0-	Periode	Epoche
		Holozär Pleistozä
	Neogen	Pliozän
20-		Miozän
30-		Oligozär
40-	Paläogen	Eozän
50-		
60-		Paläozär
70-		
80-		Obere
90-		
00-	Kreide	
10-	raciac	
20-		Untere
30-		
40-		
50-		
60-		Malm
70-	Jura	Dogger
80-	Jura	
90-		Lias
90-		
10-		
		Keuper
20-	Trias	
30-		Muschel kalk
40-		
50-		Buntsand
60-		Zechstei
70-	Perm	
80-		Rot-
90-		liegende
00-		_
10-		Penn- sylvania
20-		
30-	Karbon	Missis
40-		Missis- sippian
50-		
60-		
70-		Oberes
80-		
90-	Devon	Mittleres
00-		
10-		Unteres
20-		Pridoli Ludlow
	Silur	Ludlow Wenloc
••		Llandove
40-	Ouderde	Oharea

450 Ordoviz. Oberes

Arietenkalk und Arietensandstein

Die Arietenschichten entstanden vor etwa 190 Mio. Jahren (im Lias α) als Ablagerung im Tethysmeer, das vor 250 – 65 Mio. Jahren große Teile Europas überflutet hatte. Im europäischen Raum war das Wasser meist flach, und starke Strömungen schwemmten die Schalen zahlreicher Ammoniten nach deren Tod an bestimmten Stellen zusammen.

Das Gestein tritt im Süddeutschen Raum als deutliche Schichtstufe hervor und bildet große Teile des Albvorlands (Filderebene, Härten-Ebene). Neben der Gruppe der namensgebenden Arieten (Ammoniten) findet man Belemniten ("Donnerkeile") und Gryphäen (Muscheln). Schöne Stücke finden sich z.B. als Ofterdinger Schneckenpflaster im Bachbett der Steinlach.

Der Arietenkalk zeichnet sich durch mehr oder weniger mächtige Kalkbänke mit tonigen Einschaltungen aus. Im Bereich der Ostalb geht der Arietenkalk in den Arietensandstein über. Hier ausgestellt sind sowohl ein Arietenkalk als auch ein Arietensandstein.

Der anthrazitgraue Arietenkalk ist an verwitterten Flächen bräunlich. In ihm findet man Muscheln, Seeigelstacheln und verschiedene Mikrofossilien. Die dunkle Farbe des Gesteins deutet auf eine Bildung in den etwas tieferen, schlechter mit Sauerstoff versorgten Bereichen des Jurameeres hin.

Im Arietensandstein hingegen sind keine Fossilien zu finden. Der braune bis beige, feinkörnige Sandstein besteht überwiegend aus Quarzkörnern, beinhaltet aber auch Carbonate und bräunliche Eisenoxide, die die Farbe hervorrufen. Das Ablagerungsmilieu war hier sauerstoffreicher, so dass das vorhandene Eisen oxidierte und somit die farbgebenden Minerale bildete.

Technische Daten	
Rohdichte	2,6 - 2,7 g/cm ³
Wasseraufnahme	Ca. 1,15 %
Druckfestigkeit	1200 – 1680 kg/cm ²
Biegefestigkeit	14 N/mm²
Frostbeständig	unterschiedlich

Verwendung

Das Gestein wird meist zum Mauerbau oder als Pflasterstein (Stuttgart) verwendet, ist aber auch für Kunstobjekte geeignet.

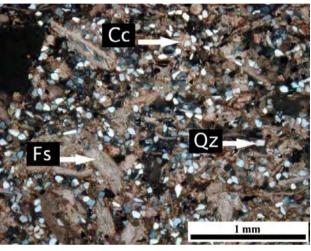


Abb. 1: Relativ eckige Quarzkörner (Qz) sowie Reste von Fossilien (Fs), wie z.B.: Seeigelstacheln und kleine Muscheln, in einer calcitischen Matrix (Cc). Dünnschliff in polarisiertem Licht mit gekreuzten Polarisatoren.



