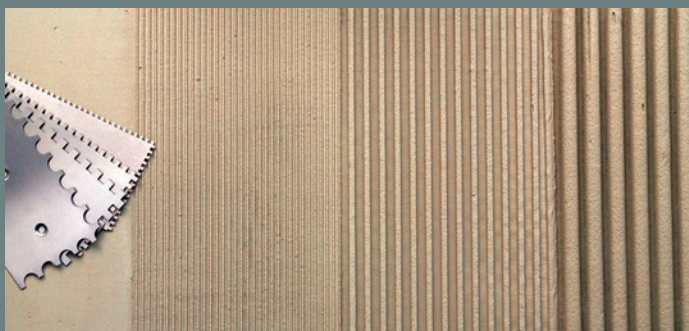


Bäder, Mauer, Steiner

Fachwissen Fliesentechnik

mit Fragen, Antworten und
Beispielen für Ausbildung und Praxis

4. Auflage



Reinhold P. Bäder, Walter Mauer, Claudia Steiner
Fachwissen Fliesentechnik

Fachwissen Fliesentechnik

mit Fragen, Antworten und Beispielen
für Ausbildung und Praxis

4., aktualisierte Auflage

mit 182 Abbildungen, 76 Tabellen und
1.050 Fragen mit Antworten

Reinhold P. Bäder

Studiendirektor, Diplom-Gewerbelehrer a. D.

Dipl.-Ing. Walter Mauer

langjähriger Leiter der Anwendungstechnik bei
Herstellern bauchemischer Produkte

Dipl.-Lab.-Chem. Claudia Steiner

Anwendungstechnikerin MAPEI GmbH

RM Rudolf Müller

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.de> abrufbar.

4., aktualisierte Auflage 2024

© 2024 RM Rudolf Müller Medien GmbH & Co. KG, Stolberger Straße 84, 50933 Köln
Alle Rechte vorbehalten

Jede Verwendung der hier veröffentlichten Inhalte ist außerhalb der Grenzen des UrhG ohne Zustimmung des im Impressum genannten Rechteinhabers unzulässig und strafbar. Die Inhalte dürfen nicht zur Entwicklung, zum Training, zur Anreicherung und/oder Anwendung von – insbesondere generativen – KI-Systemen, verwendet werden. Die Nutzung der Inhalte für Text- und Data-Mining ist ausdrücklich vorbehalten und daher untersagt.

Maßgebend für das Anwenden von Regelwerken, Richtlinien, Merkblättern, Hinweisen, Verordnungen usw. ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der jeweiligen herausgebenden Institution erhältlich ist. Zitate aus Normen, Merkblättern usw. wurden, unabhängig von ihrem Ausgabedatum, in neuer deutscher Rechtschreibung abgedruckt.

Das vorliegende Werk wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Verlag und Autoren können dennoch für die inhaltliche und technische Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Werkes keine Haftung übernehmen.

Wir freuen uns, Ihre Meinung über dieses Fachbuch zu erfahren. Bitte teilen Sie uns Ihre Anregungen, Hinweise oder Fragen per E-Mail: fachmedien.bau@rudolf-mueller.de oder Telefax: 0221 5497-326 mit.

Lektorat: Petra Lindner, Kescheid

Umschlaggestaltung: WMTP Wendt-Media Text-Processing GmbH, Birkenau

Umschlagbild: maskalin – stock.adobe.com (links), andrey gonchar – stock.adobe.com (rechts unten)

Satz: WMTP Wendt-Media Text-Processing GmbH, Birkenau

Druck und Bindearbeiten: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Printed in Germany

ISBN 978-3-481-04775-7 (Buch-Ausgabe)

ISBN 978-3-481-04776-4 (E-Book-Ausgabe als PDF)

ISBN 978-3-481-04777-1 (Buch-Ausgabe + E-Book als PDF)



Vorwort zur 4. Auflage

Die dritte Auflage des ursprünglich von Herrn Reinhold Bäder im Jahr 2002 konzipierten Fachbuches ist bereits wieder vergriffen.

Die relativ kurze Zeitspanne, in der die aufgelegten Exemplare vergriffen waren, zeugt von dem großen Interesse der angesprochenen Zielgruppen an der Weiter- und Ausbildung, sei es zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Fliesen- und Mosaiklegerhandwerk oder zur Wissenserweiterung für die qualifizierte Betriebsführung.

Dem Wunsch des Verlages, eine vierte Auflage auszuarbeiten, sind die Autoren deshalb gerne nachgekommen.

Die wesentlichen Änderungen bzw. Ergänzungen zur dritten Auflage sind:

- Anpassung der Inhalte an die aktuellen europäischen Produktnormen (DIN EN) und die deutschen Ausführungsnormen (DIN),
- Anpassung der Inhalte an die aktuellen Technischen Merkblätter des Fachverbandes Fliesen und Naturstein (FFN),
- Anpassung der Inhalte an die Fachinformationen der Regelwerke und Informationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV),
- Berücksichtigung neuer Belagsmaterialien und Verlegeprodukte.

Für [Kapitel 2.2](#) „Einteilung von Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten“ sowie [Kapitel 3](#) „Farblehre und Gestaltung“ haben die Firmen Palette GmbH, Stuttgart, und die Fa. Visoft, Sindelfingen, wertvolle Ausarbeitungen gefertigt und Unterstützung gewährt.

Ebenso haben Frau Ewerhardy-Blocher aus Mettlach, Herr Günter Marksteiner, Lützelbach, und Herr Prof. Dr. Stein, Kruft, uns bei der Ausarbeitung einzelner Kapitel unterstützt.

Besonderer Dank gebührt Herrn Rechtsanwalt Thomas Zauner, Inhaber der Anwaltskanzlei für Baurecht in Berlin, der die Überarbeitung des [Kapitels 2.1](#) „Baurecht“, mit Ausnahme der VOB/A, vorgenommen und dieses mit wertvollen Kommentaren und Praxistipps versehen hat. Im Hinblick auf die Ausführungen zur VOB/A gebührt des Weiteren Dank der Regierungsdirektorin Frau Ulrike Boetermann vom Brandenburgischen Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen (BLB).

Im Februar 2024

Claudia Steiner
Walter Mauer

Aufbau und Handhabung des Buches

Das Fliesengewerbe ist im Vergleich zu anderen Handwerksberufen komfortabel mit Normen und vom Verband selbst erarbeiteten Merkblättern ausgestattet. Diese stellen für dieses Handwerk den Stand der Technik dar. Betriebsinhaber und Führungskräfte des Betriebs sollten über die wesentlichen Kenntnisse verfügen.

Hierzu ist ein fortlaufendes Studium der aktuellen Regelwerke unerlässlich. Dies ist mit einem großen zeitlichen Aufwand verbunden, der in der Hektik des Alltagsgeschäfts nicht oder nur selten zur Verfügung steht.

