

Carmen Diehl | Cornelia Marinowitz

# Putz und Stuck erhalten



Fraunhofer IRB | Verlag

Carmen Diehl | Cornelia Marinowitz

Putz und Stuck erhalten



---

Carmen Diehl | Cornelia Marinowitz

# Putz und Stuck erhalten

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

ISBN (Print): 978-3-7388-0750-9

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0751-6

Satz & Herstellung: Angelika Schmid

Layout: Gabriele Wicker

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: BELTZ Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza

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

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Fraunhofer IRB Verlag, 2023

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-25 00

Telefax +49 711 970-25 08

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

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

# INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Vorwort</b> .....	9
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	11
<b>2</b>	<b>Begriffe und ihre sprachliche Herkunft</b> .....	15
<b>3</b>	<b>Der Baustoff Mörtel</b> .....	21
<b>3.1</b>	<b>Bindemittel</b> .....	22
<b>3.2</b>	<b>Kalk</b> .....	23
3.2.1	Kalk brennen .....	25
3.2.2	Kalk löschen .....	26
3.2.3	Erhärtung von Luftkalk .....	27
3.2.4	Kalksorten .....	27
<b>3.3</b>	<b>Gips</b> .....	29
3.3.1	Gipsstein .....	29
3.3.2	Gips brennen .....	30
3.3.3	Gipserhärtung .....	33
3.3.4	Gipssorten .....	33
<b>3.4</b>	<b>Lehm</b> .....	34
3.4.1	Ton .....	35
3.4.2	Aufbereitung von Lehm .....	35
3.4.3	Baulehm .....	36
3.4.4	Baulehmsorten .....	37
<b>3.5</b>	<b>Zement</b> .....	40
3.5.1	Romanzement .....	41
3.5.2	Portlandzement .....	42
3.5.3	Weitere Zemente .....	44

<b>4</b>	<b>Zuschlagstoffe</b>	47
4.1	Zuschlag	48
4.2	Reaktive Zusatzstoffe	51
4.2.1	Natürliche Puzzolane	51
4.2.2	Künstliche Puzzolane	53
4.3	Sonstige Zusatzstoffe	54
4.3.1	Holzkohle	55
4.3.2	Pflanzenfasern	56
4.3.3	Tierhaar und sonstige Armierungen	59
4.4	Zusatzmittel und Additive	62
<b>5</b>	<b>Mörtelarten und ihre Herstellung</b>	65
5.1	Trockengelöschter Kalkmörtel	66
5.1.1	Verarbeitung zu Mörtel	70
5.1.2	Beispiele für die Verwendung	71
5.2	Sumpfkalkmörtel	75
5.3	Gipsmörtel	77
5.3.1	Verarbeitung von Gipsmörtel	77
5.3.2	Anwendungsbeispiel	79
5.3.3	Kalkgips- oder Gipskalkmörtel	80
5.4	Lehmmörtel	82
5.5	Historische Rezepturen zur Mörtelbereitung	83
<b>6</b>	<b>Vom Putzmörtel zum Putz</b>	85
6.1	Applikation und Auftrag von Putzmörtel	87
6.2	Unbearbeitete Putzmörteloberflächen	89
6.2.1	Kellenwurfputz	89
6.2.2	Kellenspritzputz/Spritzputz	90
6.3	Bearbeitete Putzmörteloberflächen	92
6.3.1	Abkellen, Kellenglattstrich und Kellenzug	92
6.3.2	Abbürsten, Abfilzen und Abscheiben	93
6.3.3	Stupfputz/Besenputz	95
6.3.4	Strukturputz	95
6.3.5	Kratzputz	97
<b>7</b>	<b>Putzgestaltung im Wandel der Zeit</b>	99
7.1	Materialimitationen mit Putzmörtel	100
7.1.1	Glanzputz	102
7.1.2	Durchgefärbte und ornamentierte Putze	104
7.1.3	Edelputze und Steinputze	106

7.2	Gestaltungen der Oberfläche _____	109
7.2.1	Sgraffito _____	109
7.2.2	Fresko- und Secco-Malerei _____	112
7.2.3	Malmittel – Pigmente _____	115
7.2.4	Bindemittel _____	117
<b>8</b>	<b>Der Stuck</b> _____	119
8.1	Stuck – Begriff und Bedeutung _____	119
8.2	Die Stuckhersteller – Entstehung eines Berufs _____	121
<b>9</b>	<b>Stuckstile – ein Überblick</b> _____	129
<b>10</b>	<b>Stuckausstattung und Ornamentformen</b> _____	139
<b>11</b>	<b>Der Weg zur Stuckausstattung</b> _____	145
11.1	Unterkonstruktion _____	147
11.1.1	Holzbalkendecken und Einschubdecken _____	147
11.1.2	Hölzerne Gewölbe _____	149
11.2	Träger für Putzmörtel und Stuck _____	149
11.2.1	Ruten/Leisten _____	151
11.2.2	Spalierlattung _____	152
11.2.3	Bockshaut und Heumörtel _____	153
11.2.4	Schilfrohr _____	154
11.2.5	Rohrmatten _____	155
11.2.6	Drahtputz und Rabitzkonstruktion _____	157
11.2.7	Drahtziegelgewebe _____	158
11.3	Moderne Putzträger _____	159
11.3.1	Drahtgeflechte _____	159
11.3.2	Streckmetall – Rippenstreckmetall _____	160
11.3.3	Balkenmatten _____	161
<b>12</b>	<b>Die Stuckherstellung</b> _____	163
12.1	Antragsstuck _____	163
12.2	Formenstuck _____	164
12.2.1	Model und Stempel _____	165
12.2.2	Schalenformen _____	166
12.2.3	Leimformen _____	167
12.2.4	Kautschuk- und Silikonkautschukformen _____	167
12.3	Schablonenstuck _____	168

