätzliche Abdichtung erforderlich.

Es ist theoretisch möglich, diese Abdichtung nach DIN 18195 Teil 5 „Bauwerksabdichtungen – Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen“ auszuführen. Wegen der dann erforderlichen Schutzschichten ergeben sich jedoch erhebliche Aufbauhöhen bzw. Konstruktionsdicken, wofür gerade beim Bauen im Bestand oft der Platz fehlt.

Zunehmend werden deshalb so genannte Verbundabdichtungen verwendet, bei denen die Beläge und Bekleidungen mit Fliesen und Platten im Dünnbett die Funktion der Schutzschicht übernehmen. Die Abdichtung darunter kann aus einer Polymerdispersion, einer Kunststoff-Zement-Mörtelkombination oder aus Reaktionsharzen bestehen.

Verbundabdichtungen werden nicht in einer Norm beschrieben, speziell auch nicht in DIN 18195. Eine gute Planungsgrundlage bietet jedoch das vom Fachverband Deutsches Fliesengewerbe herausgegebene Merkblatt „Verbundabdichtungen – Hinweise für die Ausführung von Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich“ (Ausgabe Januar 2005). Darin sind Verbundabdichtungen beschrieben, die sich unter Berücksichtigung definierter Feuchtigkeitsbeanspruchungsklassen und Untergründe in der praktischen Anwendung bewährt haben. Danach ist Gipsputz der Mörtelgruppe P IV in den Beanspruchungsklassen 0 und A01 einsetzbar. Die Klasse 0 steht für „Wand- und Bodenflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser geringfügig beansprucht sind“, als Beispiel werden Bäder „mit haushaltsüblicher Nutzung ohne Bodenablauf mit Bade- bzw. Duschwanne“ genannt. Die Klasse A01 beinhaltet „Wandflächen, die nur zeitweise und kurzfristig mit Spritzwasser mäßig beansprucht sind“, was etwa für spritzwasserbelastete Wände in Bädern mit haushaltsüblicher Nutzung und mit Bodenablauf zutrifft.

8.3 BEKLEIDUNGEN MIT FLIESEN UND PLATTEN

Die Mindestputzdicke unter Fliesen beträgt grundsätzlich 10 mm. Da in der Regel erhöhte Anforderungen an die lot- und fluchtgerechte Ebenheit zu erfüllen sind, ist beim Verputzen das Arbeiten mit Putzlehren empfehlenswert. Die Oberfläche des Putzes darf nur abgezogen werden, wodurch eine feste und griffige Oberfläche entsteht. Flächen unter Fliesen keinesfalls glätten oder filzen! Mit einer Druckfestigkeit von mindestens 2,0 N/mm² bilden Gips- und Gips-Kalk-Putze einen ausreichend tragfähigen Untergrund für Fliesen.

Vor Beginn der Fliesenarbeiten muss der Putz trocken und staubfrei sein. Im Zweifel ist mit einem CM-Gerät zu überprüfen, dass der Feuchtigkeitsgehalt nicht über 1 Masse-Prozent beträgt. Der Gipsputz ist zur Angleichung der Saugfähigkeit mit einer für Gipsuntergründe geeigneten Grundierung zu behandeln, sofern nicht bereits ein wasserabweisender (hydrophobierter) Putzgips verwendet wurde. Die Untergrundprüfung und die eventuelle Grundierung sind als eigenständige Leistungen gesondert auszuschreiben und in der Regel dem Fliesenlegergewerk zuzuordnen.

Die Fliesen können mit geeigneten Dünnbettklebern auf Dispersions- oder Zementbasis in der gewohnten Technik sicher angesetzt werden. Fliesen-Fugenmörtel mit Dichtungsmittelzusatz sowie dauerelastische Verfugungen an allen Innenecken, Fugen, Installationsdurchführungen und Anschlüssen verbessern die wasserabweisenden Eigenschaften des keramischen Oberbelages. Einen noch höheren hydrophoben Effekt erreichen Fugenmörtel auf Epoxidharzbasis. In spritzwasserbelasteten Bereichen, speziell hinter Badewannen und Duschen, ist zusätzlich eine Verbundabdichtung aufzubringen.

Beim Übergang von Wohnräumen zu Küchen oder Bädern in Wohnungen ist kein Materialwechsel beim Putz erforderlich. Gipsputze sind für diese Bereiche geeignet und haben sich bewährt.

9 FLÄCHENHEIZUNGEN UND -KÜHLUNGEN IN GIPSPUTZ

9.1 EINSATZVARIANTEN

Im Rahmen der energetischen Modernisierung von Bestandsgebäuden werden heute vielfach Flächentemperiersysteme eingesetzt. Ihre bekannteste Form ist die vom Neubau bekannte klassische Fußbodenheizung, deren Einsatz bei der Sanierung jedoch schnell an Grenzen stoßen kann. Denn die Systeme benötigen eine gewisse Aufbauhöhe, die bei vorgegebenen Geschossen im Gebäudebestand die nutzbare Raumhöhe reduziert. Besondere Probleme bereiten außerdem die Anschlusshöhen des Fußbodens an den Türen sowie die niveaugleiche Ausbildung aller Böden innerhalb einer Etage. Wenn im Rahmen der energetischen Gebäudemodernisierung ein zeitgemäß hoher Standard der Wärmedämmung erreicht werden kann, sind Fußbodenheizungen teilweise sogar überdimensioniert und damit unwirtschaftlich. Ähnliches gilt für konventionelle Radiatoren, die zudem wegen ihres Platzbedarfs und ihrer sichtbaren Anordnung oft als gestalterisch störend empfunden werden.

Unter diesen Bedingungen sind Flächentemperiersysteme in Wänden oder Decken ideale Alternativen, die je nach Situation verschiedene Ziele verfolgen können:

Wandheizungen als alleinige Raumheizung
Sofern genügend freie Wandfläche zur Verfügung steht, kann die gesamte Heizlast über die Wände in den Raum eingetragen werden. Die Wandheizung ist dann das nicht sichtbare, alleinige Heizsystem, das keine Ergänzung benötigt.

Wandheizung als Ergänzung
Wenn der Einbau konventioneller Radiatoren oder einer Fußbodenheizung zwar möglich ist, aber für diese Systeme zu wenig konstruktiver Raum bzw. zu wenig freie Bodenfläche zur Verfügung steht, kann eine ergänzende Wandheizung sinnvoll sein. Sie hat den zusätzlichen Vorteil einer sehr gezielten Wärmeabgabe: Bestimmte Raumteile, etwa Sitzecken, erhalten durch die warm abstrahlenden Wände eine besondere Behaglichkeit.

9.2 VORTEILE VON FLÄCHENHEIZUNGEN

KÜHLSYSTEM IN DER DECKE

Freiräume für Flächenheizungen bieten auch die Decken. Da Wärme jedoch nach oben steigt, sind Decken unter thermischen Gesichtspunkten kaum für Heizungen geeignet, werden aber zunehmend für Flächenkühlungen genutzt, die im Grundsatz wie Heizungen auszuführen sind. Anstelle des erwärmten Wassers fließt hier gekühlte Flüssigkeit durch die Heizschlangen, die beispielsweise energiesparend mit ausreichend tief im Erdreich oder im Fundament liegenden Wärmetauschern temperiert werden kann.

HÜLLFLÄCHENTEMPERIERUNG

Einen Sonderfall der Wandheizung stellt die Bauteiltemperierung dar, die nicht primär der Raumheizung dient, sondern der Stabilisierung der bauphysikalischen Verhältnisse in den Hüllflächen eines zu sanierenden Gebäudes. Speziell historisch wertvolle und eventuell denkmalgeschützte Bausubstanz, bei der sich zusätzliche Wärmedämmschichten oder Bauwerksabdichtungen aus optischen Gründen verbieten, kann mit einer Flächentemperierung in den Außenwänden kontinuierlich warm und trocken gehalten werden. Die Heizrohre werden hierfür gezielt in den zu stabilisierenden Wandabschnitten konzentriert, also nicht unbedingt vollflächig verlegt.

Wandheizungen gehören zu den Flächenheizungen. Ihr besonderer Vorteil besteht im hohen Strahlungsanteil der abgegebenen Wärme, der bis zu 90 % betragen kann. Gegenüber klassischen Heizkörpern, die überwiegend konvektiv heizen, entfällt die staub- und schmutzintensive Umwälzung der Raumluft, die bei empfindlichen Menschen und Allergikern zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann. Die Abstrahlung der warmen Oberflächen wird überall im Raum gleichmäßig behaglich empfunden, weshalb die mittlere Temperatur der Raumluft einige Grad niedriger als bei Konvektionsheizungen gewählt werden kann. Flächenheizungen leisten dadurch einen unmittelbaren Beitrag zur Energieeinsparung.

Weil die Oberflächentemperaturen an der Wand nur wenige Grad über der Raumlufttemperatur liegen, kann die Heizung außerdem mit relativ niedrigen Vorlauftemperaturen gefahren werden. Diese niedrigen Vorlauftemperaturen begünstigen in Kombination mit einem guten baulichen Wärmeschutz den Einsatz ökologischer Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Solarkollektoren.

9.3 BAUARTEN

Spezielle Normen für Wandheizungen existieren zurzeit noch nicht, jedoch kann die vom Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. (BVF) herausgegebene „Richtlinie zur Herstellung beheizter Wandkonstruktionen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau“ als Planungshilfe herangezogen werden.

Dieses Merkblatt beschreibt sowohl Warmwasser-Wandheizungen mit Heizrohren aus Kunststoff, Kunststoff-Aluminium-Verbundwerkstoff oder Kupfer als auch elektrische Heizleitungen oder Flächenheizelemente. Bedeutung haben bisher vor allem die Warmwasserheizungen gewonnen, während elektrische Systeme eher selten ausgeführt werden.

Hinsichtlich der Bauart unterscheidet das Merkblatt zwei grundsätzliche Varianten: Die Heizrohre liegen entweder in der Wärmeverteilschicht (Bauart A) oder sind von ihr getrennt (Bauart B). Bei Bauart B befinden sich die Heizschlangen beispielsweise in einem Wandhohlraum und übertragen von dort indirekt ihre Wärme auf eine plattenförmige Bekleidung, die die raumzugewandte Oberfläche der Wand bildet. Thermisch günstiger ist die direkte Wärmeübertragung der Bauart A – speziell wenn die Heizschlangen blasen- und hohlraumfrei vollständig in den Gipsputz der Wand eingebettet sind. Die Wärme wird dann ohne jeden Verlust in die gesamte Putzschicht übertragen und strahlt von dort vollflächig in den Raum. Zu empfehlen sind vor allem Gipsputze mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit, weil sie für eine geringe Trägheit der Wandheizung und eine rasche Raumerwärmung sorgen.

