



**NATUR- UND KUNSTSTEIN** | SO ALT WIE DIE WELT UND DOCH IMMER MODERN



## 1. Einleitung

Da Stein ein sehr schönes und dauerhaftes Material ist, findet es oft auch im Innenraum Verwendung. Neben Boden- und Wandverkleidungen können Möbel (Tische), Arbeitsflächen, Konsolen, Tabulare, Badezimmereinrichtungen sowie diverse Ziergegenstände (Vasen, Lampenfüsse, Schalen usw.) aus Stein gefertigt sein.



Auch wenn eine Wohnberaterin in der Regel nichts mit der Bearbeitung der Steine zu tun hat, sollte sie dennoch die wichtigsten Steinsorten kennen und beurteilen können, um diese dann richtig auszuwählen und einzusetzen, denn Stein ist nicht gleich Stein. Im Bereich Küchenplanung oder bei Gartenmöbeln kann es sein, dass eine gute Beratung gewünscht wird. Hier ist es von Vorteil, die Eigenschaften, Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Steine und Steinprodukte zu kennen.

Neben dem Aussehen können die verschiedenen Steinsorten die unterschiedlichsten Eigenschaften aufweisen. So gibt es zum Beispiel Steine, die empfindlich auf chemische Einflüsse reagieren, was zu unangenehmen Flecken auf Tischplatten führen kann. Oder aber Steine, die sehr kratz- und ritzeempfindlich sind und daher mit einer Schutzschicht überzogen

werden müssen oder einer besonderen Pflege bedürfen.

Das genaue Erkennen der einzelnen Gesteinssorten ist allerdings recht schwierig, denn die Entstehungsgeschichte, die Jahrmillionen alt sein kann, ist so vielfältig, dass auch innerhalb der einzelnen Gesteinsgruppen noch grosse Unterschiede auftreten können. Dennoch gibt es einige wichtige Merkmale wie Struktur, Farbe und Musterung, an denen auch der Nicht-Steinfachmann die wichtigsten Gesteine, die im Bereich des Innenausbaus, vorkommen können, erkennen kann.

- *Die TN unterscheiden die wichtigsten Natursteine und kennen deren Eigenschaften.*
- *Die TN erkennen keramische Plattenmaterialien und ordnen deren Einsatz zu.*
- *Die TN verstehen Besonderheiten in Anwendung und Gebrauch und argumentieren kundengerecht.*

## 2. Begriffe

<i>Stein</i>	Stein ist der im Volksmund gebräuchliche Sammelbegriff für alle festen Bestandteile der Erdkruste. Je nach Fachgebiet können hier aber die unterschiedlichsten Steine gemeint sein. So zum Beispiel Edel- und Schmucksteine auf der einen, aber auch Bau- und Pflastersteine auf der anderen Seite.
<i>Gestein</i>	In der Geologie spricht man nicht von Steinen, sondern von Gesteinen und Mineralien. Ein Gestein ist eine Gruppe von natürlich entstandenen Mineralien. Auch Sand und Lehm gehören zu den Gesteinen.
<i>Mineralien</i>	Mineralien sind in sich einheitliche, natürlich entstandene Bestandteile der Erdkruste. Für die Gesteinsbildung haben nur etwa 25 der über 2000 bekannten Mineralien Bedeutung.
<i>Kristall</i>	Ein Kristall ist ein stofflich einheitlicher Körper, streng geometrisch, mit gesetzmässigem Innenbau (Kristallgitter). Die verschiedenen Gitterstrukturen sind Ursache für die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Kristalle und somit auch der Mineralien und Gesteine.
<i>Edelstein</i>	Für den Begriff "Edelstein" gibt es keine präzise Definition. Im Allgemeinen werden schöne und seltene Steine, die aufgrund einer gewissen Härte sehr widerstandsfähig sind, als solche bezeichnet.
<i>Erz</i>	Erze sind Mineralgemenge mit einem nutzbaren Metallgehalt.
<i>Meteoriten</i>	Meteoriten (Meteorsteine, Aerolite) sind gesteinsartige Bruchstücke, die aus dem Welt- raum auf die Erde kommen; also ausserirdische Gesteine. Der tägliche Meteoritenbefall der Erde wird auf 1 '000 bis 10'000 Tonnen geschätzt, allerdings gelangt davon nur ein kleiner Teil bis auf die Erdoberfläche. Die meisten Meteoriten verglühen beim Eintritt in die Erdatmosphäre (Sternschnuppen). Die Meteoriten haben stofflich die gleiche chemische Zusammensetzung wie die Gesteine der Erde.

### 3. Entwicklungsgeschichte

#### *Sonnensystem*

Um einen Stern (Sonne) kreisen die Planeten unseres Sonnensystems. Die Sonne besteht aus 75% Wasserstoff und 23% Helium. In die letzten 2% teilen sich die meisten chemischen Elemente auf, die wir auch auf der Erde kennen.

Die Sonne ist kein glühender Ball, der sich allmählich abkühlt, sondern durch eine dauernde Kettenreaktion im Innern wird die abgestrahlte Energie ständig wieder neu geliefert. Hierbei wird, wie bei der Explosion einer Wasserstoffbombe, aus Wasserstoff Helium gebildet. Die Dauer dieser Kettenreaktion wird auf hundert Milliarden Jahre berechnet. Das Alter der Sonne beträgt etwa 4,7 Milliarden Jahre, so dass die Kettenreaktion noch zirka 95,3 Milliarden Jahre andauern wird.

Die Temperatur an der Oberfläche der Sonne beträgt ca. 5'500 Grad Celsius, im Innern wird sie auf 10'000'000 Grad Celsius geschätzt. Der Durchmesser der Sonne beträgt 1 '392'700 km. Sie ist somit 330'000 mal grösser als die Erde. Sie gilt aber dennoch als Zwerg gegen die bekannten "gelben Riesen", die 4,2 bis 42 Mal grösser sind als die Sonne. Bei den so genannten Überriesen nimmt man an, dass sie so gross sind wie unser ganzes Sonnensystem.