13	<b>Stuckgestaltung im Wandel der Zeit</b>	173
13.1	Lehmkalkstuck	173
13.2	Früher Gipsstuck	177
13.3	Kalkgipsstuck oder Gipskalkstuck	179
13.4	Gipsstuck – Trockenstuck	183
14	<b>Erhaltung von historischem Putz und Stuck</b>	187
14.1	Was ist eigentlich ein Schaden?	188
14.1.1	Putzschäden	191
14.1.2	Schadensbilder – Stuck	196
15	<b>Historischer Putz – Konservieren, Reparieren, Rekonstruieren</b>	201
15.1	Konservierung und Restaurierung	201
15.2	Reparatur	207
15.3	Rekonstruktion – Opferputz	211
16	<b>Historischer Stuck – Konservieren, Reparieren, Rekonstruieren</b>	213
16.1	Konservierung – Restaurierung	214
16.2	Reparatur	217
16.3	Rekonstruktion	220
17	<b>Dokumentation</b>	223
17.1	Bestands- und Zustandsaufnahme	223
17.2	Fotodokumentation	226
17.3	Maßnahmenbericht	227
18	<b>Anhang</b>	229
18.1	Literaturverzeichnis	229
18.2	Stichwortverzeichnis	237

# VORWORT

Vor zwölf Jahren gründeten die freiberuflichen Diplomrestauratorinnen Cornelia Marinowitz und Anna-Sara Buchheim und die Kunsthistorikerin Annina De Carli-Lanfranconi das Netzwerk Bau & Forschung. In der Zwischenzeit ist es auf zwölf Netzwerker:innen aus den Berufsfeldern Restaurierung, Fotografie, Kunstgeschichte, Mineralogie und Bauingenieurwesen angewachsen. Die Idee des Zusammenschlusses ist es, ein interdisziplinäres Netz zu spinnen aus Fachleuten, die sich grenzübergreifend in Deutschland und der Schweiz mit der Erhaltung und Erforschung von Kultur- und Kunstgut, darunter auch Altbauten befassen. Erst durch die Zusammenarbeit verschiedener Berufsdisziplinen wird es möglich, Synergien zu nutzen, Problemstellungen von unterschiedlichen Seiten zu betrachten und konstruktive, dem Bestand angepasste Lösungen zu finden. So steht das Netzwerk Architekt:innen, Bauherr:innen und der Denkmalpflege beratend zur Seite und fördert so aktiv den Wissenstransfer, die Erforschung und Erhaltung von Kulturgut.

Es hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass vor allem Putz und Stuck immer noch ein Schattendasein führen, leider auch im Denkmalpflege-Alltag: Putz wird oft als Verschleißschicht ohne genauere Betrachtung gundlos für moderne Verputze und ein »schönes« Aussehen geopfert, Stuckausstattungen wegen vermeintlicher Schäden zu Tode repariert. Aus den Reihen der Nichtrestaurator:innen im Netzwerk haben wir lange nach einem für interessierte Laien verständlichen Nachschlagewerk zur Putz- und Stuckherstellung, zur Entwicklung und zu historischen Verarbeitungsweisen gesucht. Was im Netzwerk ursprünglich vor drei Jahren in Form eines praktischen Wochenendworkshops angedacht war, wurde nun zur vorliegenden Publikation.

Entstanden ist durch die erfahrenen Diplomrestauratorinnen Carmen Diehl und Cornelia Marinowitz ein praxisbezogenes Werk, das sich von anderen Publika-

tionen wohltuend abhebt. Denn es wird darin neben einem geschichtlichen und materialtechnischen Teil ganz konkret auf den bewahrenden Umgang mit historischen Putz- und Stuckoberflächen eingegangen. Anhand von Beispielen erläutern die Restauratorinnen, was ein eigentlicher Schaden und was die Herangehensweise zu dessen denkmalgerechter Behebung ist. Eindrücklich werden komplexe Sachverhalte in verständlicher Sprache wiedergegeben, immer wieder anzutreffende Schadensbilder nach Sanierungen illustriert und auf die ihnen zugrundeliegenden Fehleinschätzungen vermeintlicher Schäden eingegangen. Als eigentliches Hauptanliegen der Autorinnen steht als Quintessenz der Aufruf, historische Oberflächen aufgrund ihres Zeugniswertes zu materieller Zusammensetzung, historischer Verarbeitungsweise, stilistischer Gestaltung und ihres sichtbaren Alterungsprozesses zu erhalten. Sie sollten nicht zugunsten einer vermeintlich schönen und intakten neuen Oberfläche ersetzt oder mit einer fehlgeleiteten Restaurierung, die das Gleiche anstrebt, zerstört werden. Damit dies gelingen kann, folgt man der immer gleichbleibenden Methodik von Voruntersuchung, Maßnahmen und Dokumentation, die im Buch durch konkrete Hilfestellungen in Tabellenform angeregt werden. So sollte es gelingen, eine optimale Grundlage für die Erhaltung unseres kulturellen Erbes, im Speziellen für Putz und Stuck, auch für kommende Generationen zu legen.

