

## STEINZEIT – LEXIKON

### Alkalibasalt

Alkalibasalte sind melanokrate Ergussgesteine mit dichtem bis feinkörnigem, bisweilen porphyrischem, aber auch großporigem, porös-blasigem Gefüge. Sie unterscheiden sich chemisch von Tholeiitbasalten durch ihren höheren Gehalt an Alkalimetallen, vor allem Natrium, im Verhältnis zu Aluminium und Silizium, und damit mineralogisch durch das Auftreten von Foiden als Hauptgemengteile. Es werden olivinfreie Tephrite und olivinführende Basanite unterschieden. Größere Varianten werden wie bei den Tholeiitbasalten als Dolerite bezeichnet. Alkalibasalte sind wie Tholeiitbasalte häufig säulig ausgebildet. Varietäten mit großporigem, porös-blasigem Gefüge werden im Handel als "Basaltlava" bezeichnet.

Besonderheiten: "Manche Gesteine der eben genannten Gruppen zeigen bei der Verwendung als Pflasterstein, aber auch schon im Steinbruch oft eigenartige 'Krankheitserscheinungen'. Sie bekommen graue Flecken, von denen Sprünge ausgehen, die das Gestein in erbsen- bis kirschgroße Körner zerfallen läßt. Dabei bleibt das Gestein auch mikroskopisch durchaus frisch. In mindestens einem Teil der Fälle beruht die Erscheinung auf ungleichmäßiger Entwässerung des in den Gesteinen enthaltenen Analcims. 'Sonnenbrennerbasalte' sind technisch kaum zu verwenden und durch ihr regelloses Auftreten im Steinbruchbetrieb sehr störend."

### Alkalisyenit

Alkalisyenite sind meist grobkörnige Gesteine. Hauptgemengteile sind richtungslos miteinander verwachsener hypidiomorpher Alkalifeldspat (Anorthoklas) und Pyroxen. Der Quarzanteil liegt unter 5 Vol.-%. Eine Varietät ist der Larvikit (90% Anorthoklas) aus dem Oslogebiet Südnorwegens.

Farbe: grau bis bläulich grau, labradorisierendes Farbenspiel.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder. Ausländische Sorten: Labrador (Norwegen).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

### Amphibolit (wegen des vorherrschenden Amphibols)

Amphibolite sind mittel- bis grobkörnige, teils massige, teils geschieferte Metamorphite bestehend aus den Hauptgemengteilen Amphibol 30 - 70%, Plagioklas 15 - 40 %, Quarz und Granat. Gelegentlich tritt auch Pyrit auf.

Farbe: dunkelgrün, grau- bis schwarzgrün.

Technische Werte\*: Druckfestigkeit 170 - 280 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,7 - 3,1 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen

zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Sächsisches Erzgebirge, Fichtelgebirge, Schwarzwald. Ausländische Sorten: Birdjand Green (Iran).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

### **Antikpaltinen**

Formatierte kleinere Bodenplatten von 7x7cm bis 20x20cm

Die nachträglich gerammelt werden. Effekt sind runde antik wirkende Rundgeschliffene Kanten und Ecken. Also künstlich antik gemacht (antikisiert)

Andesit (nach den südamerikanischen Anden)

Andesit ist das Ergussäquivalent des Diorit mit Na-reichem Plagioklas und Hornblende als Hauptgemengteilen. Die graue oder braune Grundmasse enthält Einsprenglinge aus Plagioklas ( $An > 30$ ), Hornblende und Biotit. Porphyrit ist eine ältere Bezeichnung für die mittel-europäischen Andesite permischen Alters.

Farbe: rotbraun, grau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Nordpfälzer Bergland, Thüringer Wald. Ausländische Sorten: Hust (Ukraine); Dobra Niva (Slowakei), Seni (Rumänien) Negresti (Rumänien)

Verwendung: Pflastersteine.

### **Anorthosit (wegen der Anorthitvormacht)**

Anorthosite sind meist grobkörnige, hololeukokrate Tiefengesteine der Gabbro-Gruppe und bestehen zu mindestens 90% aus Ca-reichem Plagioklas ( $An > 30$ ). Pyroxen und Erzminerale treten als Nebengemengteile auf. Farbe: hell- bis dunkelgrau, labradorisierendes (irisierendes) Farbenspiel.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 170 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 22 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,8 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten: Angola Black [Labrador D'Angola] (Angola); Spectrolith (Finnland); Blue Eyes (Kanada); Wolga Blue [Golovino] (Ukraine).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

### **Aplit (hapl6s, griech. = einfach)**

Aplite sind fein- bis mittelkörnige, leukokrate Ganggesteine aus den Hauptgemengteilen Quarz, Feldspat und Muskovit. Neben den Granitapliten werden auch andere Aplite wie Syenit-, Diorit, und Gabbroaplite unterschieden. Der Mineralbestand variiert entsprechend. Farbe: rosaweiß, grauweiß.

Ausländische Sorten (Auswahl): Hexi Bai (China). Verwendung: Bodenbeläge, Fassadenplatten.

### **Basalt (siehe auch Alkalibasalt und Basanite)**

Der Basalt ist ein vulkanisches Gestein der ozeanischen Erdkruste und im Untergrund des Meeres, z.T. auch auf dem Festland verbreitet. Seine Zusammensetzung aus Silikaten spiegelt somit die durchschnittliche der Erdkruste wieder. Basalt ist ein festes, zähes Gestein, das nur langsam verwittert. Basalte sind meist schwarz oder grünlich wie auf unserem Bild (a). Er fließt als dünnflüssige Lava auf riesigen Arealen von z.T. tausenden oder gar hunderttausenden von Quadratkilometern (z.B. "Dekkan-Trapps" in Indien) aus. Wenn er abkühlt, kann er manchmal sehr gleichmäßige Strukturen in Form großer senkrechter sechseckiger Säulen bilden Zeichnung (b). Diese Säulen sind, wie erwähnt, weder künstlich noch Kristallstrukturen, sondern entstehen durch Schrumpfung des Gesteins bei der Abkühlung.

### **Basaltlava (siehe auch Alkalibasalt und Basanit)**

Die Eifel-Lava ist ein bauphysikalisch hochwertiges Produkt.

Besonders hervorzuheben ist seine Festigkeit sowie Korrosions- und Frostbeständigkeit.

Im Material sind hauptsächlich folgende Mineralien vorhanden:

Augit  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ , mit u. ohne Al u. Fe Olivin  $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$

Magnetit  $\text{FeO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$  oder  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Limonit  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 1,5\text{H}_2\text{O}$

Biotit  $\text{K}(\text{Mg,Fe}^{II})_3 - (\text{OH})_2 - (\text{Al,Fe}^{III})\text{Si}_3\text{O}_{10}$

Mendiger Basalt war schon im vorigen Jahrhundert weit über die regionalen Grenzen hinaus wegen seiner Festigkeit und Beständigkeit trotz seiner offenporigen Struktur bekannt. Als Mühlsteine wurde er in ganz Europa eingesetzt. Als Werkstein verleiht er heute vielen anspruchsvollen Bauwerken eine individuelle Note. Er wird als Bodenbelag, Fensterbänke und auch als hinterlüftete Wandvorsatzplatten im Innen- und Außenbereich verwendet. Durch die vielfältigen Möglichkeiten zur Oberflächenbehandlung wie z.B. schleifen, scharrieren, riffeln, stocken oder sandstrahlen lassen sich sehr differenzierte Strukturen mit unterschiedlicher Grautönung erreichen.

Druckfestigkeit: 112 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit: 7,4 N/mm<sup>2</sup> Ankerdornausbruchfestigkeit: d= 4cm 2374 N

### **Basaltic ®Basaltlava**

Die edelste Form der Basaltlaven da sehr feinporig (feinstporig) Edelgrau bis antrazith. Je nach Schliff.

Das Gestein ist makroskopisch schwachgrünlichgrau (nach der MUNSSELL Color Chart 5 GY 5/1) und enthält zahlreiche Poren von unregelmäßiger, teils langgestreckter Form (i. d. R. um 1 mm aber auch Großporen von mehreren Zentimetern). In einzelnen Flecken (im cm-Bereich) fehlen diese Poren und die Gesamtfarbe ist hier etwas heller. Die Körnung liegt bei 0,5 mm und das Gefüge ist richtungslos. Es erscheint deshalb in jeder Richtung auf frischen Bruchflächen feinschuppig.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Struktur als porphyrisch mit ophitischer Grundmasse, d. h. sie bildet ein sperriges Gerüst aus Feldspäten, zwischen die der übrige Mineralbestand eingefügt ist. Dies ergibt den makroskopisch wahrnehmbaren schuppigen Aspekt und weist auf eine Erstarrung ohne weitere Fließbewegung hin. Ferner lässt sich hiernach ein in alle Richtungen gleiches mechanisches Verhalten erwarten. Die obigen kleineren Poren sind Miarolen, feine unregelmäßige Gasblasen mit einer durch die vorhandenen Kristalle bedingten Gestalt.

Als Einsprenglinge, also bereits in der Magmenkammer gebildete (ursprünglich) idiomorphe Kristalle kommen nur Olivine vor, hypidiomorph, um 1 mm (bis 3 mm) groß und vielfach korrodiert als Hinweis auf ein chemisches Ungleichgewicht mit der Schmelze. Außerdem tragen sie auffälligerweise weitgehend eine Hülle aus Iddingsit (einem typischen Umwandlungsprodukt), das seinerseits von Olivin der Grundmassegeneration überwachsen ist. Beide Olivine unterscheiden sich leicht in ihrem Eisengehalt, der bei letzterem etwas höher ist.

Die Grundmasse enthält (mit abnehmender Menge) Klinopyroxen, Plagioklas, Olivin, Kalzit und "Erz". Der Klinopyroxen ist hellbraun-oliv und ophitisch, d. h. er überwächst bei gleicher Orientierung mehrere Zwischenräume (um 0,3 mm) des Plagioklas-Gerüsts und erreicht dabei 3 mm Größe (um 0,8 mm). Die Plagioklas-Täfelchen haben einen Anorthitgehalt bis 70 % in ihren Kernen (Labrador), der bis zum Rand auf etwa 35 % abnimmt. Ihre Größe liegt bei 0,4 mm (max. 1,2 mm) und sie sind stark verzwilligt. Der völlig frische Olivin der Grundmasse bildet die obigen Säume um die Einsprenglinge und kleine Einzelkörner (um 0,2 bis 0,3 mm). Kalzit füllt bereichsweise ähnlich dem Klinopyroxen das Feldspatgerüst (makroskopisch helle Flecken). "Erz" ist vertreten durch Ilmenitlamellen bis 0,5 mm und Magnetitkörner um 0,1 mm. Mesostasis (feinstkörnige Restkristallisation) ist nur spurenweise in Zwickeln zu finden. Einen großen Volumenanteil nehmen die feinen Poren ein; sie erreichen bis 2,5 mm Größe und sind z. T. untereinander vernetzt.

Das Gestein ist aus petrographischen Gesichtspunkten als Basalt zu bezeichnen, kann aufgrund der Porigkeit jedoch aus technischer Sicht auch als Basaltlava bezeichnet werden.

Rohdichte 2,71 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Reindichte 2,98 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Druckfestigkeit 163,4 N/mm<sup>2</sup>  
Biegefestigkeit 15,2 N/mm<sup>2</sup> Das Gestein ist frostbeständig  
Das Gestein ist beständig gegen Frost-Tausalz-Wechselbeanspruchung

#### **Basanit (aus "basanites" nach Basan / Syrien)**

Basanite sind dunkle, dichte bis poröse Ergußgesteine mit den Hauptgemengteilen. Plagioklas (An 50 - 70), Foide, Pyroxen, Amphibol und Olivin (> 10%).

Farbe: rotbraun bis schwarzgrau.

Technische Werte (für "Basaltlava"\*): Druckfestigkeit 80 - 150 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 8 - 12 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 4 - 10 Gew.-%

Rohdichte 2,2 - 2,4 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 12 - 15 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Eifel, Westerwald, Vogelsberg, Rhön. Deutsche Sorten: Plaidt (Eifel).

Verwendung: Bodenbeläge, Blockstufen, Fassadenplatten.

### **Blockstufe**

Bei Blockstufen handelt es sich um massive und sehr stabile Bauteile aus Naturstein. Sie sind im bei Steinzeit meist im Maß von 15/35 erhältlich. Das Gewicht liegt je nach Material und Abmessung bei ca. 140 kg/m. Da beim Verlegen zur Erhöhung der Stabilität ein Überstand von 2 cm eingehalten werden sollte, berechnet sich in diesem Fall das Schrittmaß nach der Formel:  $2h + a = 63 \text{ cm}$  ( $2 \times 15 + 35 - 2 = 63 \text{ cm}$ ). Daraus ergibt sich ein Schrittmaß von 15/33. Für eine dauerhafte, setzungsunempfindliche Verlegung von höchstens 4 Stufen genügt ein Sand- oder Splittbett mit einer Stärke von 3 - 5 cm über einer 20 cm starken Frostschutzschicht der Körnung 8/32 mm. Erst ab einer Anzahl von ca. 5 Stufen sollte man wenigstens unter der ersten Stufe auf ein Betonfundament aus B 15 (= Maß für die Betonfestigkeit) zurückgreifen, da diese den Druck aller darüberliegenden Stufen aufnehmen muß. Ein Verlegen der Stufen in 5 cm Mörtel erhöht dabei die Stabilität.

### **Bomben**

Basaltlava die durch enorme Explosionen kilometerweit ausgeschossen wurden. Sie haben dadurch rundliche Formen und Durchmesser von 60-200cm =Basaltlavafindlinge

### **Bohrungen**

Auf Wunsch bringen wir Ihnen Bohrungen in Findlingen als Quellstein. Die Durchmesser sind wählbar von 10-25cm

### **Brekzie (breccia, ital. = Geröll)**

Eine Brekzie ist ein klastisches Sedimentgestein aus kantigen, gebrochenen Komponenten, deren Korndurchmesser 2mm übersteigt. Die Komponenten können Bruchstücke unterschiedlicher Gesteinsarten sein (bei sedimentären Brekzien) oder aus einer Gesteinsart bestehen (bei tektonischen Brekzien). Insbesondere Kalkstein- und Marmorbrekzien haben Bedeutung als Naturwerkstein.