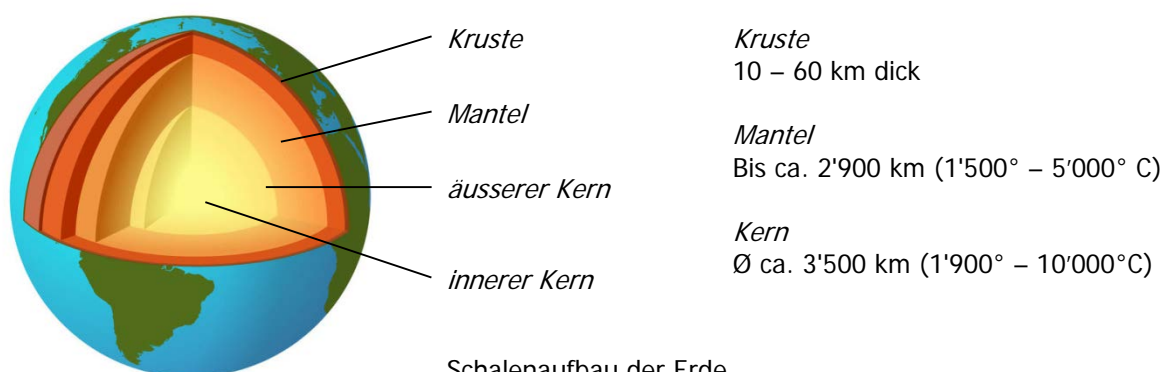
Unser Sonnensystem befindet sich in einer Galaxie, einer so genannten Milchstrasse. Es bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 72'000 km/h gegen das Sternbild des Herkules. Gleichzeitig nimmt es an der Rotation unserer Milchstrasse mit einer Geschwindigkeit von 720'000 km/h teil.

#### *Erde*

Mit Hilfe der Radioaktivität können die Wissenschaftler eine genaue Zeitskala der Erdgeschichte aufstellen. Das Alter der Erde wird auf 4,5 Milliarden Jahre geschätzt. Die ältesten Steine, die man gefunden hat, sind ca. 3,5 Milliarden Jahre alt.

Unsere Erde war ursprünglich ein flüssiges, gasförmiges, kugelartiges Gebilde, dessen Oberfläche sich langsam abkühlte. Dabei entstand eine Kruste, die vom so genannten Urgestein gebildet wurde. Es wird angenommen, dass die Erde am Anfang 20 Mal grösser war und eine geringere Dichte aufwies. Die Oberflächentemperatur wird ähnlich wie die der Sonne 4'000 Grad Celsius betragen haben.

Da die Erdanziehung damals bedeutend geringer war als heute, konnten leichte Elemente, wie Kohlenstoff, Neon und die leichten Atome entweichen. Einige dieser Elemente gingen Verbindungen mit schwereren Elementen ein. Es entstanden Oxide, Silikate und viele andere Verbindungen.



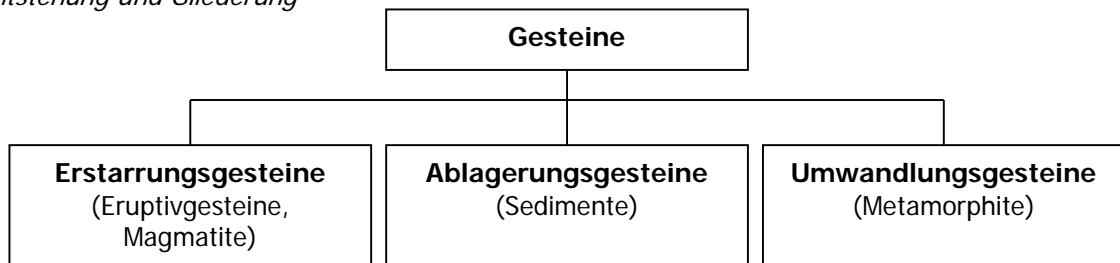
Beim Entweichen der Gase kühlte sich die Erde auf 3'000 Grad ab. Verschiedene Substanzen wurden dabei flüssig und die ganze Masse wurde gut durchgemischt. Als erstes kondensierte sich wegen des hohen Gewichtes das Eisen im Innern der Erde. Bei einer Temperatur von 1'500 bis 800 Grad begann sich die Oberfläche zu verfestigen. Es bildete sich eine Kruste aus silikatischem Granit und langsam entstand eine Atmosphäre aus Wasserstoff, Ammoniak und Oxiden des Kohlenstoffs. Das gesamte Wasser der Ozeane befand sich noch als Dampf in der Atmosphäre. Bei weiteren Abkühlungen kondensierte der Dampf, es regnete und die Meere füllten sich. Mit dem Eintreten des ersten Regens begann auch schon die Verwitterung.

Wenn wir die Erde betrachten, so sehen wir in erster Linie ihre Oberfläche. Die tiefsten Bohrungen gehen bis in eine Tiefe von 7'000 bis 8'000 Meter. Im Vergleich zum Erdradius (6'370 km) ist dies allerdings nur eine leichte Schürfung. Durch Vulkanausbrüche gelangen Materialien an die Oberfläche, die bis zu einer Tiefe von ca. 100 km anzutreffen sind. Für die Erforschung tieferer Schichten ist man hauptsächlich auf Messungen (z.B. bei Erdbeben) angewiesen.

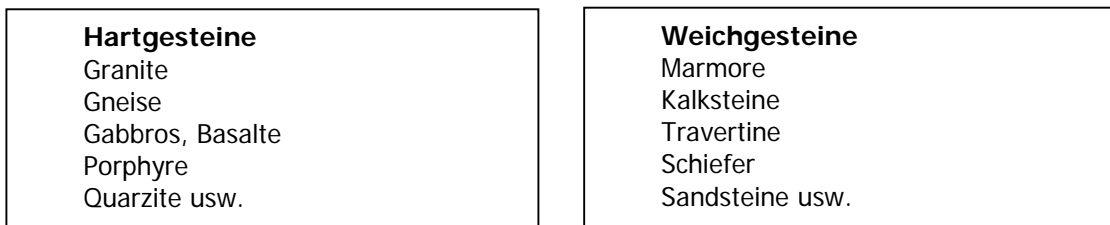
#### 4. Gesteine

*Aufbau* Gesteine bestehen aus einem Gemenge natürlich entstandener Mineralien. Mineralien sind homogene Bausteine der Erdkruste, die selten aus reinen Elementen, sondern in den meisten Fällen aus chemischen Verbindungen bestehen (z.B. Quarz = SiO<sub>2</sub>, u.a.). Der innere Aufbau ist in der Regel kristallin, d.h., dass ihre kleinsten Bausteine (Atome, Moleküle, Ionen) in einem dreidimensionalen Kristallgitter angeordnet sind. Die häufigsten gesteinsbildenden Mineralien sind Feldspat, Quarz, Glimmer und Calcit.