Bauteiltemperierungen können vollflächig oder gezielt auf besonders kältegefährdeten Wandbereichen angeordnet werden. Die erforderliche Putzdicke ergibt sich aus der Aufbauhöhe der Heizrohre und deren Überdeckung, die mindestens 10 mm betragen sollte. Oft entstehen Gesamtputzdicken von 30 mm oder mehr, die mit Gipsputz in nur einer Lage ausgeführt werden können. Jede zu verputzende Teilfläche muss dadurch nur einmal in Angriff genommen werden, was die Gewerkeabfolge beschleunigt und durch entfallende Rüst- bzw. Vorbereitungsarbeiten den wirtschaftlichen Aufwand reduziert.

9.4 PRAXISGERECHTE PUTZDICKEN

Bei der innigen Einbettung der Rohre und der direkten Wärmeübertragung besitzen Gipsputze gegenüber Putzen mit anderen Bindemitteln einige Vorteile. Das Hauptleistungsmerkmal: Vergleichsweise große Putzdicken lassen sich in einer Lage wirtschaftlich und technisch sicher ausführen. Die erforderliche Putzdicke bei Wandheizungen ergibt sich aus der Aufbauhöhe der Heizrohre und deren Überdeckung, die mindestens 10 mm betragen sollte. Je nach Bauart der Rohre ergeben sich in vielen Fällen Gesamtputzdicken in Größenordnungen von 20 bis 30 mm oder sogar darüber.

Gipsputz kann regelmäßig bis 25 mm Dicke einlagig aufgetragen werden, in Ausnahmefällen auch bis zu 35 mm. Gearbeitet wird vorzugsweise mit zwei Schichten frisch-in-frisch und einem Armierungsgewebe: Die erste Putzschicht überdeckt die Rohre um etwa 5 mm. Nach dem Abziehen wird in diese Schicht ein Glasgittergewebe als Putzarmierung eingebettet und anschließend die zweite Schicht mit nochmals etwa 5 mm Dicke aufgetragen. Wenn die Vorlauftemperaturen 45 °C nicht übersteigen und 10 mm Putzdeckung über den Rohren gewährleistet sind, kann auf das Armierungsgewebe verzichtet werden.

Die Vorteile der einlagigen Verarbeitung schlagen sich sowohl in den Kosten als auch im Bauablaufplan nieder: Das Putzunternehmen muss jede zu verputzende Teilfläche nur einmal in Angriff nehmen, was die Gewerkeabfolge auf der Baustelle beschleunigt und durch entfallende Rüst- bzw. Vorbereitungsarbeiten den wirtschaftlichen Aufwand reduziert.

9.5 AUSFÜHRUNGSDETAILS

Die als Flächentemperiersysteme vorgesehenen Wände müssen statisch für die Aufnahme der Heizungen geeignet sein. Eventuelle Elektro- und Sanitärinstallationen sollten abgeschlossen sein. Zu berücksichtigen ist, dass die Wandheizung stets auch die Rückseite der Wand erwärmt. Je nach Konstruktion und Position der Wand ist deshalb eventuell eine Wärmedämmschicht vorzusehen.

Die Heizrohre werden nach den Vorschriften des Heizungsanbieters sicher, unbeweglich und ohne Durchhang an der Wand befestigt. Vorher ist je nach Beschaffenheit des Untergrundes der Putzgrund vorzubehandeln: etwa mit einer Haftbrücke (bei Heizungen auf Wänden aus Beton stets vorzusehen) oder einer Grundierung bzw. einer Aufbrennsperre.

Um die Längenausdehnung der Wandkonstruktion zu ermöglichen, sind vom Planer Bewegungsfugen zu angrenzenden und durchdringenden Bauteilen vorzusehen.

Konstruktive Bauwerksfugen dürfen nicht mit einem Heizungssystem überbrückt werden. Die Heizungssysteme sind hier zu trennen und die Fugen bis in den Putz fortzuführen.

Heizungsrohre sind vor dem Verputzen einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Der Prüfdruck bleibt während der Putzarbeiten erhalten, damit eventuelle Fehler sofort bemerkt werden. Sofern ein Armierungsgewebe verwendet wird, überlappen die Bahnen untereinander mind. 10 cm und reichen außerdem mind. 20 cm in benachbarte unbeheizte Flächen hinein.

In der Trocknungsphase zeichnen sich die Heizschlangen hier noch deutlich im Putz ab. Später entsteht eine völlig gleichmäßige Wandansicht, die die Funktion als „Heizkörper“ nicht verrät.

9.6 FUNKTIONSHEIZEN UND VORLAUFTEMPERATUREN

Drei Tage nach dem Verputzen kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden. Es beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die drei Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur eingestellt und vier Tage gehalten. Über das Funktionsheizen ist vom Heizungsbauer ein Protokoll zu führen.

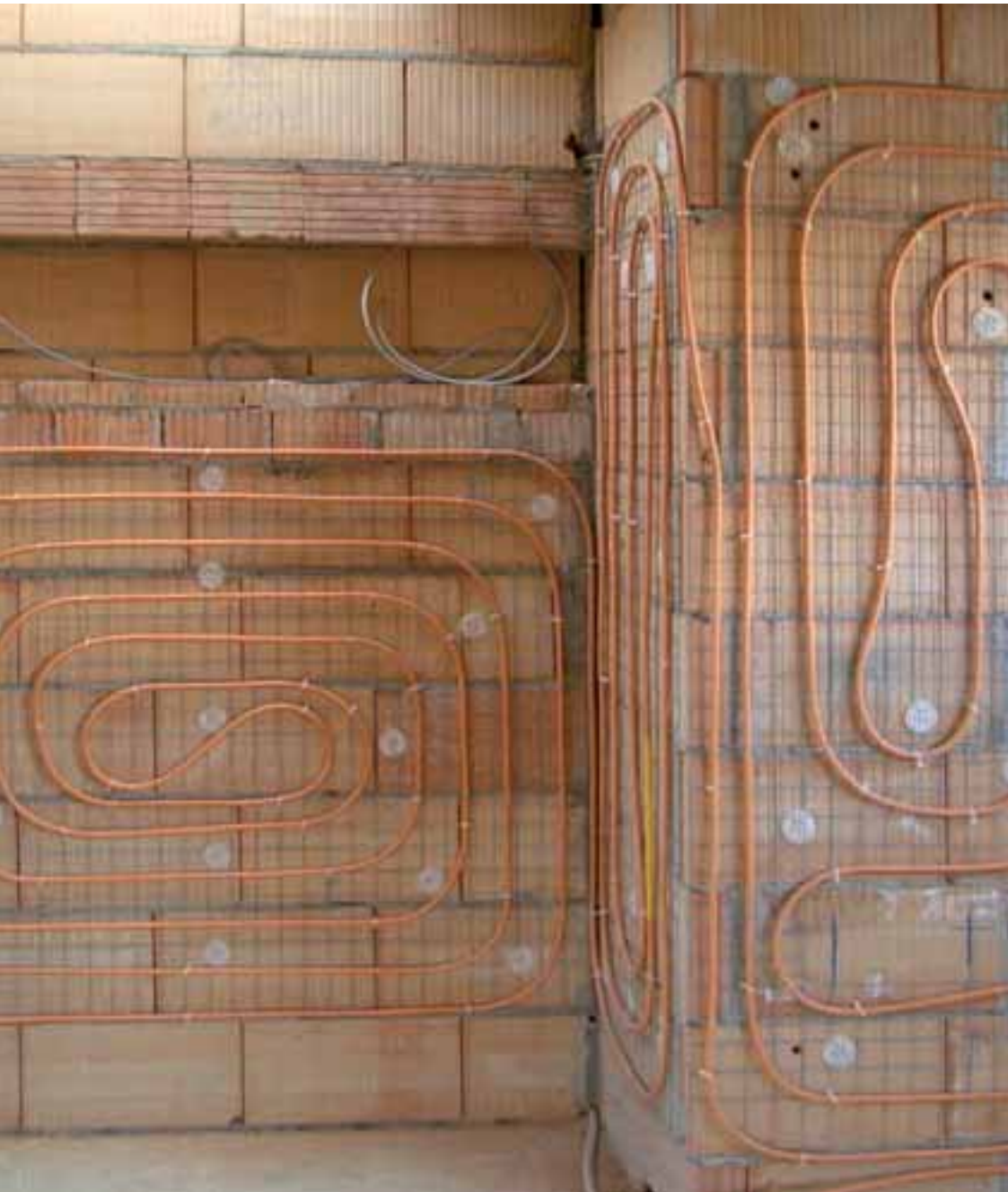
Nach den Richtlinien des Bundesverbandes Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. soll die Vorlauftemperatur von Wandheizungen in Gipsputz im Regelbetrieb 50 °C nicht überschreiten. Nach Untersuchungen der Gipsindustrie sind jedoch auch 60 °C möglich, womit der typische Betriebsbereich von Wandheizungen komplett abgedeckt ist. Zumal solche hohen Vorlauftemperaturen nur selten praxisrelevant sind, weil Wandoberflächentemperaturen oberhalb von 34 °C nicht mehr als angenehm empfunden werden.

9.7 KÜHLSYSTEME AN DECKEN

Bis zu einer Putzstärke von 15 mm ist auch an Decken kein zusätzlicher Putzträger notwendig. Übernimmt die Deckenheizung oder -kühlmatte die Funktion eines Putzträgers kann der Putz auch stärker aufgebracht werden. Anderenfalls sollten Flächentemperiersysteme an Decken stets mit Putzträger ausgeführt werden.

Bei Flächenkühlungen ist eine Mindestvorlauftemperatur von 16 °C zu beachten oder durch anderweitige Maßnahmen (Taupunktfühler) sicherzustellen, dass in der Putzschicht kein Kondenswasser anfällt.

Die Heizrohre werden nach den Vorschriften des Heizungsanbieters sicher, unbeweglich und ohne Durchhang an der Wand befestigt. Vorher ist je nach Beschaffenheit der Putzgrund vorzubehandeln.