Abb. 2: Arietenpflaster von Bodelshausen (Höhe: ca. 3,50 Meter).

Zu sehen im Geologischen und Pälontologischen Museum des Instituts für Geowissenschaften, Sigwartstr. 10, Tübingen.

0-	Periode	Epoch
		Holozäi
	Neogen	Pliozär
20-		Miozän
30-	Paläogen	Oligozär
		Eozän
50-		
60-		Paläozäi
70-		
80-		Obere
90-		
100-	Kreide	
110-		
120-		Untere
130-		
140-		
150-		Malm
160-		
170-	Jura	Dogger
180-		Lina
190-		Lias
200-		
210-		Keuper
220-	Tuine	
230-	Trias	Muschel
240-		kalk
250-		Buntsand
260-		Zechste
270-	Perm	
280-	reim	Rot-
290-		liegende
300-		
310-		Penn- sylvania
320-		
330-	Karbon	Min-1-
340-		Missis- sippian
350-		
360-		
370-		Oberes
380-		
390-	Devon	Mittleres
400-		
410-		Unteres
420-		Pridol Ludlov
	Silur	Wenloc
440-		Llandov
	Ordoviz.	Oberes

Jurakalk

Dieses Gestein kennen Sie wahrscheinlich schon, wenn auch nicht vom Namen, dann aber auf jeden Fall vom Sehen.

Sie haben entweder schon auf einer Fensterbank dieses Materials gelehnt, oder sind über eine Treppe aus Jurakalk gelaufen. Im Baugewerbe wird dieser eher als Jura-Marmor bezeichnet. Der Begriff Marmor ist in diesem Fall jedoch darauf bezogen, dass ein polierbarer, sehr reiner Kalkstein vorliegt. Marmor bezeichnet üblicherweise ein Karbonatgestein, das durch hohe Temperatur und hohen Druck, durch so genannte Metamorphose, umgewandelt wurde. Ein Beispiel hierfür ist der berühmte Carrara-Marmor.

Eine interessante Besonderheit ist der Fossilreichtum des Jurakalk. Man findet Ammoniten und Belemniten darin.

Gebildet hat sich diese Gesteinsschicht wie der Name schon sagt im Jura, genauer gesagt im Oberen Jura, dem so genannten Malm, d.h. im Zeitabschnitt von ca. 157-135 Mio. Jahren. In dieser Epoche umspülte ein tropisches Meer die Südliche Frankenalb. Dieses flache Schelfmeer erstreckte sich über den gesamten süddeutschen Raum und bildete die Verbindung zwischen dem Nordmeer und dem alpinen Mittelmeer, der so genannten Tethys. Aus diesem Meer wurde ein Kalkschlamm ausgefällt, woraus sich der Kalkstein bildete.



Abb. 1: Douvilleiceras (Durchmesser ca. 13 cm)

Verwendung

Verwendung findet der Jurakalk im Massivbau, bei Platten- und Steinmetzarbeiten, zur Gartengestaltung und als Außenbelag. So kann man den Jurakalk beim ehemaligen Kriegsministerium in München, am Justizplatz in Nürnberg und an der Uni-Bibliothek Heidelberg bewundern.

Steinbrüche existieren in Treuchtlingen und Eichstätt und in der näheren Umgebung bei Lenningen und Talheim.

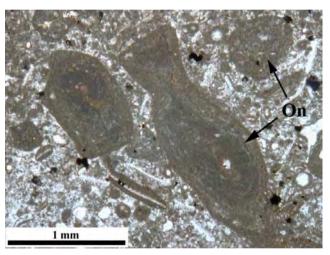


Abb. 2: Onkoide (On) in einer calcitischen Grundmasse. Onkoide sind mit Algenmaterial umlagerte Partikel. Dünnschliff in polarisiertem Licht mit gekreuzten Polarisatoren.