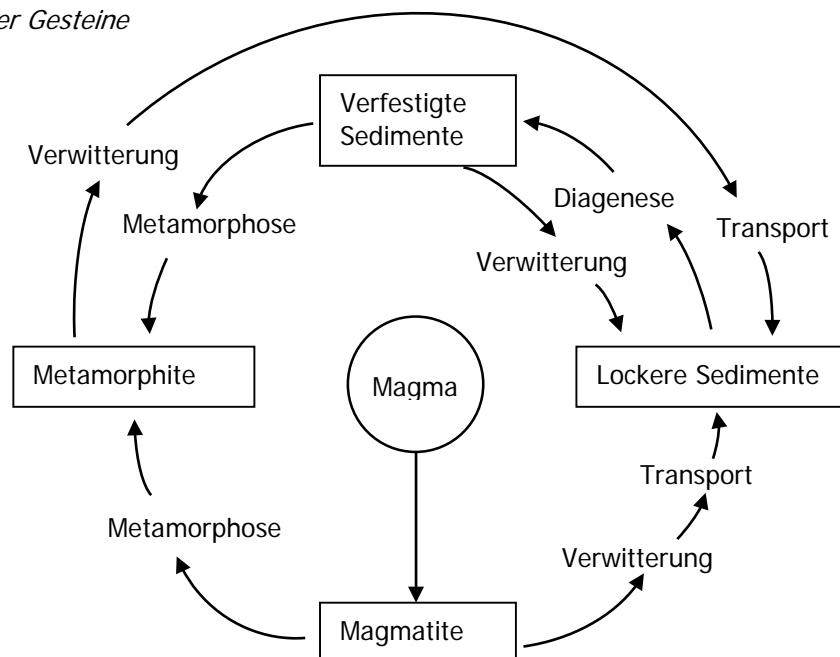
##### Entstehung und Gliederung



Gesteine können grob zwei Gruppen zugeordnet werden.



##### Entstehungskreislauf der Gesteine



#### 4.1 Erstarrungsgesteine (Magmatite. Eruptivgesteine)

Erstarrungsgesteine sind Gesteine, die sich unmittelbar aus den glutflüssigen Gesteinsschmelzen (Magma) gebildet haben. Man unterscheidet hierbei Plutonite und Vulkanite.

Bei den **Plutoniten** dringt die Steinschmelze nicht bis an die Erdoberfläche. Die Abkühlung erfolgt bereits in der Erdkruste. Infolge der langsamen Abkühlung bilden sich grosse Kristalle, wie sie z.B. im Granit, dem wichtigsten Plutonit und verbreitetsten Gestein überhaupt auftreten. Durch Verschiebungen der Erdkruste oder durch Bodenerosion treten die Plutonite an die Erdoberfläche.

**Vulkanite** entstehen durch die rasche Erstarrung von Lava, also Magma, die durch Spalten in der Erdkruste (Vulkane) an die Oberfläche gelangt. Infolge der schnellen Abkühlung sind Vulkanite, unter denen der Basalt eine dominierende Stelle einnimmt, oft sehr feinkörnig oder glasig.

<i>Plutonite</i> (Tiefengesteine )	<i>Vulkanite</i> (Ergussgesteine)
Granit	Bimstein
Syenit	Basalt
Diorit	Trachyt
Gabbro	Rhyolit
Peridotit	Pikrit
Tonalit	Andesit

#### 4.2 Ablagerungsgesteine (Sedimente)

Die an der Erdoberfläche anstehenden Gesteine erfahren unter dem Einfluss der Atmosphäre eine Verwitterung. Wasser, Eis (Gletscher) und Wind entfernen die Verwitterungsprodukte von ihrem Ursprungsort, verfrachten das Material und setzen es später wieder ab (Sedimentation). Mit zunehmender Überlagerung durch jüngere Schichten verfestigen sich die Sedimente zu hartem Gestein.

Durch die Verwitterung und Abtragung werden Erstarrungsgesteine zum Teil zertrümmert. Aus den Ablagerungen dieser rein mechanisch gebildeten Sedimente bilden sich die **klastischen Sedimente** (Trümmergesteine), zu denen vor allem Sand, Kies und verschiedene Tonminerale gehören.

Im Wasser gelöste Mineralien lagern sich durch die Verdunstung des Wassers ab. Es entstehen **chemische Sedimente** (Niederschlagsgestein) wie Gips, Kalk und Steinsalz.

**Biogene Sedimente** (Absatzgestein) sind aus den kalkhaltigen, verfestigten Rückständen von Schalentieren gebildet wie z.B. Muschelkalk und Kalkstein.

Klastische Sedimente	Chemische Sedimente	Biogene Sedimente
Brekzie Konglomerat Sandstein Tonschiefer	Kalke (Travertin) Steinsalz Gips (Alabaster)	Kalkstein Dolomit Kalktuff Kohle (keine Gesteine)



### 4.3 Umwandlungsgesteine (Metamorphite)

Metamorphite entstehen durch die Umwandlung von Eruptiv oder Sedimentgesteinen infolge hoher Temperaturen und grossem Druck in der Erdkruste (Metamorphose = Umwandlung). Die Umwandlung äussert sich in einer Umkristallisierung der Minerale der Ausgangsgesteine.

Umwandlungsgesteine sind oft plattig und schiefbrig aufgebaut. Bei einer solchen Umwandlung entsteht z.B. aus Kalkstein Marmor, aus Granit – Gneis, aus Sandstein – Quarzit usw.