Farbe: entspricht der Farbvielfalt der Komponenten.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen (Auswahl): Zill (Bayern).

Ausländische Sorten (Auswahl): Breccia Aurora, Breccia Oniciata, Breccia Primavera, Breccia Fior di Pesco, (Italien); Brecha Silves (Portugal); Vize (Türkei).

Verwendung: Bodenbeläge.

### **Bruchrau**

Oberfläche, die z.B. gespalten sind oder Naturoberflächen

### **Carrara-Marmor**

siehe Marmor

### **Charnockit (n. Charnock)**

Charnockite sind dem Granit ähnliche, mittel- bis grobkörnige Gesteine, die wegen ihres häufigen gemeinsamen Vorkommens mit Noriten und Anorthositen zu den magmatischen Gesteinen gestellt

werden. Ursprünglich waren sie als besondere Typen eines Hypersthengranulits definiert. Zum Mineralbestand heller Charnockite gehören neben Alkalifeldspat und Quarz auch untergeordnet Plagioklas und Pyroxen (Hypersthen). Gelegentliches Auftreten von Granat weist auf metamorphe Überprägung hin.

Farbe: grünlichgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Vorkommen: (gebunden an Anorthositkörper von Kratonen): Brasilien, Kanada, Südkandinavien.  
Ausländische Sorten: Verde Ubatuba (Brasilien).

### **Dacit und Rhyodacit (n. d. lateinischen Bezeichnung f. Siebenbürgen "Dacia")**

Dacit und Rhyodacit sind die Ergußäquivalente des Quarzdiorit bzw. Granodiorit. In einer dichten Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas und Quarz. Als dunkler Gemengteil kommt überwiegend Hornblende vor.

Farbe: hell- bis mittelgrau, rötlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Kosice (Slowakei); Szob (Ungarn); Yazd Red (Iran). Verwendung: Bodenbeläge, Pflastersteine.

### **Diabas (diabaino, griech. = hindurchgehen)**

Als Diabas bezeichnet man im deutschen Sprachgebrauch geologische alte, meist variszische, anchimetamorphe, vergrünte Ergußgesteine ursprünglich tholeiitbasaltischer Zusammensetzung. Das Vergrünen durch Anchimetamorphose (Vorstufe zur Metamorphose) geht auf die Bildung von Chlorit aus Augit, Epidotbildung in den Feldspäten und sekundäre Hornblendebildung aus den Augiten zurück. Aus Plagioklas bildet sich außerdem Calcit.

Diabase sind dicht bis mittelkörnig. Durch Feldspateinsprenglinge erhält das Gestein bisweilen ein porphyrisches Gefüge. Grobkörnige Varietäten haben häufig ein charakteristisches Gefüge aus sperrig angeordneten Feldspatleisten, das als ophitisches oder intersertales Gefüge bezeichnet wird.

In der älteren Literatur wird der Begriff "Grünstein" häufig als Bezeichnung für Diabase verwendet. Diabase und Melaphyre werden zusammengefaßt als Paläobasalte bezeichnet.

Farbe: dunkelgrün bis schwarzgrün.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 250 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 25 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,8 - 2,9 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz, Lahn-Gebiet, Sauerland (wird zur Schotter- und Splittgewinnung gebrochen), Waldeck, Westerwald, Thüringer Schiefergebirge, Vogtland.

Deutsche Sorten: Hessisch-Neugrün (Westerwald).

Ausländische Sorten (Auswahl): Verde India (Indien); Gemlik, Tokat (Türkei). Verwendung: Bodenbeläge, Fassadenplatten.

### **Diagonalpflaster**

Der Diagonalverband ist eine Abwandlung des Reihenverbandes. Hier werden die Reihen im Winkel von 45° zur Achse versetzt. Der Verband kann seine Richtung mehrmals ändern, so daß ein sogenanntes Fischgrätmuster entsteht. Das Ansetzen kann mit einem Fünfeckstein oder mit einem Schmiegestein erfolgen.

### **Diorit (dihorizo, griech. = abgrenzen, unterscheiden)**

Diorite sind meist klein- bis mittelkörnige, mesotype Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Plagioklas (An 30 - 50) 30 - 60 % und Hornblende 20 - 35 %. Alkalifeldspat und Quarz fehlen meistens oder haben zusammen einen Anteil von weniger als 5 Vol.-%. Als Nebengemengteile treten u.a. Biotit und Erzminerale wie Ilmenit und Magnetit auf. Quarzreichere Diorite werden als Quarzdiorite oder Tonalite bezeichnet.

Farbe: graugrün bis fast schwarz.

Technische Werte\*: Druckfestigkeit 170 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 22 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,8 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Bayerischer Wald, Harz, Kyffhäuser, Odenwald, Schwarzwald, Thüringer Wald.

Deutsche Sorten (Auswahl): Lichtenberg (Odenwald); Fürstenstein (Bayer. Wald).

Ausländische Sorten (Auswahl): Vuipabra (Italien); Gebharts (Österreich); Tonalit [Quarzdiorit](Slowenien).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Dolerit (doler6s, griech. = listig, trügerisch)**

Als Dolerit wird die körnige Varietät des Tholeiitbasalt bezeichnet. Der Dolerit des Karroo-Systems in Südafrika ist ein teils intrusives, teils extrusives Zwischenglied zwischen Tholeiitbasalt (Feldspatbasalt) und Gabbro. Dolerit bildet häufig Gänge.

Farbe: schwarz

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 170 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 22 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,8 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Thüringer Wald.

Ausländische Sorten (Auswahl): Shanxi Black [Supreme Black, Super Assoluta] (Volksrepublik China, Provinz Shanxi); Schwarz-Schwedisch (Schweden); Nero Assoluta (Republik Südafrika); Negro Assoluta (Uruguay); Nero Zimbabwe [Rhodesia Black] (Zimbabwe).

Verwendung: Bodenbeläge, Fassadenplatten.

### **Dolomitmarmor**

Dolomitmarmor entsteht aus reinen Dolomitsteinen. Häufiges Nebengemengteil ist der Glimmer Phlogopit.

Farbe: weiß, grau, bräunlich.

Technische Werte (für Thassos White):

Druckfestigkeit 99 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 13,2 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,23 Gew.-%

Rohdichte 2,85 g/cm<sup>3</sup>

Deutsche Vorkommen: Lengefeld (mittleres Erzgebirge).

Ausländische Sorten (Auswahl): Thassos White (Griechenland), Rajasthan (Indien); Palissandro (Italien). Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Bildhauerstein.

### **Dolomitstein (n.d. franz. Geologen DOLOMIEU, 1750 -1801)**

Dolomitstein ist ein Karbonatgestein, das zu mindestens 90% aus dem Mineral Dolomit, CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, besteht. Bei geringeren Gehalten an Dolomit liegt ein dolomitischer Kalkstein vor. Der Dolomitstein von Salzhemmendorf (Östfälisches Bergland) enthält nach Werksangaben bis zu 20,3 Gew.-% Magnesiumoxid (MgO). Weitere mineralische Gemengteile sind Calcit, Tonmineralien und Limonit. Dolomitsteine haben meist ein zuckerkörniges Aussehen, eine rauhe Bruchfläche, sind fossilfrei und entweder durch die primäre Ausfällung von Dolomit oder die sekundäre Dolomitisierung von Kalkstein entstanden.

Farbe: elfenbein, hellgrau, graugelb, grüngrau

Technische Werte\*:



Druckfestigkeit 80 - 180 N/mm<sup>2</sup>  
Biegezugfestigkeit 6 - 15 N/mm<sup>2</sup>  
Wasseraufnahme 0,2 - 0,6 Gew.-%  
Rohdichte 2,6 - 2,9 g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung 15 - 40 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen Vorkommen von Dolomitstein und dolomitischen Kalksteinen treten häufig in Verbindung mit Kalksteinvorkommen auf: Eifel, Ostfälisches Bergland, Sauerland, Schwäbisch-Fränkische Alb, Westlicher und Südlicher Harzrand, Thüringisches Schiefergebirge.

Deutsche Sorten: Kleinziegenfeld [dolomitischer Kalkstein] (Oberfranken); Dietfurt, Wachenzell (Oberbayern); Salzhemmendorf (Ostfälisches Bergland); Nüxei (Harz/ Südharz); Meskalith (Rheinland-Pfalz).

Ausländische Sorten: Libiaz (Polen).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Pflastersteine.

### **Eklogit (ekloge, griech. = Auswahl)**

Eklogite sind massige, fein- bis grobkörnige metamorphe Gesteine mit einem granoblastischen (gleichmäßig körnigen) Mosaikgefüge. Sie bestehen aus den Hauptgemengteilen

Omphacit, einem Pyroxen, 5 - 50% und Granat 50 - 90 %. Dazu kommen als Nebengemengteile Quarz und Silikate wie Amphibol, Disthen, Muskovit und Zoisit. Eklogite entstehen bei hochgradiger Regionalmetamorphose aus basischen Gesteinen.

Farbe: rötlich-grünlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte 3,3 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Erzgebirge, Fichtelgebirge. Ausländische Sorten (Auswahl): Koralpe (Österreich).

### **Essexit (n. Essex-County, Massachusetts/USA)**

Essexite sind mesotype bis melanokrate, mittel- bis grobkörnige Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Plagioklas 25 - 35 %, Alkalifeldspat 10 - 15 %, Nephelin ~ 10 % und Pyroxen 30 - 40 %. Seltener sind Amphibol, Biotit und Olivin vorhanden.

Farbe: mittel- bis dunkelgrau. Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>  
Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>  
Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%  
Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Preto Braganca, Itariri (Brasilien). Verwendung: Bodenbeläge und Wandbekleidungen in der Innenarchitektur.

### **Findlinge**

Unsere Findlinge stammen aus dem skandinavischen Norden und sind vor etwa 2 Millionen Jahren durch die Eiszeit in unseren Raum (etwa bis zum 50. Breitengrad) transportiert worden. Die Eisbewegungen waren ein Fließen und Schieben, sie schleppte Gesteine und Geröll mit. Beim Abtauen des Eises blieb diese Fracht als Grundmoräne liegen, in der oft auch die Scherfugen als Abbild des Bewegungsvorganges erkennbar sind.

In der Regel sind jedoch die Findlinge glatt mit runden Formen, in mannigfachen, natürlichen Farben erhalten geblieben nur die festen Gesteine, wie Gneis, Granit und Porphy. Jeder Stein ist eine Naturschönheit, die Sie sich selbst aussuchen sollten.

### **Foyaite (n. Monte Foia in Portugal)**

Foyaite sind quarzfreie, mittel- bis grobkörnige, mesotype bis melanokrate Tiefengesteine. Hauptgemengteile sind Alkalifeldspat 20 - 70 %, Foide (Nephelin, Leucit, Sodalith) 20 - 40 % und Pyroxen 05 - 50 %. Früher betrachtete man die Foyaite, deren meist verbreitete nephelinreiche Varietät als Nephelinsyenit bezeichnet wird, als Gesteine der Syenitfamilie. Nephelinsyenit ist gegenüber Alkalisyenit stärker unterkieselt. Gelangen überwiegend Foide (Feldspatvertreter) zur Ausscheidung entstehen Foidolithe, die auch als eigenständige Gesteinsfamilie aufgefaßt werden.

Farbe: helle Färbung, blau. Technische Werte: (f. Namibia Blue):

Druckfestigkeit 0 173,3 - 179,8N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 0 16,2 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0 0,04 Gew.-%

Rohdichte 0 2,641 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 0 9,5 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

Besonderheiten: Foyaite und Foidolithe sind wegen des Gehaltes an Foide gegen Säuren und Laugen nicht resistent.

Ausländische Sorten (Auswahl): Azul Bahia (Brasilien); Azzul Green Nomad (Mauretanien); Africa Blue [Namibia Blue] (Namibien); Cinzento Monchique, Marrom Monchique (Portugal, Algarve); Blue King (Sambia); Green Tweed (Republik Südafrika); Kin;:i<;:egi (Türkei). Verwendung: Boden- und Wandfliesen in der Innenarchitektur.

### **Fruchtschiefer**

Durch Einwirkung meist granitischer Magmen auf Tongesteine erfolgt eine Aufheizung, die zur Kontaktmetamorphose, d.h. zur Umwandlung der Tonminerale in Glimmer und Andalusit (wasserfreies Aluminiumsilikat) führt. Um die Tiefengesteinsmassive bilden sich Höfe von Kontaktgesteinen, die, vom Magmenkörper ausgehend, als Hornfelse, Garbenschiefer, Fruchtschiefer (Fleckschiefer), Knötchenschiefer über andalusitfreie Serizitschiefer bis zum unveränderten Tongestein variieren.

Fruchtschiefer bestehen im Allgemeinen aus einem feinförnigen Gemenge von Serizit, Chlorit und Biotit. Als Einsprenglinge (Porphyroblasten) treten je nach Metamorphosegrad Chlorit, Biotit, Cordierit und Andalusit auf.

Farbe: grau, grünlichgrau.

Technische Werte (für Theumaer Fruchtschiefer, Natursteinwerk Theuma): Druckfestigkeit 195 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 28 N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte 2,74 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 40,80 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

Deutsche Vorkommen: [im Kontaktbereich magmatischer Gesteine]: Harz, Erzgebirge, Odenwald, Vogtland

Deutsche Sorten: Theuma (Vogtland).

Ausländische Sorten (Auswahl): Tuyserkan Black (Iran). Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

### **Gabbro (n. d. Ortschaft Gabbro, südöstl. v. Livorno/Toskana)**

Gabbro ist ein basisches, mesotypes bis melanokrates, mittel- bis grobkörniges Tiefengestein bestehend aus den Hauptgemengteilen Plagioklas (An> 50) 40 - 70 % und Pyroxen 15 - 45 %. Quarz tritt nur in Ausnahmefällen in geringen Anteilen auf. Olivin kann mit einem Anteil von bis zu 30% beteiligt sein.

Erzminerale wie Magnetit, Ilmenit und Magnetkies treten als häufige Nebengemengteile auf. Eine Varietät des Gabbros ist der Norit mit rhombischem Pyroxen (Bronzit bis Hypersthen). Zur Gabbro-Gruppe zählt ebenso der Anorthosit.