Technische Daten	
Rohdichte	2,61 g/cm ³
Wasseraufnahme	1,1 Gew%
Druckfestigkeit	149 N/mm²
Biegefestigkeit	14,1 N/mm²
Frostbeständig	Nein

Epoche Holozän 10-Neogen Pliozän Miozän 20-Oligozän 30-40-Eozän 50-60-Paläozän 70-80-Obere 90-100-110-120-Untere 130-140-150-Malm 160-Dogger 170-Jura 180-Lias 190-200-210-Keuper 220-Trias 230 Muschel-240-250-260-Zechstein 270-280 Rotliegendes 290-300 310sylvanian 320-Karbor 330-Missis-340-350-360-370-Oberes 380-390-Mittleres 400-Unteres 410-Pridoli 420-Wenlock Llandove 450 Ordoviz. Oberes

Kolbinger Kalkstein

Der ca. 150 Mio. Jahre alte Kalkstein wird nach seinem Fundort Kolbingen (b. Nusplingen) als Kolbinger Kalkstein, "Kolbinger Platten" (Handelsname) oder "Kolbinger Plattenkalk" bezeichnet. Es handelt sich um einen sehr feinkörnigen und fein laminierten, gelblich-bräunlichen Kalkstein mit einer Gesamtmächtigkeit von etwa 5 Metern. Er enthält einige wenige unregelmäßige Strukturen, die als Spurenfossilien (versteinerte Spuren von Lebewesen) gedeutet werden.

Abgelagert wurde der Plattenkalk in tieferen Bereichen einer Lagune, getrennt von massiven Riffkörpern (Abb. 1). Der feine Kalkschlamm lagerte sich in einzelnen dünnen Lagen ab, was zu der plattigen Ausbildung des Kalksteins führte.

Der gesamte Sedimentationsraum lag zur Bildungszeit der Plattenkalke in einem flachen, warmen Meer nahe dem Äquator. Unter ähnlichen Ablagerungsbedingungen, aber in tieferen Becken wurden die Solnhofener und Nusplinger Plattenkalke abgelagert. Sie führen im Gegensatz zum Kolbinger Plattenkalk wesentlich mehr Fossilien. Dort wurden in den tieferen, lebensfeindlichen Lagunenbereichen echte Überlebenskünstler, wie Pfeilschwanzkrebse (Abb. 2) gefunden. Das sauerstofffreie Milieu im Bodenbereich der Plattenkalk-Becken war eine hervorragende Voraussetzung zur guten Einbettung und Erhaltung toter Lebewesen, die uns heute in großer Vielfalt als Fossilien im Solnhofener und Nusplinger Plattenkalk überliefert sind. Das bekannteste Fossil ist der Urvogel *Archaeopteryx* (Abb. 3), dessen Abguss im Tübinger Geologischen und Paläontologischen Museum zu bestaunen ist.

Technische Daten		
Rohdichte	2,61 g/cm ³	
Wasseraufnahme	1,93 Gew%	
Druckfestigkeit	130 – 215 N/mm²	
Biegefestigkeit	2,45 N/mm²	
Frostbeständig	Nein	

Verwendung

Seit der Römerzeit als Boden- und Wandbelag, sowie Dachziegel ("Legschieferdächer"); Drucksteinplatten für Lithographie (Steindruckverfahren) seit dem 18. Jahrhundert; Betonherstellung; Fließmaterial, Fensterbelag; besonders geeignet zur Verlegung über Fußbodenheizung; für Fassadenverkleidungen nicht geeignet

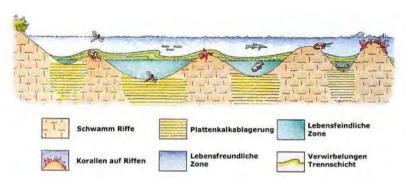


Abb. 1: Ablagerungsgebiet des Plattenkalkes im Oberen Jura. Die sauerstoffreichen, oberen Wasserhorizonte ermöglichen Leben für Fische, Ammoniten und andere Organismen. Die tieferen, bodennahen Bereiche des Beckens sind lebensfeindlich.