Der einheitliche Aufbau des Buches mit gezielten Fragen und Antworten sowie die übersichtliche Gestaltung der einzelnen Kapitel ermöglichen dem Leser die Aneignung dieses erforderlichen Wissens in relativ kurzer Zeit.

Das Buch nimmt Bezug auf das aktuelle Baurecht, die aktuellen Regelwerke des Fliesenhandwerks und angrenzender Gewerke, skizziert Fallbeispiele aus dem Berufsalltag und gibt Lösungen und Vorgehensweisen bei Problemstellungen aus der Praxis vor.

Die einzelnen Kapitel orientieren sich am fachtheoretischen Teil der Meisterprüfung im Fliesen-, Platten- und Mosaikleger-Handwerk.

Die Kapitel selbst sind fast durchgängig in gleicher Art aufgebaut.

Stichworte

Dieser Abschnitt bildet die Einführung in das jeweilige Fachgebiet und gibt in Kurzform einen Überblick über beachtenswerte Schwerpunkte und Kernprobleme der Thematik.

Regelwerke

In dieser Rubrik sind die relevanten Regelwerke, wie Normen, Merkblätter und Vorschriften, benannt.

Fall aus der Praxis

Typische Beispiele aus der betrieblichen Praxis und ihre angebotenen Lösungen dienen als projektorientierte Aufgabenstellungen im Lehrwesen bzw. zur Problemlösung in der Praxis.

Bausteine

Dieser Teil bietet vertiefende Informationen, fasst Regelwerke zusammen oder gibt Zusatzinformationen dort, wo keine Regelwerke vorhanden sind.

Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt ermöglicht es, Detailwissen systematisch zu erarbeiten und zu lernen. Dabei beziehen sich die Fragen nicht nur auf die im jeweiligen Kapitel dargestellten Bausteine, sondern auch auf die Inhalte der dort aufgeführten und für das jeweilige Thema relevanten Regelwerke. Außerdem können Problemstellungen aus dem betrieblichen Alltag gefunden und deren Lösungen nachgeschlagen werden.

Inhalt

	Vorwort zur 4. Auflage	5
	Aufbau und Handhabung des Buches	7
1	Baustofftechnologie	15
1.1	Baustoffkunde Keramik	15
1.1.1	Stichworte zum Thema	15
1.1.2	Regelwerke	15
1.1.3	Bausteine	15
1.1.3.1	Herstellung	15
1.1.3.2	Begriffe	16
1.1.3.3	Maße	17
1.1.3.4	Klassifizierung	17
1.1.3.5	Eigenschaften und Verwendung der gebräuchlichsten Produktgruppen	18
1.1.3.6	Anforderungen und Eigenschaften	18
1.1.3.7	Sortierung, Kennzeichnung, Verpackung	20
1.1.4	Fragen und Antworten	21
1.2	Baustoffkunde Naturstein	25
1.2.1	Stichworte zum Thema	25
1.2.2	Regelwerke	25
1.2.3	Bausteine	25
1.2.3.1	Definition Natursteine	25
1.2.3.2	Einteilung der Natursteine	26
1.2.3.3	Auswahl des Natursteins	27
1.2.3.4	Auswahl des Verlegemörtels	27
1.2.4	Fragen und Antworten	28
1.3	Allgemeine Baustoffkunde	29
1.3.1	Stichworte zum Thema	29
1.3.2	Regelwerke	29
1.3.3	Bausteine	29
1.3.3.1	Zement	29
1.3.3.2	Mauermörtel	35
1.3.3.3	Estrich	38
1.3.3.4	Putze	46
1.3.3.5	Beton	49
1.3.3.6	Betonzusatzmittel	54
1.3.3.7	Dünnbettmörtel und Klebstoffe kompakt	54
1.3.3.8	Fugenmörtel	58
1.3.3.9	Dichtstoffe	60

1.3.3.10	Grundierungen.	67
1.3.4	Fragen und Antworten	68
2	Fachtechnologie.	75
2.1	Bauvertragsrecht.	75
2.1.1	Stichworte zum Thema	75
2.1.2	Regelwerke	75
2.1.3	Bedeutung des Bauvertragsrechts	75
2.1.3.1	Bedeutung des BGB für das Bauvertragsrecht	76
2.1.3.2	Bedeutung der VOB/B für das Bauvertragsrecht	90
2.1.3.3	VOB/C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV)	105
2.1.3.4	VOB/A Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen	110
2.1.4	Fragen und Antworten	112
2.2	Einteilung von Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten.	116
2.2.1	Stichworte zum Thema	116
2.2.2	Regelwerke	116
2.2.3	Fall aus der Praxis	117
2.2.4	Bausteine	119
2.2.5	Fragen und Antworten	133
2.3	Untergründe für Bekleidungen und Beläge aus Fliesen und Platten.	136
2.3.1	Stichworte zum Thema	136
2.3.2	Regelwerke	136
2.3.3	Fall aus der Praxis	137
2.3.4	Bausteine	139
2.3.5	Fragen und Antworten	152
2.4	Dünnbettmörtel im Detail	156
2.4.1	Stichworte zum Thema	156
2.4.2	Regelwerke	156
2.4.3	Fall aus der Praxis	157
2.4.4	Bausteine	157
2.4.4.1	Definition Dünnbettmörtel	157
2.4.4.2	Mörtelsysteme	158
2.4.5	Fragen und Antworten	167
2.5	Ansetzen und Verlegen im Dickbett- und Dünnbett- verfahren	170
2.5.1	Stichworte zum Thema	170
2.5.2	Regelwerke	170
2.5.3	Dickbettverfahren	171
2.5.4	Dünnbettverfahren	171
2.5.5	Fall aus der Praxis	172
2.5.6	Bausteine zur Ausführung nach DIN 18157	173
2.5.6.1	Allgemeine Anforderungen an die Unterkonstruktion	173
2.5.6.2	Spezielle Anforderungen an die Unterkonstruktion.	173
2.5.6.3	Untergrundprüfungen.	176
2.5.6.4	Belagsmaterialien.	178
2.5.6.5	Mörtelauswahl	178