*Annina De Carli-Lanfranconi*  
*lic. phil. Kunsthistorikerin*

# 1 EINLEITUNG

Zu Putz und Stuck gibt es bereits zahlreiche Publikationen. Wir möchten das Thema jedoch einmal aus der Sicht zweier Restauratorinnen betrachten und dabei vor allem deutlich machen, dass Putz und Stuck sehr viel mehr sind als Material und Verarbeitungstechnologie.

Putz und Stuck spielen von alters her eine wesentliche Rolle für die Gestaltung von Bauwerken und Innenräumen. Sie schützen und verzieren, strukturieren und gliedern Fassaden, Wände sowie Decken und spiegeln den stilgeschichtlichen Wandel unterschiedlicher Epochen in einzigartiger Weise wider (Bild 1). Bedeutsam ist aber nicht nur ihr kunsthistorischer Wert. Die historischen Beschichtungen und Verzierungen beinhalten darüber hinaus vielfältige technikgeschichtliche Informationen. An den seit Jahrhunderten verwendeten Materialien sind technische Entwicklungen der Herstellung und der Verarbeitung, Innovationen in der Materialtechnik und auch bautechnische Abläufe ablesbar. Dank moderner Labortechnik und wissenschaftlicher Forschung können Materialuntersuchungen selbst an unscheinbaren Fragmenten heute und in Zukunft immer neue Erkenntnisse zutage bringen. Putz und Stuck sind somit auch durch ihre Materialität wichtige Zeitzeugnisse für die Bau- und Technologiegeschichte, die nicht beliebig ersetzt werden können, ohne dass dadurch ein zum Teil heute noch verborgener Schatz an Informationen verloren geht (Bild 2).



**Bild 1** Historische Außenputze als Zeitzeugen



**Bild 2** Prachtvolle Stuckausstattung in der Klosterkirche in Schöntal

Mit dieser Publikation wenden sich die Autorinnen daher an die Fachleute aus den Bereichen Architektur, Fachplanung und Fachhandwerk, die zusammen mit Restaurator:innen für die Erhaltung von historischen Bauwerken und ihren Oberflächen stehen. Diese Aufgabe erfordert Teamarbeit, da die Maßnahmen zur Erhaltung sehr vielfältig sein können und es eine große Bandbreite unterschiedlichen Fachwissens braucht. Um eine gute Verständigung unter Fachleuten zu gewährleisten, ist es wichtig, über gemeinsame Grundkenntnisse und eine gemeinsame Sprache zu verfügen.

Historische Mörtel für Putz und Stuck unterscheiden sich grundlegend von heutzutage hergestellten Produkten. Bei der Beurteilung ihres Erhaltungszustands im Rahmen von Restaurierungen und Instandsetzungen werden sie jedoch oft losgelöst vom Kontext ihrer Entstehung und ursprünglichen Verwendung allein nach heutigen Kriterien und Standards beurteilt. Historischer Putz und auch Stuck sind jedoch keine standardisierten Baustoffe. Sie können nicht allein anhand weniger technischer Kennwerte beschrieben werden. Die Vielfalt der Herstellungsmöglichkeiten und die Fülle der verwendeten Materialien, die zudem oft noch regionale Eigenheiten aufweisen, werden bei einer undifferenzierten Betrachtung nicht berücksichtigt und nicht entsprechend ihrer Bedeutung eingeordnet. Man wird so

weder ihrer materiellen noch ihrer kulturellen Bedeutung gerecht. Dieses Buch soll dazu beitragen, dass Putz und Stuck als das gesehen werden, was sie auch sein können: materielle Zeitzeugen, die es wert sind, nicht nur in ihrer äußerlichen Gestaltung, sondern auch in ihrer differenzierten Materialität und Bearbeitung ernst genommen und erhalten zu werden. Das Buch soll außerdem dazu beitragen, fachliche Missverständnisse auszuräumen und so eine bessere Verständigung zu Fragen und Problemen bei Sanierungs- oder Restaurierungsmaßnahmen an Putzmörtel und Stuck zu ermöglichen.

Es können jedoch nicht alle Aspekte berücksichtigt werden. So finden sich in diesem Buch für Putzmörtel vor allem Beispiele für Materialien und Verarbeitung aus der Zeit vom 13. bis 19. Jahrhundert. Einige Putzmörtel, die im 20. Jahrhundert für bestimmte Gestaltungen entwickelt wurden und heute bereits einen denkmalpflegerischen Wert besitzen, werden in die Betrachtung miteinbezogen. Der Stuck wird erst ab der frühen Neuzeit behandelt und exemplarisch die Entwicklung des technologischen Aufbaus und der verwendeten Materialien vorgestellt. Wir beginnen mit Beispielen für Stuck, die sich seit der frühen Neuzeit entwickelt und etabliert haben. Ausgeklammert bleiben alle antiken Baumaterialien und antiker Stuck, industriell hergestellte Putzmörtel und Betone. Moderne Materialien, die im Zusammenhang mit Konservierungs- und Restaurierungsmaßnahmen von Bedeutung sind, werden an der betreffenden Stelle jedoch aufgeführt.