Farbe: dunkel- bis olivgrün, grünlichgrau, bräunlichgrün, weißgrau, schwarzgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 170 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 22 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,4 Gew.-%

Rohdichte 2,8 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz, Odenwald, Schwarzwald.

Deutsche Sorten: Bad Harzburg (Harz)/ Schotter- und Splittgewinnung.

Ausländische Sorten (Auswahl): New Lappia Black (Finnland); Star Galaxy [Norit] (Indien); Isfahan Green Urumiye Black (Iran); Hasvik Galaxy (Norwegen); Nero Impala [Norit] (Republik Südafrika). Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Geflammt**

Thermische Oberflächenbehandlung nach dem Sägen. Hierbei werden feine Quarzpartikel (nur bei Gesteinen mit Quarzanteil) von der Oberfläche gelöst und ergeben eine raue trittsicher Oberfläche.

### **Gehämmert**

Mechanische Aufrauung der Oberfläche.

### **Gekollert**

Scharfkantige Materialien werden in rotierenden Rommeln (große Trommeln) mit Hilfe von Rommelsteinen an Ecken und Kanten gerundet.

### **Geriffelt**

Mechanisch Aufrauung der Oberfläche längsgerichtete Struktur.

### **Gesägt**

Diamantgesägt in der Taglia Blocchi oder gattergesägt in Gattersägen.

### **Gesandstrahl**

Aufräumung durch Strahlmittel, die mit Druckluft auf die Oberfläche auftreffen und dort kleine Teilchen weglösen. Der Anschein des Material wird deutlich heller und homogener.

### **Geschliffen Grobgeschliffen (C60) Geschliffen R9 (C120) Feingeschliffen (C220)**

Mattglanzpoliert (z.B. C400 oder C600)

### **Geschurt**

Grober Schliff der Schleifriefen hinterlässt.

### **Gespalten**

Naturrau gespalten (z.B. Schiefer, Solnhofener)

### **Gestockt/ Fein gestockt**

Mechanische Aufräumung der Oberfläche des Steines mit Hilfe eines Stockhammers der viele kleine "Zähne" hat. Entweder handmännisch mit Stockhämmern oder mit der Stockmaschinen oder Stockstraßen.

### **Gewinnung von Naturstein**

Der Abbau von Natursteinen erfolgt zumeist im Tagebergbau. Je nach Vorkommen beschränkt sich die Gewinnung eines Steines auf eine Lage im Steinbruch, auf einen Berg oder auf eine ganze Provinz. Für manche Steine hat ein Bruchbesitzer das weltweite Monopol.

Durch hydraulische Keile werden die Blöcke entlang natürlicher Trennflächen getrennt. Häufig kommen auch Sägen zum Einsatz. Es wird dabei versucht die Blöcke möglichst rechteckig zu gewinnen. Sie sind dann einfacher zu transportieren und weiter zu verarbeiten. Die so gewonnenen Blöcke werden zu den Natursteinwerken geliefert. Die Transportwege sind zum Teil sehr weit, da es einen florierenden Welt- Handel gibt.

Im Werk werden die Rohblöcke entweder in Gattersägen, in Taglia Blocchi Sägen oder in Blockseilsägen in Scheiben segmentiert. In Gattersägen werden üblicherweise Unmaßtafeln ab 2 cm Stärke hergestellt. Diese sind das Vorprodukt für Fensterbänke, Treppen, Arbeitsplatten und Waschtische. Taglia Blocchi Sägen produzieren das Vorprodukt für die Fliesen (von 8 mm bis 15 mm Stärke). Mittels Blockseilsägen oder Blockkreissägen werden dicke Tranchen und Formstücke für Bildhauerarbeiten und Grabmale aus einem Block gesägt.

Gerade bei Natursteinen, die in Farbe und Struktur sehr stark unterschiedlich aussehen können, wird es aufgrund dieser unterschiedlichen Produktionsverfahren zu Farbabweichungen zwischen den Fliesen, Treppen und Fensterbänken kommen. Diese Waren können deshalb nicht aus einem Block gefertigt werden. Häufig gibt es zudem Betriebe, die sich auf eine Produktkategorie spezialisiert haben und die anderen Produkte gar nicht, oder nur sehr teuer liefern können.

### **Glimmerschiefer**

Glimmerschiefer ist ein Sammelbegriff für schiefrige Metamorphite, die vom Gneis durch das Zurücktreten von Feldspat unterschieden werden können. Es sind mittel- bis grobkörnige Gesteine mit aus gezeichnetem planarem und linearem Gefüge. Der Anteil an Schichtsilikaten (vor allem Muskovit) beträgt mehr als 50%. Der Feldspatanteil liegt unter 20%. Weitere Gemengteile sind neben Q1,1arz u.a. Granat, Staurolith, Disthen. Die Mineralkörner sind makroskopisch erkennbar.

Farbe: hell- bis dunkelgrau.

Deutsche Vorkommen: Erzgebirge, Taunus. Deutsche Sorten: Fischbach (Taunus).

Ausländische Sorten (Auswahl): Favang, Pillarguri, Seil Royal (Norwegen). Verwendung: Bodenbeläge.

### **Gneis (von "Geneus", für das taube Gestein zwischen den Erzgängen)**

Gneise sind mittel- bis grobkörnige Metamorphite mit ausgeprägtem Parallelgefüge (lagige Textur). Hauptgemengteile sind Feldspat (meist Orthoklas), Quarz und Glimmer (Biotit, Muskovit, Fuchsit). Der Feldspatgehalt liegt meist über 20%. Als Nebengemengteile können Cordierit, Disthen, Granat, Epidot, Hornblende, Sillimanit, Staurolith u.a.m. auftreten. Der Mineralbestand und die Nebengemengteile können ein Hinweis auf die Entstehung sein.

Es werden unterschieden: Orthogneis, entstanden aus magmatischem Ausgangsgestein und Paragneis, entstanden aus sedimentärem Ausgangsgestein

Farbe: grau, grüngrau, rotgrau, rotbraun.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 280 N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit Wasseraufnahme 0,1 - 0,6 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 4 - 10 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Bei grauen, biotitreichen Paragneisen besteht Verfärbungsgefahr. Deutsche Vorkommen: Erzgebirge, Fichtelgebirge, Schwarzwald.

Ausländische Sorten (Auswahl): Juparana Classico (Brasilien); Viscont White, Santa Rosa (Indien); Sarizzo, Verde Argento, Verde Spluga (Italien); Masi, Steigen Pink (Norwegen); Vanga (Schweden); Andeer, Bodio, Calanca [Bündner Gneis], Castione, Maggia (Schweiz).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Pflastersteine.

### **Granit (granum, lat. = Korn)**

Granite sind saure, leukokrate, fein- bis grobkörnige Tiefengesteine bestehend aus den hellen (felsischen) Hauptgemengteilen, Alkalifeldspat 30 - 65 %, Plagioklas (Na-reich, An < 30) < 30 %, Quarz 15 - 40 % und dem dunklen (mafischen) Hauptgemengteil Biotit (bis 10%).

Häufig tritt neben Biotit auch Muskovit auf (Zweiglimmergranit!), gelegentlich kommt Amphibol, seltener Pyroxen hinzu. Pyroxenführende Granite werden Charnockite genannt.

Quarz sichert die Festigkeit, Feldspat bestimmt die Farbe, Biotit beeinflusst die Verwitterungsanfälligkeit.

Granit tritt gewöhnlich massig auf und ist durch horizontal und vertikal verlaufende Klüfte (dreidimensionales Klufnetz) in Blöcke zerlegt, seltener ist Granit in der Nähe der oberen Grenze der Intrusion plattig ausgebildet.

Granit schmilzt unter Atmosphärendruck bei 960°C, bei zunehmendem Wasserdruck erniedrigt sich die Schmelztemperatur auf ca. 650°C. Eine besondere Varietät des Granit ist der finnische Rapakiwi(-

Granit). Das Gestein zeichnet sich durch bis zu mehrere Zentimeter große Einsprenglinge (Ovoide) von Kalifeldspat aus. Die Kalifeldspäte sind oft von schmalen gräulichgrünen Plagioklas-Säumen umgeben. Rapakiwi kommt u.a. unter der Bezeichnung "Baltik Braun" und "Baltik Rot" in den Handel.

Farbe: hell- bis dunkelgrau, rotgrau, fleischfarben bis rot, gelblich (häufig sekundär durch Verwitterung des Biotits), seltener grün oder blau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Bayerischer Wald, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Harz, Lausitz, Odenwald, Oberpfälzer Wald, Schwarzwald, Thüringer Schiefergebirge, Thüringer Wald.

Deutsche Sorten (Auswahl): Eitzing, Hauzenberg, Kaltrum, Metten, Tittling (Bayerischer Wald); Blauenthal, Zschorlau (Erzgebirge); Kösseine, Waldstein, Zufurt (Fichtelgebirge); Birkenkopf, Knaupsholz (Harz); Flössenbürg (Oberpfälzer Wald); Gertelbach, Raumünzach, Rotenberg, Seebach (Schwarzwald). Ausländische Sorten (Auswahl): Asa Branco, Iribama (Brasilien); Balmoral, Baltik Braun, Baltik Rot, Carmen Red (Finnland); Clair Du Tarn, Rose Clarte (Frankreich); Manga (Indien); Yazd Grey (Iran); Bianco Sardo, Rosa Beta, Ghiandone (Italien, Sardinien); Striegau (Polen, Schlesien); Gotenrot (Schweden); San Miguel (Portugal); Blanco Cristal, Blanco Castilla, Rosa Porrino (Spanien); Bethel White (USA).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Granodiorit (weil als Zwischenglied zwischen Granit+ Diorit aufgefasst)**

Granodiorite sind leukokrate, meist mittelkörnige Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Plagioklas (An< 30) 30- 50 %, Alkalifeldspat 10 - 30 %, Quarz 15 - 30 %, Biotit und Hornblende 05 – 20%.

Der Granodiorit führt im Vergleich zum Granit mehr Plagioklas als Alkalifeldspat, dessen Anteil bis auf 10% zurückgeht. Mit der Erhöhung des Volumenanteils von Plagioklas nimmt auch der Gehalt an dunklen Gemengteilen zu, wie Biotit und/oder Hornblende, seltener Augit. Weil fließende Übergänge zu Granit bestehen, ist eine makroskopische Zuordnung zwischen Granit und Granodiorit am Handstück nicht immer eindeutig möglich.

Farbe: hell- bis dunkelgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen

zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Bayerischer Wald, Erzgebirge Harz, Lausitz, Odenwald, Oberpfälzer Wald, Spessart.

Deutsche Sorten (Auswahl): Nammering, Herrenholz, Kronreuth, Wolfstein (Bayerischer Wald); Demitz-Thumitz, Kamenz, Königsbrück, Oberkaina (Lausitz); Blauberg, Thanstein (Oberpfälzer Wald).  
Ausländische Sorten (Auswahl): Andorinha, Cinza Pelotas, Cinza Prata (Brasilien); Rönne (Dänemark); Imatra (Finnland); Hamadan Light Grey (Iran); Lanhelin [Keltisch Blau] (Frankreich); Tezal (Spanien).  
Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Granulit( granum, lat. = Korn)**

Granulit ist ein fein- bis mittelkörniges Gestein mit einem granoblastischen (gleichmäßig körnigen) Mosaikgefüge. Hauptgemengteile sind Feldspat (Alkalifeldspäte und Plagioklase), Quarz und Granat (Almandin). Granulit führt kein Muskovit. Eine dunkle Varietät ist der Pyroxengranulit mit einem Pyroxenanteil von bis zu 50%.

Farbe: weiß bis weißgrau, graugrünlich

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 280 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 - 0,6 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 4 - 10 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Aufgrund der Kapillarität und des Mineralbestandes besteht Verfärbungsgefahr.  
Deutsche Vorkommen: Granulitgebirge in Mittelsachsen.

Ausländische Sorten (Auswahl): Verde Eucalypto [Pyroxengranulit], White Granada (Brasilien); Kashmir White (Indien).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

### **Grauwacke (Bergbaubegriff aus dem Harz, mindestens seit 1780)**

Grauwacke bezeichnet einen meist dunkelgrau bis braungrau gefärbten, polymikten Sandstein, dessen detritische Komponenten aus Quarz, Feldspat und unaufgearbeiteten Gesteinsbruchstücken (mindestens 50%) wie z. B. Lydit und Quarzit bestehen. Weitere Gemengteile sind Glimmer, Chlorit und Tonminerale. Das Gefüge ist fein- bis grobkörnig, mitunter auch feinkonglomeratisch. Typisch für Grauwacken ist eine schlechte Sortierung des Kornes. Das Bindemittel der Grauwacken der deutschen Mittelgebirge ist z.T. kieselig. Die Hauptbildungszeit der Grauwacken fällt in das Erdaltertum.

" ... ja, sogar wir Deutsche, die wir sonst in dergleichen Dingen so gewissenhaft sind, haben ... die graue Wacke des Harzes, ein jüngerer Gemisch von Quarz und Schiefertheilen, mit dem Granit verwechselt."

J.W.v. GOETHE: Über den Granit [Handschriftliches Fragment 1784]

" Dicht am Granite kommt die Grauwacke vor, ein Name für viele Bildungen." J.W.v. GOETHE: Der Dynamismus in der Geologie [Handschriftlich, wohl um 1811]

Der Begriff "Grauwacke" wird noch heute bei der Benennung psammitischer (sandiger) Sedimente

häufig falsch verwendet.

Farbe: dunkelgrau, braungrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 150 - 300N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit 13 - 25 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,60 - 2,65 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 7 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Eifel, Frankenwald, Harz, Lausitz, Sauerland, Thüringisches Schiefergebirge, Waldeck.

Deutsche Sorten (Auswahl): Edersee Grauwacke (Waldeck/ Hessen); Oberharzer Grauwacke (Wildemann/ Oberharz/ Niedersachsen); Südharzer Grauwacke, Selker Grauwacke (Unterharz/ Sachsen-Anhalt).

Verwendung: Pflastersteine, Wasserbausteine.

### **Handbekantet**

Die Kante wird entweder mechanisch oder per Hand behauen, so dass ein natürlicher Eindruck entsteht. Auch bei quadratischen und rechteckigen Platten sehr beliebt.