2.5.6.6	Ausführung	178
2.5.6.7	Verarbeitungstemperaturen	179
2.5.7	Fragen und Antworten	180
2.6	Beläge auf Calciumsulfatestrichen	184
2.6.1	Stichworte zum Thema	184
2.6.2	Regelwerke	184
2.6.3	Fälle aus der Praxis	185
2.6.4	Bausteine	186
2.6.5	Fragen und Antworten	188
2.7	Beläge auf zementgebundenen Fußbodenkonstruktionen auf Dämmschichten	191
2.7.1	Stichworte zum Thema	191
2.7.2	Regelwerke	191
2.7.3	Fall aus der Praxis	192
2.7.4	Bausteine	193
2.7.5	Fragen und Antworten	196
2.8	Beläge auf Gussasphaltestrichen	200
2.8.1	Stichworte zum Thema	200
2.8.2	Regelwerke	200
2.8.3	Fall aus der Praxis	201
2.8.4	Bausteine	202
2.8.5	Fragen und Antworten	205
2.9	Beläge auf beheizten Fußbodenkonstruktionen nach DIN 18560-2	208
2.9.1	Stichworte zum Thema	208
2.9.2	Regelwerke	208
2.9.3	Fall aus der Praxis	210
2.9.4	Bausteine	212
2.9.5	Fragen und Antworten	215
2.10	Beläge auf Trockenhohlböden	219
2.10.1	Stichworte zum Thema	219
2.10.2	Regelwerke	220
2.10.3	Fall aus der Praxis	220
2.10.4	Bausteine	221
2.10.5	Fragen und Antworten	224
2.11	Entkoppelungssysteme	226
2.11.1	Stichworte zum Thema	226
2.11.2	Regelwerke	226
2.11.3	Fall aus der Praxis	227
2.11.4	Bausteine	228
2.11.5	Fragen und Antworten	236
2.12	Abdichtung unter Fliesen- und Natursteinbelägen im Innenbereich	239
2.12.1	Stichworte zum Thema	239
2.12.2	Regelwerke	239
2.12.3	Fall aus der Praxis	240
2.12.4	Bausteine	242

2.12.4.1	Allgemeine Hinweise	242
2.12.4.2	Wassereinwirkungsklassen	243
2.12.4.3	Rissklassen	246
2.12.4.4	Abdichtungsstoffe	246
2.12.4.5	Untergründe	248
2.12.4.6	Ausführung der Abdichtungen	251
2.12.4.7	Detaillösungen	253
2.12.5	Fragen und Antworten	257
2.13	Bodenbeläge außerhalb von Gebäuden	262
2.13.1	Stichworte zum Thema	262
2.13.2	Regelwerke	262
2.13.3	Fälle aus der Praxis	263
2.13.4	Bausteine	264
2.13.4.1	Beanspruchung der Außenbeläge	264
2.13.4.2	Konstruktionsarten und Ausführungshinweise	266
2.13.4.3	Abdichtungen: die wichtigsten Ausführungs- und Planungshinweise nach DIN 18531-5	274
2.13.5	Fragen und Antworten	276
2.14	Außenwandbekleidungen	282
2.14.1	Stichworte zum Thema	282
2.14.2	Regelwerke	282
2.14.3	Fall aus der Praxis	283
2.14.4	Bauarten	284
2.14.5	Bausteine	286
2.14.5.1	Ausführungsvarianten nach DIN 18515-1 für konventionelle Keramik-, Betonwerkstein- oder Natursteinfassade auf tragfähigem Untergrund	286
2.14.5.2	Wärmedämm-Verbundsystem mit Keramik-, Naturstein- und Betonwerksteinbelägen als Sonderkonstruktion	293
2.14.6	Fragen und Antworten	294
2.15	Bewegungsfugen	297
2.15.1	Stichworte zum Thema	297
2.15.2	Regelwerke	297
2.15.3	Fall aus der Praxis	298
2.15.4	Bausteine	299
2.15.5	Fragen und Antworten	304
2.16	Schwimmbecken	308
2.16.1	Stichworte zum Thema	308
2.16.2	Regelwerke	308
2.16.3	Fall aus der Praxis	310
2.16.4	Bausteine	311
2.16.5	Fragen und Antworten	318
2.17	Toleranzen im Hochbau	322
2.17.1	Stichworte zum Thema	322
2.17.2	Regelwerke	322
2.17.3	Fälle aus der Praxis	323
2.17.4	Bausteine	325
2.17.5	Fragen und Antworten	332

2.18	Höhendifferenzen in Bekleidungen und Belägen	335
2.18.1	Stichworte zum Thema	335
2.18.2	Regelwerke	335
2.18.3	Bausteine	336
2.18.4	Fragen und Antworten	339
2.19	Fußböden in Arbeitsräumen mit Rutschgefahr	342
2.19.1	Stichworte zum Thema	342
2.19.2	Regelwerke	342
2.19.3	Fall aus der Praxis	343
2.19.4	Bausteine	344
2.19.5	Fragen und Antworten	355
2.20	Fußböden in nassbelasteten Barfußbereichen	357
2.20.1	Stichworte zum Thema	357
2.20.2	Regelwerke	357
2.20.3	Bausteine	358
2.20.4	Fragen und Antworten	361
2.21	Treppen	363
2.21.1	Stichworte zum Thema	363
2.21.2	Regelwerke	363
2.21.3	Bausteine	364
2.21.4	Fragen und Antworten	369
2.22	Mechanisch hoch belastete Bodenbeläge	373
2.22.1	Stichworte zum Thema	373
2.22.2	Regelwerke	373
2.22.3	Bausteine	375
2.22.3.1	Gebäude mit hohen Belastungen	375
2.22.3.2	Anforderungen an Belagskonstruktionen	376
2.22.3.3	Belagsmaterial	379
2.22.3.4	Inbetriebnahme	380
2.22.4	Fragen und Antworten	381
2.23	Chemisch beständige Beläge	384
2.23.1	Stichworte zum Thema	384
2.23.2	Regelwerke	384
2.23.3	Bausteine	385
2.23.4	Fragen und Antworten	386
2.24	Elektrisch leitfähige Beläge	389
2.24.1	Stichworte zum Thema	389
2.24.2	Regelwerke	389
2.24.3	Bausteine	390
2.24.4	Fragen und Antworten	394
2.25	Reinigung und Pflege keramischer Bekleidungen und Beläge	397
2.25.1	Stichworte zum Thema	397
2.25.2	Regelwerk	397
2.25.3	Fall aus der Praxis	398
2.25.4	Bausteine	399
2.25.5	Fragen und Antworten	402

2.26	Arbeitsschutz/Gesundheitsschutz/Unfallverhütung	404
2.26.1	Stichworte zum Thema	404
2.26.2	Regelwerke	404
2.26.3	Fall aus der Praxis	405
2.26.4	Bausteine	406
2.26.4.1	Persönliche Schutzausrüstung	406
2.26.4.2	Gesundheitliche Gefährdungen des Fliesenlegers.	406
2.26.4.3	Umgang mit Geräten und Maschinen.	409
2.26.5	Fragen und Antworten	419
2.27	Gefahrstoffe	424
2.27.1	Stichworte zum Thema	424
2.27.2	Regelwerke	424
2.27.3	Bausteine	425
2.27.3.1	Definition Gefahrstoffe	425
2.27.3.2	Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	426
2.27.3.3	Gefahrstoffe im Baubereich	427
2.27.3.4	Definition Nachhaltigkeit	429
2.27.3.5	Luftqualität	430
2.27.4	Fragen und Antworten	431
3	Farblehre und Gestaltung	435
3.1	Stichworte zum Thema	435
3.2	Regelwerke	435
3.3	Bausteine	436
3.4	Fragen und Antworten	444
4	Technische Mathematik/Aufmaß und Abrechnung	447
4.1	Stichworte zum Thema	447
4.2	Regelwerke	447
4.3	Bausteine	447
4.3.1	Aufmaß	448
4.3.2	Aufmaßregeln	451
4.4	Fragen und Antworten	456
5	Kalkulation	463
5.1	Stichworte zum Thema	463
5.2	Regelwerke	463
5.3	Fragen und Antworten	464
6	Normen, Rechtsvorschriften und Literatur	469