10 SANIERUNG NACH WASSER-EINBRÜCHEN ODER HOCHWASSER

10.1 GIPSBAUSTOFFE UND HOCHWASSER

Als Folge von extremen Niederschlagsereignissen kommt es immer wieder zu Gebäudeüberflutungen. Das Phänomen tritt nicht nur in den Überschwemmungsgebieten der großen, für ihre Hochwasserführung zu bestimmten Jahreszeiten bekannten Flüsse auf. Auch Klein- und Kleinstgewässer können über die Ufer treten und bebaute Regionen erreichen, wenn große Mengen Niederschlagswasser örtlich und zeitlich konzentriert anfallen.

Die Hochwassergefahr nimmt durch Faktoren wie zunehmende Bodenversiegelung und das Bauen in von Überflutung bedrohten Gebieten zu. Die Folgen von Überflutungen werden verstärkt im öffentlichen Bewusstsein wahrgenommen, weil der Wert der betroffenen Bausubstanz sowie der darin befindlichen Einrichtungsgegenstände und Gebäudeausrüstungen gegenüber früheren Zeiten zugenommen hat. Die wirtschaftlichen Schäden von Überschwemmungen, die so oder so ähnlich bereits seit Jahrhunderten periodisch auftreten, sind heute deutlich größer. Unter diesen Bedingungen werden moderne Baustoffe auch dahingehend hinterfragt, ob sie sich für den Einsatz in potenziell hochwassergefährdeten Regionen eignen und welche Sanierungsmöglichkeiten nach einer eingetretenen Überschwemmung bestehen.

Gipsbaustoffe besitzen bedingt durch das Kapillarsystem gute klimaregulierende Eigenschaften (niedriger Diffusionswiderstand) und ermöglichen schnelle kapillare Aufnahme und Abgabe (schnelle Trocknung) von freiem Wasser. Auch bei vollständiger Durchfeuchtung bleibt Gipsputz weitgehend formstabil. Die bei Durchfeuchtung nachlassende Festigkeit stellt sich nach Trocknung in voller Höhe wieder ein.

Kurz- und mittelfristig durchfeuchtete Gipsputze können ohne Verlust ihrer Baustoffeigenschaften getrocknet werden. Da sie für Wasserdampf und Wasser durchlässig sind,

behindern sie die Austrocknung durchfeuchteter Untergründe kaum. Gipsputz kann darum auch in hochwassergefährdeten Gebieten eingesetzt werden.

Die nachfolgenden technischen Sanierungsempfehlungen gelten für kurz- oder mittelfristige Durchfeuchtungen mit sauberem Wasser, also beispielsweise für Überschwemmungen mit Grund-, Fluss- oder Regenwasser. Die Empfehlungen können sinngemäß auf Schadensereignisse mit Trinkwasser übertragen werden, etwa auf Havarien im örtlichen Trinkwasserversorgungsnetz oder auf Rohrbrüche im Gebäude.

Sie gelten ausdrücklich nicht für lang anhaltende Durchfeuchtungen, wie sie durch schadhafte Dächer oder Abdichtungen in dauerhaft leer stehenden Räumen bzw. Gebäuden typisch sind. Besondere Maßnahmen sind außerdem bei Überflutungen mit kontaminiertem Wasser zu beachten.

10.2 TROCKNUNG VON INNENRÄUMEN

Der erste Schritt nach einer Durchfeuchtung des Gebäudes ist grundsätzlich die Trocknung der Bausubstanz. Zu überprüfen ist außerdem ein eventueller Schimmelpilzbefall aller Bauteile, auch wenn dieser wegen der meist nur kurzen Wassereinwirkung nach Rohrbrüchen oder Überschwemmungen nicht unbedingt typisch ist. Der rein mineralische Gipsputz bietet Schimmelpilzen keine Nahrungsgrundlage, jedoch ermöglichen anhaftende Stoffe wie Hausstaub oder organische Materialien wie Tapetenkleister und Silikone eine Ansiedlung der Kulturen auch auf Gipsputz (mehr darüber in Kapitel 12).

Von Pilzen befallene Bauteile sollten unter Beachtung der Sicherheitsvorkehrungen ausgebaut werden. Bei lediglich partiellem, oberflächlichem Befall können fungizide Mittel zur Beseitigung des Schimmels hilfreich sein (abbürsten und behandeln mit fungizidem Mittel unter Verwendung einer Atemschutzmaske, Anstrich der Oberfläche mit sperrenden Grundierungen oder Anstrichen).

Der Einbau neuer Bauteile sollte erst nach vollständiger Trocknung erfolgen. Eine vollständige Trocknung ist die beste Voraussetzung gegen eine Schimmelpilzbildung und insbesondere auch in den nicht sichtbaren

Bereichen der Bauteile anzuwenden. Es gibt prinzipiell zwei Möglichkeiten der Trocknung von Innenräumen mit durchnässten Baustoffen.

Trocknung mit Kondenstrockner
Zur best- und schnellstmöglichen Austrocknung der Innenräume wird eine Kombination von Kondenstrockner und Heizung empfohlen, die möglichst durch ein Gebläse, welches eine ausreichende Luftzirkulation im Raum bewirkt, ergänzt wird. Kondenstrockner erzeugen konstant getrocknete Luft. Das hierbei in großen Mengen anfallende Wasser muss entweder über die Kanalisation direkt abgeleitet oder in regelmäßig zu entleerende Auffangbehälter geführt werden. Bei diesem Verfahren ist darauf zu achten, dass im auszutrocknenden Raum während der Funktion des Kondenstrockners Fenster und Türen geschlossen bleiben! Die auf diese Weise relativ schnell zu erreichende Trocknung der Bausubstanz vermindert die Gefahr von Schimmelpilzbildung.

Trocknung durch Lüften und Heizen
Kommt kein aktiver Kondenstrockner zum Einsatz, müssen die Räume über einen intensiven Luftwechsel passiv getrocknet werden. Für den hohen Luftwechsel ist – anders als beim ersten Verfahren – ein intensiver Durchzug über geöffnete Fenster und/oder Türen erforderlich. In der kalten Jahreszeit ist eine Unterstützung des Austrocknens durch Heizen sinnvoll. Dafür lassen sich die gebäudeeigene Heizung – sofern nach der Überschwemmung funktionsfähig – und zusätzlich ein elektrisches Warmluftgebläse verwenden. Das Trocknen allein durch Lüften und Heizen dauert wesentlich länger als das Verfahren mit Kondenstrockner. Für schnell wieder bewohn- und nutzbar zu machende Räume sollte deshalb bevorzugt mit diesen Geräten gearbeitet werden.

10.3 GIPSPUTZE ANALYSIEREN UND REPARIEREN

Wegen der bereits erwähnten schnellen kapillaren Aufnahme und Abgabe von freiem Wasser trocknen Gipsputzschichten auf Wandoberflächen rasch. Zu beachten ist jedoch, dass poröse Wandbildner, wie manche Ziegel, Leichtzuschlagbetone oder Porenbetone sehr viel Wasser aufnehmen können und deren Trocknungsprozess darum entsprechend lange dauert.

Für die Schadensanalyse und die eventuell notwendige Reparatur wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Feststellung der Durchfeuchtungshöhe; die Höhe des maximalen Wasserspiegels lässt sich anhand von Rückständen oder Verfärbungen bestimmen
- Entfernen von Anstrichen und Tapeten bis ca. 25 bis 50 cm über dem „Schadenswasserpegel" (in Abhängigkeit der kapillaren Saugfähigkeit der Wand und der Dauer der Wassereinwirkung)
- Putzflächen durch Abklopfen auf Hohlstellen untersuchen, schadhaften Putz entfernen
- Trocknen bis < 1 Masse-% (gemessen im Gipsputz mit CM-Gerät)
- nach Trocknung nochmaliges Prüfen auf hohl liegende Putzflächen, schadhaften Putz entfernen
- Nachputzen mit geeignetem Gipsputz (z. B. Handputz)
- Nach der Trocknung durchgeschlagene Verfärbungen, z. B. Rost oder sich abzeichnende Wasserränder, können durch sperrende Grundierungen beseitigt werden.

10.4 BEURTEILUNG VON KONTAMINATIONEN, ENTSORGUNG DER BAUSTOFFE

Auch wenn das die Überschwemmung auslösende Grund-, Regen- oder Flusswasser ursprünglich hinreichend sauber war, kann es während des Hochwassers zu hygienisch und gesundheitlich bedenklichen Kontaminationen gekommen sein. Es ist dann im Einzelfall sehr schwierig zu beurteilen, welche Gefahr tatsächlich von Bauteilen ausgeht, die mit kontaminiertem Wasser in Kontakt kamen. Für alle Sanierungs- und Baumaßnahmen sind deshalb die von den zuständigen Behörden im konkreten Fall gegebenen Hinweise zur hygienischen Situation zu beachten. Diese Angaben sind in Zusammenarbeit mit Gutachtern, Hygienebehörden (Hygienegutachtern), Bauaufsichtsbehörden und/oder Bauherren (Risikobetrachtung) zur Beurteilung lokal auftretender Verunreinigungen zu ergänzen.

Getrennt ausgebaute Gipsabfälle werden unter dem Abfallschlüssel 170802 der Gruppe „Baustoffe auf Gipsbasis" in der Kategorie Bau- und Abbruchabfälle entsorgt. Zur Verkürzung der Arbeitsabläufe und Verringerung des Risikopotenzials kann es angemessen sein, eine gemeinsame Entsorgung aller Baustoffe unter dem Schlüssel 170904 „Gemischte Bau- und Abbruchabfälle" vorzunehmen.

10.5 WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Beurteilung, welche der möglichen Sanierungsmaßnahmen die wirtschaftlichste ist, hängt sehr vom Einzelfall ab. Sollen alle Arbeiten z. B. in einem Wohngebäude über einen größeren Zeitraum verteilt in Eigenleistung erbracht werden, so gelten andere Maßstäbe als z. B. für ein gewerbliches Gebäude, das in möglichst kurzer Zeit wieder voll nutzbar sein soll. Auch bei sanierungsfähigen Bauteilen kann es durchaus wirtschaftlicher sein (Arbeitszeit, Nutzungsausfall durch lange Trocknungszeiten, Risiko), diese Bauteile komplett zurückzubauen und durch neue zu ersetzen. In diese Entscheidung sind neben dem Schadensumfang (lokal oder großflächig) auch Finanzierungsaspekte einzubeziehen.