Abb. 2: Abdruck eines Pfeilschwanzkrebses *Mesolimulus walchi* aus dem Solnhofener Plattenkalk; ca. 15 cm.



Abb. 3: Urvogel *Archaeopteryx lithographica* aus dem Solnhofener Plattenkalk: ca. 40 cm.

0-	Periode	Epoche
		Holozär Pleistozä
	Neogen	Pliozän Miozän
20-		Oligozär
30-		o.i.gozu.
40- 50-	Paläogen	Eozän
60-		Daläasäs
70-		Paläozär
80-		
		Obere
90-		
100-	Kreide	
110-		
120-		Untere
130-		
140-		
150-		Malm
160-		Dogger
170-	Jura	Doggei
180-		Lias
190-		
200-		
210-		Keuper
220-	Trias	
230-		Muschel
240-		kalk
250-		Buntsand
260-		Zechstei
270-	Perm	
280-		Rot-
290-		liegende
300-		Dann
310-		Penn- sylvania
320-		
330-	Karbon	Missis-
340-		sippian
350-		
360-		
370-		Oberes
380-		
390-	Devon	Mittleres
400-		
410-		Unteres
420-		Pridoli Ludlow
430-	Silur	Wenloc
440-		Llandove
450_	Ordoviz.	Oberes

Granit

"Feldspat, Quarz und Glimmer – die vergess' ich nimmer!" Fast jeder kennt wohl diese Eselsbrücke , um sich die Minerale des Granits zu merken. Doch wie entsteht Granit?

Granitische Schmelzen entstehen oft durch Aufschmelzung von anderen Gesteinen, wenn diese in tiefere, heiße Bereiche der Erde gelangen. Dieses Magma bahnt sich seinen Weg durch die Erdkruste, doch bleibt es meist schon nach kurzer Zeit wieder stecken, wo es dann langsam zu einem großen Granitkörper erstarrt. In diesen Tiefen kühlt das Magma relativ langsam ab, weshalb die Kristalle viel Zeit zum Wachsen haben und groß werden können.

Irgendwann, nach Hebung und Abtragung der darüber liegenden Gesteine, kommt der erstarrte Granit dann doch an die Erdoberfläche und zeigt sich uns. Dabei lassen sich oft sehr einfach die grau-durchscheinenden Quarzkristalle von den rötlichen und weißen Feldspäten und den schwarzen Glimmern unterscheiden. Granit kann sehr unterschiedliche Alter haben. Er entsteht meist bei Gebirgsbildungen. Dieser hier stammt aber aus dem Schwarzwald und ist somit ca. 300 Millionen Jahre alt.

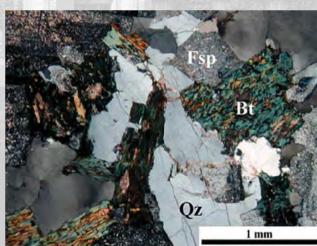


Abb. 1: Man kann gut die Quarze (Qz) von den verwitterten Feldspäten (Fsp) und den teilweise in Chlorit umgewandelten Glimmern (Biotit, Bt) unterscheiden. Dünnschliff in polarisiertem Licht mit gekreuzten Polarisatoren.

Verwendung

Wegen seiner Farbvarietäten und der Härte wird Granit für Treppenstufen, Gebäudefassaden oder als Pflasterstein verwendet. Aberdeen in Schottland trägt den Beinamen "Granite City"; viele der Gebäude dort sind aus dem Granit der Umgebung errichtet. Schloss Balmoral, die Sommerresidenz der Queen von England, ist ebenfalls aus Granit erbaut. Aber auch in Deutschland, wie z.B. im Odenwald oder dem Bayerischen Wald wurden viele Burgen und Gebäude aus dem harten Gestein errichtet.

Wegen seiner schönen Farbgebung und Struktur wird dieses Gestein auch gern für Kunstobjekte benutzt.