1 Baustofftechnologie

1.1 Baustoffkunde Keramik

1.1.1 Stichworte zum Thema

- Wissen über keramische Fliesen und Platten als wichtige Baustoffe des Fliesenlegers
- Erläuterung von Fachbegriffen
- Informationen über die Rohstoffe und die Produktionsprozesse
- Regelwerke und die Klassifizierungen von keramischen Fliesen und Platten
- Wichtige Produkteigenschaften
- Zusammenhang von Produkteigenschaften und Klassifizierung
- Kennzeichnung von Keramik

1.1.2 Regelwerke

VOB/C ATV DIN 18352	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Fliesen- und Plattenarbeiten (2019), Abschnitt 2: Stoffe, Bauteile
DIN EN 14411	Keramische Fliesen und Platten – Definitionen, Klassifizierungen, Eigenschaften, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 14411:2016 (2016)

Wesentliche Inhalte der DIN EN 14411

Die maßgebende Norm legt Begriffe und Eigenschaften für durch Strangpress- und Trockenpresstechniken hergestellte keramische Fliesen und Platten zur Anwendung in Innen- und/oder Außenbereichen für Boden- (einschließlich Treppen) und Wandbeläge fest. Sie beinhaltet im Wesentlichen die Einteilung keramischer Fliesen und Platten in Produktgruppen (Klassifizierung), die Anforderungen an deren Eigenschaften sowie die Verweise auf die anzuwendenden Prüfverfahren und die Kennzeichnung keramischer Fliesen und Platten.

1.1.3 Bausteine

1.1.3.1 Herstellung

Die wichtigsten **Rohstoffe** für die Herstellung von keramischen Fliesen und Platten sind Tone, Sand (Quarz), Feldspat (Flussmittel), Farbstoffe sowie andere mineralische Zusätze.

Die aufwendige **Herstellung** erfolgt in 4 Schritten. Zunächst werden die Rohstoffe aufbereitet (Mahlen, Sieben, Mischen und Befeuchten). Als Nächstes

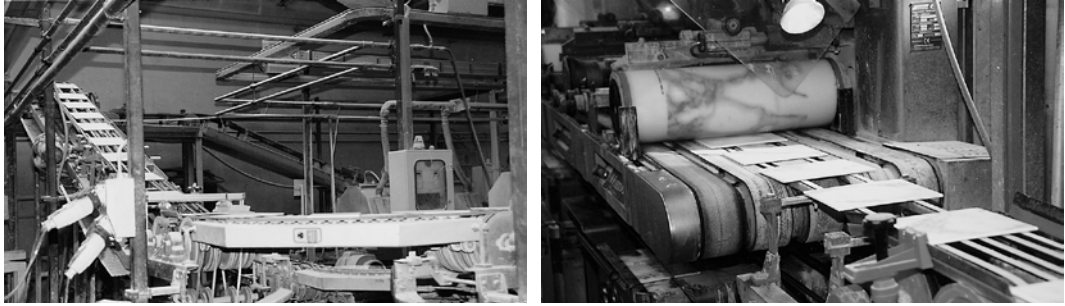


Abb. 1.1: Herstellung keramischer Fliesen und Platten (Quelle: Engers Keramik GmbH & Co. KG, Neuwied)

wird das Material in seine Form gebracht (Formgebung). Entscheidend für das Formgebungsverfahren ist der Wassergehalt der keramischen Masse. Massen mit einem Feuchtegehalt von 5 bis 10 % werden trockengepresst (Formgebungsverfahren B), während Massen mit einem Feuchtegehalt von 15 bis 25 % stranggepresst (Formgebungsverfahren A) und Massen mit einem Feuchtegehalt zwischen 26 und 40 % in Formlinge gegossen (Formgebungsverfahren C) werden. Im dritten Schritt erfolgt die Trocknung und abschließend das Brennen der keramischen Fliesen.

1.1.3.2 Begriffe

Keramische Fliesen und Platten sind Baustoffe, die für den Belag von Böden und für die Bekleidung von Wänden verwendet werden.

Die **Oberflächen** können glasiert (GL), unglasiert (UGL), engobiert oder poliert sein.

Die **Glasur** ist eine gesinterte Oberfläche.

Die **Engobe** ist eine Beschichtung auf Tonbasis. Fliesen und Platten mit engobierter Oberfläche gelten als unglasiert.

Polierte Fliesen und Platten sind in der Regel unglasiert.

Beim **Einbrandverfahren** erfolgt der Glasurauftrag vor dem Brennen.

Beim **Zweibrandverfahren** erfolgt der Glasurauftrag nach dem ersten Brand. Danach erfolgt ein zweiter Brand.

Beim **Strangpressverfahren** werden Platten in bestimmter Länge von einem Strang abgeschnitten, der durch eine Strangpressung geformt wird.

Spaltplatten werden zunächst als Doppelplatten geformt und nach dem Brennen in Einzelplatten gespalten.

Einzeln gezogene Platten werden zunächst stranggepresst und danach in eine Form gepresst.

Feinkeramik ist eine feinkörnige Scherbe (z. B. Steingut und Steinzeug) mit Korngrößen bis zu 0,2 mm.

Grobkeramik ist eine grobkörnige Scherbe (z. B. Spaltplatten oder Klinkerplatten) mit Korngrößen bis zu 5 mm.

Ein **Mosaik** ist nach DIN EN 14411 ein kleinformatiges Belagsmaterial mit einer Oberfläche von bis zu 49 cm^2 .

Bodenklinkerplatten sind frostbeständige, unglasierte Steinzeugplatten mit dichtem Gefüge und einer niedrigen Wasseraufnahme von bis zu max. 3 %.

Labortischfliesen sind feinkeramische Fliesen mit niedriger Wasseraufnahme.

1.1.3.3 Maße

Das **Koordinierungsmaß C** ist das Maß einer koordinierten Abmessung ($C = \text{Werkmaß } W + \text{Fuge } J$).

Das **Nennmaß N** ist das Maß für die Beschreibung einer Fliese/Platte in cm.

Das **Werkmaß W** ist das für die Herstellung einer Fliese/Platte vorgesehene Maß in mm, mit dem das Istmaß innerhalb der festgelegten zulässigen Abweichungen übereinstimmt.