11 LUFTDICHTHEIT BEIM BAUEN IM BESTAND

Der Erhalt und die Sanierung älterer Gebäude stehen unter dem zweifachen, sich auf den ersten Blick scheinbar widersprechenden Gedankens von Bewahren und Modernisieren. Die ursprüngliche Bausubstanz soll erhalten werden, weil sie einerseits einen materiellen Wert darstellt und weil sie andererseits ein kulturelles sowie bautechnisches Zeugnis der Leistungsfähigkeit früherer Epochen ist. Oft haben die alten Bauten ein spezielles Ambiente oder einen besonderen Charme, die wiederhergestellt werden sollen, weil das Lebensgefühl in einer solchen Atmosphäre heute als eigenständiger Wert angesehen wird.

Dies gilt allerdings tatsächlich nur für die immaterielle Ausstrahlung der Baulichkeit. Hinsichtlich ihrer technischen Funktionen, ihrer bauphysikalischen Eigenschaften und ihrer Nutzbarkeit nach modernen Wohnvorstellungen wird ein zeitgemäßer Standard angestrebt. Etwas überspitzt formuliert: Es soll keinesfalls das zu früheren Zeiten typische unwirtliche, weil schwer zu beheizende und zugige Innenraumklima wiederhergestellt werden. Deshalb ist Bauen im Bestand deutlich mehr als nur die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands, was beispielsweise bei der Wärmedämmung heute auch allgemein akzeptiert ist. In unmittelbarem Zusammenhang damit steht die Frage der Luftdichtheit der Gebäudehülle, bei der es ebenfalls nicht um das Bewahren des Altzustandes, sondern um eine Modernisierung nach dem heutigen Stand der Technik geht.

11.1 LUFTDICHTHEIT SPART HEIZENERGIE

Gebäude wurden in früheren Bauperioden nicht unbedingt luftdicht ausgeführt. Vor allem, weil der erreichte wirtschaftliche und technische Entwicklungsstand die luftdichte Ausführung der Bauteile und speziell ihrer Anschlussdetails noch gar nicht erlaubte. Besonders augenfällig war dies bei Fenstern und Türen der Fall. Aber auch andere Anschlüsse, z. B. am Übergang vom Dach zu den Wänden, waren in den Fugen luftdurchlässig.

Die Folge war ein permanenter Luftaustausch zwischen der kalten Außenluft und der beheizten Raumluft. Mit der warmen Luft der Innenräume verlieren nichtluftdichte Gebäude kontinuierlich Wärmeenergie, deren Verlust durch verstärktes Heizen wieder ausgeglichen werden muss. Wind verstärkt die Leckprozesse, aber der Vorgang findet auch bei völliger Windstille statt: Warme Raumluft steigt durch den thermischen Auftrieb auf und entweicht durch die Leckagen im oberen Bereich des Gebäudes, kalte Außenluft strömt durch das Bestreben des Druckausgleichs über Leckagen im unteren Bereich nach.

Gerade in gut wärmegedämmten Gebäuden kann dieser Konvektionswärmeverlust über diverse Leckagen in der Gebäudehülle erhebliche Anteile am gesamten Heizenergiebedarf ausmachen, selbst wenn jede einzelne Leckstelle von eher kleinen Ausmaßen ist.

Der zusätzliche Heizenergiebedarf durch Konvektionswärmeverluste wird heute als ökologischer und wirtschaftlicher Nachteil gesehen, weshalb die Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (EnEV) dem Thema einen eigenen Paragraphen (§ 6) sowie einen Anhang (Anhang 4, Anforderungen an die Dichtheit und den Mindestluftwechsel) widmet. Die dort aufgestellten Forderungen betreffen jedoch Neubauten („zu errichtende Gebäude“). Für das Bauen im Bestand werden in der EnEV keine Anforderungen an die Luftdichtheit formuliert, sondern nur die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile festgelegt (Anhang 3, Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen und bei Errichtung kleiner Gebäude).

11.2 BAUPHYSIKALISCHE UND TECHNISCHE WIRKUNGEN VON LECKSTELLEN

Die „Schonung“ der EnEV von vorhandenen Gebäuden berücksichtigt, dass die luftdichte Ausführung aller Hüllflächen bei älteren Gebäuden teilweise erheblichen technischen und wirtschaftlichen Aufwand verursachen kann, der zum Nutzen eventuell nicht mehr in einem vertretbaren Verhältnis steht.

Trotzdem sollte auch beim Bauen im Bestand eine möglichst weitgehende Luftdichtheit angestrebt werden. Denn neben den Energiekosten für die zukünftigen Bewohner beeinflusst die Dichtheit auch die Behaglichkeit in Innenräumen und schützt zudem die technische Substanz der Außenbauteile.

Negative Auswirkungen auf die Behaglichkeit in Wohnräumen bei vorhandenen Leckagen entstehen vor allem durch die nachströmende Kaltluft. Der zwar schwache, aber sehr kontinuierliche Luftstrom wird oft als unangenehmer Zug empfunden. Mit der Luft gelangen zudem Fasern, Staub und Sporen in die Wohnräume, im Extremfall verschlechtert sich zusätzlich der Schallschutz unangenehm deutlich.

Undichte Hüllflächen können außerdem den Feuchtehaushalt der Konstruktion nachteilig beeinflussen. Denn beim Eintritt der warmen Raumluft in kühlere Bereiche der Hüllbauteile kondensiert der enthaltene Wasserdampf zu Wasser. Dieses Tauwasser begünstigt bautechnische Schäden, etwa die Bildung von Schimmelpilzen an dauerhaft feuchtebelasteten Holzteilen. Ein Tauwasserausfall in der Wärmedämmung setzt deren Dämmvermögen deutlich herab, wodurch zusätzliche Wärmeverluste entstehen.

Das fachgerechte Modernisieren im Bestand erfordert deshalb stets die Berücksichtigung der Luftdichtheit aller Hüllbauteile, speziell an den Anschluss- und Verbindungsdetails.

11.3 LUFTDICHTHEIT BEI VERPUTZTEN WÄNDEN

Vollflächig auf der Innenseite mit Gipsputz verputzte Wände sind luftdicht. Die Eigenschaft ist unabhängig von der Art und Beschaffenheit des Wandbildners. Jedoch ist in jedem Fall die vollständige, also lückenlose Verarbeitung des Putzes auf den Innenseiten aller Außenwände zu beachten. Dies gilt auch für die oberste Geschossdecke, wenn sie das beheizte Gebäudevolumen vom (kalten) Dachraum abgrenzt.

Soll nach dem Verputzen ein schwimmender Estrich verlegt werden, müssen die Wände trotzdem bis zur Rohdecke hinab – und damit auch im später nicht sichtbaren Bereich – verputzt werden. Anderenfalls kann der unverputzte Streifen in Estrichhöhe als Leckstelle wirken.

Besondere Beachtung verdienen außerdem alle Durchdringungen der Putzschicht. Bei Außenwänden aus Mauerwerk mit sehr großen, eventuell von außen nach innen durchlaufenden Luftkammern in den Steinen (z.B. Langlochsteine) sind Unterputz-Steckdosen oder ähnliche Installationen satt ins Gipsbett zu setzen, um unbeabsichtigte Luftströme durch die Hohlsteine und die Steckdose sicher auszuschließen.

Eine weitere Besonderheit ist der Übergang von Massivbauteilen zu Holzkonstruktionen in der Gebäudehülle, wie er vor allem am Anschluss des Daches zu den Giebelwänden auftritt. Bei Holzkonstruktionen wird die Luftdichtheit meist mit Folien hergestellt, die sicher und dauerhaft dicht an die verputzen Massivbauteile anzuschließen sind. Als bewährt und handwerklich sicher gelten die Montage der Folie mit einer Anpresslatte und das Einputzen des Folienüberstands. Die Luftdichtheitsschicht des Daches muss bei dieser Bauweise vor den Putzarbeiten ausgeführt werden.

Es werden auch Klebemassen oder -bänder für die nachträgliche Befestigung der Luftdichtheitsfolien auf dem fertigen Putz angeboten. Bei dieser Ausführungsart hängt die dauerhaft luftdichte Ausbildung des Anschlusses allein von der Langzeitwirkung des Klebers ab. Dazu sowie zu den Untergrundvoraussetzungen und Verarbeitungsbedingungen sind unbedingt die Angaben des Klebstoffherstellers zu beachten.

11.4 DICHTER ANSCHLUSS AN FENSTERN UND TÜREN

In vielen Fällen ist die Sanierung und Modernisierung von Bestandsbauten mit einem Austausch der kompletten Fenster verbunden. Es werden dann nicht nur die Verglasungen oder die beweglichen Flügel gewechselt, sondern auch die feststehenden Blendrahmen neu eingebaut. Ähnlich kann die Situation bei Türen in Außenwänden sein, für die alle folgenden Aussagen sinngemäß ebenfalls gelten.

Die Fugen von Fenster- und Türanschlüssen müssen am äußeren Abschluss schlagregendicht und am inneren Anschluss luftdicht ausgebildet werden. Die Systeme für die Dichtheit sind vom Planer vorzugeben, damit nicht unzureichende oder improvisierte „Baustellenlösungen“ mit fraglicher Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit Anwendung finden.

Sichere und gebräuchliche Ausführungsarten für den dichten Anschluss an der Fensterfuge sind überputzbare Fensteranschlussfolien (Merkblatt Verputzen von Fensteranschlussfolien des Bundesverbandes der Gipsindustrie e. V.). Nach DIN 4108-7 können jedoch auch spritzbare Fugendichtstoffe sowie vorkomprimierte Dichtungsbänder zur Abdichtung eingesetzt werden.

PLANUNGSVORAUSSETZUNGEN

Für die Auswahl der Anschlusslösung muss bekannt sein, mit welchen Materialien die Oberflächen der angrenzenden Wände belegt bzw. beschichtet werden, weil dies Auswirkungen auf die zu verwendenden Systeme und Aufbauten haben kann. Des Weiteren ist u.a. bei der Planung zu beachten:

- die Ausbildung der Maueröffnung
- die wärmebrückenoptimierte Ausführung nach EnEV im Fenster- und Rollladenbereich
- das Fenstermaterial (Holz, Kunststoff, Metall oder eine Kombination daraus)
- ggf. notwendiger Bewegungsausgleich für die verschiedenen Fenstermaterialien
- der Einbau von „vorgehängten“ Fenstern, z. B. in die Dämmebene bei Passivhäusern (Rahmenholz- und/oder Metallwinkelmontage)
- das Fensterbanksystem (Stein oder Metall)
- das Rollladen-/Sonnenschutzsystem
- die Bedienung (Kurbel, Elektromotor, Gurtzug) des Rollladensystems
- die Anschlussausbildung des Außenputzes oder des WDVS an das Fenster und den Rollladen
- die Überdeckung des Innenputzes über den Fensterrahmen.