Für den Putz und Stuck werden wir in den folgenden Kapiteln einige Beispiele anführen, an denen eine bestimmte Stilentwicklung oder Technologie auch bildlich gut verdeutlicht werden kann. Einige dieser Objekte mit hoher Authentizität stammen aus unserer Arbeitspraxis und sind über die Landesgrenzen hinaus weniger bekannt. Wir stellen sie deshalb in dem jeweiligen Kapitel kurz vor.



## 2 BEGRIFFE UND IHRE SPRACHLICHE HERKUNFT

Die Anfänge der Baufachsprache stehen im Zusammenhang mit der beginnenden Entwicklung eines eigenständigen Bauhandwerks zur Zeit des Römischen Reichs, was das einheimische Bauwesen sowohl in bautechnischer wie in bau- typologischer Hinsicht stark beeinflusste und veränderte. Betrachtet man speziell das Bauhandwerk in den süd- und südwestdeutschen Gebieten, werden fast alle Bezeichnungen für den Steinbau aus der Terminologie des römischen Bauhand- werks entlehnt, wodurch auch das Mörtelhandwerk maßgeblich geprägt wurde.<sup>1</sup>

Die Begriffe von damals sind bis heute in Gebrauch, erhielten aber durch die Sprachentwicklung über Jahrhunderte eine zum Teil neue Konnotation. Genau darin liegt auch die Schwierigkeit einer einheitlichen Terminologie begründet, zu der noch – damals wie heute – ein regional unterschiedlicher Gebrauch der Begriffe hinzukommt. Es geht deshalb im Folgenden nicht darum, eine starre Terminologie zu entwerfen, sondern die Herkunft der wichtigsten Begriffe und ihre Verwen- dung im heutigen Sprachgebrauch zu erklären, da sie für das Verständnis und die Kommunikation in der Konservierung und Restaurierung von Bedeutung sind.

### Mauer

Die Bezeichnung »Mauer« entwickelte sich aus dem lateinischen Wort *mūrus*. Daraus bildete sich das mittelhochdeutsche Wort *mūr*, aus dem letztlich das Wort »Mauer« hervorgeht. In gleicher Weise leitet sich vom Wort *mūren* das Wort »mau- ern« ab, was den Vorgang beschreibt, wenn aus Steinen und Mörtel eine Wand errichtet wird.

---

<sup>1</sup> Hoffmann 1998, S.1064

Die Berufsbezeichnung des Maurers wurde in der Vergangenheit noch differenziert. Man unterschied im Mittelalter zum Beispiel, welches Material von den Handwerkern verarbeitet wurde. So werden Maurer als *cementarii* bezeichnet, die sich wiederum unterteilten in die *murarii* (Maurer, die Kalk verarbeiteten) und die *gypsarii* (Maurer, die mit Gips arbeiteten).

Betrachtet man den Begriff *gypsarii*, fällt die Wortverwandtschaft zur Bezeichnung »Gips« auf, die zum Beispiel in Süddeutschland heute noch den Verputzer oder Maurer meint. Heute ist es jedoch unerheblich, welches Material durch die Maurer verarbeitet wird – es ist nur die Berufsbezeichnung erhalten geblieben ohne ihren ursprünglichen Bezug zum Material.

## Mörtel

Das Wort »Mörtel« geht aus dem lateinischen Wort *mortarium* (Gefäß zum Zerstoßen) hervor. Aus dem Mittelhochdeutschen stammen die Wörter *morter*, *mörter*, *mortel*, wovon sich die noch heutige gängige Bezeichnung »Mörtel« (zerstampfter Inhalt des Mörsers) ableitet.<sup>2</sup>

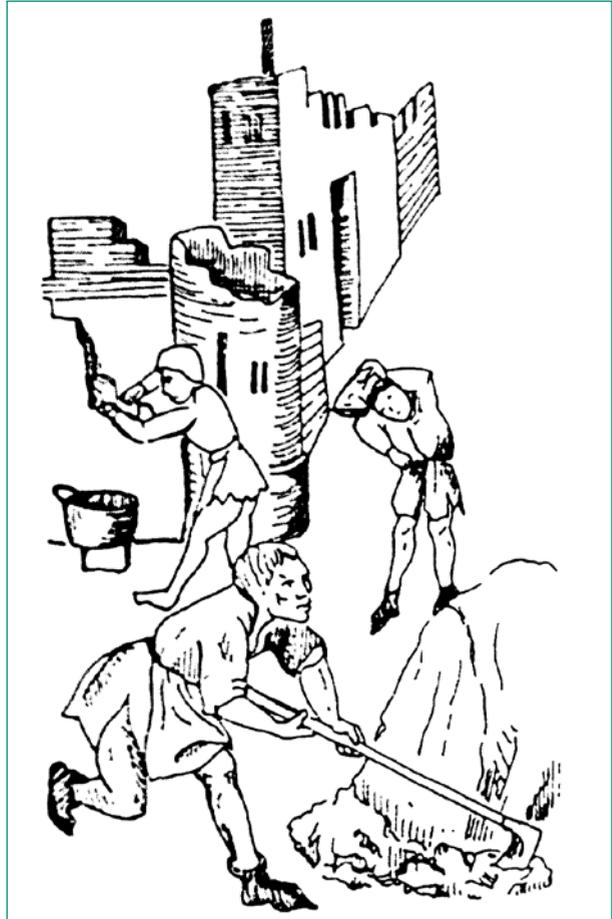
Umgangssprachlich wird regional auch das Wort »Speis« für Mörtel verwendet. Es entwickelte sich vermutlich in Verbindung mit dem Begriff der Mauerspeise, dem gegossenen Mauerwerk zwischen Mauerschalen, was so viel bedeutete wie »der Mauer Nahrung geben«, um diese standfest zu machen.