Das **Istmaß** ist das Maß, das durch Messen der Oberfläche der Fliese/Platte erhalten wird.

Die **Toleranz** ist die zulässige Abweichung vom Werkmaß.

Das **modulare Maß** ist das Maß auf der Grundlage von $M = 100 \text{ mm}$ sowie dessen Vielfachem und Teilprodukten.

Beispiele:

$10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$

$15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$

$20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$

$20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$

$30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$

Ein **nicht modulares Maß** ist ein Maß, das nicht auf dem Modul $M = 100 \text{ mm}$ beruht.

Beispiele:

$15,2 \text{ cm} \times 15,2 \text{ cm}$

$21,6 \text{ cm} \times 10,8 \text{ cm}$

1.1.3.4 Klassifizierung

Die **Klassifizierung** keramischer Fliesen und Platten erfolgt nach DIN EN 14411 (vgl. [Tabelle 1.1](#)) nach dem jeweiligen Formgebungsverfahren (A, B) und der Wasseraufnahme E_b in Gruppen (I, II, III).

Die DIN EN 14411 unterteilt bei dem Formgebungsverfahren in das Formgebungsverfahren A (Strangpressung), bei dem Stücke in bestimmter Länge von einem Strang abgeschnitten werden, der durch die Strangpresse geformt wird, und dem Formgebungsverfahren B (Trockenpressung), bei dem eine pulverförmige Trockenmasse unter hohem Druck gepresst wird.

Bei der Klassifizierung mithilfe der **Wasseraufnahme E_b** wird der prozentuale Anteil (Massenanteil) des Wassers berücksichtigt, der von der keramischen Masse aufgenommen wird. Dies ist ein entscheidender Faktor für die Eigenschaften keramischer Fliesen und Platten.

Tabelle 1.1: Klassifizierung keramischer Fliesen und Platten nach DIN EN 14411

Formgebung	Wasseraufnahme			
	niedrige Wasseraufnahme	mittlere Wasseraufnahme		hohe Wasseraufnahme
	Gruppe I $E_b \leq 3 \%$	Gruppe II _a $3 \% < E_b \leq 6 \%$	Gruppe II _b $6 \% < E_b \leq 10 \%$	Gruppe III $E_b > 10 \%$
Formgebung A, stranggepresste Fliesen und Platten	Gruppe AI _a $E_b \leq 0,5 \%$ (Anhang M) Gruppe AI _b $0,5 \% < E_b \leq 3 \%$ (Anhang A)	Gruppe AII _{a-1} (Anhang B) Gruppe AII _{a-2} (Anhang C)	Gruppe AII _{b-1} (Anhang D) Gruppe AII _{b-2} (Anhang E)	Gruppe AIII (Anhang F)
Formgebung B, trockengepresste Fliesen und Platten	Gruppe BI _a $E_b \leq 0,5 \%$ (Anhang G) Gruppe BI _b $0,5 \% < E_b \leq 3 \%$ (Anhang H)	Gruppe BII _a (Anhang J)	Gruppe BII _b (Anhang K)	Gruppe BIII (Anhang L)

1.1.3.5 Eigenschaften und Verwendung der gebräuchlichsten Produktgruppen

Bei den Materialien der Gruppe BIII (trockengepresste keramische Fliesen mit hoher Wasseraufnahme) handelt es sich um **Steingut**. Dieses ist nicht frostbeständig und wird vorwiegend für Wandbekleidungen in Innenräumen verwendet.

Feinsteinzeugfliesen sind trockengepresste keramische Fliesen und Platten mit sehr niedriger Wasseraufnahme (Gruppe BI_a). Es handelt sich um dicht gesinterte Keramik, die in der Regel eine Wasseraufnahme von weniger als 0,1 % (max. zulässig 0,5 %) aufweist. Diese Materialien sind extrem frostbeständig und hart. Sie eignen sich für stark beanspruchte Bodenbeläge und für die Verlegung wird im Allgemeinen ein kunststoffvergüteter Verlegemörtel benötigt.

Trockengepresste keramische Fliesen und Platten mit einer geringen Wasseraufnahme der Gruppe BI_b bezeichnet man als **Steinzeug**. Diese Materialien sind frostbeständig und eignen sich für den Innen- und Außenbereich als Wand- und Bodenbelag.

1.1.3.6 Anforderungen und Eigenschaften

Die in Abhängigkeit von der Klassifizierung an die verschiedenen Fliesen und Platten gestellten Anforderungen hinsichtlich der Abmessungen und Oberflächenbeschaffenheiten sowie an deren physikalische und chemische Eigenschaften sind in dem jeweiligen Anhang der DIN EN 14411 (Anhänge A bis M) angeführt. Eine Übersicht der Eigenschaften (Gütemerkmale) für unterschiedliche Anwendungen ist in der [Tabelle 1.2](#) angeführt.

Tabelle 1.2: Erforderliche Güteermale keramischer Fliesen und Platten für unterschiedliche Anwendungen nach DIN EN 14411

Güteermale	Bodenbeläge		Wände	
	innen	außen	innen	außen
Abmessungen und Oberflächenbeschaffenheit				
Länge und Breite	x	x	x	x
Dicke	x	x	x	x
Geradheit der Seiten	x	x	x	x
Rechtwinkligkeit	x	x	x	x
Ebenflächigkeit	x	x	x	x
Oberflächenbeschaffenheit	x	x	x	x
physikalische Eigenschaften				
Wasseraufnahme	x	x	x	x
Bruchlast	x	x	x	x
Biegezugfestigkeit	x	x	x	x
Widerstand gegen Tiefenverschleiß – unglasierte Fliesen und Platten	x	x		
Widerstand gegen Oberflächenverschleiß – glasierte Fliesen und Platten	x	x		
lineare thermische Dehnung	x	x	x	x
Temperaturwechselbeständigkeit	x	x	x	x
Widerstand gegen Glasurrisse	x	x	x	x
Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit		x		x
rutschhemmende Eigenschaften	x	x		
Verbundfestigkeit – zementhaltige Mörtel			x	x
Verbundfestigkeit – Dispersionsklebstoffe			x	x
Verbundfestigkeit – Reaktionsharzklebstoffe			x	x
Feuchtigkeitsdehnung	x	x	x	x
kleine Farbabweichungen	x	x	x	x
Schlagfestigkeit	x	x		
Brandverhalten	x		x	x
Taktilität	x	x		
chemische Eigenschaften				
Beständigkeit gegen Fleckenbildner	x	x	x	x
Beständigkeit gegen Säuren und Laugen in niedriger bzw. hoher Konzentration	x	x	x	x
Beständigkeit gegen Haushaltschemikalien und Badezusätze (Schwimmbad)	x	x	x	x
Abgabe von Cadmium oder Blei bei glasierten Fliesen und Platten bzw. Abgabe weiterer gefährlicher Stoffe	x	x	x	x