Für die luftdichte Ausbildung am Übergang vom Fenster zur Leibung haben sich vor allem überputzbare Fensteranschlussfolien bewährt. Sie werden auf dem Fensterrahmen und der Leibung verklebt und anschließend mit dem Leibungsputz überdeckt, sodass die unvermeidlich zwischen Fenster und Mauerwerk auftretende Fuge zuverlässig und sicher geschlossen ist.

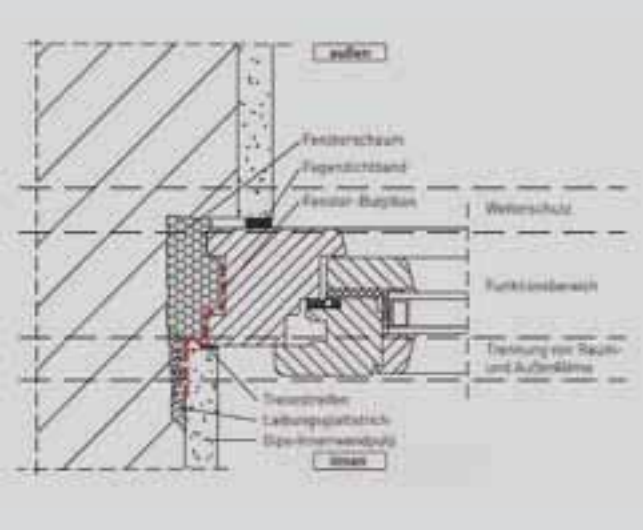
Nach dem Verputzen ist die Folie nicht mehr zu erkennen, schützt aber gegen Luftleckagen und damit auch gegen sich allmählich bildende Schmutzfahnen auf dem Putz.

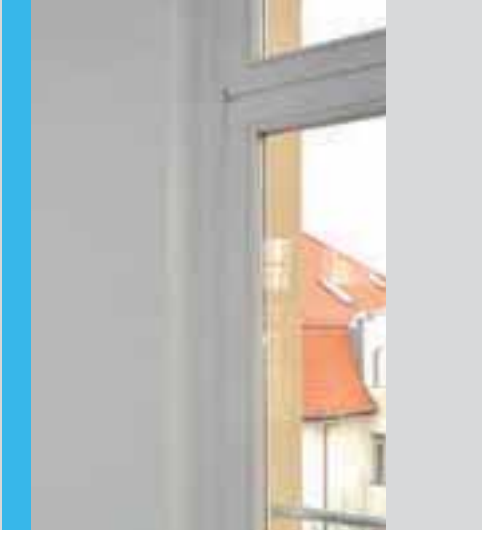
Um Missverständnissen und Verarbeitungsfehlern vorzubeugen, sollte die Ausbildung des Fensteranschlusses möglichst übersichtlich geplant und gestaltet werden. Neben der fachgerechten Ausführung sind alle bauphysikalisch möglichen Einwirkungen auf den Schall-, Wärme-, Feuchte- und Brandschutz sowie die Luftdichtheit zu beachten. Ebenso müssen mechanische Beanspruchungen in die Detailplanung der Anschlussfugen einfließen.

VERPUTZEN VON FENSTERANSCHLUSSFOLIEN

Voraussetzung für das Gelingen einer dauerhaften und funktionssicheren Fugenabdichtung mit Fensteranschlussfolien ist die Gestaltung einer möglichst ebenen bauwerksseitigen Fugenflanke. Die zu beklebende Oberfläche im Leibungsbereich muss eben, geschlossen und glatt sein; ist dies nicht gegeben, muss ein Glattstrich vorgesehen werden, der als besonders zu vergütende Leistung in der Ausschreibung zu berücksichtigen ist. Der Untergrund der Klebeflächen muss tragfähig, fest, staub-, trennmittel-, öl- und fettfrei sowie oberflächig trocken sein. Weitere Hinweise zur Untergrundvorbehandlung sind ggf. den Unterlagen des Folienherstellers zu entnehmen. Nach den dortigen Angaben erfolgt auch der Einbau der Folien. Im Allgemeinen wird die Fensteranschlussfolie zuerst auf den Fensterrahmen geklebt. Anschließend ist die Wärmedämmung zwischen Fensterrahmen und Leibungsfläche einzubauen. Die Fensteranschlussfolie wird wegen der stets zu erwartenden Bewegungen zwischen Fenster und Baukörper spannungsfrei mit einer Schlaufe auf die Leibung aufgeklebt. Je nach Klebersystem und Untergrund können Vorbehandlungen des Untergrundes notwendig sein. Der auf der Leibung aufliegende Teil der Anschlussfolie ist möglichst vollflächig, mindestens jedoch zu 75 % mit dem Untergrund zu verkleben.

Im Leibungsbereich treten dadurch mit dem Mauerwerk und der verklebten Folie zwei unterschiedliche Putzgründe auf. Um trotzdem eine sichere Putzhaftung zu erreichen, darf die von der Folie überdeckte Leibungsbreite max. 60 mm betragen und maximal 50 % der gesamten Leibungsbreite nicht überschreiten.





Der Anschluss zwischen Fensterrahmen und Putz wird durch das Anbringen einer geeigneten Anputzleiste, eines Trennstreifens oder Putzabschlussprofils auf dem Fensterrahmen hergestellt. Wenn die geometrischen Bedingungen der Leibungs- und Folienbreite eingehalten sind, können die Flächen ohne zusätzliche Maßnahmen mit Gipsputz verputzt werden. Grundierungen oder Haftbrücken brauchen nur dann verwendet werden, wenn die allgemeinen Untergrundbedingungen in der Leibung dies erfordern.

Lediglich nicht vlieskaschierte Folien aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) und Polyisobutylen sind ohne Aufbringen eines geeigneten Putzträgers nicht überputzbar und deshalb für den Einsatz als Fensteranschlussfolie nicht zu empfehlen.

12 SCHIMMELPILZ IN MODERNISIERTEN INNENRÄUMEN

Kapitel 11 dieses Buches beschreibt die Vorteile einer luftdicht ausgeführten Gebäudehülle für den Heizenergieverbrauch, aber auch für die Wohnbehaglichkeit und den Schutz der Konstruktion gegen Feuchtigkeitsschäden durch Tauwasser in den Bauteilschichten. Luftdichtes Bauen entspricht dem Stand der Technik und den modernen Erkenntnissen der Bauphysik.

Zwar gelten die Forderungen der EnEV nach Luftdichtheit formal nur für Neubauten, doch wird meist wegen der anerkannt positiven Auswirkung auf die Energiebilanz auch bei Modernisierungen des Baubestandes eine weitgehend luftdichte Ausführung angestrebt, sofern sie mit vertretbarem Aufwand zu erreichen ist. Dadurch verändern sich jedoch die bauphysikalische Charakteristik und die Nutzungsbedingungen gegenüber dem Altbau vor der Sanierung. Vor allem der Austausch alter Fenster gegen zeitgemäße Produkte mit sehr guter Fugenabdichtung verbessert die Luftdichtheit erheblich, beseitigt aber zugleich auch die vorher existierende permanente „Zwangslüftung“ über undichte Fugen innerhalb des Fensteraufbaus.

Sofern die Bewohner den nunmehr fehlenden kontinuierlichen Luftaustausch nicht durch ein verändertes Nutzungs- bzw. angepasstes Lüftungsverhalten ausgleichen, kommt es in der Folge immer wieder zu erhöhten Feuchtigkeitskonzentrationen und im ungünstigen Fall auch zur Schimmelbildung.

Ein solcher Schadensfall beschert allen Beteiligten, vom Planer über den Bauherrn/Eigentümer bis hin zum Mieter viele Auseinandersetzungen und nicht zuletzt reichlich Verdruss. Schließlich ist das ganze Gebäude gerade mit einigem Aufwand modernisiert und renoviert worden. Schimmelbefall auf den frischen, sauberen und zumeist auch zusätzlich wärmegedämmten Wänden ist zweifelsohne besonders ärgerlich. Dabei gerät immer wieder der Baustoff Gips unter Generalverdacht, weil der Schimmelpilzbefall nach den ihm innewohnenden Gesetzen vor allem an den Innenseiten der Außenwände – und damit auf dem Gipsputz – auftritt.

12.1 BIOLOGIE DER SCHIMMELPILZE

Gipsputz als anorganisches, rein mineralisches Material kann selbst jedoch weder schimmeln noch faulen oder verrotten. Er bildet für Schimmelpilze keine Nahrungsgrundlage und fördert deshalb nicht deren Ansiedlung.

Trotzdem kann es in modernisierten Gebäuden unter ungünstigen Umständen zu Schimmelpilzbefall auf Gipsputz kommen. Für das Verständnis dieses Prozesses ist ein genauerer Blick auf die biologischen und bauphysikalischen Lebensbedingungen der Schimmelpilze erforderlich.

Schimmelpilz ist der Sammelbegriff für eine Reihe verschiedener Pilzarten, die auf einem Untergrund typische Pilzkolonien ausbilden können und dadurch makroskopisch als Schimmelbelag sichtbar werden. Das Wachstum von Schimmelpilzen in Innenräumen stellt ein gesundheitliches Problem dar, weil die Sporen der Pilze von den Bewohnern über die Atemluft aufgenommen werden. Sie können je nach Disposition des Einzelnen reizende, toxische und/oder allergische Reaktionen beim Menschen hervorrufen. Aber auch unterhalb dieser medizinischen Schwelle ist Schimmelpilzbefall als hygienischer Mangel einzustufen, den es in Innenräumen unbedingt zu verhindern gilt.

Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt. Ihre Sporen sind faktisch überall zu finden, also auch in Innenräumen. In normalen Konzentrationen sind die Sporen jedoch harmlos. Finden sie aber geeignete Lebensbedingungen vor, kommt es zur Ansiedlung (Myzelbildung) auf dem Untergrund und dort zu einer verstärkten Sporenbildung. In der Folge steigt im betroffenen Raum die Schimmelpilzkonzentration deutlich an und verursacht eine hygienische oder sogar medizinische Gefährdung für den Menschen.