### **Kalkstein**

Kalkstein ist ein dichtes bis grobkörniges Sedimentgestein, das zu mindestens 80% aus Calcit (Kalkspat) besteht. Das Gestein kann aus feinkristallinem Kalkschlamm oder aus zusammengeschwemmten Kalkschalen oder anderen karbonatischen Organismenresten (z.B. Seelilienstielglieder) entstanden sein. Kalksteine, die nahezu ausschließlich aus Schalen oder Schalenrümern bestehen, werden Lumachelle bzw. Schillkalk genannt. Fossilreiche Kalksteine werden auch als biogen entstandene Sedimente aufgefasst und entsprechend bezeichnet.

Aus karbonatreichem Quellwasser wird Calcit als Travertin ausgefällt. Deshalb treten Kalksteine in großer struktureller Vielfalt und Variationsbreite auf (Beispiele: Muschelkalkstein, "Jura Marmor", Solnhofener Platten, Knollenkalke). Färbende Beimengungen sind Limonit, Hämatit, Glaukonit, organische Kohlenstoffverbindungen (Bitumina). Stark bituminöse Kalksteine geben beim Anschlagen mit dem Hammer einen Geruch nach Schwefelwasserstoff ab ("Stinkkalke"). Pyrit oder Markasit kommen gelegentlich vor. Kalksteine zeigen häufig Suturen, die als Stylolithen bezeichnet werden und durch Drucklösung von Calcit im festen Gestein entstanden sind.

Alle Kalksteine brausen im Gegensatz zu Dolomitstein schon mit kalter, verdünnter Salzsäure unter Entwicklung von Kohlendioxid stark auf. Die Stärke der Kohlendioxidentwicklung kann ein Hinweis auf die Höhe des Calcitanteils sein, doch reagieren feinkörnige Kalksteine heftiger als grobkörnige.

Farbe: weiß, hell- bis dunkelgrau, schwarz, rot, braun, gelb, grünlich, bläulich.

Technische Werte (für dichte Typen)\*:

Druckfestigkeit 80 - 180 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 6 - 15 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,6 Gew.-%



Rohdichte 2,6 - 2,9 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 15 - 40 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Insbesondere bei hellen Kalksteinen besteht aufgrund der Kapillarität und möglicher akzessorisch auftretender Mineralien wie Pyrit Verfärbungsgefahr. Schwarze, durch Bitumina gefärbte Kalksteine, bleichen aus.

Deutsche Vorkommen: Fränkische Alb, Harz, Rheinisches Schiefergebirge, Schwäbische Alb, Thüringer Schiefergebirge, Weserbergland, Westfälische Bucht.

Deutsche Sorten (Auswahl): "Jura Marmor" (Oberbayern), Muschelkalkstein (Unterfranken); "Saalburger Marmor" (Thüringen); Elmkalkstein, Thüster Kalkstein (Niedersachsen), Tudorfer Kalkstein (Westfalen). Ausländische Sorten (Auswahl): Petit Granit, Mabre rouge (Belgien); Burgunder Kalkstein (Frankreich); Dolit, Visocani (Kroatien); Cuddapah, Kota, Golden Marble (Indien, Bundesstaat Rajasthan); Botticino Classico, Perlato, Rossa Verona, (Italien); Litorina (Schweden); Nero Markina (Spanien); Royal Thala (Tunesien).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Fenster- und Türgewände, Mauersteine, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Konglomerat (conglomerato, lat. = zusammenballen)**

Ein Konglomerat ist ein Sedimentgestein aus gerundeten detritischen Komponenten, deren Korndurchmesser 2mm übersteigt (Kies oder Geröll), und einem feinerem Bindemittel. Die Komponenten können Bruchstücke unterschiedlicher Gesteine sein (polymikt). Feinkonglomeratische Lagen (Gerölldurchmesser 6,3 - 2,0 mm) treten in manchen Sandsteinen auf (z.B. Ruhrsandstein). Die im nördlichen Alpenvorland vorkommenden geologisch jungen Konglomerate werden als "Nagelfluh" bezeichnet.

Farbe: entspricht der Farbvielfalt der Komponenten.

Technische Werte:

Druckfestigkeit 34,5 - 38 N/mni<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 6,0 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme

2,8

Gew.-%

Rohdichte 2,30 g/cm<sup>3</sup> Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

Deutsche Vorkommen: Alpenvorland (Bayern).

Deutsche Sorten (Auswahl): Brannenburg, Ramsau (Bayern).

Ausländische Sorten (Auswahl): Kremsmünster, Ternitz (Österreich); Vert de Salvan (Schweiz).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

Latit (n. d. römischen Landschaft "Latium" )

Latite sind den Andesiten verwandte Ergußgesteine und werden als Ergußäquivalent des Monzonit aufgefaßt. Hauptgemengteile sind Plagioklas, Sanidin und Pyroxen. Als Nebengemengteile treten Hornblende und Biotit auf. In einer feinkörnigen bis dichten Grundmasse liegen Einsprenglinge aus Plagioklas, Sanidin und Pyroxen.

Farbe: hell- bis mittelgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannwerten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Vorkommen: Puy de Dôme / Zentralmassiv (Frankreich); Stromboli, Latium (Italien)

### **Lydit ("Lydischer Stein")**

Lydite sind Kieselgesteine, die aus den Kieselskeletten einzelliger mariner Mikroorganismen (Radiolarien) entstanden sind. Lydite sind meist dünnbankig ausgebildete, dichte, scharfkantig brechende Gesteine mit muscheligen Bruch. Charakteristisch ist ihr kleinstückiger Zerfall. Die häufig schwarze Farbe rührt von organischen Substanzen her.

Farbe: rötlich, grünlich, bräunlich, schwarz.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannwerten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz, Sauerland, Thüringisches Schiefergebirge. Verwendung: Verwendung als Wegebauaterial.

### **Marmor (marmakos, griech. = schimmernder Felsblock, Marmor)**

Marmor ist ein mittel- bis grobkörniges Metakarbonatgestein, das zu mindestens 80% aus Calcit besteht. Weitere Gemengteile sind die Glimmer Muskovit, Phengit und Phlogopit sowie Graphit. Gelegentlich treten Pyrit und organische Kohlenstoffverbindungen (Bitumina) auf. Marmor entsteht aus ziemlich reinen Kalksteinen.

Farbe: weiß bis grau, weißbräunlich, rosa, selten schwarz.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 80 - 180 N/mm<sup>2</sup>  
Biegezugfestigkeit 6 - 15 N/mm<sup>2</sup>  
Wasseraufnahme 0,2 - 0,6 Gew.-%  
Rohdichte 2,6 - 2,9 g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung 15 - 40 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannwerten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Insbesondere bei hellen Marmoren besteht aufgrund der Kapillarität und möglicher akzessorisch auftretender Mineralien wie Pyrit Verfärbungsgefahr.

Deutsche Vorkommen: Lengfeld (Erzgebirge), Wunsiedel (Fichtelgebirge).

Ausländische Sorten (Auswahl): Naxos (Griechenland); Carrara, Lasa Bianco, Lasa Statuario (Italien), Karibib Schwarz (Namibien); Fauske (Norwegen); Estremoz (Portugal); Rusita (Rumänien); Rosalia,

Bianco Royal (Türkei).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Bildhauerstein.

### **Melaphyr (melas, griech. = schwarz; phlro, griech. = vermengen)**

Im deutschen Sprachgebrauch wird ein dichtes bis feinkörniges, mitunter auch porphyrisch ausgebildetes Ergußgestein tholeiitbasaltischer Zusammensetzung und nachkarbonischen bis vortertiären (meist permischen) Alters Melaphyr genannt. Melaphyre und Diabase werden zusammengefaßt als Paläobasalte bezeichnet. Melaphyre sind jedoch im Gegensatz zu Diabasen nicht vergrünt. Viele Melaphyre, die Melaphyrmandelsteine, sind reich an Blasenhöhlräumen, die mit sekundären Mineralbildungen wie Kalkspat, Delessit (einem dem Chlorit ähnlichen Mineral von grüner Farbe), Quarz und Chalcedon (Achat) gefüllt sind.

In anderen Ländern werden vielfach basische Ergußgesteine ohne Rücksicht auf ihr geologisches Alter als Melaphyre bezeichnet, wenn ihr Erhaltungszustand etwa dem mitteleuropäischen Melaphyr entspricht.

Farbe: schwarz, violett, rötlichbraun.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 250 - 400 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 25 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 - 0,3 Gew.-%

Rohdichte 2,9 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz, Nordpfälzer Bergland.

Odenwald. Verwendung: Pflastersteine.

### **Migmatit (meikt6s, griech. = gemischt)**

Migmatite sind makroskopisch außerordentlich heterogene Gesteine mit teilweise metamorphen und z.T. magmatisch aussehendem Gefüge. Es ließ sich im Experiment bestätigen, daß der Entstehung von Migmatiten teilweise Schmelzbedingungen zugrundeliegen. Die hellen Anteile in den Migmatiten sind von granitartiger Zusammensetzung (Quarz und Feldspat), werden als Leukosome bezeichnet und stellen fast stets partielle Aufschmelzungsprodukte dar. Einen solchen meist regional großräumig angelegten Aufschmelzungsprozeß bezeichnet man als Anatexis.

Das veränderte metamorphe Gestein, aus dem das Leukosom ausgetreten ist, nennt man Restgestein (Restit). Im Restgestein sind die dunklen, mafischen Minerale wie Biotit, Hornblende, Cordierit, Granat, und Al-reiche Minerale, wie Sillimanit, u.a. angereichert. Daher wird es auch als Melanosom bezeichnet.

Durch die wechselnde Anordnung von Leukosom und Melanosom erhalten die Migmatite oft sehr auffallende Gefüge, die auf großer Fläche optisch beeindruckend sein können. Das Leukosom kann im Migmatit aderförmig, lagenförmig oder diffus zwischen brekzienförmig zerlegtem Melanosom verteilt sein. Das Melanosom ist andererseits im Leukosom nicht selten schlierig verteilt bis zu einer nebelhaften (nebulitischen) Homogenisierung zwischen beiden. Häufig werden ehemalige Faltexturen als Fließfalten abgebildet.

Farbe: rot, rotbraun, rotgrau, grau, grünlich.

Technische Werte (f. Maracana):

Druckfestigkeit 155 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 20,4 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,39 Gew.-%

Rohdichte 2,68 g/cm<sup>3</sup>

Deutsche Vorkommen: Erzgebirge, Schwarzwald, Thüringer Wald (b. Ruhla).

Ausländische Sorten (Auswahl): Jacaranda, Maracana, Verde Candeias (Brasilien); Himalaya Blue, Multicolor, Paradiso (Indien); African Juparana (Südafrika).

Verwendung: Bodengeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

### **Mikrodiorit (Kuselit) (nach der Stadt Kusel in der Pfalz)**

Mikrodiorit ist ein mittelkörniges, in Gängen oder Intrusivkörpern auftretendes Ganggestein mit andesitisch-dioritischem Chemismus. Die primären Hauptgemengteilen sind Plagioklas und Pyroxen. Nach der Erstarrung erfolgte durch Einwirkung heißer wäßriger Lösungen eine weitgehende Umwandlung des Mineralbestandes in Phyllosilikate, Chlorit, Alkalifeldspat, Karbonate und Quarz.

Farbe: grünlichgrau, auch rostrot gefleckt.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Nordpfälzer Bergland.

Verwendung: Pflastersteine.

### **Mikrogabbro (Lamprophyr)**

Mikrogabbro ist ein fein- bis mittelkörniges, melanokrates Ganggestein gabbroider Zusammensetzung aus den Hauptgemengteilen Plagioklas, Amphibol, Pyroxen und Biotit.

Farbe: grau bis schwarzgrau

Technische Werte:

Druckfestigkeit 283 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15,8 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,29 Gew.-%

Rohdichte 2,89 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 6,2 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

Deutsche Vorkommen: Oberlausitz. Deutsche Sorten: Sora (Oberlausitz).

Verwendung: Bodenfliesen, Wandbekleidungen, Pflastersteine.

### **Mondlochgestein**

Dieses zumeist Kalkgestein hat durch verschiedene Natureinflüsse natürliche Aushöhlungen und Lochformationen. Diese Steine eignen sich zu dekorativen Zwecken Bepflanzung mit Moosen und

Fettpflanzen (z.B. Sempervivum).

### **Monzonit(n.d. Berg Monzoni / Südtirol)**

Monzonite sind mesotype, meist mittelkörnige Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Plagioklas 40 - 60 %, Alkalifeldspat 15 - 35 %, Hornblende, Pyroxen und Biotit (mafische Gemengteile zus. 10 - 20 %). Monzonit führt im Vergleich zum Syenit mehr Plagioklas als Alkalifeldspat.

Farbe: rötliche bis graue, mitunter grünliche Grundfarbe

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Plauenscher Grund bei Dresden.

Ausländische Sorten (Auswahl): Balma (Italien); Zanja Choco, Zanzan Perlmutter (Iran); Kirklareli (europ. Türkei).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

### **Muschelkalk**

Trias, Muschelkalk (237-225 Mio. Jahre vor heute)

Während sich die Gesteine des süddeutschen Buntsandsteines überwiegend unter festländischen Bedingungen ablagerten, sind die Kalke des Muschelkalks durch chemische Ausfällung unter Meeresbedeckung entstanden.

Die Menge des aus den Hochgebieten angelieferten Materials verringerte sich stark und konnte die Absenkung des Untergrundes nicht mehr ausgleichen. Das Flachmeer aus der norddeutschen Tiefebene griff immer weiter nach Süden über, z.T. auch über das Ablagerungsgebiet des Buntsandsteines hinaus.

Sande wurden nur noch am äußersten Rand des Meeres abgelagert, weiter im Zentrum bildeten sich Kalke. Zeitweise bestanden Verbindungen zum offenen Weltmeer im Süden (Tethys), z.B. in Oberschlesien und im Gebiet der heutigen Westalpen, durch die neue Lebensformen einwanderten. Diese Verbindungen waren im unteren und mittleren Muschelkalk seicht und durch Riffe eingeschränkt.

Dadurch entwickelten sich die eingewanderten Organismen unabhängig von Ihren Verwandten im Weltmeer. Besonders gut lässt sich diese Entwicklung bei Ceratites, einer Gattung der Ammonoiten, beobachten.