Umwandlungsgesteine
Marmor
Gneis
Schiefer (kristallin)
Quarzit
Phyllit
Serpentin

## 5. Beschreibung wichtiger Steinsorten (teilweise in Gruppen zusammengefasst)

### 5.1 Magmasteine (Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Tonalit, Ditroid)

Diese aus einem Schmelzfluss entstandenen Gesteine weisen alle eine sehr hohe Festigkeit auf. Sie sind absolut kratzfest und unempfindlich gegen Säuren, Laugen, Fette, Öle und Farbstoffe. Die Oberfläche wird daher nur glatt geschliffen und poliert, ohne Schutzauftrag.

Die Zeichnung ist in der Regel sehr einfach und besteht aus periodisch angeordneten Mineralkörnern aus grauem Quarz, schwarzem Glimmer, schwarzgrüner Hornblende sowie Feldspat in weisser, grauer, gelber, rosa, roter, bläulicher und grünlicher Farbe.

Aufgrund ihrer Festigkeit sind diese Gesteine schwer zu bearbeiten und daher auch relativ teuer.

### 5.2 Gneise

Gneise sind kristalline Silikatgesteine, die durch Umwandlung entstanden sind und daher oft eine Schieferung aufweisen. Die Minerale sind nicht richtungslos angeordnet wie beim Granit, sondern formieren sich zu Streifen, Bändern, Flammen oder Wellen. Dadurch entsteht eine äusserst lebhaft Musterung, in die zum Teil noch verschiedene Grosskristalle eingesprengt sind.

Vorherrschende Farben sind Schwarz/Weiss, Schwarz/Rot, Grün, aber auch die anderen Farben können in den verschiedensten Kombinationen vorkommen.

Gneise sind wie die Magmasteine sehr kratzfest und unempfindlich gegen jede Art von Flüssigkeiten.





### 5.3 Tonschiefer

Tonschiefer ist ein weiches bis mittelfestes Ablagerungsgestein mit kräftigen bunten Färbungen. Die Oberfläche wird in der Regel nicht geschliffen, sie bleibt bruchrau\*.

Verwendung findet Tonschiefer hauptsächlich für rustikale Tischplatten. Da die Oberfläche sehr kratzempfindlich ist, muss sie mit einem Lack- oder Kunstharzschutz versehen werden.

### 5.4 Kristalliner Schiefer

Beim kristallinen Schiefer handelt es sich um ehemalige Sedimente, die durch Umwandlung kristallin geworden sind. Dazu zählen: Paragneis, Glimmerschiefer und Quarzit. Sie werden meist bruchrau eingesetzt und zeigen häufig Anreicherungen von schuppigem, grüngrauem Glimmer.

Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Chemikalien ist relativ gut, dagegen ist sie gegenüber mechanischen Einflüssen je nach Schiefersorte recht unterschiedlich.

### 5.5 Kalkstein

Kalkstein ist das in der Innenarchitektur am häufigsten verwendete Gestein und findet hauptsächlich in Form gesägter, geschliffener und polierter Platten Anwendung.

Kalkstein ist eine sortenreiche Gruppe der Ablagerungsgesteine, die fast ausschliesslich aus dem Mineral Calcit (Karbonat) bestehen. Sie sind durch mineralische Beimischungen mehr oder weniger gefärbt und gemustert, wobei die verschiedensten Farb- und Musterkombinationen auftreten.

Ausser Weiss, Blau und Grün gibt es diverse Tönungen wie Elfenbein, Beige, Gelb, Braun, Rosa, Purpur, Grau und Schwarz.

Neben den verschiedensten Ornamenten (Adern, Streifen, Bänder, Wellen, Flammen, Blumen) gibt es zum Teil noch Musterungen, die durch eingeschlossene Fossilien (Muscheln, Korallen, Schnecken, Algen, Gräser) entstanden sind.

Kalksteine sind relativ weich. Sie erreichen nur "Härte 3" auf der bis 10 reichenden Mohs-Skala, nach der die Gesteine eingeteilt werden (Granit 5 - 7).

Um sie vor Kratzern zu schützen, müssen sie daher mit einer Kunstharzbeschichtung versehen werden, die gleichzeitig auch Schutz vor chemischen Einflüssen bietet.

Aufgrund ihrer vielfältigen Farben und Texturen und ihres dekorativen Aussehens werden Kalksteine häufig auch als Marmor bezeichnet und gehandelt. Dies ist aber fachlich falsch, denn beim echten Marmor handelt es sich nicht um Ablagerungs- sondern um Umwandlungsgestein.

### 5.6 Trümmergesteine (Brekzien, Konglomerate)

Diese Sedimentgesteine bestehen wie Kalkstein vorwiegend aus Calcit. Aus diesem Grund weisen sie auch weitgehend die gleichen Eigenschaften auf.

Durch die Verfestigung von verschiedenem, farbigem Abtragungsgut, hat sich bei diesem Gestein eine abwechslungsreiche, bizarre Musterung ergeben.

### 5.7 Marmor

Echter Marmor gehört zu den Umwandlungsgesteinen, wobei ehemaliger Kalkstein durch die Metamorphose kristallin wurde. Fälschlicherweise werden oft alle polierbaren Kalksteine als Marmor bezeichnet.

Durch die Umwandlung des Kalksteins in grosser Tiefe unter Druck und Hitzeeinwirkung ging auch die ursprüngliche Farbe und Musterung verloren. Daher sind reine Marmore fast immer rein weiss, mit zuckriger Struktur. Andere Farben sind höchstens ganz schwach vertreten wie leicht rosa, gelblich, oder schwach grünlich. Eingelagertes Graphit kann zu grauen oder schwarzen Streifen, Wolken oder Flammen im sonst hellen Marmor führen.

\* in der Schweiz liest man auch oft bruchroh oder bruchrau. Gemeint ist dasselbe: Eine nach dem Bruch des Steins entstandene Oberfläche wird nicht weiterbehandelt.