Abb. 2: Schloss Balmoral

Technische Daten	
Rohdichte	2,6 – 2,8 g/cm³
Wasseraufnahme	0,2 – 0,5 Gew%
Druckfestigkeit	160 – 240 N/mm²
Biegefestigkeit	10 – 20 N/mm²
Schleifabnutzung	5 - 8 cm ³ /50cm ²
Frostbeständig	Ja

0-	Periode	Epoche
10-	Neogen	Pleistozän Pliozän
20-		Miozän
30-		Oligozän
40-	Paläogen	
50-		Eozän
60-		Paläozän
70-		r uluozuli
80-		Ohava
90-		Obere
00-		
10-	Kreide	
20-		Untoro
30-		Untere
40-		
50-		
60-		Malm
70-		Dogger
- 4	Jura	- 33
80-		Lias
90-		
200-		
210-		Keuper
220-	Trias	
230-		Muschel- kalk
240-		Buntsandst
250-		
260-		Zechstein
270-	Perm	
280-		Rot- liegendes
290-		
00-		Penn-
10-		sylvanian
20-	Kh	
	Karbon	Missis-
40-		sippian
50-		
60-		
70-	Devon	Oberes
80-		
90-		Mittleres
100-		Unteres
10-		Pridoli
20-		Ludlow Wenlock
30-	Silur	Llandover
۱۸۵-		Liuilaovei

450 Ordoviz. Oberes

Löbejüner Porphyr

Der Löbejüner Porphyr hat seinen Namen von der Stadt Löbejün, 15 km nördlich von Halle an der Saale, wo er in drei Steinbrüchen gebrochen wird. Als Porphyr bezeichnet man ein feinkörniges vulkanisches Gestein, das einzelne große Minerale in einer feinkörnigen Grundmasse enthält. Der Löbejüner Porphyr ist ein so genannter Rhyolith, der aus den gleichen Bestandteilen wie ein Granit besteht. Während der Granit aber langsam in der Tiefe erstarrte, gelangte das rhyolithische Magma bis kurz unter oder sogar an die Erdoberfläche, wo es wegen des enormen Temperaturgefälles sehr schnell abkühlte. Die Minerale hatten somit wenig Zeit auszukristallisieren und sind dadurch - bis auf einzelne Quarze - wesentlich kleiner als beim Granit.

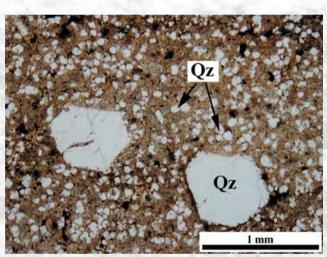


Abb. 1: Große und kleine Quarz-Kristalle (Qz) in einer rötlichen Grundmasse aus Feldspäten und Eisenhdroxiden. Dünnschliff in polarisiertem Licht mit ungekreuzten Polarisatoren.

Technische Daten	
Rohdichte	2,83 g/cm³
Wasseraufnahme	1 Gew%
Druckfestigkeit	80 - 197 N/mm²
Biegefestigkeit	9,6 N/mm²
Frostbeständig	Ja

Verwendung

Der Abbau dieses Gesteins wurde 1518 erstmals erwähnt und bis in die heutige Zeit fortgeführt. Es wurde beim Bau vieler Kirchen, Denkmäler, Uferbefestigungen und Straßen verwendet und ist vor allem für seine rote Farbe bekannt. Der Bismarckturm von Spremberg in Brandenburg wurde hauptsächlich aus Löbejüner Porphyr, sowie aus Findlingen und Granit errichtet.