Durch den eingeschränkten Wasseraustausch mit der Tethys und das warme und trockene Klima kam es in dem durchweg seichten Meer v.a. im Mittleren Muschelkalk zu Eindampfungserscheinungen. Gips und Steinsalz lagerten sich ab, sie werden heute noch abgebaut.

Aufgrund des hohen Salzgehaltes im Mittleren Muschelkalk herrschte ein lebensfeindliches Milieu. Erst im Oberen Muschelkalk wurde die Fauna durch einen besseren Wasseraustausch wieder reichhaltiger und bestand aus Muscheln, Schnecken, Brachiopoden, Seelilien, Ceratiten, Fischen (Haie) und meeresbewohnenden Reptilien (Nothosaurier, Placodontier, Tanistropheus).

### **Nephelinit (wegen des vorherrschenden Nephelin)**

Die den Foidolithen entsprechenden Ergußäquivalente sind die Nephelinite und Leucitite. Beide Gesteine sind weitgehend feldspatfrei und führen Nephelin bzw. Leucit als helle Gemengteile. Das Gefüge ist dicht bis porös. An dunklen Gemengteilen tritt Pyroxen auf. Varietäten mit porösem bis stark offenporigem Gefüge werden im Handel als "Basaltlava" bezeichnet.

Farbe: dunkelgrau, schwarz.

Technische Werte (für "Basaltlava"\*):

Druckfestigkeit 80 - 150 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 8 - 12 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 4 - 10 Gew.-%

Rohdichte 2,2 - 2,4 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 12 - 15 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Sorten: Hohenfels (Eifel)

Verwendung: Bodenbeläge, Blockstufen.

### **Netzpflaster**

Der Netzverband kann auf alle Pflasterformate angewandt werden und meint die Verlegung gleicher Steingrößen eines Formates über Eck wild versetzt (relativ gleichmäßig produzierte Steine), Fugen durchlaufend - engfugig verlegt.

### **Oberflächen von Naturstein**

Es wird normalerweise keine "natürliche" oder "bruchrauhe" Oberfläche gehandelt, da heutzutage fast alle Steine mit Hilfe von Maschinen in den Brüchen gewonnen werden und entsprechend glatte Bruchkanten

und Oberflächen haben. Sie werden deshalb in den meisten Fällen in der Oberfläche bearbeitete Produkte geliefert bekommen. Natursteine werden in Polieranlagen geschliffen und poliert.

Nicht jeder Stein ist mit jeder Oberflächenbearbeitung zu erhalten. Manche Steine lassen sich zum Beispiel nicht polieren oder flammen. Oder es ist einfach viel zu aufwendig und unbezahlbar ein Werkstück in der geforderten Oberfläche zu fertigen.

Die Gefügestruktur von Steinen bildet sich auf der Oberfläche ab. So sind große Poren, offene Stellen, Quarzadern usw., soweit im Stein vorhanden, immer sichtbar. Sie sind Bestandteil des Steines und seines Charakters.

Eine polierte Oberfläche ist für Fußböden im öffentlich zugänglichen Bereich nicht zulässig, da sie nicht rutschfest genug ist. Sie sollten diese auch im privaten Bereich auf nichtüberdachten Terrassen und

Eingangspodesten nicht verwenden. Es werden hierfür geschliffene ( C120), geflammte oder gestrahlte Oberflächen empfohlen.

Gerade dunkle Steine verlieren bei diesen Oberflächenbearbeitungen ihren optischen Reiz. Darum bietet die Industrie Verfahren an, die den Boden bei polierter Oberfläche rutschfester machen. Es handelt sich dabei um chemotechnische oder physikalische ( mittels Laser) Verfahren.

### **Oberflächenbearbeitung**

- >> Geflammt
- >> Gehämmert
- >> Gekollert
- >> Geriffelt
- >> Gesägt
- >> Gesandstrahlt
- >> Geschliffen
- >> Geschurt
- >> Gespalten
- >> Gestockt / fein gestockt
- >> Spaltrau

### **Palisaden**

Höhenunterschiede bringen Abwechslung in Ihren Garten, auf Ihre Terrasse und auch in die Flächen ums Haus herum. Palisaden sind ausgesprochen attraktive Gestaltungselemente, um vorhandene natürliche Böschungen abzufangen und interessant zu gestalten. Künstlich geschaffene Böschungen, Treppen, Pflanzbeete oder Mauern können durch Palisaden neu und reizvoll angelegt werden.

Weitere Vorteile: Natursteinpalisaden reißen und verrotten nicht, weder splintern noch verwittern sie - die Dauerhaftigkeit Ihrer Anlage ist also garantiert. Palisaden sind die ideale Ergänzung zu Ihrem gewählten Pflastersteinen.

### **Passverband**

### **Patina**

#### **Pegmatit (pegma, griech. = Festgewordenes)**

Pegmatite sind Ganggesteine, die durch Grob- bis "Riesenkörnigkeit" gekennzeichnet sind. Die meisten dieser hellen, besonders feldspatreichen Gesteine gehören granitischen Rest-kristallisationen an. Neben den Granitpegmatiten werden auch andere Pegmatite wie Syenit-, Diorit, und Gabbropegmatite unterschieden. Der Mineralbestand variiert entsprechend.

Farbe: grau, braun, rot

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: vergesellschaftet mit Plutoniten: Bayerischer Wald, Erzgebirge, Fichtelgebirge,

Harz, Odenwald, Schwarzwald, Thüringer Wald, Vogtland.

Ausländische Sorten (Auswahl): Azul D'Aran (Spanien). Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

### **Peridotit (wegen des Vorherrschens v. Olivin= Peridot, franz.)**

Peridotite sind ultrabasische holomelanokrate, mittelkörnige Tiefengesteine aus den Hauptgemengteilen Olivin (meist in Serpentin umgewandelt) 40 - 90 % und Pyroxen 5 - 30 %. Nebengemengteile sind Erzminerale wie Chromit und Magnetit.

Farbe: schwarz

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz [Harzburgit], Odenwald, Schwarzwald. Ausländische Sorten (Auswahl): Solvag, Vista! (Norwegen).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

### **Phonolith (phone, griech. = Ton, Klang; Irthos, griech. = Stein)**

Phonolith ist ein sehr dichtes und ausgesprochen fettglänzendes (Nephelin!) Ergußgestein bestehend aus Alkalifeldspat (meist Sanidin) und Nephelin, wozu meist ein natronreicher Augit, seltener Amphibol in schwarzen Prismen, kommt. Diese Gemengteile bilden die Einsprenglinge und ebenso die Grundmasse. Hornblende findet sich oft als Einsprengling in schwarzen Prismen.

Farbe: grünlichgrau bis bräunlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 170 - 250 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 8 -25 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,3 - 5 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,64 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: nur bedingt säurebeständig.

Deutsche Vorkommen: Eifel, Erzgebirge (hier Schotter- und Splittgewinnung), Kaiserstuhl, Lausitz, Rhön, Spessart.

Ausländische Sorten (Auswahl): Magie Black (Türkei, Europ. Teil).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten.

Pikrit Pflasterverbände

>> Segmentbogenpflaster

>> Schuppenbogenpflaster

>> Reihenpflaster

>> Diagonalpflaster

>> Wiener Pflaster



- >> Passverband
- >> Netzpflaster

### **Phyllit (phillon, griech. = Blatt)**

Phyllite sind feinkörnige, dünnstriefrige Metamorphite mit einem Serizitanteil (+ Chlorit+ Biotit) von mehr als 50%. Auf den Schieferungsflächen bewirkt der Serizit einen seidenartigen Glanz. Quarz tritt ebenfalls als Hauptgemengteil auf.

Farbe: dunkelgrau bis grauschwarz, auch grünlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Bayerischer Wald, Fichtelgebirge, Sächsisches Erzgebirge, Taunus.  
Ausländische Sorten (Auswahl): Iris (Südafrika); Jade Phyllit (China).

Verwendung: Bodenbeläge.

### **Quarzglimmerschiefer (Glimmer-Quarzit, Serizit-Quarzit)**

Quarzglimmerschiefer ist ein schiefriges, eben spaltendes metamorphes Gestein aus den Hauptgemengteilen Quarz, Feldspat und Muskovit. Der Anteil der Glimmer ist geringer als der Quarzanteil, der Feldspatanteil liegt unter 20%. Quarzglimmerschiefer geht bei Zunahme des Quarzgehaltes über Glimmer-Quarzit in Quarzit über.

Farbe: hell- bis dunkelgrau.

Technische Werte (für Flammet):

Druckfestigkeit 252 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 35 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 Gew.-%

Rohdichte 2,75 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 9,5 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

Ausländische Sorten (Auswahl): Alta Quarzit (Norwegen); Flammet [Offerdal] (Schweden).

Verwendung: Bodenbeläge.

### **Quarzit**

Quarzite sind bankig-massige Metamorphite mit einem Quarzgehalt von mindestens 90%, die aus Quarzsandsteinen entstanden sind. Nebengemengteile sind silikatische Mineralien wie Muskovit, Disthen (Cyanit), Epidot, Dumortierit. Hämatit tritt ebenfalls als farbgebendes Mineral auf.

Von diesen durch Metamorphose entstandenen Quarziten, den Metaquarziten, sind die Zementquarzite zu unterscheiden. Zementquarzite sind durch kieseliges (quarzitisches) Bindemittel intensiv zementierte Sandsteine.

Farbe: hellgrau, grünlich, braunrötlich, bläulich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 150 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 13 - 25 N/mm<sup>2</sup>  
Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%  
Rohdichte 2,6 - 2,7 g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung 7 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Hunsrück, Harz, Taunus.

Ausländische Sorten (Auswahl): Azul Imperial, Azul Macaubas (Brasilien), La Rhune (Frankreich), Rauris (Österreich).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Quarzitschiefer**

Der Quarzitschiefer unterscheidet sich vom bankig-massigen Quarzit durch seine Schieferung. Hauptgemengteil der Quarzitschiefer ist der Quarz mit einem Anteil von 80-90%. Weitere Gemengteile sind Muskovit, der die Schieferung und damit die Spaltbarkeit bewirkt, und Disthen.

Farbe: weiß, hellgrau, grünlich, braunrötlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-%  
Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Himalaya White / Snow White (Indien) Verwendung: Bodenbeläge.

### **Quarzporphyr**

Quarzporphyr ist ein paläovulkanischer Rhyolith.

Rhyolith ist meist sehr hell, dicht und feinkörnig. Je mehr Glas (Obsidian) enthalten ist, desto dunkler wird das Gestein. Durch pigmentierende Minerale reicht die Farbvielfalt vom rötlichen, über das violette und grünliche bis hin zum bräunlichen.

Das Gestein ist von vielen Einsprenglingen (bis zu 45% vol.) durchzogen: Quarz (als "Dihexaeder", wie Hochquarz), Sanidin, Plagioklas, Biotit und Hornblende.

### **Reihenpflaster**

Als erste erkennbare Verlegensart entstand das Reihenpflaster aus dem geordneten Chaos des Wildpflasters. Die Vielfalt von Großsteinpflastertypen wurde für das Reihenpflaster und dessen Verwandte wie das Diagonalpflaster entwickelt. Während Großsteinpflaster völlig ungeeignet ist für Segment- und Schuppenbogenpflaster, entsprechen sowohl das Format wie auch die Größe den Voraussetzungen für ein stabiles, belastbares Reihenpflaster. Es schließt aber nicht aus, dass Mosaik- und Kleinpflastersteine in Reihen gepflastert werden können. Bedingt durch die geringe Verzahnung, ist ihr Einsatz auf Flächen mit schwachem Verkehr beschränkt. Im Falle von Mosaikstein als Restflächen, Bordüren und Zierbänder, bei Kleinstein aus einem besonderen Gestaltungswunsch sind Terrassen, Wege, kleine Plätze und Schauflächen so zu verlegen.

Das Reihenpflaster verläuft rechtwinklig zur Straßenachse.

Jede Reihe sollte immer an der gleichen Seite begonnen werden. Die Reihen werden abwechselnd mit einem ganzen Binderstein und einem halben Stein begonnen.

Innerhalb der Reihen darf sich die Breite der Steine nicht verändern.

### **Rhyodacit und Dacit (n. d. lateinischen Bezeichnung f. Siebenbürgen "Dacia")**

Dacit und Rhyodacit sind die Ergußäquivalente des Quarzdiorit bzw. Granodiorit. In einer dichten Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas und Quarz. Als dunkler Gemengteil kommt überwiegend Hornblende vor.

Farbe: hell- bis mittelgrau, rötlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2- 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Kosice (Slowakei); Szob (Ungarn); Yazd Red (Iran). Verwendung: Bodenbeläge, Pflastersteine.

### **Rhyolith (rheo, griech. = fließen, strömen; Ifthos, griech. = Stein)**

Rhyolith oder Quarzporphyr ist ein Ergußgestein mit typisch porphyrischer Struktur und Einsprenglingen aus Alkalifeldspat, Plagioklas und Quarz. Die Grundmasse kann holokristallin oder ganz oder teilweise glasig (dicht) sein und besteht aus denselben Gemengteilen, die auch als Einsprenglinge vorkommen. Die Ausbildung ist massig oder plattig.

Quarzkeratophyr ist eine geologisch alte (paläozoische) Varietät des Rhyolith mit natronreichem Alkalifeldspat (Albit). Das Gestein kommt im Harz und im Sauerland vor. Erdgeschichtlich sehr junger Rhyolith wird auch als Liparit bezeichnet. Rhyolithische Schmelzen erreichen die Erdoberfläche mit einer Temperatur von 950 - 750°C.

Farbe: rot, rotgrau, rot- bis grauviolett.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Harz, Nordwestsachsen, Odenwald, Pfalz, Sauerland, Schwarzwald, Thüringer Wald.

Deutsche Sorten: Beucha, Dornreichenbach (Sachsen); Löbejün (Sachsen-Anhalt); Würdinghausen (Sauerland).

Ausländische Sorten (Auswahl): Porfido di Albiano, Porfido Valcamonica, Porfido Sarentino Rosse (Italien).

Verwendung: Pflastersteine, Bodenbeläge, Mauersteine.