Marmor wird in der Regel glatt geschliffen und poliert verarbeitet, also ohne Schutzüberzug. In Industriegebieten und Grossstädten mit zunehmender chemischer Luftverschmutzung sind allerdings auch Marmorarbeiten (Fassaden, Säulen, Statuen), die dieser Belastung direkt ausgesetzt sind, nicht vor Zerstörung sicher.

Wie bei den anderen Gesteinen auch, gibt es beim Marmor eine grosse Anzahl verschiedener Sorten, die sich je nach Fundort in Farbe und Struktur voneinander unterscheiden und die unter den verschiedensten Namen gehandelt werden. Einer der bekanntesten und begehrtesten ist der aus der Toscana (Italien) stammende Carrara-Marmor, aus dem bereits Michelangelo seine berühmten Arbeiten schuf.

### 5.8 Onyx

Bei den als Onyx bezeichneten Gesteinen handelt es sich um ein Kalkgestein mit besonderer Entstehung.

An heissen Quellen (Thermen) setzen sich Calciumcarbonat-Partikel ab, die zu Aragonit auskristallisieren. Aragonit ist ein Mineral, das sich durch seinen eigenartigen Feinbau vom Calcit, dem Hauptbestandteil des Marmors und Kalksteins, unterscheidet. In vielen Fällen bildet sich zwar das Aragonit zu Calcit um, was aber auf die Eigenart des Gesteins keinen Einfluss hat.

Während die meisten Kalksteine 100 Millionen und mehr Jahre alt sind, zählen einige Onyxsorten nur einige tausend Jahre. Es tritt nie in grossen Vorkommen als Block oder ganze Schicht auf, sondern nur in dünnen Auflagen, Krusten oder in aufgefüllten Klüften.

Onyx ist farbiger, ornamentierter und durchscheinender als gewöhnlicher Kalkstein. Bevorzugte Farben sind Hellgrün, Türkis, Zart-Rosa, Zitronengelb, Purpur, Rot, Rauchgrau und Tief-schwarz. Einfarbige Onyxsorten sind besonders durchscheinend, so dass man das Gefühl hat, in den Stein hineinzuschauen.

Aufgrund seiner besonderen Schönheit ist Onyx zum Standardstein des Kunstgewerbes und der gehobenen Innenarchitektur geworden. Neben Tischplatten und Verkleidungen werden die unterschiedlichsten Kunstgegenstände daraus gefertigt wie Vasen, Lampenfüsse, Schalen, Sockel, Pokale u.a.

Da Onyx durch technische und chemische Einflüsse leicht beschädigt werden kann, wird es meistens mit einem transparenten Kunststoffüberzug versehen.

### 5.9 Serpentin (Serpentinit)

Serpentin ist ein metamorphes Gestein, wobei sich das wenig stabile Olivin in Serpentin umwandelte, welches oft noch von mehr oder weniger dicken Calcitadern durchzogen ist.

Die Hauptfarbe von Serpentin ist Grün, das in den unterschiedlichsten Nuancen und Tönungen auftritt, wobei es zeitweise auch zu Rot überwechseln kann. Die Texturen reichen von uni bis hin zu sehr lebhaften Bildern.

Auch hier wird oft der Name Marmor verwendet, was aber ebenso falsch ist, denn grünen Marmor gibt es nicht. Gegenüber chemischen und mechanischen Einflüssen ist Serpentin normalerweise ziemlich widerstandsfähig, allerdings sind die hellen Calcitstreifen ebenso anfällig wie Kalkstein.

### 5.10 Alabaster

Alabaster ist kristalliner Gips. Die meisten Sorten zeigen eine sehr hohe Transparenz. Die Grundtönung ist weiss bis hellgrau, mit teils dunklen Schlieren. Es ist sehr weich und wird daher mit Lack- oder Kunstharz überzogen. Die Bezeichnung Marmor ist auch hier falsch.

### 5.11 Sandstein

**Sandstein** ist ein Sedimentgestein (auch „Sedimentit“) aus miteinander verkitteten Sandkörnern, die vorwiegend aus Quarz bestehen. Die Sandkörner sind zwischen 0,063 und 2mm gross. Sandstein entsteht durch die Verkittung (Zementation) von lockerem Sand und hat daher die gleichen Entstehungsbedingungen wie dieser.





Er ist im Gegensatz zu chemischen und biogenen, von Lebewesen abgelagerten Gesteinen wie Kalkstein oder Kohle klastischen Ursprungs, besteht also aus Trümmern verwitterter und abgetragener Gesteine. Da Quarz ein relativ verwitterungsresistentes Mineral ist, welches ausserdem in sehr vielen Gesteinen vorkommt, reichert es sich beim Verwitterungs- und Transportprozess stark an, während andere Mineralkörner zerfallen. Deshalb bestehen die Sandsteine ganz überwiegend aus diesem Mineral.

Die wichtigsten Entstehungsräume für Sandsteine sind die Meere, dabei vor allem die küstennahen Flachmeere, die Schelfe. Der Sand stammt aber meist vom Festland und wird durch Flüsse und Meeresströmungen an seinen endgültigen Ablagerungsort transportiert. Es gibt aber auch zahlreiche Sandsteinvorkommen, die auf dem Festland entstanden sind. Dabei überwiegen die fluvialen, das heisst die von Flüssen abgelagerten Sandsteine deutlich über die vom Wind abgelagerten.

Durch den Auflastdruck der jüngeren, überlagernden Ablagerungen, durch den Druck und die natürlichen Chemikalien des Meer- oder Grundwassers und teilweise auch durch Beimischungen im Sandstein selbst kommt es zur Verfestigung (Diagenese) des Sandes. Dieser Prozess läuft unterschiedlich schnell ab und dauert zwischen wenigen Jahrzehnten und mehreren Millionen Jahren.

Sandstein ist ein auf der Erdoberfläche sehr weit verbreitetes Gestein und kommt praktisch auf allen Kontinenten vor. Dort tritt er bevorzugt auf geologisch älteren Plattformen auf, die aber in ihrer Geschichte einst Beckenräume gewesen sind. Ein weiterer wichtiger Verbreitungs- und Entstehungsraum sind die aktuellen Schelfmeere und Kontinentalränder. Innerhalb von sehr alten kontinentalen Schilden, jungen Gebirgen und in den tiefen Ozeanbecken tritt er hingegen zurück.