Die »Mörtelmacher«, eine Berufsbezeichnung, wie sie heute nicht mehr vorkommt, waren eine wichtige Berufsgruppe auf allen Baustellen seit der Antike. Sie bedienten mit ihrer Arbeit nicht nur die Maurer, sondern auch Steinmetze und Dachdecker (Bild 3). Im Lateinischen wird der Mörtelmacher wie der Maurer ebenfalls als *cementarius* bezeichnet, daneben gibt es aber auch die deutschen Begriffe »Morterrührer«, »Mertermacher« oder »Morterkocher«, was auf die Art seiner Tätigkeit hinweist. Besonders interessant ist dabei der Begriff »Morterkocher«, der impliziert, dass der Mörtel, den er bereitet, heiß sein könnte.<sup>3</sup> Bild 3 gibt einen Eindruck von der Mörtelherstellung im späten Mittelalter. Es zeigt einen Arbeiter, der Mörtel von einem Haufwerk absticht. Im Vordergrund ist ein weiterer Arbeiter mit einem Mörtelbottich dargestellt. Zur Mörtelherstellung waren unterschiedliche Verfahren bekannt, die in Kapitel 5 noch beschrieben werden.

<sup>2</sup> Parashkewow 2004, S.227

<sup>3</sup> Marinowitz 2009, S.79

**Bild 3** Ein Mörtelmacher beim Anstich eines Haufwerks, 1448. Umzeichnung aus: Günther Binding, 2001



## Putz

Das Wort Putz kann viele Bedeutungen haben und wurde nicht nur für die Bearbeitung der Wände mit Mörtel verwendet. Die spezielle Bedeutung »das Mauerwerk mit Mörtel zu bewerfen« hat sich erst ab dem 18. Jahrhundert entwickelt. In der Mode vergangener Jahrhunderte ist dieser Begriff dagegen allgegenwärtig und steht immer für das Dekor und die Verzierung der Kleidung. Bis heute kennen wir die Umschreibung »sich herausputzen« für »sich besonders gut kleiden«. Auch der Begriff »Putzen« für das Reinigen und Säubern, um etwas ansehnlich zu machen, ist bekannt. Im Bauwesen findet man ihn bereits im letzten Viertel des 15. Jahrhunderts, als »Butzen« und später als »Abbutzung« im Sinne von Herausstreichen und Schmücken (Bild 4 und Bild 5).

Eine regionale Bezeichnung erhält der Putz in Süddeutschland als sogenannter Bestich. Das »Bestächen [...] Mit pflaster verwerffen oder verstreychen. Trullissare (mit einer Kelle Trulla) aufbringen«<sup>4</sup> bezeichnet also den Mörtelauftrag auf eine Mauer, wobei es jedoch immer wieder zu Überschneidungen mit der Tünche kommt (vgl. nächster Abschnitt). In einem Lehrbuch von 1913 wird die Verputzarbeit anschaulich beschrieben. Der Begriff »Bestich« wird dort folgendermaßen erklärt: »beim »Bestich« handelt es sich entweder nur um Fugenbestich oder um vollständigen Mauerbestich; in beiden Fällen wird eine dünne Mörtelschicht mit der Kelle angeworfen, sodass auch beim vollständigen Mauerbestich die Form der einzelnen Steine noch erkennbar bleibt. Der Fugenbestich kann sich lediglich auf die Mauerfugen beschränken unter ganz geringem, unregelmäßigem Übergreifen auf die Steine selbst, oder er kann einen größeren Teil der Steine mit überziehen«<sup>5</sup>.

In dieser Beschreibung wird deutlich, dass es unerheblich ist, wo das Material eingesetzt wird. Egal ob Mauer- oder Fugenbestich – es handelt sich immer um eine dünne Mörtelschicht, die das Mauerwerk zum Teil noch erkennen lässt. Weitere Begriffe, die in diesem Zusammenhang stehen, sind das Ausschweißen oder Verbandeln, wodurch die Mauerwerksfugen nachträglich und flächenhaft mit Mörtel bearbeitet werden.