Als Lebensvoraussetzungen benötigen Schimmelpilze einerseits organische Nährstoffe und andererseits ausreichend Feuchtigkeit. Wie schon beschrieben, stellt mineralischer Gipsputz keine Nahrungsgrundlage für Pilze dar. Jedoch finden sich auf Wandoberflächen fast immer genügend andere organische Stoffe für das Schimmelpilzwachstum. Sie stammen zum Beispiel aus den Farben der Wandanstriche, aus dem Tapetenkleister oder den Tapeten selbst sowie schließlich auch aus dem normalen Hausstaub, der sich auf den Wandoberflächen absetzt.

Man kann durch die überwiegende Verwendung mineralischer Bau- und Beschichtungsstoffe die Ansiedlung von Schimmelpilzen erschweren, wird sie aber allein damit nie vollständig verhindern können. Erfolgversprechender ist darum der Kampf gegen die zweite Lebensvoraussetzung der Pilze: die Feuchtigkeit.

Eine zu hohe Feuchtigkeit in Innenräumen kann auf zwei Ursachengruppen zurückzuführen sein: auf von außen eingebrachte Feuchtigkeit oder auf die unzureichende Abfuhr der im Raum selbst entstehenden Nutzungsfeuchte. Bei Auftreten eines Schimmelbefalls ist zunächst auf von außen eingetragene Feuchtigkeit zu prüfen und ggf. ihre Ursache zu beseitigen. Es kann sich beispielsweise handeln um

- undichte Dächer
- unzulängliche Bauwerksabdichtungen
- defekte Regenrinnen und -fallrohre
- Risse im Mauerwerk
- ungenügendes Austrocknen nach den Baumaßnahmen
- Wassereintritt durch Rohrbrüche, Überschwemmungen o. Ä.

Der Vorteil bei dieser ersten Ursachengruppe ist, dass die Mängel bei gerade sanierten Gebäuden relativ leicht zu erkennen sind und sich dann zielgenau beseitigen lassen. Das Erkennen und Vermeiden des zweiten Gefährdungspotenzials, der nicht ausreichenden Abfuhr von Nutzungsfeuchte, ist deutlich komplizierter.

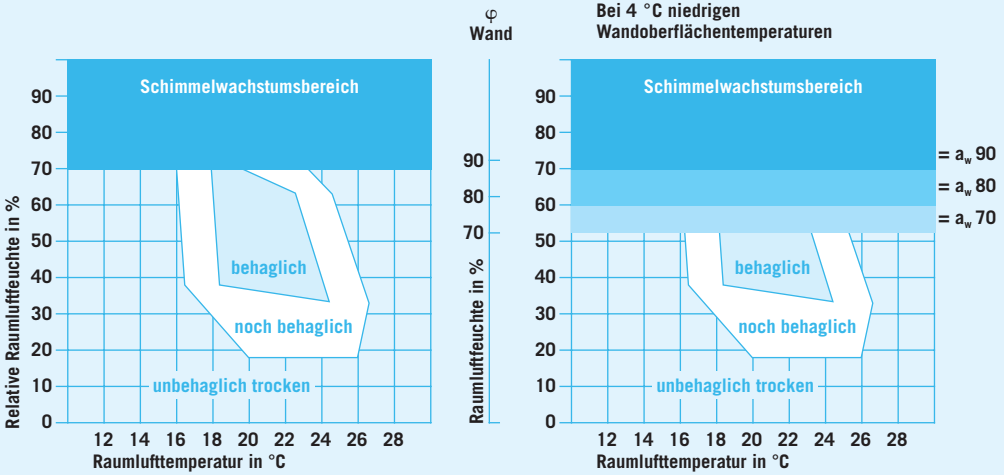
12.2 BAUPHYSIK DER INNEREN RAUMFEUCHTE

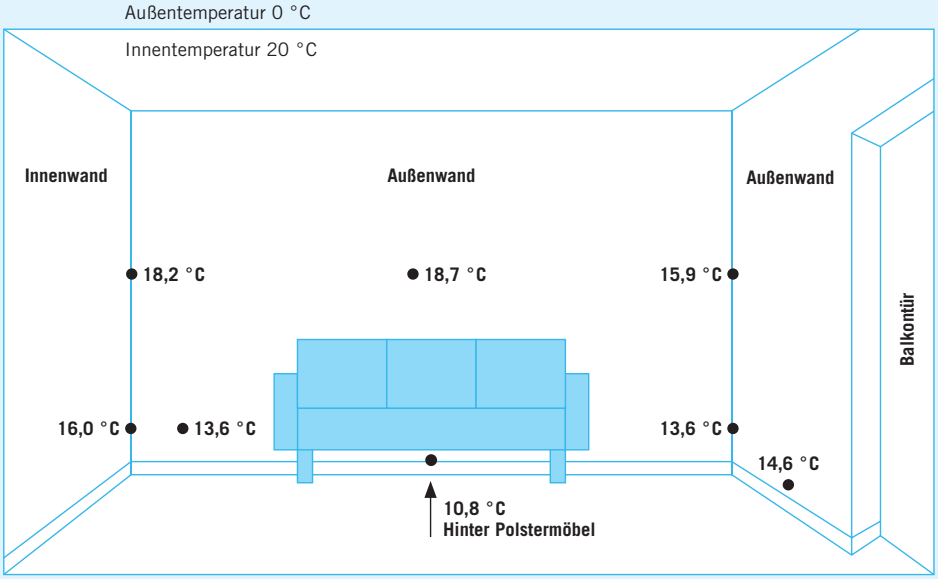
In einem Dreipersonenhaushalt werden durch die Wasserdampfabgabe der Personen beim Atmen und Schwitzen, außerdem durch Prozesse wie Duschen, Waschen, Wäschetrocknen, Kochen sowie schließlich durch Pflanzen, Aquarien und andere Feuchtequellen täglich etwa 6 bis 14 kg Wasser in Form von Wasserdampf freigesetzt.

Um dieses Wasser aus den Innenräumen abzuführen, muss der Luftinhalt der Innenräume im Mittel etwa 7-mal täglich komplett ausgetauscht werden. Dies geschieht in unsanierten Altbauten zu einem großen Teil kontinuierlich über die nicht dichten Fenster und Türen. Werden diese nun durch moderne Bauteile ersetzt, sinken die Luftwechselraten der geschlossenen Fenstern und Türen je nach Fenstertyp und Bausituation auf Werte zwischen 0,2 bis 2 pro Stunde [21]. Sofern die Bewohner die erhöhte Dichtheit des modernisierten Gebäudes nicht durch verstärkte natürliche Fensterlüftung ausgleichen und auch keine selbsttätige Lüftungsanlage für einen kontinuierlichen Ausgleich sorgt, kommt es zu erhöhten Feuchtigkeitskonzentrationen in den Innenräumen. Genauer gesagt: Es steigt die relative Luftfeuchtigkeit der Raumluft.

Diese relative Feuchtigkeit ist von der Temperatur abhängig. Warme Luft kann vergleichsweise viel Wasserdampf aufnehmen und hat dadurch eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit. Kühlt die Luft ab, steigt die relative Feuchte an, obwohl sich die absolute Wassermenge im Raum gar nicht verändert. Darum ist die relative Luftfeuchtigkeit in kälteren Bereichen der Innenräume besonders hoch. Betroffen sind ganz allgemein alle Innenseiten von Außenbauteilen sowie im Speziellen alle konstruktiven, geometrischen und materialbedingten Wärmebrücken der Gebäudehülle. Typische kühlere Zonen befinden sich außerdem hinter großen und dicht an Wänden stehenden Möbelstücken, Bildern oder Gardinen, weil hier die Luftzirkulation geringer ist.

Durch die verringerte Oberflächentemperatur der Bauteile an den sensiblen Punkten kann die relative Luftfeuchtigkeit im Extremfall 100 % und damit den Tauwasserpunkt erreichen. Der Wasserdampf kondensiert, und das Wasser wird flüssig. Die für das Schimmelpilzwachstum notwendige Feuchtigkeit auf Bauteiloberflächen wird aber bereits ab Raumluftfeuchten von 80 % erreicht, also noch vor dem eigentlichen Tauwasserausfall!





Oben: Raumlufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit bilden einen wechselseitigen Zusammenhang, der sowohl die Wohnbehaglichkeit für den Menschen als auch die Lebensbedingungen für Schimmelpilze beeinflusst.

Unten: Auch wenn die Heizung auf eine Innentemperatur von 20 °C eingestellt ist, können bei unzureichender Wärmedämmung an ungünstigen Stellen des Raumes deutlich geringere Temperaturen herrschen.

12.3 VORGEHEN BEI SCHIMMELPILZBEFALL

Bei nicht ausreichender Lüftung sind dadurch in weitgehend luftdicht ausgeführten bzw. modernisierten Gebäuden – unabhängig von den verwendeten Baustoffen – stets ausreichend feuchte Lebensbedingungen für das Schimmelpilzwachstum gegeben.

Wenn Schimmelpilze zeitnah nach der Modernisierung eines Bestandsbaus auftreten, sollte der verantwortliche Planer zunächst eventuelle Mängel innerhalb der oben beschriebenen ersten Ursachengruppe ausschließen: Es ist sicherzustellen, dass kein Eintrag von äußerer Feuchtigkeit stattfindet. Als zweites kann nochmals die dämmtechnische Qualität der Außenbauteile geprüft werden. Mit dem Glaser-Verfahren oder dem WUFI®-Berechnungsverfahren des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (siehe auch 5.4, Dämmstoffe und Innendämmungen) lässt sich beispielsweise bestimmen, wie weit der Taupunkt innerhalb der Außenwand von der inneren Oberfläche entfernt liegt. Zur wärmetechnischen Bewertung gehört auch die Untersuchung auf punktuelle Wärmebrücken, die selbst bei sachgerechter Planung durch fehlerhafte Ausführung eventuell entstanden sein können.

Wenn sich alle diese Ursachen für eine erhöhte Feuchtigkeitskonzentration sicher ausschließen lassen, kann das Verhalten der Nutzer und dabei speziell ihr Lüftungs- und Heizverhalten der Grund für den Schimmelpilzbefall sein. Sofern eine Lüftungsanlage installiert ist, sollten deren Einstellungen überprüft werden.