Sandstein ist ein verbreitetes Baumaterial und wurde oft zum Pflastern, für Skulpturen und vor allem für Fassaden verwendet. Das Stadtbild prägende Sandsteinbauten findet man beispielsweise in Bern, Basel, Fribourg oder Murten. In Bern sind unter anderem der Zytgloggeturm, das Münster und das Bundeshaus mit Sandstein gebaut.

Grundsätzlich lassen sich bruchfrische Sandsteine handwerklich leichter als länger gelagerte bearbeiten. Ton- und kalkgebundene Sandsteine sind ein vergleichsweise weiches Gesteinsmaterial und daher in der Verarbeitung leichter als andere Sandsteinsorten. Gemeinsam ist allen Sandsteinen die fehlende Tausalzbeständigkeit. Die Frostfestigkeit ist je nach Sorte unterschiedlich.



**Pietra Serena** ist ein hellbläulich-grauer Sandstein mit mittelgroßer Körnung und einer sichtbaren Ausrichtung parallel zur granulösen Quarzschicht, deutlich erkennbar durch die glimmerhaltigen Streifen. Es handelt sich um ein Gestein ohne Hohlräume oder mikroskopisch kleine Risse; die Kornzwischenräume sind komplett durch feine kristalline Bestandteile und karbonatischen Zement ausgefüllt. Das Gestein besteht überwiegend aus Quarz, Feldspat,

Glimmer und Silikat- sowie Karbonatgesteinsbruchstücken. Basierend auf seinen physikalisch-mechanischen Eigenschaften kann *Pietra Serena* als schweres, kompaktes, frostbeständiges Gestein mit geringer Porosität charakterisiert werden. Seine sehr gute Verarbeitbarkeit und die für Sandstein typische mechanische Festigkeit machen es ideal für den Einsatz bei Zierfassaden und die Verwendung im Aussenbereich. Da dieser Stein sogar polierfähig ist, wird er auch für Küchenabdeckungen eingesetzt.

## 6. Kosten von Naturstein

Die unzähligen Natursteinsorten (ein Natursteinhändler hat ca. 120 Produkte im Sortiment) werden in 12 Preisklassen eingeteilt. Ein häufig verwendeter Granit, der *Bianco Sardo* ist in der Preisklasse 1 zu finden. In Preisklasse 3 ist der Paragneis *Iragna* aus dem Tessin angesiedelt. In der höchsten Preisklasse finden wir seltene oder im Abbau aufwendige Steine, wie der *Arctic Blue*.

Preisklasse	1	liegt bei	CHF	360.–	pro m <sup>2</sup> bei einer 3 cm dicken Steinplatte
Preisklasse	4	liegt bei	CHF	560.–	pro m <sup>2</sup> bei einer 3 cm dicken Steinplatte
Preisklasse	11	beginnt bei	CHF	1'350.–	pro m <sup>2</sup> bei einer 3 cm dicken Steinplatte

Die Bearbeitung von Kanten, Ausschnitten, Stößen, Fugen usw. muss in jedem Fall individuell angefragt werden. Die Steinhauer unterbreiten dem Schreiner oder dem Bauherren dazu gerne ein detailliertes Angebot. Eine Liste von Steinbearbeitungsfirmen ist auf der Materialliste aufgeführt.

## 7. Oberflächenbearbeitung

Für unterschiedliche Anwendungen werden die Oberflächen unterschiedlich bearbeitet. Diese Arbeit hat natürlich einen wesentlichen Einfluss auf den Preis.

Die häufigste Oberflächenbearbeitung ist immer noch das **Polieren**. Dadurch werden die Eigenschaften des Natursteins optimal hervorgehoben. Eine polierte Oberfläche ist pflegeleicht und hygienisch. Sie wirkt aber auch eher kühl und abweisend. Polieren ist aufwendig und nicht bei allen Natursteinarten machbar und sinnvoll.

Der Verzicht auf polierte Oberflächen bedeutet aber auch, dass der Naturstein unter Umständen anders aussieht als die polierte Variante. Bevor also eine Kaufentscheidung getroffen wird, sollte man sich unbedingt ein Muster des Steins mit der letztlich gewählten Oberflächenbearbeitung ansehen.

Zu beachten ist, dass so mancher Naturstein, der poliert beeindruckend aussieht, ohne Politur seinen Glanz und seine Ausstrahlung verliert – und manchmal nur noch wie Beton wirkt. Andererseits gibt es auch solche Natursteine, die erst mit rauer Oberfläche wirklich beeindruckend wirken.

**Geschliffene Oberflächen** haben den Vorteil, dass sie relativ einfach herzustellen sind. Hierbei wird ähnlich vorgegangen wie beim Polieren eines Natursteins, nur wird ein wesentlich gröberes Korn benutzt als bei der Politur. Die geschliffene Oberfläche wirkt matt und weniger farbig. Oft ist es aber noch möglich, die Struktur des Steins zu erkennen. Mit ein wenig Wasser sieht der Naturstein dann fast wie poliert aus. Eine geschliffene Oberfläche ist gleichmäßig und trotzdem rutschhemmend. Daher ist sie empfehlenswert für den Einsatz als **Bodenbelag bei Gartenwegen und Terrassen**.

**Gebrochene oder grob behauene Naturstein-Oberflächen** eignen sich kaum für den Einsatz als Bodenbelag. Sie sind eher etwas für rustikale Wände oder Gartentische.

Beim **Flammen** wird die geschliffene Granit-Oberfläche für kurze Zeit einer großen Hitze ausgesetzt. Die verschiedenen Bestandteile, aus denen Granite zusammengesetzt sind, dehnen sich unter der Hitze jedoch unterschiedlich stark aus, wodurch vor allem die härteren Bestandteile herausgelöst (herausgesprengt) werden. **Geflammt Granit** hat eine leicht unebene (hügelige) Oberfläche, die aber trotzdem oft die Struktur und Farbe des Steins sehr gut erkennen lässt. Eine geflammte Granit-Oberfläche eignet sich sehr gut für Bodenbeläge, Küchenabdeckungen, sowie Tischplatten.