### **Pikrit (pikr6s, griech. = bitter, herb)**

Pikrite sind holomelanokrate, ultrabasische, fein- bis grobkörnige Vulkanite. Häufig ist auch ein porphyrisches Gefüge. Der Mineralbestand setzt sich aus den Hauptgemengteilen Olivin, meist in Serpentin umgewandelt, und Klinopyroxen (Augit) zusammen. Untergeordnet treten Orthopyroxene (Bronzit), Hornblende und Biotit auf. Akzessorische Gemengteile sind Apatit, Magnetit und Chromspinell. Pikrit tritt häufig zusammen mit Diabas auf.

Farbe: dunkelgrau bis schwarz.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup> Wasseraufnahme Gew.-% Rohdichte g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Thüringisches Schiefergebirge, Westeiwald.

Deutsche Sorten (Auswahl): Seibis (Thüringisches Schiefergebirge); Hessisch-Neugrün (Westeiwald).

Verwendung: Massivarbeiten.

### **Sandstein**

Definition

Unter Sandstein versteht man ein Festgestein aus gerundeten bis kantigen Körnern, deren Durchmesser nach der DIN 4022 im Größenbereich zwischen 0,063mm und 2mm liegen. Mit dem Begriff Sand wird also ein definiertes Korngrößenintervall bezeichnet. Im Gegensatz zu den meisten anderen Gesteinen ist der Sandstein nicht durch einen bestimmten Mineralbestand definiert. Als Hauptmineral wird im allgemeinen der Quarz angesehen. Die einzelnen Sandkörner, die Komponenten, können auch aus anderen Mineralien oder Gesteinsbruchstücken bestehen. Ein Sandstein, dessen Komponenten zu mehr

als 90% aus Quarzkörnern bestehen, wird als Quarzsandstein bezeichnet. Führt ein Sandstein Komponenten, deren Durchmesser 2mm übersteigt, wird er als Konglomeratischer Sandstein bezeichnet (z.B. OLSBRÜCKER SANDSTEIN). Sandsteine mit Anteilen von Korngrößen unter 0,063mm oder 0,002mm werden schluffige bzw. tonige Sandsteine genannt.

Besonders bezeichnete Sandsteine

Kalksandstein bezeichnet ein Gestein aus den Hauptgemengteilen Calcit und Quarz (mindestens 50% Quarzanteil).

Grauwacke (Bergbaubegriff aus dem Harz, mindestens seit 1780) bezeichnet ein meist dunkelgrau bis braungrau gefärbtes polygenes Gestein mit Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Feldspat, besonders aber Zerreibungsmaterial von Tonschiefer (mindestens 50% Gesteinsbruchstücke).

" ... ja, sogar wir Deutsche, die wir sonst in dergleichen Dingen so gewissenhaft sind, haben ... die graue Wacke des Harzes, ein jüngeres Gemisch von Quarz und Schieferteilen, mit dem Granit

veiwechselt."

J.W.v. GOETHE: Über den Granit [Handschriftliches Fragment 1784]

" Dicht am Granite kommt die Grauwacke vor, ein Name für viele Bildungen." J.W.v. GOETHE: Der Dynamismus in der Geologie [Handschriftlich, wohl um 1811]

Arkose ist eine Bezeichnung für einen meist groben Sandstein (Übergang zu den Konglomeraten!), der neben Quarz noch frische Feldspäte (mindestens 25%) und z.T. auch Glimmer führt. Sie sind ein Anzeichen geringen Transports bei der Bildung.

### Entstehung

Sandsteine sind Ablagerungs- oder Sedimentgesteine, die aus lockerem Sand, dem Sediment, durch Verfestigung entstanden sind. Nach CORRENS versteht man unter Sedimenten "nach Transport abgelagerte Produkte mechanischer und chemischer Verwitterung". Transportmittel sind im wesentlichen Wasser, Wind und Eis. Die Ablagerung des Sandes erfolgt aufgrund der Schwerkraft durch mechanischen Absatz. Alle nach Transport mechanisch abgesetzten Komponenten eines Sandsteins

werden als Detritus bezeichnet. Kennzeichnendes Merkmal aller Sedimentgesteine ist die Schichtung. Sie entsteht durch Änderung in den Sedimentationsbedingungen, z.B. der Zufuhr von stofflich unterschiedlichem Detritus oder dem Wechsel der Korngröße der sich absetzenden Substanzen.

Die in Sandsteinfolgen zu beobachtende Bankung ist auf wiederholte Sedimentationsunterbrechungen zurückzuführen. Die Entstehung von Sandsteinen ist in verschiedenartigen Ablagerungsräumen möglich. Die Ablagerung von Sanden kann in von Flußläufen durchzogenen Tiefebenen, im Mündungsbereich von Flüssen (Delta-Ebenen) sowie im Meeresbereich in unmittelbarer Nähe der Küste oder auf Untiefen erfolgen. Die Verschiedenartigkeit der genannten Ablagerungsräume mit ihren spezifischen Ablagerungsbedingungen, die in der zeitlichen Abfolge erdgeschichtlicher Vorgänge ihre unverwechselbare Ausprägung erfahren haben, führen zu unterschiedlichen Sandsteinen, die in großer Sortenvielfalt in den Handel gelangen.

### Mineralbestand

Sandsteine können einen sehr vielfältigen Mineralbestand haben. Neben Quarz ist vor allem der Feldspat zu nennen, dessen Anteil den des Quarzes erreichen oder übertreffen kann. Sandsteine mit einem Feldspatanteil von mehr als 50% werden Feldspatsandsteine genannt. Die Benennung ergibt sich aus den Anteilen der Hauptkomponenten nach einem Dreieckschema. Tonmineralien können fein verteilt, in Form von Schlieren oder Tongallen genannten Konkretionen im Gestein vorkommen. Zum Mineralbestand eines Sandsteins gehören auch der blasse, hell glänzende Muskovit und der grüne Chlorit, beides Schichtsilikate. Insbesondere der Heilglimmer Muskovit tritt in Gestalt kleiner Schuppen auf Schichtflächen auf und verleiht diesen einen silbrigen Glanz.

Oxydische Eisenverbindungen wie Hämatit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) und Limonit ( $\text{FeOOH}$ ) sind für die Farbe des Gesteins von Bedeutung (s.u.). Sulfidisch gebundenes Eisen in Form von Pyrit oder Markasit ( $\text{FeS}_2$ ) erweist sich als störende Beimengung, weil beide Mineralien unter atmosphärischen Bedingungen instabil sind und in Gegenwart von Wasser und Luftsauerstoff unter Bildung von Limonit (ausrosten!) und Schwefelsäure zerfallen. Unter dem Begriff Schwermineralien werden eine große Anzahl von Mineralien zusammengefaßt. Es handelt sich dabei um Schwermetalloxyde und silikatische Verbindungen, die der chemischen Verwitterung widerstanden und in unterschiedlichen Gehalten im Gestein vorkommen können. Häufig auftretende Schwermineralien sind: Apatit, Granat, Rutil, Turmalin, Zirkon.

### Diagenese

Die (Quarz-)Sandkörner bilden nach ihrer Ablagerung ein Lockersediment. Die einzelnen Körner lagern sich nach Art einer Kugelpackung aneinander, so daß zwischen den Mineralkörnern ein zumeist wassergefüllter Raum verbleibt, der Porenraum. Dieser Porenraum, die Porosität, beträgt bei lockeren Sanden 30 - 50 Vol.-% (entspricht einem Wassergehalt von 20 - 30 Gew.-%). Aus einem solchen Lockersediment wird durch Diagenese ein Festgestein. Diagenese ist die Bezeichnung für die Umbildung lockerer Ablagerungen zu festen Gesteinen durch mehr oder weniger langzeitige Wirkung von Druck, Temperatur, chemischer Lösung und Abscheidung.

Der Verlauf der Diagenese und die Intensität der diagenetischen Verfestigung hängen von der mineralogischen Zusammensetzung des Lockersediments, dem Auflastdruck und den im Porenwasser gelösten Stoffe ab. Zunehmender Auflastdruck durch überlagernde Sedimente führt zunächst zu einer Kompaktion, der lockere Sand wird verdichtet und das Porenvolumen verringert. Gleichzeitig erfolgt eine Entwässerung des Sediments. Ein Teil des reichlich vorhandenen Porenwassers wird aus dem Sediment nach oben herausgepreßt. Die Kornbindung wird durch das Bindemittel bewirkt, das karbonatisch, tonig, quarzitisch (kieselig) oder eine Kombination dieser drei sein kann. Das Bindemittel wird auch als Zement, die Bindung als Zementation bezeichnet. Die Bildung des Zements erfolgt durch Ausfällung der gelösten Stoffe aus der Porenlösung. Chemische Vorgänge lassen in Verbindung mit der Verdichtung des Gefüges aus einem Lockersediment ein Festgestein entstehen. Das Bindemittel hat einen wesentlichen Einfluß auf die Festigkeit und sonstigen technischen Eigenschaften des Gesteins. Ist das Bindemittel nur spärlich vorhanden, ist das Gestein mürbe und "sandet ab". Reichlich vorhandenes Bindemittel sorgt nicht nur für einen festen Zusammenhalt der Sandkörner, sondern trägt auch zur Verkleinerung des Porenvolumens und damit zur Verringerung des Wasseraufnahmevermögens bei. Ein kieseliges Bindemittel gibt dem Sandstein die größere Festigkeit und Resistenz gegen Verwitterung. Karbonatisch zementierte Sandsteine werden als Kalksandsteine bezeichnet (z.B. BAUMBERGER KALKSANDSTEIN, UDELFANGER SANDSTEIN).

Der karbonatische Zement ist in besonderem Maße anfällig gegen chemische Verwitterung. Bei der tonigen Bindung bilden die Tonminerale dünne Häutchen um die Sandkörner und bewirken somit die Kohäsion. Tonige Sandsteine sind häufig stark porös, neigen zum hygrischen Quellen und haben eine geringere Festigkeit und damit auch eine geringere Resistenz gegen Verwitterungseinflüsse als Sandsteine mit kieseligem Bindemittel. Die Zementation kann innerhalb dicker Sandsteinbänke von der oberen bzw. unteren Grenzfläche zur Mitte hin abnehmen. Durch einen Drucklösung genannten Prozeß kann es auch zur unmittelbaren Kornbindung kommen. Eine große Kornbindungszahl bedeutet, daß die Komponenten eng aneinandergewachsen sind und nur ein verhältnismäßig kleiner Porenraum verbleibt. Häufig tritt unmittelbare Kornbindung in Verbindung mit einem Zement auf. Selbst einzelne Werkstücke (Mauersteine, Bodenplatten) können kleinräumig wechselnde Zementation und damit unterschiedliche Porosität und Verwitterungsbeständigkeit aufweisen. "Sandlöcher" und Wabenverwitterung sind auf unterschiedliche Zementation zurückzuführen.

#### Farbe

Ein Sandstein aus reinem Quarzsand ist entsprechend der Farbe der Quarzkörner im Gesamtbild hellgrau bis weiß (z.B. BENTHEIMER SANDSTEIN). Die Färbung von Sandsteinen wird meistens von mineralischen, seltener organischen Beimengungen hervorgerufen. Insbesondere eisenhaltige Mineralien bewirken eine Färbung. Die Rotfärbung des Buntsandsteins wird durch das Eisenmineral Hämatit (Roteisenstein) bewirkt, das als dünne Häutchen die Quarzsandkörner umhüllt (z.B. DIETENHANER SANDSTEIN, ROTER WESERSANDSTEIN, SEEDORFER SANDSTEIN).

Auffällig in roten Sandsteinen sind weiße fleckenartige Bleichungszonen, deren Entstehung auf organische Bestandteile zurückzuführen ist. Durch die Zersetzung entstehen um die organischen

Partikel herum sogenannte Reduktionshöfe, innerhalb derer das Gestein ebleicht wird. Innerhalb der Reduktionshöfe wird das dreiwertige Eisen in seine wasserlösliche zweiwertige Form über- und mit dem Wasser abgeführt und das Gestein somit entfärbt. Solche Bleichungszonen können einen Durchmesser von wenigen Millimetern, aber auch einigen Zentimetern erreichen. Silikatische Mineralien, die zweiwertig gebundenes Eisen enthalten wie Chlorit oder Glaukonit, verleihen dem Gestein grünliche Farbtöne (z.B. ABTSWINDER SANDSTEIN, SANDER SANDSTEIN). Gelblichbraune bis braune Färbungen beruhen auf der Anwesenheit von Limonit (Brauneisenstein), der häufig in Form von Schlieren und konzentrisch angeordneten Ringen, den Liesegangischen Fällungsringen, aber auch fein verteilt oder in kleinen Nestern im Gestein vorkommt (z.B. IBENBÜRENER SANDSTEIN, RUHSANDSTEIN). Tongehalte in Sandsteinen verraten sich häufig durch einen gräulichen Farbton. Organische Einschlüsse, die von Pflanzenresten stammen, erzeugen schwarze bis schwarzbraune Flitter, Überzüge oder Häutchen.

#### Eigenschaften

Sandstein besitzt die typischen Eigenschaften eines Sedimentgesteins. Im Gegensatz zu magmatischen Gesteinen zeigen Sedimentgesteine aufgrund ihrer Schichtung richtungsabhängige mechanische Eigenschaften. So sind die Druck- und die Biegefestigkeit im allgemeinen bei einer Krafteinwirkung senkrecht zur Schichtung (gegen das Lager) größer als bei einer Krafteinwirkung parallel zur Schichtung (mit dem Lager). Bei der Verwendung und beim Einbau von Sandsteinen mit ausgeprägter Schichtung sollte deshalb dieses Gefügemerkmal bei der Orientierung der Werkstücke berücksichtigt werden.

Sandstein steht in dem Ruf eine geringe Verfestigung und ein großes Porenvolumen und damit verbunden eine hohe Wasseraufnahmekapazität und eine geringe Verwitterungsbeständigkeit zu haben. Das trifft für nicht wenige Sorten tatsächlich zu und schränkt ihre Verwendungsmöglichkeiten sowohl im Außen- als auch im Innenbereich bisweilen ein. Infolge der unterschiedlichen Ausbildung der verschiedenen Sandsteine stehen Materialien zur Verfügung, die aufgrund starker diagenetischer Verfestigung und Zementation auch hohen Qualitätsansprüchen genügen und bedenkenlos verwendet werden können. Quarzsandsteine und feldspatführende Sandsteine mit quarzitischem Zement oder unmittelbarer Kornbindung mit großer Kornbindungszahl sind in hohem Maße gegen Verwitterungseinflüsse beständig und verfügen über eine große chemische Resistenz.