Der häufigere Fall dürfte jedoch die mangelnde natürliche Lüftung über geöffnete Fenster sein. Für eine ausreichende Abfuhr der Feuchte im Raum sollte mehrmals täglich eine kurze Stoßlüftung durchgeführt werden. Dazu sind 5 bis 10 Minuten ein oder mehrere Fenster weit zu öffnen. Querlüftung erhöht die Effektivität. Die Häufigkeit der Lüftung hängt von der Nutzungsintensität des Raums ab, empfohlen wird in der Regel ein drei- bis viermaliges Stoßlüften pro Tag.

Eine alleinige Spaltlüftung über gekippte Fenster ist bei benutzten Räumen in der Regel nicht ausreichend, weil über den schmalen Spalt zu wenig Luftaustausch stattfindet. In der Konsequenz müssten die Fenster sehr lange oder sogar dauerhaft angekippt sein, was zu erheblichen Wärmeverlusten in den Innenräumen führt. Spaltlüftung kann in Einzelfällen sinnvoll sein, etwa wenn wegen Abwesenheit der Raumnutzer keine Stoßlüftung möglich ist.

Bei neuem oder gerade modernisiertem Wohnraum ist die während der Arbeiten eingebrachte erhöhte Baufeuchtigkeit zu beachten. Gips als schnell austrocknendes Bindemittel sorgt für eine sehr schnelle Reduzierung der mit dem Putz eingebauten Feuchte. Da aber auch andere Baustoffe Feuchtigkeit in das Gebäude bringen, etwa Estrich oder Mauermörtel, müssen die Bewohner neben den allgemeinen Hinweisen auf ein ausreichendes Lüftungsverhalten speziell für die erforderliche erhöhte Lüftung unmittelbar nach der Modernisierung sensibilisiert werden.

NORMEN UND MERKBLÄTTER

DEUTSCHE UND EU-NORMEN ZU DEN THEMEN GIPSPUTZ UND SANIERUNG (AUSWAHL)

VOB Teil A – DIN 1960
Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, 2006-05

VOB Teil C – DIN 18350
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Putz- und Stuckarbeiten, 2006-10

VOB Teil C – DIN 18352
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Fliesen- und Plattenarbeiten, 2006-10

VOB Teil C – DIN 18363
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Maler- und Lackiererarbeiten – Beschichtungen, 2006-10

VOB Teil C – DIN 18366
Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Tapezierarbeiten, 2006-10

Vornorm DIN V 18550
Putz und Putzsysteme – Ausführung, 2005-04

DIN EN 13914-2
Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2: Planung und wesentliche Grundsätze für Innenputz, 2005-07

DIN EN 13279-1
Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel – Teil 1: Begriffe und Anforderungen, 2005-09

DIN EN 13279-2
Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel – Teil 2: Prüfverfahren, 2004-10

DIN 4121
Hängende Drahtputzdecken; Putzdecken mit Metallputzträgern; Rabitzdecken; Anforderungen für die Ausführung, 1978-07

DIN EN 13658-1
Putzträger und Putzprofile aus Metall – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren – Teil 1: Innenputze, 2005-09

DIN EN 13963
Materialien für das Verspachteln von Gipsplatten-Fugen – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren, 2005-08

DIN EN 12860
Gipskleber für Gips-Wandbauplatten – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren, 2002-07

DIN 1168-1
Baugipse; Begriff, Sorten und Verwendung; Lieferung und Kennzeichnung, 1986-01 (Diese Norm wurde zurückgezogen und durch die Normenreihe DIN EN 13279 ersetzt! Sie kann aber für die Beurteilung historischer Bauteile und Bauweisen mit Gips von Bedeutung sein.)

DIN 4102-1
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, 1998-05

DIN 4102-4
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, 1994-03 mit Änderung A1, 2004-11

DIN 4108-2
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, 2003-07

DIN 4108-3
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung; 2001-07, mit Berichtigung 1 2002-04

DIN V 4108-4
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte, Vornorm 2007-06

DIN 4108-7
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele, 2001-08

DIN 18195-5
Bauwerksabdichtungen – Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung, 2000-08

DIN 18202
Toleranzen im Hochbau – Bauwerke, 2005-10 (inhaltsgleich als ÖNORM DIN 18202 für Österreich)

REGELWERKE FÜR DIE SCHWEIZ

SIA 242/1
(SN 567242/1) Verputz- und Gipserarbeiten, Außenputze, Innenputze, Stuckaturen; Hrsg.: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, Mai 1994

SIA V 414/10
(SN 501414/10) Vornorm Maßtoleranzen im Hochbau; Hrsg.: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, 1987

NPK 671
Gipserarbeiten: Innenputze und Stuckaturen; Hrsg.: CRB Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich, 1995

Merkblatt Beschichtungen auf Weißputz und Spachtelungen; Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband; 2003

AUSWAHL VON MERKBLÄTTERN ZU DEN THEMEN GIPSPUTZ UND SANIERUNG

Putzoberflächen im Innenbereich – Qualitätsstufen für abgezogene, glatte und gefilzte Putze; Hrsg.: Bundesverband Ausbau und Fassade* im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V. (ZDB) und Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband, 2003

Gipsputze und gipshaltige Putze auf Beton; Hrsg.: Bundesverband Ausbau und Fassade* im ZDB** und Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V., 2002

Haftbrücken für Gipsputze und gipshaltige Putze; Hrsg.: Bundesverband Ausbau und Fassade* im ZDB** und Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V., Januar 2002

Dünnlagenputz im Innenbereich; Hrsg.: Bundesverband Ausbau und Fassade* im ZDB**, Mitarbeit u.a.: Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V., September 1999

Verputzen von Fensteranschlussfolien; Hrsg.: Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V., Januar 2005

Einsatz von Armierungsgewebe; Hrsg.: Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V., 2006

Aufstellbedingungen für drucklose Baubehälter; Hrsg.: Bundesverband der Gipsindustrie e. V., 1997

Verputzen bei hohen und tiefen Temperaturen; Hrsg.: Bundesverband Ausbau und Fassade* im ZDB**, Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband, Österreichische Arbeitsgemeinschaft Putz, 2001

Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Innenputz; Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz; BFS-Merkblatt Nr. 10, 1998

Technische Richtlinien für Tapezier- und Klebearbeiten; Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz; BFS-Merkblatt Nr. 16, 2002

Risse im verputzten und unverputzten Mauerwerk, in Gipskartonplatten und ähnlichen Stoffen auf Unterkonstruktion. Ursache und Bearbeitungsmöglichkeiten; Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz; BFS-Merkblatt Nr. 19.1, 1991

Beurteilung des Untergrundes für Putzarbeiten, Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden; Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz; BFS-Merkblatt Nr. 20.1, 1991

Herstellung beheizter Wandkonstruktionen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau; Hrsg.: Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V., Oktober 1999

Untergründe in Feuchträumen – Putz und Trockenbau in Feuchträumen mit Bekleidungen aus keramischen Fliesen und Platten oder Naturwerksteinen; Hrsg.: Fachbereich Ausbau im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes, September 2005

Hinweise für die Ausführung von Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich; Hrsg.: Fachverband Deutsches Fliesengewerbe im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes, Januar 2005

Gipsmörtel im historischen Mauerwerksbau und an Außenfassaden; WTA-Merkblatt 2-11, 2008-04

* vormals Deutscher Stuckgewerbebund
** Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V.

LITERATURVERZEICHNIS

Verwendete und weiterführende Literatur

1. **Siegfried Leixner, Adolf Raddatz**
   Putz, Stuck, Trockenbau – Materialien, Techniken, Schadensbildung und Sanierung – Handbuch für den Stuckateur
   DVA, München, 2004
   ISBN 3-421-03451-6
   (früher unter: Siegfried Leixner: Der Stukkateur)

2. **Philippe Chastel**
   Der dekorative Wandverputz: Gips und Kalk, Aus dem Französischen übertragen von Jens Bommel
   Edition Fischer, Igling, 2003
   ISBN 3-933033-80-2

3. **Dr.-Ing. Werner Piepenburg**
   Mörtel Mauerwerk Putz – Die Putzfibel für Baustelle und Bauleitung, Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, 1961

4. **Carl-M. Bresch**
   Außen- und Innenputze: Produktionssysteme – Hilfsmittel in der Praxis
   Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, 1992
   ISBN 3-7625-2835-7

5. **Karl Lade, Adolf Winkler**
   Putz Stuck Rabitz
   Aegis Verlag, Ulm, 1993
   ISBN 3-87005-041-1

6. **Jochen Stark, Bernd Wicht**
   Geschichte der Baustoffe
   Bauverlag, Wiesbaden und Berlin, 1998
   ISBN 3-7625-3472-1

7. **Martin Hoernes, Schnell; Steiner (Hrsg.)**
   Hoch- und spätmittelalterlicher Stuck: Material, Technik, Stil, Restaurierung; Kolloquium des Graduiertenkollegs „Kunstwissenschaft – Bauforschung – Denkmalpflege“ der Otto-Friedrich-Universität Bamberg und der Technischen Universität Berlin, Bamberg, 16. bis 18. März 2000
   Regensburg, 2002
   ISBN 3-7954-1472-5

8. **Bundesverband der Gipsindustrie e. V. (Hrsg.)**
   Gips-Datenbuch
   Darmstadt, 2006

9. **Dr.-Ing. Alfons N. Knauf**
   Sammlung von Schrifttumsangaben über Gips, Merziger Druckerei und Verlags GmbH, o. O, o. J.