Eine neuere Form der Oberflächenbehandlung von Naturstein ist das **Lasern**. Diese Methode ist relativ teuer und vor allem für den professionellen Bereich, in Büros und anderen öffentlichen Gebäuden gedacht. Mit einem Laser werden hierbei in die fertig polierte Natursteinoberfläche kleine Löcher geschossen von nur wenigen zehntel Millimeter Durchmesser und Tiefe. Die Löcher sind mit dem bloßen Auge zwar kaum sichtbar, haben aber dennoch eine rutschhemmende Wirkung.

Ebenfalls eine relativ neue Methode der Oberflächenbehandlung von Naturstein ist das Verfahren mit einem **Hochdruck-Wasserstrahl**. Hierbei wird die gesägte oder geschliffene Oberfläche des Natursteins mit einem Hochdruck-Wasserstrahl beschossen, durch den die weicheren Bestandteile der Natursteinoberfläche herausgespült werden. Es entsteht eine raue, leicht hügelige Oberfläche – vom Aussehen ähnlich der geflammten Naturstein-Oberfläche. Im Vergleich zur geflammten Oberfläche hat diese Methode jedoch einen wichtigen Vorteil: Während beim Flammen vor allem harte Quarze aus der Natursteinoberfläche herausgesprengt werden, sind es beim Beschuss mit einem Hochdruck-Wasserstrahl ausschließlich die weicheren Bestandteile des Granits, die verschwinden. So behandelte Natursteinoberflächen sind daher wesentlich langlebiger in ihrer Rutschfestigkeit im Vergleich zu geflammten Natursteinen.

## Beratung und Bestellung von Naturstein

*Die allerwichtigsten Punkte beim Beraten und Bestellen von Naturstein sind folgende:*

- Anwendungszweck z.B. innen oder aussen, Miet- oder Eigentumswohnung, Beanspruchung.
- Kunde über natürliche Farbunterschiede aufklären, bei lebhaftem Material dringend Auswahl vor Ort beim Natursteinprofi und sich das Unikat reservieren lassen.
- Richtige Beratung und Kunde genau erklären was er von Naturstein erwarten kann. Richtige Bemusterung gleich A und O, um allfälligen Problemen vorzubeugen.

*Speziell bei Küchenabdeckungen:*

- Genaue Pläne für die Herstellung der Abdeckung inkl. Unterlagen über die beigeestellten Produkte dem Natursteinwerk zukommen lassen.
- Bei Unsicherheiten oder komplizierten Abdeckungen Schablonen liefern oder die Küche durch den Steinmenschen ausmessen lassen (Risiko ist dann abgeschoben).
- Bei unterseitiger Montage des Beckens ist dieses mitzuliefern, damit es im Verarbeitungswerk eingebaut werden kann.

*Technisches:*

- Nach Möglichkeit sollten die Stege zwischen Becken oder Glaskeramik und Rand 4 cm nicht unterschreiten.
- Bei eventuellen Rückwänden sind die Massaufnahmen besser nach der Montage der Korpusse zu erstellen (Risikominimierung).
- Generell sind beim Versetzen oder Ausfugen von Naturstein nur spezielle weichmacherfreie Natursteinsilicone zu verwenden. Andernfalls sind Verfärbungen (einziehendes Material) möglich.
- Soll die Abdeckung selbst montiert werden, so ist diese bei Abholung im Steinwerk vor dem Aufladen zu kontrollieren.
- Die richtige Versetzausrüstung wie Winkelschleifer, Schleifpapier für Naturstein, kleine Handfräse, Diamantbohrmaschine, Zweikomponentenkitt evtl. richtig eingefärbt, Schiftholz sind eine Notwendigkeit.
- Generell ist die Küche einfach auf den Korpus zu legen und nicht etwa ins Blei zu \*schiften. Nur bei der Stossfuge ist evtl. etwas schiften nötig (keine Überzähne).

\* anpassen von kleinen Differenzen mittels dünner Keile oder mit Furnierstücken

Bei Steineinlagen in Holztische ist es wichtig, das Holz dem Stein anpassen und nicht umgekehrt. Stein nach Mass bestellen und anschliessend die Ausfällung herstellen, damit keine Massprobleme entstehen. Die beliebten Schiefereinlagen geschliffen, sind am Anfang sehr heikel und sind eigentlich erst nach vielem Reinigen schön (Selbstglanzschicht). Um sich diesen Anfangsärger zu ersparen, empfiehlt es sich, die Schiefereinlage bruchrau einzusetzen. Diese ist nicht problematisch.

Die Schreiner sind die genauesten Handwerker der Baubranche. Nütze diesen Vorteil und sprich dich mit ihm ab. Schreiner können als kleiner Generalunternehmer gerade bei Umbauten alle Handwerker koordinieren und auch überwachen. So hat der Kunde nur einen Ansprechpartner, alles läuft reibungsloser. Du kannst die Kosten für die Planung verrechnen, der Schreiner jene für die Bauführung und Koordination. Der Kunde hat so keinen Ärger mit Organisationsproblemen. Die Fakturierung kann ja trotzdem direkt erfolgen, so dass der Auftrag nicht unnötig aufgebläht wird. Gerade heute schätzen Bauherren gute Unternehmen mit Führungsqualitäten.

## Tonplatten, keramische Platten, Steinzeug und Feinsteinzeug

### 7.1 Tonplatten

Von der Antike bis heute fanden Tonbodenplatten aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit und vornehmen Eigenschaften Anwendung in den verschiedensten Bereichen. In der Schweiz treffen wir in alten Schlössern, in Kirchen und Klöstern, aber auch in erhaltenen Wohnbauten oft



eignet.

noch auf Tonbodenplatten, die seit Jahrhunderten der Beanspruchung standgehalten haben. Damals wie heute wurden Tonbodenplatten von Hand geschlagen. Diese, wie auch maschinell geformte Tonplatten werden in modernen Öfen gebrannt und profitieren vom erweiterten technischen Wissen unserer Zeit.