Glasierte keramische Fliesen und Platten für Bodenbeläge werden entsprechend ihrem Widerstand gegen Oberflächenverschleiß in der DIN EN 14411, Anhang N, wie folgt für die angeführten Beanspruchungen empfohlen:

- Klasse 0: nicht zur Herstellung von Bodenbelägen empfohlen,
- Klasse 1: Bodenbeläge mit sehr leichter Beanspruchung (z. B. Wohnbäder und Schlafzimmer ohne direkten Zugang von außen),
- Klasse 2: Bodenbeläge mit leichter Beanspruchung (z. B. Räume in Wohnbereichen von Häusern, mit Ausnahme von Küchen, Eingängen und weiteren Räumen, die möglicherweise häufig begangen werden),
- Klasse 3: Bodenbeläge mit mittlerer Beanspruchung (z. B. Wohnküchen, Flure, Korridore, Balkone, Loggien und Terrassen),
- Klasse 4: Bodenbeläge mit stärkerer Beanspruchung (z. B. Eingänge, gewerbliche Küchen, Hotels, Ausstellungs- und Verkaufsräume),
- Klasse 5: Bodenbeläge mit starker Beanspruchung (z. B. öffentliche Bereiche wie Einkaufszentren, Abfertigungshallen auf Flughäfen, Hotel-foyers, öffentliche Fußwege und industrielle Anwendungen).

Hinweis

Oft resultieren Brüche in Fliesen und Platten bei einwirkender Belastung aus einer unzureichenden Bettung der Keramik.

Je höher die Belastung einer Fliese im Zuge der Nutzung ist, desto dicker sollte diese sein.

Im Hinblick auf die chemische Beständigkeit kann man davon ausgehen, dass die Beständigkeit gegen Chemikalien umso größer ist, je dichter eine keramische Fliese/Platte ist.

1.1.3.7 Sortierung, Kennzeichnung, Verpackung

Fliesen und Platten der ersten Sortierung (Güteklasse) müssen den Anforderungen der DIN EN 14411 entsprechen. Gegebenenfalls weitere Sortierungen weisen Abweichungen von der Norm, wie z. B. Farbdifferenzen oder Überschreitung der Maßtoleranzen, auf. Vorgaben und Festlegungen existieren in diesem Fall nicht.

Jede Verpackung von keramischen Fliesen und Platten nach DIN EN 14411 muss mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- Hersteller bzw. Warenzeichen und Angabe des Herstellerlandes,
- Güteklasse,
- Hinweis auf die DIN EN 14411 und den relevanten, produktgruppenbezogenen Anhang der Norm,
- Nenn- und Werksmaß,
- Oberfläche glasiert (GL) oder unglasiert (UGL),
- ggf. Oberflächenbehandlung nach dem Brennverfahren,
- CE-Zeichen,
- Angabe des Gewichts einer Verpackungseinheit.

Beispiel

Keramische Fliesen der ersten Güteklasse nach EN 14411
Anhang G, 30 cm × 30 cm (W 297 mm × 297 mm × 10 mm)

UGL

poliert, max. Trockenmasse: 18 kg

bedeutet:

trockengepresste Fliesen, die den im Anhang G der Norm genannten Anforderungen entsprechen

Wasseraufnahme: $\leq 0,5 \%$

Nennmaß: 30 cm × 30 cm

Werkmaß: 297 mm × 297 mm × 10 mm

unglasiert

Gewicht der Verpackungseinheit: max. 18 kg

Darüber hinaus sollte, auch wenn nicht normativ gefordert, jede Verpackung zusätzliche Angaben des Herstellers, wie z. B. Artikelnummer, Farbtonbezeichnung, ggf. Benennung des Kalibers und Anzahl der Fliesen je Verpackung, aufweisen.

1.1.4 Fragen und Antworten

Nr.	Fragen
1.	Nennen Sie die wichtigsten Fertigungsstationen der Fliesenherstellung.
2.	Wie ist die chemische Zusammensetzung des nicht gebrannten Tones?
3.	Wie heißt die Mischung aus Ton und Sand?
4.	Was versteht man unter „hygroskopisch“?
5.	Welche Tone haben eine große Trocken- und Brennschwindung, welche eine geringe?
6.	Was ist der Masseversatz?
7.	Welche Aufgaben hat Feldspat bei der Fliesenherstellung?
8.	Welche Aufgaben haben Schamotte und Quarzsand?
9.	Was ist der Sprühturm?
10.	Wozu werden Trockenpressmassen, plastische Versatzmassen und keramische Gießmassen verwendet?
11.	Bis zu welcher Feuchte wird das Granulat für die Trockenpressung im Sprühturm getrocknet?
12.	Beschreiben Sie den Vorgang der Trockenpressung.
13.	Was ist ein Schlicker?
14.	Was versteht man unter Fritte, Scherben, Monocottura, Bicottura und Biskuit?
15.	Welche Rohstoffe werden für Glasuren verwendet?
16.	Welcher Bestandteil des Masseversatzes bewirkt eine bessere Haftung der Glasur?

Nr.	Fragen
17.	Wie wird die Glasur aufgebracht?
18.	Was ist eine Engobe?
19.	Wie wird eine weinrote, eine hellrote, eine orangefarbene Glasurfarbe hergestellt?
20.	Beschreiben Sie die Herstellung von Spaltplatten.
21.	Beschreiben Sie die Wirkungsweise einer Strangpresse.
22.	Welche Platten werden beim Strangpressen einzeln gezogen?
23.	Welches sind die heute üblichen Brennofenarten?
24.	Welche Temperaturzonen gibt es im Brennofen?
25.	Wie lange dauert der Durchlauf im Tunnelofen, im Rollenofen?
26.	Nennen Sie keramische Produkte und ihre Brenntemperaturen.
27.	Was versteht man unter Sinterung? Wo beginnt sie?
28.	Beschreiben Sie das Firestream-Verfahren.
29.	Wie heißt der erste Brand beim Zweibrandverfahren?
30.	Welche Norm ist für die Klassifizierung keramischer Fliesen und Platten maßgebend?
31.	Nach welchen Kriterien werden keramische Fliesen und Platten nach DIN EN 14411 eingeteilt?
32.	Welche Formgebung und Wasseraufnahme hat eine keramische Fliese der Gruppe BI ₃ ?
33.	Was bedeuten die Kürzel GL und UGL?
34.	Welche Formgebungsverfahren gibt es?
35.	Erklären Sie die Begriffe Feinkeramik und Grobkeramik. Nennen Sie Beispiele.
36.	Was ist eine Glasur?
37.	Mit welchen Angaben muss eine Verpackung gekennzeichnet sein?
38.	Erklären Sie die Begriffe Koordinierungsmaß, Nennmaß, Werkmaß, Istmaß. Wie unterscheiden sich die angegebenen Maße?
39.	Was sind modulare Maße und nicht modulare Maße?
40.	Wie heißt die Differenz zwischen Werkmaß und Istmaß?
41.	Erklären Sie die Begriffe Cotto, Terracotta, Terre cuite, Quarry Tiles.
42.	Wie können Sichtflächen von Fliesen und Platten gestaltet werden?
43.	Wie unterscheidet sich Feinsteinzeug von anderen keramischen Produkten?
44.	Was ist eine Majolikafliese?
45.	Was ist Mosaik?
46.	Welche Eigenschaften können als Verkaufsargument für keramische Fliesen und Platten genannt werden?