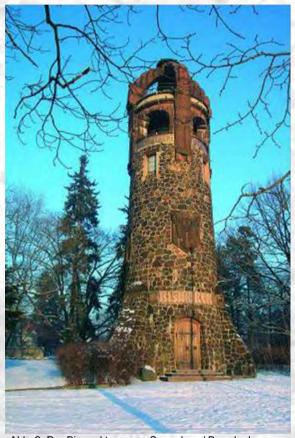


Abb. 2: Der Bismarkturm von Spremberg/ Brandenburg

0-	Periode	Epoc
		Holoz
	Neogen	Plioză Miozän
20-		Oligoza
30-		Oligoza
40-	Paläogen	Eozän
50-		
60-		Paläoz
70-		
80-		Obere
90-		
00-	Kreide	
10-		
20-		Untere
30-		
40-		
50-		Malm
60-		
70-	Jura	Dogge
80-		
90-		Lias
200-		
10-		Keuper
20-		
230-	Trias	Musch
40-		kalk
250-		Buntsar
260-		Zechst
70-		
280-	Perm	Rot-
290-		liegend
00-		
10-		Penn- sylvani
20-		
30-	Karbon	
40-		Missis- sippiar
50-		
60-		
70-		Oberes
80-		Speres
90-	Devon	Mittlere
100-		muler
		Untere

Unteres

420-

Pridoli

Basalt

Was ist so stark, dass es ganze Gebäude tragen kann? Es ist der Basalt, ein äußerst festes und widerstandsfähiges Gestein. Auf Grund dieser Eigenschaft verwendeten es die Menschen schon vor vielen Jahren als Bauuntergrund, wie z.B. beim Kölner Dom, der auf einem Basaltfundament steht. Heute wird der Basalt in Form von Schotter für den Untergrund von Straßen und Bahngleisen oder auch als Pflasterstein verwendet.

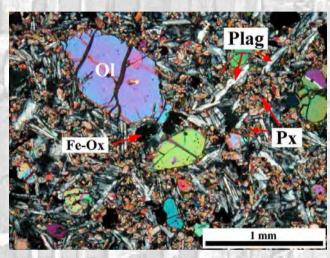


Abb. 1: Olivin-Einsprenglinge (OI) in einer Grundmasse aus Plagioklas-leisten (Plag) und kleinen Pyroxenen (Px). Die schwarzen Minerale sind Eisenoxide (Fe-Ox). Dünnschliff in polarisiertem Licht mit gekreuzten Polarisatoren.

Technische Daten		
Rohdichte	2,6 - 3,3 g/cm³	
Wasseraufnahme	0,05 – 2 Gew%	
Druckfestigkeit	155 – 390 N/mm²	
Biegefestigkeit	10 – 20 N/mm²	
Schleifabnutzung	4 - 10 cm ³ /50cm ²	
Frostbeständig	Ja	

Doch woher kommt dieses Gestein?

Es ist kaum zu glauben, dass dieses Material aus den tiefsten Tiefen der Erde stammt. Durch Wärmezufuhr beginnt das Gestein im Erdmantel aufzuschmelzen. Sind etwa 25% des Gesteins aufgeschmolzen, steigt die Schmelze auf und wird durch einen Vulkan an die Erdoberfläche gebracht, wo sie als 1100-1200 °C heiße Lava ausfließt und als Basalt erstarrt. Da die Schmelze bis an die Erdoberfläche gefördert wird, kühlt das Gestein sehr schnell ab, so dass die Kristalle nur wenig Zeit zu wachsen haben. Deshalb ist das Gestein sehr feinkörnig mit nur wenig großen Kristallen, die man Einsprenglinge nennt.

Dringt die Schmelze nicht ganz an die Erdoberfläche vor, können sich durch das Zusammenziehen während des Abkühlens spektakuläre, mehreckige (Basalt-)Säulen bilden.

In vielen Gebieten Deutschlands gab es im Tertiär vor etwa 10-20 Millionen Jahren aktiven Vulkanismus. Bekannte Beispiele dafür sind die Rhön und der Vogelsberg; in Baden-Württemberg finden sich basaltähnliche Gesteine im Urach Vulkangebiet, im Hegau und im Kaiserstuhl.



Abb. 2: Basaltsäulen von Panska Skala bei Kamenický Senov, Lausitzer Gebirge, Tschechien.