Tonplatten haben eine relativ grosse Einbauhöhe (Dicke). Da sie offenporig sind, nehmen sie Feuchtigkeit und damit Flecken (Fett) gut auf. Deshalb sind sie in der Regel auch nicht frostbeständig, also ausschliesslich für den Innenbereich (gedeckte Terrasse) ge-

### 7.2 Steingut (Keramische Platte glasiert)

Das Steingut besitzt eine Porosität von bis zu 20 % und wird für die Herstellung von Wandfliesen verwendet. Steingut ist grundsätzlich glasiert, was eine hygienisch einwandfreie Oberfläche hervorruft. Zur Herstellung werden Tone, Quarze und Kalkstein verwendet. Durch ihr geringes spezifisches Gewicht eignen sie sich hervorragend als Wandfliesen, leichtes Bohren und Schneiden gehören ebenfalls zu den Vorteilen dieser Fliesenart.

### 7.3 Steinzeug (Keramische Platte glasiert, Sanitärporzellan)

Das Steinzeug unterteilt sich in glasiert und unglasiert. Bodenfliesen bestehen in der Regel aus Steinzeug mit einer Porosität unter 3 %. Zur Herstellung werden Tone, Quarze und Feldspate verwendet. Durch das Schmelzen der Feldspate entsteht nach Abkühlen die Glasphase (sprich Glasur). Steinzeugfliesen sind wesentlich widerstandsfähiger gegen Abrieb und hohe mechanische Belastung.

### 7.4 Feinsteinzeug

Feinsteinzeug, als eine Untergruppe des unglasierten Steinzeugs, zeichnet sich durch einen hohen Verdichtungsgrad und durch eine Porosität von unter 0,5 % aus. Diese Platten, welche extrem hoch gepresst werden, sind in sehr grossen Formaten (bis 60 x 120 cm) erhältlich. Ihre Dicke beträgt in der Regel 10 mm. Sie sind absolut frostbeständig, kratzresistent, biegestabil und säurebeständig. Diese Eigenschaften ergeben eine ausgezeichnete Pflegeleichtigkeit. Preislich liegen Feinsteinzeugplatten im Bereich eines Hartholz-Parkettbodens oder eines Marmor- bzw. Granitbelags.

Der Einstiegspreis liegt bei ca. CHF 57.– pro m<sup>2</sup> unverlegt. Das Verlegen schlägt mit ca. CHF 45.– bis CHF 65.– pro m<sup>2</sup> zu Buche.





## 8. Kunststein, Mineralische Plattenmaterialien

### 8.1 Corian\*

Corian ist ein massiver Oberflächenwerkstoff aus Acrylharz (PMMA) und einem Mineralfüllstoff (Aluminiumtrihydroxid), der sich als dekoratives Material für die verschiedensten Anwendungen im Wohn- sowie im gewerblichen Bereich eignet. Corian ermöglicht eine Vielfalt von Designmöglichkeiten und bietet hohe Funktionalität und Haltbarkeit. In Form von Platten und Formteilen geliefert, kann es mit herkömmlichen Holzbearbeitungswerkzeugen zu nahezu jeder beliebigen Form verarbeitet werden. Sowohl die Platten als auch die Formteile werden in einem kontinuierlichen Fertigungsprozess fliessbandgefertigt und unterliegen strengsten Qualitätskontrollen. Corian ist der Originalwerkstoff von DuPont für massive Oberflächen.

#### *Widerstandsfähig*

Seit seiner Einführung im Jahre 1967 hat sich Corian als äußerst dauerhaftes, nicht abblättern- des und vielseitig verwendbares Material mit benutzerfreundlichen Eigenschaften bewährt.

#### *Hygienisch*

Corian ist porenfrei, hat durch die gesamte Stärke durchgehende Farben und Muster und bietet mit kaum sichtbaren Fugen eine hygienische Oberfläche.

#### *Reparierbar*

Oberflächen aus Corian lassen sich mit herkömmlichem Reinigungspulver und einem Scheuerschwamm regenerieren. So können z.B. Schäden durch Zigarettenglut leicht behoben werden. Auch schwerere Schäden durch unsachgemäße Behandlung sind im Allgemeinen reparierbar.

#### *Nicht toxisch*

Corian ist ein inertes und nicht toxisches Material. Dank des als Mineralfüllstoff verwendeten Aluminiumtrihydroxids ist es schwer entflammbar.

#### *Vielseitig*

Den Verwendungsmöglichkeiten von Corian sind nur durch Ihre Fantasie Grenzen gesetzt. So lassen sich die Platten und Formteile z. B. so miteinander verkleben, dass die Fugen so gut wie nicht sichtbar sind. Mit Corian können daher Oberflächen praktisch in jeder Ausrichtung hergestellt werden.

#### *Thermoelastisch verformbar*

Corian kann bei kontrollierten Temperaturen in einer Sperrholzpressform thermoelastisch verformt werden.

#### *Be- und verarbeitbar ähnlich wie Holz*

Corian wird be- und verarbeitet ähnlich wie Holz, wobei die gleichen Werkzeuge wie zur Holzverarbeitung verwendet werden.

### 8.2 Zodiaq\*

Zodiaq ist ein hoch entwickelter Verbundstoff aus Quarz (93%), einem von DuPont entwickelten Polymer und Pigmenten. Ein neuer Werkstoff mit Tiefenwirkung, individuellem Charakter und einzigartiger Ästhetik voller Eleganz und Raffinesse.

Zodiaq hat die Klarheit der Quarzkristalle, nimmt Licht auf und reflektiert es. Zodiaq zeichnet sich ausserdem durch seine unverwechselbare Helligkeit und harmonische Farbgebung aus, was es zu einem idealen Material für horizontale und vertikale Anwendungen macht.

\* stellvertretend für etliche vergleichbare Produkte

---

#### Literatur- und Quellennachweis:

- Pro Naturstein [www.pronaturstein.ch](http://www.pronaturstein.ch)
- Naturstein-Verband Schweiz
- Max Frei AG, Widnau [www.maxfrei.ch](http://www.maxfrei.ch)
- Materialkunde für die Innendekoration, Knapheide, Cosmos-Verlag, Muri