Nr.	Antworten
1.	Rohstoffe aufbereiten, mahlen, mischen, Feuchte einstellen (trocknen), pressen, trocknen, brennen, Glasur auftragen, brennen, sortieren, verpacken
2.	$\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2 \text{SiO}_2 \times 2 \text{H}_2\text{O}$
3.	Lehm
4.	Die Feuchtigkeit wird angezogen.
5.	„Fette“ Tone, d. h. Tone mit großem Wasseranteil, schwinden stark, „magere“ Tone schwinden gering.
6.	eine Mischung der Rohstoffe nach bestimmten Rezepturen: Ton, Kaolin, Quarz, Feldspat, Schamotte, Kreide, Wasser
7.	Er wirkt als Flussmittel beim Brennen.
8.	Schamotte wirkt abmagernd, sie erhöht die Standfestigkeit und verringert das Schwinden. Quarzsand erhöht die Abriebfestigkeit.
9.	Der Sprühturm ist ein senkrecht stehender Behälter, in den der Schlicker durch Düsen eingesprüht und zu einem pressfertigen Granulat getrocknet wird.
10.	Trockenpressmassen werden für die Herstellung trockengepresster Fliesen verwendet, plastische Versatzmassen für die Herstellung stranggepresster Fliesen, keramische Gießmassen für die Herstellung von Sanitärkeramik.
11.	5–10 %
12.	Sie erfolgt in hydraulischen Pressen, in deren Formen das Granulat eingefüllt und mit hohem Druck gepresst wird. Die Pressdrücke bewegen sich zwischen 150 und 400 kg/cm ² .
13.	eine Mischung aus den gemahlten Bestandteilen des Versatzes und Wasser
14.	Fritte nennt man geschmolzene Glasurmasse, die in einem Wasserbad abgeschreckt wurde. Scherben: gebrannte, unglasierte Fliesen, Monocottura: Einbrandfliesen, Bicottura: Zweibrandfliesen, Biskuit: gebrannte Rauware für den zweiten Brand
15.	Glasbildner (Quarz, Ton, Feldspat, Kaolin, Borax), Flussmittel (Soda, Flussasche, Bleioxid) und Metalloxide zur Farbgebung
16.	Kreidebestandteile im Masseversatz
17.	durch Gießen, Spritzen oder Walzen
18.	eine Tonschlämme als Unterlage für die Glasur oder als Oberfläche z. B. für Dachziegel
19.	Weinrote Glasuren entstehen durch Manganbeimischung, rote durch Selenbeimischung, orangefarbene durch eine Cadmium-Selen-Beimischung.
20.	Versatzmasse aufbereiten, strangpressen, trocknen, glasieren, brennen, spalten, sortieren und verpacken
21.	Verdichten durch innen laufende Schnecken und Pressen durch ein Mundstück
22.	Spaltplatten, Cotto, Formstücke wie Rinnen, Randsteine.
23.	Tunnelofen und Rollenofen
24.	Vorwärmzone, Brennzone, Kühlzone
25.	Die Durchlaufzeit im Tunnelofen beträgt 20–24 Stunden, im Rollenofen 45–60 Minuten.

Nr.	Antworten
26.	Steinzeug: 1150–1250 °C, Steingut: 1000–1100 °C (Schrühbrand), 850–1000 °C (Glattbrand)
27.	Sinterung ist der Zusammenfluss der Mineralien– je nach Rohstoffen bei 1200–1250 °C.
28.	Brennen im Rollenofen: Die Keramik wird über Rollen in die Brennzone transportiert in der Brennzone umströmt die Brennflamme in einem flachen Kanal das Brenngut und ermöglicht so wesentlich kürzere Brennzeiten.
29.	Schrühbrand oder Biskuitbrand
30.	die DIN EN 14411
31.	Nach dem Formgebungsverfahren und der Wasseraufnahme
32.	Formgebungsverfahren (B) trockengepresst mit einer Wasseraufnahme $\leq 0,5\%$
33.	GL = glasiert, UGL = unglasiert
34.	A stranggepresst, B trockengepresst, C gegossen
35.	Feinkeramik und Grobkeramik sind alte Begriffe; Feinkeramik: dichtes Steinzeug, poröses Steingut – trockengepresst; Grobkeramik: Spaltplatten, Schwimmbad-Formteile.
36.	eine gesinterte Oberfläche
37.	Jede Verpackung von keramischen Fliesen und Platten nach DIN EN 14411 muss mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein: Hersteller bzw. Warenzeichen und Angabe des Herstellerlandes, Güteklasse, Hinweis auf die DIN EN 14411 und den relevanten produktgruppenbezogenen Anhang der Norm, Nenn- und Werksmaß, Oberfläche glasiert (GL) oder unglasiert (UGL), ggf. Oberflächenbehandlung nach dem Brennverfahren, CE-Zeichen, Angabe des Gewichts einer Verpackungseinheit.
38.	Koordinierungsmaß C: Werkmaß W + Fuge J (cm); Nennmaß N: Bezeichnung der Fliese N1 (modular) = W + J (cm); Werkmaß W: für die Herstellung vorgesehenes Maß (mm); Istmaß: tatsächlich gemessenes Maß
39.	Modulare Maße dienen der Abstimmung der Maße im Bauwesen; Grundmodul M = 100 mm; nicht modulare Maße bauen nicht auf M auf, wie z.B. 15,2 cm.
40.	Herstellungstoleranz
41.	Cotto: italienische Ziegelfliese; Terracotta: Tonkeramik; Terre cuite: französische Bezeichnung für Tonkeramik; Quarry Tiles: englische Bezeichnung für Tonkeramik (einzeln gezogene Platten)
42.	glasiert – unglasiert, glatt – relief, hochglanz – matt, geschliffen – poliert, profiliert – mit V-Raum
43.	Es ist härter, abriebfester, widerstandsfähiger als andere keramische Produkte, es hat praktisch keine Wasseraufnahme.
44.	eine farbig glasierte (auch dekorierte) Steingutfliese
45.	nach DIN EN 14411 ein kleinformatiges Belagsmaterial mit einer Oberfläche von bis zu 49 cm ²
46.	Mögliche Verkaufsargumente für keramische Fliesen und Platten sind Dauerhaftigkeit, Oberfläche, Hygiene und Sauberkeit, Natürlichkeit, baubiologische Unbedenklichkeit, Schönheit, Vielfalt.