0-	Periode	Epoch
		Holoza
	Neogen	Pliozä
20-		Miozän
30-		Oligozä
	Paläogen	Eozän
50-		
60-		Paläozä
70-		
80-		Obere
90-		
100-	Kreide	
110-		
120-		Untere
130-		
140-		
150-		Malm
160-		
170-	Jura	Dogger
180-		
190-		Lias
200-		
210-		Kouper
220-		Keuper
230-	Trias	
240-		Musche kalk
250-		Buntsan
260-		Zechste
270-		
280-	Perm	
290-		Rot- liegend
290- 300-		
		Penn-
310-		sylvania
320-	Karbon	
		Missis-
340-		sippian
350-		
360-		
370-		Oberes
380-	Devon	
390-	Devon	Mittlere
400-		Unteres
410-		Prido
420-		Ludlo
430-	Silur	Wenlo
440-		
450_	Ordoviz.	Oberes

Gneis

Gneis oder 'Geneus' ist eine alte sächsische Bergmannsbezeichnung für festes Gestein zwischen den Erzgängen; somit das Gestein, das für die Bergleute, die auf der Suche nach Erzen waren, nicht von Wert war. Gneise gehören zur Gruppe der Metamorphen Gesteine, die durch Umwandlung bereits existierender Gesteine im Erdinneren entstehen. Dabei wirken in Abhängigkeit von der Tiefe unterschiedlich hohe Drucke und Temperaturen auf Magmatite (Basalte, Granite, etc.), Sedimente (Sandsteine, Kalksteine, etc.) oder ältere Metamorphite ein. Das Interessante bei der Entstehung von Metamorphiten ist, dass sich der Mineralbestand und der innere Bau des Gesteins (das Gefüge) wandeln, ohne dass das Gestein zu Magma verflüssigt wird.



Abb. 1: Nahaufnahme eines gebänderten Gneises aus Norwegen. Hellere Bereiche bestehen aus Quarz und Feldspäten, dunkle Lagen aus Glimmer und Amphibolen.

Technische Daten	
Rohdichte	2,6 - 3,0 g/cm³
Wasseraufnahme	0,1 – 0,6 Gew%
Druckfestigkeit	160 N/mm²
Frostbeständig	Ja

Durch die Metamorphose kommt es zu einer typischen **Bänderung aus** hellen und dunklen Bereichen. Der eigentliche Prozess der Metamorphose kann nicht direkt in der Natur beobachtet werden, doch werden die metamorphen Gesteine später durch Hebungsprozesse in den Bereich der Erdoberfläche transportiert. Die genauen Bildungsbedingungen können aber im Labor experimentell erforscht werden. Die Eigenschaften und das Aussehen des Gneises machen dieses Gestein zu einem beliebten Naturstein.

Der hier vorgestellte Gneis kommt aus dem Schwarzwald und gehört zum Grundgebirge, welches während der variszischen Gebirgsbildung im mittleren Paläozoikum, d.h. vor 400-300 Millionen Jahren, gebildet wurde. Bestimmte Arten von Gneis können als Schotter, Bausteine, Grenzsteine, Wandplatten, Grabsteine, Bodenbelag, Wandbekleidung oder in Form von Pflastersteinen und ähnlichem verwendet werden. Auch für Statuensockel und künstlerische Objekte findet Gneis Anwendung.

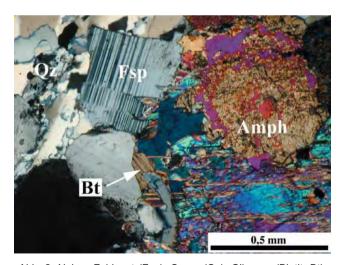


Abb. 2: Neben Feldspat (Fsp), Quarz (Qz), Glimmer (Biotit, Bt) und Amphibol (Amph) können auch verschiedene andere Minerale in meist geringeren Mengen vorkommen, die für eine spezielle Namensgebung sorgen. Dünnschliff in polarisiertem Licht mit gekreuzten Polarisatoren.