Eine weitere, bereits im Mittelalter verwendete Fugenbearbeitung, bei der der Mörtel der Mauerwerksfuge in einem separaten Arbeitsschritt um die Steine verstrichen und anschließend mit der Kellenkante eingeschnitten, eingeritzt oder nachgezogen wurde, wird heute als *pietra rasa* (rasierter, glatter oder verstrichener Stein) bezeichnet. So konnte ein unregelmäßiges Bruch- oder Feldsteinmauerwerk mit einem regelmäßigen Fugenbild versehen oder für weitere Bearbeitungen vorbereitet werden.

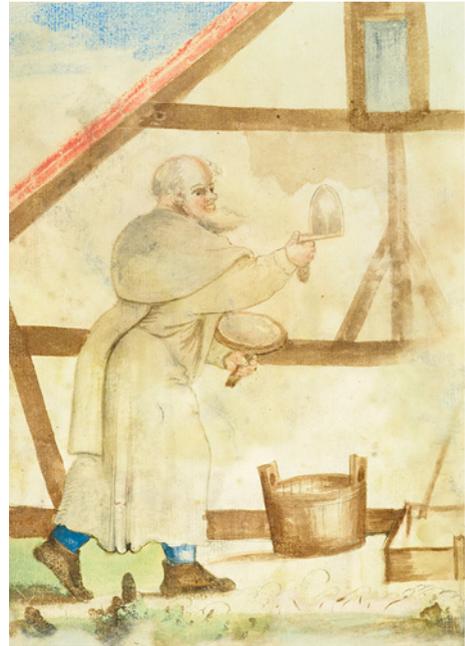
Im Gegensatz zum dünnen Mörtelüberzug auf einem Mauerwerk steht der Berapp oder raue Bewurf. Die Bezeichnungen »Rappputz« oder das »Berappen« beschreiben einen rauen Mörtelüberzug auf der gesamten Mauerfläche. Das Aufreißen oder »Raumachen« bzw. die Entfernung der Sinterhaut auf einem Kalkmörtel wird in Süddeutschland umgangssprachlich heute noch »Abrappen« genannt und erfolgt mit einem Putzhobel, dem sogenannten Rabo. Diese ausführungstechnischen Begriffe werden in Kapitel 6 behandelt.

4 Furttenbach 1628, S. 11; Maaler 1561, S. 63

5 Durm & Esselborn 1913, S. 62



**Bild 4** Hausbücher der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen: Fritz Düncher (1424) beim Verputzen eines Hauses (Stadtbibliothek im Bildungscampus Nürnberg [Amb. 317.2° Folio 30 verso])



**Bild 5** Hausbücher der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen: Hans Koetl, Düncher (1538) beim Verputzen eines Hauses (Stadtbibliothek im Bildungscampus Nürnberg [Amb. 317.2° Folio 158 verso])

## Tünche

Die Bezeichnung »Tünche« hat unterschiedliche Ursprünge und es finden sich Verbindungen zu lateinischen Begriffen und Ableitungen daraus im Althochdeutschen.

Schon 1698 ist in Christoph Weigels »Druckwerk der Gemein-Nützlichen Hauptstände«<sup>6</sup> über das Tünchen zu lesen: »*Tünchen ist nichts anders / als eine / so höltzerne / als steinerne Wand mit einer gewissen Farb bestreichen und überkleiden / und zwar theils mit unterschiedlichen so einfach = als gemischten Sand = Farben / theils mit Kalch; [...] Was die Überziehung der Gebäude betrifft / so haben sich die Alten auch öffters des mit Sand vermischten Kalchs bedienet / [...] solches Mauerwerck damit zu bewerffen / und so dann mit den durch Wasser angemachten Kalch zu übertünchen*«

<sup>6</sup> Weigel 1698, S. 419, Num. IV. Der Tüncher

In der Vergangenheit wurde also beim Gebrauch von Tünche nicht zwischen Tünche als Anstrich und Tünche als dünne Mörtelschicht oder Schlämme unterschieden. Die Tünche ist in den allermeisten Fällen eine »weiße Bedeckung«, von der nicht klar definiert ist, wie dick diese Schicht ist und woraus sie sich zusammensetzt. Die Tünche oder »weiße Bedeckung« ist somit nicht als festgelegter Begriff etabliert, sondern bezeichnet historisch einen zumeist dünnschichtigen Überzug, der den Untergrund einebnet und vor Umwelteinflüssen schützt. Der Auftrag erfolgt zumeist mit Pinseln, Quasten und (Reisig-)Besen durch Aufstreichen, Anspritzen oder auch Bewerfen (Bild 6).

Eine Tünche kann somit als dünne, feinkörnige (Putz-)Mörtelschicht (Schichtdicke im Millimeter- bis Zentimeterbereich), aber auch in der Art einer Schlämme (Schichtdicke im Millimeterbereich) oder als reiner Anstrich (Schichtdicke im Mikrometerbereich) definiert werden.



**Bild 6** Hausbuch der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen: Jorg Urlaub, Anstreicher, Bäcker und Aufseher der Mühlen (1668) beim Tünchen eines Turmes und beim Verkaufen von Brot (Stadtbibliothek im Bildungscampus Nürnberg [Amb. 317b.2° Folio 23 recto])

# 3 DER BAUSTOFF MÖRTEL

Mörtel ist der Hauptbestandteil für die Putz- und Stuckherstellung. Er besteht aus Bindemittel(n) und Zuschlägen und / oder Zuschlagstoffen oder Zusatzmitteln und wird mit Wasser zu einem flüssigen oder plastischen Brei verarbeitet, der anschließend durch physikalische und chemische Vorgänge versteift und abbindet bzw. nach teilweiser oder vollständiger Abgabe des Anmachwassers erhärtet.