Abb. 1.2: Marmorsteinbruch in Griechenland

1.2 Baustoffkunde Naturstein

1.2.1 Stichworte zum Thema

- Genese und Einteilung von Natursteinen
- Auswahlkriterien Naturstein
- CE-Kennzeichnung und Produktnormen
- Bemusterung
- Auswahlkriterien Verlegemörtel

1.2.2 Regelwerke

DIN EN 12058	Natursteinprodukte – Bodenplatten und Stufenbeläge – Anforderungen; Deutsche Fassung EN 12058:2015 (2015)
DIN EN 12057	Natursteinprodukte – Fliesen – Anforderungen; Deutsche Fassung EN 12057:2015 (2015)
DIN EN 12440	Naturstein – Kriterien für die Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 12440:2017 (2018)

1.2.3 Bausteine

1.2.3.1 Definition Natursteine

Natursteine sind feste Materialien, die durch geologische Prozesse natürlich entstanden sind. Sie bestehen aus unterschiedlichen Mineralien.

Sie werden in Steinbrüchen, so wie sie in der Natur vorkommen, aus ihren ursprünglichen Lagerstätten in der Erdkruste abgebaut (siehe [Abb. 1.2](#)). Aus dem abgebauten Gestein entstehen u. a. Blöcke, Platten, Pflastersteine, Schotter und Brechsand.

Eine große Vielfalt an Natursteinen hat sich aufgrund unterschiedlicher Ausgangsmaterialien und Entstehungsbedingungen gebildet. Nach dem Prozess

ihrer Entstehung (**Genese**) werden 3 Hauptgesteinsarten unterschieden: Erstarrungsgesteine, Sedimentgesteine und Umwandlungsgesteine.

Erstarrungsgesteine

Erstarrungsgesteine werden auch als magmatische Gesteine bezeichnet. Das Ausgangsmaterial dieser Gesteine ist das flüssige Magma im Innern der Erde. Durch Erstarrung (Kristallisation) des Magmas bildet sich magmatisches Gestein. Unterschieden wird in Plutonite (Tiefengestein), die in den Tiefen der Erde (> 5 km) entstanden sind, in Subvulkanite, die in Tiefen zwischen 0 und 5000 m erkaltet sind, sowie in Vulkanite, die vulkanischen Ursprungs (Ergussgestein) sind.

Sedimentgesteine

Sedimentgesteine werden auch Ablagerungsgesteine genannt. Sie entstanden aus Ablagerungen zerkleinerter Gesteinsmassen, wie z. B. Schotter und Sand, sowie Resten von Lebewesen. Das lose Material wurde von z. B. Wasser transportiert und lagerte sich in Schichten ab. Durch das Gewicht der oberen Schichten wurden die unteren Schichten allmählich zu festen Gesteinsmassen verdichtet.

Umwandlungsgesteine

Umwandlungsgesteine werden auch metamorphe Gesteine genannt und sind durch die Umwandlung bestehender Gesteine infolge hoher Drücke und Temperaturen im Erdinneren entstanden. Hierbei werden deren Zusammensetzung und Struktur verändert.

1.2.3.2 Einteilung der Natursteine

[Tabelle 1.3](#) gibt eine Übersicht über die Gliederung von Natursteinen.

Tabelle 1.3: Gliederung von Natursteinen

Hauptgruppe	Untergruppe	Gesteinstypen
Magmatite (Erstarrungsgestein)	Plutonite	Granite, Syenite, Diorite, Gabbro
	Subvulkanite	Dolerite, Aplite, Lamprophyre, Pegmatite
	Vulkanite	Rhyolithe, Trachyte, Andesite, Basalte
Sedimentgesteine (Schichtgesteine)	klastische Sedimente	Sandstein, Grauwacke, Konglomerate, Tongesteine
	chemische Sedimente	Chemisch gefällter Kalkstein
	biologische Sedimente	organogener Kalk, Knollen usw.
Metamorphite (Umwandlungsgesteine)	Kontaktmetamorphite	Marmore, Fruchtschiefer
	Regionalmethamorphite	Gneise, Migmatite, Glimmerschiefer, Tonschiefer

Kellerräume: So vermeiden Sie Sanierungsfehler!

„Kellersanierung“ ist ein praxisorientierter, grafisch übersichtlich aufgebauter Leitfaden für die fachgerechte und regelkonforme Kellersanierung, der von der richtigen Bauwerksdiagnostik bis zur einwandfreien Maßnahmenauswahl und Ausführung führt.



Kellersanierung – Ratgeber für die Praxis

3. aktualisierte Auflage.

Robert Graefe.

2022. 17 x 24 cm. Gebunden. Ca. 230 Seiten
mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.

ISBN: 978-3-481-04371-1

€ 65,-

Ihre Vorteile:

- Praxisorientierter Ratgeber für die fachgerechte Kellersanierung
- Anschaulich und leicht nachvollziehbar durch zahlreiche Bilder und Zeichnungen
- Nach DIN 18533

Neu in der 3. Auflage:

- In der 3. Auflage sind die aktuellen Normen, WTA-Merkblätter und Regelwerke berücksichtigt
- Kostenkennwerte wurden aktualisiert
- Das Kapitel „Hochwasser- und Starkregenschutz für den Keller“ wurde ausgebaut

Jetzt bestellen!

www.baufachmedien.de

Theorie und Praxis der Luftdichtheit auf den Punkt gebracht!

Die Luftdichtheit von Gebäudehüllen spielt für das zukünftige Bauen eine wichtige Rolle. Wenn Sie fachgerecht luftdicht planen und bauen, können die Wärmedämmung im Winter und der Hitzeschutz im Sommer ihre komplette Wirkung entfalten. Zudem verringert sich die Gefahr von Schäden, die durch Feuchtigkeit in der Konstruktion entstehen.

„Luftdichtheit von Gebäuden“ verschafft einen Überblick über die Anforderungen von Normen und Rechtsvorschriften an die Luftdichtheit und zeigt anhand zahlreicher Abbildungen und Beispiele aus der Praxis, was bei der Planung und Ausführung der luftdichten Ebene zu beachten ist.



Luftdichtheit von Gebäuden – Ratgeber für die Praxis

2022. 17x24 cm. 200 Seiten.

ISBN 978-3-481-04294-3.

€ 65,-

Der Praxis-Ratgeber beantwortet unter anderem diese Fragen:

- Welche Norm gilt aktuell?
- Was ist Pflicht, was ist eine Option?
- Wie und wann kann die Luftdichtheit eines Gebäudes überprüft werden?

Aus dem Inhalt:

- Luftdichtheit - Planung und Ausführung
- Luftdichtheit bei verschiedenen Bauweisen und Gebäudetypen
- Luftdichtheit im Bestand
- Überprüfung der Luftdichtheit
- Leckagen

Jetzt bestellen!

www.baufachmedien.de