10. **Dr.-Ing. Georg Krämer, Jochen Pfau, Karsten Tichelmann**
Handbuch Sanierung
Iphofen, 2002

11. **Peter Vierl**
Putz und Stuck: Herstellen, Restaurieren
Callwey Verlag, München, 1987
ISBN 3-7667-0873-2

12. **Alfred Bohnhagen**
Der Stukkateur und Gipser
Reprint der Orig.-Ausg. Leipzig von 1914
Reprint-Verlag, Leipzig, o. J.
ISBN 3-8262-0211-2

13. **Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung (BAKA) e. V.**
Almanach Kompetenz Bauen im Bestand, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 2006
ISBN 3-9810876-0-7

14. **Schäden bei der energetischen Modernisierung**
40. Bausachverständigen-Tag 2005, Tagungsband, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2005
ISBN 978-3-8167-6889-0

15. **Manfred Steinbrecher**
Historischer Gipsmörtel in Mitteldeutschland, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2006
ISBN 978-3-8167-7161-6

16. **Antje Lotz, Peter Hammacher**
Schimmelschäden vermeiden: Bauphysikalische Grundlagen. Analyse und Ursachen. Hinweise zur Vermeidung und Sanierung, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2006
ISBN 978-3-8167-7110-4

17. **Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)**
Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2006; Gutachten im Auftrag des BBR im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Endbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin;
download unter http://www.bmvbs.de/Anlage/original_1022271/DIW Bauvolumens-berechnung-2006-Endbericht-barrierefrei.pdf
(Stand September 2008)

18. **Umweltbundesamt (UBA) Innenraumluft-hygiene-Kommission (Hrsg.)**
Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („Schimmelpilz-Leitfaden“)
Berlin, 2002

19. **Wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V. (WTA)**
Gipsmörtel im historischen Mauerwerksbau und an Außenfassaden, WTA-Merkblatt 2-11, 2008

20. **Industriegruppe Estrichstoffe im Bundesverband der Gipsindustrie e. V. u. a. (Hrsg.)**
Merkblatt Austrocknung von Fließestrichen auf Calciumsulfatbasis, 1997

21. **Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.)**
Hilfe! Schimmel im Haus: Ursachen – Wirkungen – Abhilfe, 2004

22. **Josef Maier**
Putz und Stuck: Materialien – Anwendungstechniken – Restaurierung
Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2007
ISBN 978-3-8167-7160-9

23. **Bundesverband Ausbau und Fassade im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (Hrsg.)**
Ergänzungsband Merkblattsammlung für Ausbau und Fassade, C. Maurer Druck und Verlag GmbH & Co., Geislingen, 2007

24. **Frank Frössel**
Handbuch Putz und Stuck: Herstellung, Beschichtung und Sanierung für Neu- und Altbau, Callwey Verlag, München, 2003, ISBN 3-7667-1567-4

25. **Dr.-Ing. Feridun Khoda**
In allem ist Gift, allein die Dosis ist entscheidend; in: Wohnraum, Klima und Gesundheit, S. 173 ff., Möwe Verlag, Wiesbaden, 1992

26. **Dr.-Chem. Franz Wirsching**
Gips; in: Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, Band 3, S. 289 ff., 4. Auflage 1976

27. **Dr.-Chem. Franz Wirsching**
Herstellung und Verwendung von technischen Calciumsulfaten und Eigenschaften daraus erzeugter Gipsbaustoffe, in: Zement-Kalk-Gips 44 (1991), S. 278 ff.

LINKLISTE

WEITERE VERBÄNDE UND INSTITUTIONEN

Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e. V. (BAKA)
www.bakaberlin.de

Bundesverband Ausbau und Fassade im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (vormals Deutscher Stuckgewerbebund)
www.stuckateur.de

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V.
www.bvbaustoffe.de

Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e. V. (BFS-Merkblätter)
www.farbe-bfs.de

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V.
www.flaechenheizung.de

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e. V.
www.dgnb.de

Deutsches Gipsmuseum Walkenried
www.gipsmuseum.de

Fachverband Deutsches Fliesengewerbe im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes
www.fachverband-fliesen.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik
www.ibp.fraunhofer.de

Gipsmuseum Schleitheim Oberwiesen (CH)
www.museum-schleitheim.ch

Karstwanderweg Südharz
www.karstwanderweg.de

Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege (WTA-Merkblätter)
www.wta.de

ZDB Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V.
www.zdb.de

Bureau of the Department of the Interior Gypsum Statistics and Information (USA)
http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gypsum/

The Economics of Gypsum and Anhydrite Roskill Information Services Ltd. (UK)
www.roskill.com/reports/gypsum

Bei den genannten Links handelt es sich um Internetpräsenzen, die nicht dem Verantwortungsbereich des Bundesverbandes der Gipsindustrie e. V. unterliegen. Dass diese Internetpräsenzen weder gegen Sitten noch Gesetze verstoßen, wurde vom Bundesverband der Gipsindustrie e. V. bei der Aufnahme in diese Liste geprüft. Die Inhalte dieser fremden Internetpräsenzen können sich jedoch jederzeit ändern, ohne dass der Bundesverband der Gipsindustrie e. V. davon Kenntnis erhält.

Die Liste stellt eine unverbindliche Auswahl dar. Mit der Aufnahme eines Links in die Auswahl ist keine Wertung verbunden.

BILDNACHWEIS

Seite 23
Evangelische Kirche in Mitteldeutschland (EKM), Eisenach

Seite 26 unten
LVR Landschaftsverband Rheinland, Köln

Seite 31
Joachim Menge, Mühltal

Seiten 32/33
Atelier für Restaurierung und Konservierung (GbR), Köln

Seite 35
Joachim Menge, Mühltal

Seite 39
K. G. Saur Verlag, München (Murawski, Meyer, Geologisches Wörterbuch, nach einer Abbildung von G. Wagner)

Seite 41
Martin Büttner, Dinslaken

Seite 72
Joachim Menge, Mühltal

Seiten 74/75
Martin Ranft, Stuckateurmeister & Handwerker in der Denkmalpflege, Rüsselsheim

Seite 77
Joachim Menge, Mühltal

Seite 85 rechts
Mycon GmbH, Bielefeld

Seite 94
Martin Ranft, Stuckateurmeister & Handwerker in der Denkmalpflege, Rüsselsheim

Seiten 186/187
Wieland-Werke AG, Ulm

Seite 201 links
Tremco Illbruck GmbH & Co. KG, Köln

Alle anderen Fotos und Abbildungen wurden von den Mitgliedsunternehmen der IGB Industriegruppe Baugipse zur Verfügung gestellt.

MITGLIEDER DER IGB INDUSTRIEGRUPPE BAUGIPSE

Die nachfolgend genannten Mitglieder der IGB Industriegruppe Baugipse geben gern ausführlich Auskunft rund um die Themen Gipsputz und Sanierung:

Baumit GmbH
Reckenberg 12
87541 Bad Hindelang
Telefon +49 8324 921-0
Telefax +49 8324 921-470
www.baumit.com
info@baumit.de

Hilliges Gipswerk GmbH & Co. KG
Hüttenweg 1
37520 Osterode
Telefon +49 5522 9909-0
Telefax +49 5522 9909-90
www.krone-gips.de
info@krone-gips.de

Knauf Gips KG
Postfach
97343 Iphofen
Telefon +49 9323 31-0
Telefax +49 9323 31-277
www.knauf.de
info@knauf.de

Maxit Baustoffwerke GmbH
Brandensteiner Weg 1
07387 Krölpa
Telefon +49 3647 433-0
Telefax +49 3647 433-380
www.maxit-kroelpa.de
info@maxit-kroelpa.de

Saint-Gobain Rigips GmbH
Postfach 110 948
40549 Düsseldorf
Telefon +49 211 5503-0
Telefax +49 211 5503-208
www.rigips.de
info@rigips.de

Südharzer Gipswerk GmbH
Pontelstraße 3
99755 Ellrich
Telefon +49 363 3289-0
Telefax +49 363 3289-202
www.suedharzer-gipswerk.de
info@suedharzer-gipswerk.de

VG-Orth GmbH & Co. KG
Holeburgweg 24
37627 Stadtoldendorf
Telefon +49 5532 505-0
Telefax +49 5532 505-550
www.multigips.de
info@multigips.de

DEUTSCHE UND INTERNATIONALE VERBÄNDE DER GIPSINDUSTRIE

Bundesverband der Gipsindustrie e. V.,
Darmstadt
www.gips.de

Eurogypsum Verband der europäischen
Gipsindustrien, Brüssel
www.eurogypsum.org

NBVG Nederlandse Branch Vereniging Gips,
Rotterdam
www.gips.nl

Gypsum Association Not-for-profit trade association of manufacturers of gypsum board in the U.S. and Canada, Washington DC
www.gypsum.org

DIALOG

Wir möchten/Ich möchte weitere Exemplare des IGB Handbuchs Gipsputze bestellen.

____ Exemplare gegen 10 Euro Schutzgebühr pro Exemplar zzgl. Versand

Unternehmen/Institution*

Titel, Vorname, Name*

Position

Straße*

PLZ, Ort*

Telefon, Telefax

E-Mail

Internet

Ort, Datum*

Unterschrift, Stempel*

Bitte senden Sie das Bestellformular per Post oder per Telefax an das überreichende Mitgliedsunternehmen der IGB Industriegruppe Baugipse oder an die Geschäftsstelle des Bundesverbandes der Gipsindustrie e.V. Die jeweiligen Kontaktdaten finden Sie auf der Rückseite des IGB Handbuches.

*** Erforderliche Angaben**

HINWEISE AUF DOWNLOADS

Das IGB Handbuch Gipsputze wie viele weitere technische Publikationen der Industriegruppe Baugipse werden sowohl als Druckschriften als auch als elektronische Dokumente angeboten.

Sie können die Publikationen beim Bundesverband der Gipsindustrie e. V. – sofern angegeben – als Druckschriften anfordern unter der **Telefaxnummer +49 6151 36682-22**.

Ihr Link für den kostenlosen Download von Merkblättern, Praxisleitfäden und Veröffentlichungen:

http://www.gips.de/produkte/igb/frame.htm

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

IGB Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e. V.
Birkenweg 13
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 36682-0
Telefax +49 6151 36682-22
www.gipsputz.de
info@gipsputz.de

TECHNISCHE REDAKTION
Gerhard Forg
Joachim Haas
Dr. Hans-Ulrich Kothe
Elmar Limley
Frank Müller

ALLGEMEINE HINWEISE
© Bundesverband der Gipsindustrie e. V.,
Erste Auflage 2009

Nachdruck, fotomechanische, elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen – auch auszugsweise – nur nach schriftlicher Zustimmung des Herausgebers.

Alle Rechte vorbehalten
Alle Angaben ohne Gewähr

Trotz intensiver Recherche und Anstrengung, komplette, richtige und aktuelle Daten zu veröffentlichen, haftet der Bundesverband nicht für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben. Der Bundesverband dankt seinen Lesern für Mitteilungen über Fehler, Ungültigkeiten und Irrtümer.

Redaktionsschluss 31.08.2009

GIPS

Bundesverband der Gipsindustrie e. V.
Industriegruppe
Baugipse

Birkenweg 13
64295 Darmstadt

Telefon
+49 6151 36682-0
Telefax
+49 6151 36682-22

info@gips.de
www.gips.de