Mörtel ist grundsätzlich nur ein Oberbegriff und es sollte korrekterweise sprachlich unterschieden werden, wofür dieser zum Einsatz kommt oder kam, zum Beispiel als Mauermörtel zur Herstellung von Mauerwerk (Setz- oder Gussmörtel), als Fugenmörtel zum nachträglichen Ausfügen von Mauerwerk oder als Putzmörtel zum Verputzen bzw. Verkleiden von Wänden und Decken.

Jeder Mörtel besitzt unterschiedliche chemische und mineralogische Eigenschaften, die im frischen Zustand seine Verarbeitbarkeit beeinflussen, im abgebindenen bzw. erhärteten Zustand Auswirkungen auf seine Festigkeit und Elastizität, auf seine Struktur, Textur und Farbe sowie sein chemisches und physikalisches Verhalten haben. Weitere Kriterien, die einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die spätere Beschaffenheit des erhärteten Mörtels ausüben, sind die Verarbeitung, der Auftrag und die Einwirkung der umgebenden Baustoffe auf den Frischmörtel.

Bei fachgerechter Untergrund- und Materialbereitung verläuft die Mörtelerhärtung, also die Verfestigung des Bindemittels auf Grundlage physikalischer und chemischer Prozesse, in unterschiedlichen Phasen.

Die Anfangsphase ist das Versteifen, das sich in einem erst geringen und sukzessive stärker werdenden Ansteifen des Mörtels zeigt. Erreicht das Ansteifen ein bestimmtes Maß, so spricht man vom Erstarren bzw. Abbinden, bei dem der Mörtel nicht mehr ohne eine Gefügeschädigung verarbeitet oder bearbeitet werden kann.

Der Prozess der sich daran anschließenden Verfestigung wird als Erhärten oder vollständiges Abbinden bezeichnet. Der Erhärtungsvorgang hängt von der Art der verwendeten Bindemittel ab und kann sich über lange Zeiträume erstrecken.

## 3.1 Bindemittel

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts und je nach regionalem Vorkommen waren die Bindemittel zur Herstellung von Mörtel auf drei wesentliche Bestandteile beschränkt: Kalk, Gips und Lehm. Mit zunehmender Industrialisierung und Materialforschung gelang es, diese Komponenten durch neue Verfahren so zu verarbeiten, dass ein weiteres Bindemittel entstand, der Zement.

Lange konnte nicht exakt zwischen Kalk und Gips unterschieden werden, da chemische Unterscheidungskriterien noch unbekannt waren. Es war den Bauhandwerkern in früherer Zeit aus Erfahrung sicher klar, dass es sich bei den beiden Materialien um unterschiedliche Stoffe handelte, die auch unterschiedlich zu verarbeiten waren. Sprachlich wurde das jedoch oft nicht unterschieden. Erst mit wachsenden Erkenntnissen in der Mineralogie und einem größeren Verständnis für chemische Zusammenhänge wurden die Eigenschaften von Bindemitteln ausdifferenziert und sie erhielten ihrer Zusammensetzung entsprechende Bezeichnungen.

In der historischen Literatur finden sich für das Bindemittel Kalk zahlreiche, oft regional verwendete Begriffe. Es wird von Sparkalk, Bitterkalk oder auch Lederkalk gesprochen, wobei oft nicht eindeutig ist, für welches Material die Bezeichnungen genau stehen.

Der Sparkalk wird in den meisten Gegenden allgemein mit Gips in Verbindung gebracht, *»da einige Gypsarten halb durchsichtig sind, wie zum Beispiel das Fraueneis, welches daher in einigen Gegenden auch Sperrglas, [...] genannt wird. [...] vielleicht von Sparren, spannen, binden, weil dieser Kalk sehr schnell und fest bindet«*<sup>7</sup>.

Die sprachlichen Ungenauigkeiten bei der Benennung von Bindemitteln führten noch bis ins 19. Jahrhundert dazu, dass ein »Kalkmörtel« nicht als spezifischer Begriff für ein bestimmtes Bindemittel verwendet wurde, sondern generell einfach nur einen Mörtel bezeichnete.