#### Vorkommen und Sorten

Deutsche Sorten (Auswahl): Abtswind, Buch, Burgpreppach, Gemünda, Sand (Unterfranken); Kersch/Udelfangen, Medard, Schweinstal/Krickenbach, Roter Eifeler Sandstein (Rheinland-Pfalz); Ibbenbüren, Ruhsandstein (Westfalen); Lindlar (Rheinland); Heilbronn, Maulbronn, Pfrondorf, Seedorf (Württemberg); Bentheim, Obernkirchen, Velpke, Roter Wesersandstein (Niedersachsen); Friedewald (Hessen); Seeberg, Tarnbach (Thüringen); Cotta, Posta, Reinhardtsdorf (Sachsen); Nebra, Ummendorf (Sachsen-Anhalt).

Ausländische Sorten (Auswahl): Greti (Bulgarien); Vogesensandstein (Frankreich); Barauli, Dolphur, Kota, Mint (Indien, Bundesstaat Rajasthan); Pietra Serena, Pietra Dorata, Santafiora (Italien); Hockenau, Rackwitz, Sirkwitz, Warthau, Wünschelburg (Polen, Schlesien); Buchberg, Guntliweid, Rorschach (Schweiz); Golden Stone (Südafrika).

#### Säulen

Basalt ist ein junges Ergußgestein (Vulkanit) und das Gegenstück zum Tiefengestein Gabbro. Seine Bestandteile sind Feldspat (Plagioklas) und Augit.

Die Familie der Basalte machen ca. 80% der Ergussgesteine der Erde aus. Die Struktur ist dicht, porig bis blasig und die Farbe meist grau schwarz, selten jedoch durch Oxidation braun oder rötlich. Basalt fließt gut aus und bildet dünne Lager. Durch das Missverhältnis zwischen Masse und Oberfläche, z.B.

Rechteck, und den kurzen Kristallationsintervallen entstehen bei Deckenergüssen meist sechskantige Säulen (Säulenbasalt).

#### Schuppenbogenpflaster

Schuppenbogenpflaster wirkt durch die Wiederholung der Schuppen in sich bereits dekorativ. Diese Verlegungsart ist ein Ornamentpflaster, das sich für Terrassen eignet, auch in Kombination mit anderen Pflasterarten.

Das zugrundeliegende Konstruktionselement ist der Halbkreis. Die Form der Schuppen ergibt sich dadurch, dass man auf zwei gleichgroße, nebeneinanderliegende Halbkreise ein weiterer Halbkreis mit gleichem Radius gesetzt wird. Die Schuppen werden in Bögen ausgepflastert.

Wie beim Segmentpflaster ist die Bogenbreite abhängig von der Breite der Terrasse, des Weges oder Platzes und der Steingröße. Grundsätzlich sind Klein- und Mosaiksteine am besten geeignet. Großsteine sind viel zu unhandlich und großformatig und widerstreben der feinen Art des Musters. Es gilt je größer der Pflasterstein, um so breiter der Bogen. Schuppenpflaster ist in der Verarbeitung aufwendig und verlangt viel Vorarbeit. Es muss nicht nur die Richtung der Schuppen bestimmt werden, sondern auch die Anzahl der vollen Schuppen, der Ansatzpunkt des Musters, das heißt, ob von der Mitte oder von der Basislinie begonnen wird. Einen Teil oder verkürzte Schuppen am Rande der Fläche anzuschließen, ist nicht sinnvoll.

Die Einteilung der Fläche muss deshalb vor Beginn der Arbeit festliegen. Die Schmuckwirkung kann noch gesteigert werden durch die Verwendung von unterschiedlichen Farben, etwa beim sogenannten Linienmuster, wo die äußere Steinreihe der Schuppen in einer anderen Farbe verlegt wird.

Für das Ansetzen des Mosaikpflasters in Schuppenform sollte eine Lehre (Schablone aus Holz) benutzt werden.

Die einzelnen Bögen werden immer auf dem Scheitelpunkt des vorhergehenden begonnen, dadurch entsteht die fächerförmige Musterung.

#### Segmentbogenpflaster

Das Segmentbogenpflaster ist eine gängige Verlegungsart für Plätze und Straßen, kann aber auch im Garten sehr wirkungsvoll eingesetzt werden. Das Konstruktionselement ist ein Kreissegment (Viertelkreis) mit einem Mittelpunktswinkel von 90 Grad. Sehne und Stich des Bogens sind von der Wegbreite, Terrassen- und Platzgröße und der Steingröße abhängig. Der Pflasterer oder ausführende Architekt wird dies für jede Situation errechnen. Am Rand der Fläche wird mit einem halben Segment angefangen und mit einem halben Segment aufgehört. Üblicherweise in Kleinstein ausgeführt, eignen sich auch Mosaiksteine für diese Verlegungsart. Bedingt durch die Steingröße ist die Belastung der Fläche auf PKW/leichter LKW-Verkehr beschränkt.

Die Breite der zu pflasternden Fläche wird so eingeteilt, dass an beiden Seiten nur ein Halbbogen angesetzt wird.

Das Stichmaß des Bogens beträgt  $\frac{1}{5}$  der Sehne + 1 cm.

Die Sehnenlänge richtet sich nach dem Steinformat. Steigt eine Pflasterfläche an, so sollen die Bogenscheitel in der Richtung der Steigung liegen.

Die Schubwirkung von Antriebsrädern nach rückwärts wird auf diese Weise von den Bögen aufgefangen und die Steine verändern ihre Lage nicht. Jeder Bogen benötigt Steine verschiedener Größe.

#### Serpentinit (serpens, lat. = Schlange)

Serpentinite sind massige, mitunter auch schiefzig ausgebildete, dichte Metabasite aus



Serpentinminerale (Lizardit, Antigorit, Chrysotil). Nicht selten treten Minerale aus dem vorangegangenen Peridotitstadium wie Olivin, pyropreicher Granat, Bronzit oder diopsidreicher Pyroxen auf. Rotfärbung wird durch Hämatit hervorgerufen.

Farbe: schwarzblau, grünlich, bräunlich, rotbraun.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 140 - 250 N/mm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit Wasseraufnahme 0,1 - 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 8 - 18 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Hervorgerufen durch die Hydratation des Serpentin neigen Serpentine beim Verlegen zum "Schüsseln". Serpentine sind nicht säurebeständig und gegen Verwitterungseinflüsse empfindlich, so daß eine Verwendung im Außenbereich nicht zu empfehlen ist.

Deutsche Vorkommen: Zöblitz (Erzgebirge).

Ausländische Sorten (Auswahl): Verde Alpi, Levante Rosso (Italien); Tinos, Verde Orientale (Griechenland); Verde Serrano (Kuba); Verde Guatemala (Indien, Bundesstaat Rajasthan); Lilleberg (Norwegen); Tauerngrün (Österreich).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen.

### **Silikatmarmor (Kalksilikatgesteine)**

Kalksilikatgesteine (Silikatmarmore) sind metamorphe Gesteine, die neben Calcit silikatische Minerale wie Glimmer (Fuchsit, Phlogopit), Granat (z. B. Grossular), Klinopyroxen, Quarz, Tremolit, Vesuvian oder Wollastonit enthalten. Gelegentlich kommt auch Dolomit hinzu. Das Gefüge ist sehr unterschiedlich ausgebildet. Es kann richtungslos bis schlierig-flaserig und dicht bis körnig-kristallin sein. Silikatmarmore sind aus tonigen oder sandigen Kalksteinen durch großräumige Regionalmetamorphosen entstanden. Der Silikatanteil kann aber auch durch magmatische Beeinflussung (Kontaktmetasomatose) zugeführt worden sein.

Farbe: weiß, gräulich, gelblich, grünlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme Gew.-%

Rohdichte g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spanneiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Lapponia Green (Finnland); Cipollono (Italien) Verwendung: Innenarchitektur.

### **Spaltrau**

Die Oberfläche des Materials ist uneben, der Fachmann sagt "spaltrau".

Durch das Abspalten entstehen unterschiedliche Oberflächen. Kein Stück gleicht dem anderen. Jedes Stück ist also ein Unikat. Die natürlichen Unebenheiten und Strukturschwankungen von plus/minus

einigen Millimetern bei spaltrauhem Material wie bei einigen Schiefen oder Quarziten oder von plus/minus einigen Zentimetern bei spaltrauhem Material von Graniten charakterisieren die Echtheit des Natursteins.

### **Steinwall**

So ist es genau abzuwägen, ob aus rein ökologischen Gründen ein so prägnantes Element wie eine freistehende Trockenmauer oder ein Trockenmauerwall angelegt wird. Wenn man sich dafür entscheidet, sollte man dies auf jeden Fall in einem funktionalen oder gestalterischen Kontext tun, z.B. als Umfassung der Terrasse, als Kräuterbeet C Kräuterspirale, - siehe dort) in der Nähe der Gemüse-Anbauflächen oder bezüglich der Herstellung einer freistehenden Trockenmauer gelten im Großen und Ganzen die Regeln für eine Trockenmauer als Stützmauer. Ein Trockenmauerwall wird hingegen nach etwas anderen Grundsätzen aufgebaut:

Ein ausgeprägtes Fundament ist nicht notwendig, da der Wall keine statische Funktion übernimmt. Es genügt, wenn man den Oberboden abträgt und ein einigermaßen ebenes, grob verdichtetes Planum herstellt. Der Wall hat eine Seitenneigung von 0,5:1 bis 1:1 - eine ausreichende Breite von wenigstens 1,0m, besser 1,5 bis 2,0m ist deshalb notwendig. Die Seiten werden aus plattigem Steinmaterial wie obenbeschrieben geschichtet. Der Kern besteht aus Bauschutt oder Schotter, evtl. kann auch ein geringer Prozentsatz Oberboden miteingearbeitet werden. Eine gute Drainwirkung ist wichtig. Das Material wird lagenweise eingebaut und leicht verdichtet.

### **Stellstufen**

Stellstufen eignen sich nur zur Überbrückung geringer Höhenunterschiede mit höchstens zwei bis drei Stufen. Sind mehr Stufen notwendig, muss man ein oder mehrere Podeste einplanen. Stellstufen werden zu mindestens in der verdichteten Tragschicht eingebunden und sollten deshalb wenigstens 25 cm hoch sein. Die schmale, aufrechte Einbauweise erhöht zwar die Kippgefahr, ermöglicht es aber, den Wegebelag z. B. mit Steinpflaster, auf der Treppe fortzuführen. Durch Einsetzen in 10 cm Beton B 15 mit Rückenstützen erhalten sie eine dauerhafte Standfestigkeit.

### **Syenit (n. Syene, heute Assuan, in Ägypte)**

Syenite sind mesotype, mittel- bis grobkörnige Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Alkalifeldspat (Orthoklas) 50 - 90 % und Amphibol < 20 %.

Untergeordnet treten auch Plagioklas, Pyroxen, Biotit und Quarz (stets weniger als 5%) auf, mitunter auch Foide (Nephelin). Nebengemengteile sind Magnetit, Apatit, Zirkon und besonders Titanit.

Farbe: grau bis dunkelgrau, graurot, rot, bräunlichgrau, grünlichgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%

Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Marrom Gaucho, Verde Tunas (Brasilien); Yanshan Green, Yanshan Blue (China, Provinz Hebei); Fox Brown (Finnland); Coraille (Frankreich); Kurdistan Green (Iran); Kardinal Rot (Republik Südafrika).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Talkschiefer (Speckstein)**

Talkschiefer bestehen überwiegend aus dem sehr weichen, fettig anzufühlenden Mineral Talk (vom arab. talq und mittelalterl. talcus). Dieses wasserhaltige Magnesium-Hydrosilikat  $Mg_6(OH)_4[Si_8O_{20}]$  ist ein metamorph-metasomatisches Umwandlungsprodukt magnesiumreicher Mineralien wie Olivin, Pyroxen oder Amphibol. Massig-dichter Talk wird auch als Speck- oder Seifenstein bezeichnet. Speckstein ist sehr weich und läßt sich leicht mechanisch bearbeiten. Er ist in Säuren unlöslich.

Farbe: grün, grau, gelblich, silberweiß.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme Gew.-%

Rohdichte 2,7 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Zöblitz/ Erzgebirge, Göpfersgrün bei Wunsiedel / Fichtelgebirge

Ausländische Vorkommen: Ägypten, Brasilien, Finnland, Indien, Italien, Kanada, Norwegen, Österreich, Rußland, Südafrika (Transvaal).

Ausländische Sorten: Green Mountain (Brasilien).

Verwendung: wird gemahlen in der Industrie als Talkum bezeichnet; Verwendung in der Glas-, Farben- und Papierindustrie, dient als Schmiermittel und als Grundstoff für Kosmetika und in der Industriekeramik, Herstellung von Kleinskulpturen.

### **Tephrit (tephra, griech. = Asche)**

Tephrite sind dunkle, dichte bis poröse Ergußgesteine mit den Hauptgemengteilen Plagioklas (An 50 - 70), Foide (Leucit, Nephelin), Pyroxen und Amphibol.

Farbe: rotbraun bis schwarzgrau.

Technische Werte (für "Basaltlava"\*):

Druckfestigkeit 80 - 150 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 8 - 12 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 4 - 10 Gew.0%

Rohdichte 2,2 - 2,4 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 12 - 15 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Eifel, Lausitz, Westerwald, Vogelsberg, Rhön. Deutsche Sorten: Mayen, Mendig (Eifel); Landorf (Hessen).

Ausländische Sorten (Auswahl): Basaltina (Italien). Verwendung: Bodenbeläge, Blockstufen, Fassadenplatten.