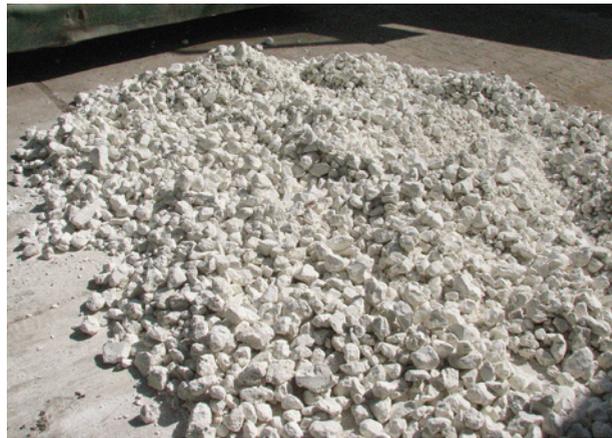
---

7 Adelung 1780, S. 168

## 3.2 Kalk

Der Kalk (lat. *calx*) ist seit jeher ein wichtiger elementarer Rohstoff, sei es als Baustoff, in der Landwirtschaft, bei chemischen Anwendungen, in der Lebensmittelgewinnung oder in der Hygiene. Unter dem Oberbegriff Kalk werden am Bau jedoch drei verschiedene chemische Verbindungen des Elements Calcium zusammengefasst: der natürliche Kalkstein (Calciumcarbonat –  $\text{CaCO}_3$ ), der gebrannte Kalk (Calciumoxid –  $\text{CaO}$ ) (Bild 7) und der gelöschte Kalk (Calciumhydroxid –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

**Bild 7** Gebrannter Kalk ( $\text{CaO}$ ) in Form von Stückkalk



Das Ausgangsmaterial zur Herstellung des Bindemittels Kalk ist Kalkstein. Er ist sehr vielfältig in seiner Zusammensetzung, was sich auf sein Aussehen, seine Beschaffenheit und seine Verwendbarkeit auswirkt.

Grundsätzlich besteht Kalkstein aus sedimentär abgelagertem Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), das auch als kohlenaurer Kalk oder Salz der Kohlensäure bezeichnet wird. Calciumcarbonat tritt vor allem in Form des Minerals Calcit und in den Modifikationen Aragonit und seltener Vaterit auf. Kalkstein kann durch chemische Fällung aus Süßwasser (Kalksinter) oder Meerwasser entstehen, ferner durch biochemische Prozesse und durch Ablagerung (Sedimentation) von Schalenbruchstücken und anderen Überresten wirbelloser Tiere wie Muscheln, Schnecken oder Schwämmen im Meer sowie seltener im Süßwasser.

In mehr oder minder schwankenden Anteilen können verschiedene natürliche Bestandteile und Verbindungen im abgelagerten Kalkstein auftreten. Dazu zählen Tonminerale (überwiegend wasserhaltige Aluminiumsilikate), Dolomit (Calcium-Magnesium-Carbonat –  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), Quarz ( $\text{SiO}_2$ ), Silikate (z. B. Feldspäte), Baryt

(Bariumsulfat –  $\text{Ba}(\text{SO}_4)$ , auch Schwerspat genannt), Phosphate, Fluorit (Calciumfluorid –  $\text{CaF}_2$ , für das auch die Bezeichnung Flussspat gebräuchlich ist, die auf seine Verwendung als Flussmittel in der Metallverarbeitung verweist), Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ), Gips ( $\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), Eisenoxide und -hydroxide, organische Substanzen wie Bitumen und andere.

Dolomit ist wie Kalkstein ein Carbonatgestein, besteht aber im Gegensatz zu diesem zum größten Teil aus dem gleichnamigen Mineral Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ). Namensgeber dieses Minerals ist der französische Geologe Dieudonné Sylvain Guy Tancrède de Gratet de Dolomieu (1750–1801), der das bis dahin unbekannte kalkähnliche Gestein in den Stubaier Alpen (Dolomiten Südtirols) entdeckte. Makroskopisch ist Dolomit oft nicht von Kalkstein unterscheidbar. Dolomit entsteht entweder durch die primäre Ausfällung von Dolomit oder durch die sekundäre Dolomitierung von Kalkschlamm. Nebenbestandteile können in Form von Phyllit (Phyllitschiefer, Tonglimmerschiefer oder Urtonschiefer), Markasit (Sulfidmineral –  $\text{FeS}_2$ ) und bituminösen Anteilen vorliegen.<sup>8</sup>

Bei dolomitischem Kalk besteht der Kalkstein zu 10 bis 50 % aus Dolomit, calcitischer oder kalkiger Dolomit besitzt einen 50 bis 90%igen Dolomitanteil und bei über 90 % Dolomitanteil spricht man von Dolomitstein.<sup>9</sup>

Ein wesentlicher Aspekt für die Verwendbarkeit von Kalkstein als Rohstoff zur Bindemittelherstellung ist der enthaltene Anteil von Tonmineralien. Kalkstein mit einem hohen Anteil an Tonmineralien (>40 %) wird Mergel genannt. Dieser Kalkstein entsteht durch carbonatische Sedimentation unter gleichzeitiger Ablagerung von Tonpartikeln. Mergel besitzt oft ein erdiges bis toniges Aussehen. Je nach Art der beteiligten Carbonatkomponente können Mergel calcitisch oder dolomitisch sein. Bei calcitischem Mergel ist der Tongehalt ausschlaggebend für die Festigkeit. Mit zunehmendem Tongehalt werden Glanz der Gesteinsoberfläche sowie Schicht- und Bruchflächen matter.<sup>10</sup> Die Bezeichnung der Kalksteine mit Tonmineralien erfolgt nach dem vorhandenen Calciumcarbonatanteil (Tabelle 1):

8 Hugues, Steiger & Weber 2002/2008, S.19

9 Okrusch & Matthes 2014, S. 399

10 Vinx 2015, S. 331ff