### **Tholeiitbasalt (n.d. Ortschaft Tholey i. Saarland)**

Tholeiitbasalt (Tholeiit, Feldspatbasalt) ist ein dichtes, dunkles, basisches Ergußgestein. Hauptgemengteile sind Plagioklas (Ca-reich, An > 50) und Augit. Als Einsprenglinge können Plagioklas (An 70-95) und Pyroxen auftreten. Weitere Gemengteile sind Olivin und Erz-mineralien. Basalte sind häufig säulig ausgebildet. Die Basaltsäulen stehen meist senkrecht zur Abkühlungsfläche, also in einem Lavastrom senkrecht, in einer Kuppe meilerförmig und in einem Gang liegen sie waagrecht.

Farbe: dunkelgrau bis schwarz.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 250 - 400 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 25 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,1 - 0,3 Gew.-%

Rohdichte 2,9 - 3,0 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Lausitz, Nordpfälzer Bergland, Westerwald, Siebengebirge, Vogelsberg.  
Ausländische Sorten (Auswahl): Basalte Columnare (Italien, Sardinien)

Verwendung: Pflastersteine.

### **Tonschiefer**

Tonschiefer entsteht aus Tonstein oder Schieferton bei geringen Metamorphosegraden. Als Schieferung bezeichnet man engständige, ebene, parallele, durch gerichteten Druck erzeugte Trennflächen im Gestein. Schieferungsflächen stehen stets senkrecht zur Druckrichtung. liegen Schicht- und Schieferungsflächen parallel zueinander, wird das Gestein als Dachschiefer bezeichnet.

Der Mineralbestand umfasst neben Tonmineralien auch Quarz und farbgebende Mineralien wie Chlorit (grün), Hämatit (rot) oder Bitumina (schwarz). Die Schieferungsflächen bituminöser Tonschiefer sind hydrophob (wasserabweisend). Die maximale Biegezugfestigkeit wird bei senkrecht zu den Schieferungsflächen einwirkender Drucklast gemessen.

Farbe: dunkelgrau bis schwarz, rot, grün, Schieferungsflächen manchmal bunt angelaufen.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit: 50 – 802

Wasseraufnahme 0,5 - 0,6 Gew.-%

Rohdichte 2,7 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Besonderheiten: Die Spaltflächen (Schieferungsflächen) bituminöser Tonschiefer sind hydrophob (wasserabweisend), so daß bei der Verlegung die Verwendung einer Haftbrücke notwendig ist. Schwarze, durch Bitumina gefärbte Tonschiefer bleichen aus.

Deutsche Vorkommen: Eifel, Frankenwald, Harz, Hunsrück, Thüringisches Schiefergebirge. Deutsche Sorten: Mayen [Moselschiefer] (Eifel); Bundenbach (Hunsrück); Lotharheil (Frankenwald); Fredeburg (Sauerland); Schmiedebach, Unterloquitz (Thüringen).

Ausländische Sorten (Auswahl): Portoschiefer (Portugal); Peacock, Fevi, Indischer Buntschiefer (Indien); Mazista (Südafrika); New York Red, Vermont Bunt (USA).

Verwendung: Dachbedeckungen, Wandbekleidungen, Bodenbeläge.

### **Tonstein**

Tonstein ist ein pelitisches Sedimentgestein (Korngröße kleiner 0,002mm) und besteht überwiegend aus Tonmineralien (z.B. Montmorillonit, Illit). Weitere Gemengteile sind Quarz und Feldspat und Karbonate. Beimengungen von Limonit, Hämatit, Chlorit und organischen Kohlenstoffverbindungen (Bitumina) sind farbbestimmend. Fein geschichteter und parallel zu den Schichtflächen spaltender Tonstein wird als "Schiefer-ton" bezeichnet. Stark bituminöse Tonsteine werden "Ölschiefer" genannt.

Farbe: hell- bis dunkelgrau, schwarz, rot, grün.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme Gew.-%

Rohdichte g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen (Auswahl): Messei b. Darmstadt (Hessen); Holzmaden, Ohmden (Schwaben); Westfalen und in v.a. deutschen Landschaften.

Deutsche Sorten: Holzmadener Posidonienschiefer.

Verwendung: Wandbekleidungen, Bodenbeläge, Tischplatten, Tonsteine aus quellfähigen Tonmineralien (Montmorillonit) finden Verwendung in der Ziegel- und keramischen Industrie.

### **Trachytt (trachys, griech. = rauh)**

Trachyt ist das geologisch junge Ergußäquivalent des Syenits mit typischer porphyrischer Struktur. In einer oft porösen und daher rauen Grundmasse liegen Kristalle von Sanidin (Alkalifeldspat) und Na-reichem Plagioklas (Oligoklas), daneben schwarze prismatische Hornblende oder Biotit, seltener Augit.

Farbe: hellgrau bis rötlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 180 - 300 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 15 - 20 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 0,2 - 0,7 Gew.-%

Rohdichte 2,5 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>

Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Siebengebirge, Westerwald. Deutsche Sorten: Selters, Weidenhahn (Westerwald).

Ausländische Sorten: Trachite Euganei Grigio (Italien, Prov. Padua).

Verwendung: Bodenbeläge, Fassadenplatten, Massivarbeiten, Mauersteine

### **Travertin (v. It. "lapis Tiburtinus")**

Travertin ist eine in hohem Maße poröse bis offenporige Varietät des Sinterkalksteins, der auf organischem oder anorganischem Wege an Quellaustritten kalkgesättigten Wassers ausgefällt wird. Meist sind es geologisch junge Süßwasserablagerung. Dichter Sinterkalkstein, der als rein anorganische Ausfällung an heißen Quellaustritten entsteht, wird als "Onyx" bezeichnet.

Farbe: weiß, gelblich, bräunlich, rötlich.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 20 - 60 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 4 - 10 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 2 - 5 Gew.-%

Rohdichte 2,4 - 2,5 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Deutsche Vorkommen: Thüringen, Westfalen, Württemberg.

Deutsche Sorten (Auswahl): Bad Langensalza, Burgtonna, Ehringsdorf (Thüringen); Bad Cannstadt (Baden-Württemberg).

Ausländische Sorten (Auswahl): Rosso Täbris (Iran); Travertino Romano, Travertino Classico, Travertino Ascolano (Italien); Deva (Rumanien); ömerköy (Türkei).

Verwendung: Bodenbeläge, Wandbekleidungen, Mauersteine.

### **Trockenmauerwall**

Eine Trockenmauer kann alternativ als freistehende Trockenmauer, oder - in der technisch einfacheren Form - als Trockenmauerwall gebaut werden. Eine solche Mauer oder ein solcher Wall sind auch auf einer völlig ebenen Parzelle möglich, allerdings sind sie optisch sehr viel schwieriger in das Gartenbild zu integrieren als eine Trockenmauer, die für die Abstützung des Geländes benötigt wird.

### **Trockenmauern + Trockenbiotope**

Die Trockenbiotope sind aufgrund der Siedlungs- und Bautätigkeit des Menschen nach wie vor auf dem Rückzug. Viele Tier- und Pflanzenarten der trockenen Standorte finden sich inzwischen auf den "Roten Listen" der ausgestorbenen oder vom Aussterben bedrohten Arten.

Trockenbiotope eignen sich für den Privat- und Kleingartenbereich besonders gut: sie sind mit einem relativ geringen Flächenbedarf herzustellen und brauchen weniger Pflege als Wasserflächen.

Eine Trockenmauer hat nicht nur einen hohen ökologischen und ästhetischen Wert, sie kann (und soll) auch ganz konkrete, praktische Funktionen im Garten ausüben: wer ein hängiges Grundstück besitzt und Stützwände zur Herstellung ebener, für die Bewirtschaftung gut nutzbarer Flächen errichten muss, sollte anstelle von Betonmauern oder von Schichtmauerwerken mit Mörtelfugen eine Trockenmauer wählen.

Detail einer Trockenmauer

Folgende Grundregeln sollten dabei eingehalten werden:

Eine Ausrichtung nach Süden oder Südwesten ist am besten, um den an diesen Standort angepassten Pflanzen und Tieren die benötigten warmen und trockenen Standorte anzubieten.

Als Baumaterial eignen sich am besten Sediment- oder Schichtgesteine wie Kalk (Crema Romano) Schiefer, Grauwacke oder Sandstein. Aber auch Hartgesteine wie Granit, Porphyr oder Basalt lassen

sich bei entsprechender (allerdings sehr aufwendiger) Bearbeitung verwenden. Es ergeben sich sehr schöne Mauerbilder, wenn man verschiedene Gesteinsarten, am besten als gebrauchtes Material, miteinander kombiniert. Letztere Methode kann für den naturnahen Garten im Sinne eines Material-Recyclings besonders empfohlen werden - allerdings ist hierfür schon ein gewisses Geschick und ein gutes Auge für Proportionen notwendig.

Das Verhältnis von Mauerfuß zu Mauerhöhe sollte etwa 1/3 betragen. Die Fußbreite sollte 30cm nicht unterschreiten.

Die Steine werden ohne Mörtel mit einer leichten Neigung nach innen bzw. hinten aufeinandergesetzt; wobei eine Nachbearbeitung des gelieferten Materials vor Ort mit einem Hammer unerlässlich ist. Die Neigung - der sogenannte Anlauf - beträgt je nach Höhe der Mauer 1:6 bis 1:4. Die Steine werden immer lagerhaft, d.h. mit der längeren Seite nach unten und niemals hochkant gesetzt. Ca. 1/3 der Steine, die sogenannten Binder, laufen als stabilisierende Element durch die gesamte Mauerbreite hindurch.

Die Fugen werden möglichst eng gehalten und mit kleinen Steinen ausgezwickelt. Sie dürfen in senkrechter Richtung nicht durchlaufen. Alle Hohlräume und Fugen, auch die der Rückwand der Mauer, werden während des Aufbaus sorgfältig mit lehmig-sandiger Erde ohne großen Humusanteil gefüllt. Wenn möglich, sollte man beim Aufbau wenigstens die langwurzigen Arten wie Alyssum oder Gypsophila gleich mit einsetzen. Um das Ausschwemmen der Erde zu verhindern, sollten Taschen ausgebildet werden, d.h. der untenliegende Stein wird mit starker Neigung nach innen (1:3 bis 1:1) gesetzt.

Ein Fundament ist für Mauern ab einer Höhe von ca. 40 bis 50cm notwendig. Es wird bei stabilem Baugrund aus einem Splitt-Schottergemisch 0/45 oder 0/32, bei instabilem Untergrund aus Beton B15 hergestellt. Das Mauerwerk sollte dabei mindestens 10 bis 20cm in den Boden eingebunden sein.

Eine Hinterfüterung der Mauer mit einer wasserdurchlässigen Dränschicht (z.B. Splitt-Schotter 8/32), evtl. auch zusätzliche Schichten wie ein Geotextil zwischen anschließendem Gelände und dem Dränkörper sind zu empfehlen. Sie sichern eine lange Lebenszeit und eine optimale Funktionsfähigkeit der Trockenmauer.

Neben der praktischen Funktion der Geländeabstützung erfüllt eine Trockenmauer auch einige wichtige ökologische Funktionen. Da sie viele Gemeinsamkeiten mit natürlichen Felsstandorten aufweist, bietet sie an der sonnenbeschienenen Südseite zahlreichen wärme- und trockenheitsliebenden Pflanzen und Tieren Lebensraum, z.B. diversen Insektenarten ( Grabwespen, Wildbienen), Reptilien, Amphibien, Spinnen, Vögeln, Kräutern wie Basilikum, Oregano, Anis und Lavendel, aber auch vielen Gräsern, Wildstauden und Steingartenpflanzen.

### **Tuffstein (tofus, lat. = Tuff)**

Tuffstein ist ein verfestigtes vulkanisches Auswurfsprodukt mit stark variierenden Korngrößen und unterschiedlicher mineralischer Zusammensetzung. Nach der Zugehörigkeit zu den jeweiligen Vulkaniten werden z.B. Andesittuffe, Basalttuffe, Diabastuffe, Phonolithtuffe, Rhyolithtuffe, Trachyttuffe usw. unterschieden.

Farbe: gräulich, gelblich, rötlich, violett.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 20 - 30 N/mm<sup>2</sup>

Biegezugfestigkeit 2 - 6 N/mm<sup>2</sup>

Wasseraufnahme 6 -15 Gew.-%

Rohdichte 1,8 - 2,0 g/cm<sup>3</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen

zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.  
Deutsche Vorkommen: Eifel, Sachsen.  
Deutsche Sorten: Ettringen, Weibern, Krufft (Eifel); Rochlitz (Nordsachsen).  
Ausländische Sorten: Viola Diaz (Argentinien); Peperino Soriana (Italien); Ay-Rose Tuffstein (Türkei).  
Verwendung: Fassadenplatten, Massivarbeiten.

### **Syenit (n. Syene, heute Assuan, in Ägypte)**

Syenite sind mesotype, mittel- bis grobkörnige Tiefengesteine bestehend aus den Hauptgemengteilen Alkalifeldspat (Orthoklas) 50.- 90.% und Amphibol .< 20.%.

Untergeordnet treten auch Plagioklas, Pyroxen, Biotit und Quarz (stets weniger als 5%) auf, mitunter auch

Foide (Nephelin). Nebengemengteile sind Magnetit, Apatit, Zirkon und besonders Titanit. Farbe: grau bis dunkelgrau, graurot, rot, bräunlichgrau, grünlichgrau.

Technische Werte\*:

Druckfestigkeit 160 - 240 N/mm<sup>2</sup>  
Biegezugfestigkeit 10 - 20 N/mm<sup>2</sup>  
Wasseraufnahme 0,2 - 0,5 Gew.-%  
Rohdichte 2,6 - 2,8 g/cm<sup>3</sup>  
Schleifabnutzung 5 - 8 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup>

\* Die genannten "Technischen Werte" sind nach Angaben der DIN 52 100 und anderen Quellen zusammengestellt und geben die Spannweiten mechanischer Parameter für das Gestein wieder.

Ausländische Sorten (Auswahl): Marrom Gaucho, Verde Tunas (Brasilien); Yanshan Green, Yanshan Blue (China, Provinz Hebei); Fox Brown (Finnland); Coraille (Frankreich); Kurdistan Green (Iran); Kardinal Rot (Republik Südafrika).

Verwendung: Bodenbeläge aller Art, Wandbekleidungen, Massivarbeiten, Pflastersteine.

### **Wiener Pflaster**

Großpflaster im Diagonalverband (siehe Diagonalverband) jedoch mit gleicher Steinbreite.