

## 5.2 Erkennen der am häufigsten benutzten Rohstoffe

Die in der Vergangenheit benutzten Rohstoffe lassen sich gliedern in

- Minerale und Erze als deren Sonderformen,
- Gesteine (Sedimentgesteine, metamorphe Gesteine, Erguss- und Tiefengesteine),
- organische Stoffe aus älteren Sedimenten.

Es ist zweckmäßig, für die genaue Bestimmung auf jeden Fall einen erfahrenen Fachmann heranzuziehen, vor allem wenn auf Fernhandel oder ausgedehnte Wanderbewegungen geschlossen werden sollte. Über die Erkenntnis hinaus, um welches Material es sich handelt, ist ja wesentlich, wo man es zur damaligen Zeit am ehesten finden konnte.

### 5.2.1 Minerale und Erze

#### 5.2.1.1 Minerale

Überaus vielfältig und auch viel verwendet ist Siliziumdioxid, dessen kristalline Formen der glasklare Bergkristall, der violette Amethyst und der dunkelbraune Rauchquarz sind, während zu den nicht (oder nicht sichtbar) kristallinen der Feuerstein zählt. Allen gemeinsam ist die Härte (größer als Fensterglas), bei entsprechender Reinheit ein milchig-glasiger bis öliger Glanz und der muschelige Bruch (ähnlich Glas an den Rändern). Milchquarz aus Gängen ist feinkristallin und bricht daher schlechter; er ist zumeist weiß. Quarzit stammt von Sandsteinen, deren Körner zu Kristallen ergänzt und zusammengewachsen sind; beim Anschlagen zeigt er teils Kristall-, teils Bruchflächen. Er kann grau, grünlich, bräunlich oder rötlich sein. Chalcedon ist faserig feinkristallin und hellblau; er ist schlecht schlagbar, wurde aber zu Schmuckstücken verwendet. Gleiches gilt für Achat; beide stammen aus Blasen- und Hohlräumen in alten Lavaströmen. Achat ist nicht sichtbar kristallin und oft blau, weiß und grau gebändert. Der prähistorisch kaum genutzte Opal ist nicht kristallin, in der Grundfarbe milchig weiß mit buntem Farbenspiel und bruchanfällig. Obsidian ist ein schwarzes bis bräunliches vulkanisches Glas und mit abnehmender Tönung zunehmend durchsichtig. Feuerstein (Hornstein, Silex) stammt häufig aus kalkreichen Meeresablagerungen und zeigt eine breite Farbpalette, vor allem wenn ocker- und rotgefärbte Stücke aus alten Bodendecken hinzukommen. Eine blutrote Feuersteinart wird als Jaspis bezeichnet. Dunkel fleischfarben ist der (als Schmuckstein) verwendete Karneol. In Einzelfällen kann die Bestimmung der Einschlüsse (Mikrofossilien u.a.) weiterhelfen bei der Bestimmung der Herkunft. Einigermaßen sicher anzusprechen sind honiggelbe, dunkelviolette, schwarze und braune oder gebänderte Kreidefeuersteine mit ihrer scharf abgesetzten schneeweißen Rinde. Dies gilt auch für lauchgrüne und rote bis violettrote Radiolarite aus dem Jura der Kalkalpen, die gelegentlich noch in weiß ausgekleideten Spalten oder Haarrissen würfelförmigen Bruch infolge tektonischer Beanspruchung im Gebirge erkennen lassen. Kieselschiefer (Lydit, Goldprüfstein) ist schwarz und bricht manchmal stufig; auch hier stören verborgene Haarrisse. Kieselkalk ist grau, gelblich oder bräunlich und neigt bei stärkerer Verunreinigung zu erdigem Bruch; kalkreichere Stücke können bei Lösungsverwitterung erheblich an Gewicht verlieren. Kieselhölzer zeigen mindestens im äußeren Teil noch Maserung und Zellenstruktur (seltener auch Astlöcher und Rindenteile); besonders Stücke aus festländischen Ablagerungen sind kräftig rot, blaugrau oder ockerbraun gefärbt. Von den komplizierter gebauten Kieselsäureverbindungen ist nur Granat wesentlich und auch nur die rote Variante Almandin. Granat hat hohen Glanz und ist härter als Quarz, verwittert aber leichter und wird dann schwarz.

Zum Feuerschlagen wurde oft Pyrit oder Schwefelkies verwendet, der aus tonigmergeligen Meeresablagerungen (z.B. im Jura) stammt und dort häufig in metallisch glänzenden Knollen vorkommt. Zuweilen sieht man auch kleine würfelige Kristalloberflächen. Er verwittert leicht und zerfällt in gut durchlüfteten Böden mit der Zeit zu einem rostbraunen Pulver. Frischer Schwefelkies stinkt beim Beträufeln mit Salzsäure und eventuell beim Anschlagen. Er ist sehr hart (härter als Glas), aber spröde und zerspringt beim Zerschlagen, im Gegensatz zu Gold, das sich in beliebig dünne Plättchen hämmern lässt.

Häufiger noch sind Eisenoxide; frühzeitig wurden Rötel und Eisenocker zum Einfärben verwendet. Das Rot kommt vom Hämatit, einem wasserfreien Eisenoxid, das Ockerbraun vom wasserhaltigen Goethit. Zur Verhüttung wurden Bohnerz und Krustenerz benutzt, die aus den umgelagerten Sedimenten alter Bodenreste stammen. Bohnerz ist bohnenförmig oder kugelig und schalig aufgebaut. Kleine Kügelchen können zu Krustenerz verbacken sein, aber auch strahlig kristallisierte dichte schwarze Formen sind bekannt. In beiden Fällen kann sowohl Goethit als auch Hämatit am Aufbau beteiligt sein. Raseneisenerz entsteht im durchlüfteten Bereich von Grundwasserböden und ist wabig, gelb- und dunkelbraun. Ortstein stammt aus der Eisenverwitterung von Unterböden in Sandlandschaften (siehe 5.4).

## **5.2.2 Gesteine**

### **5.2.2.1 Sedimentgesteine**

Hier sind Sandsteine und verschiedene Formen des Kalksteins wichtig. Bei ersteren besteht der grobkörnige Anteil überwiegend aus Quarz, der durch leichte Verkieselung verkittet sein kann und dann beim Anschlagen schwerer und meist scherbzig bricht. Außerdem können auch Eisenoxide, Kalk und Ton verkittend wirken. Einzelne Sandsteine (z.B. der rote Buntsandstein, der weißgraue Kreidesandstein) sind nicht nur für die Bauten, sondern auch für die Felsenhänge ganzer Landschaften charakteristisch.

Unter den Kalksteinen sind Meeresablagerungen und Quellabsätze von Bedeutung; beide lassen sich vielfach durch ihre Fossilführung (im letzteren Falle Blattabdrücke von Gehölzpflanzen) unterscheiden. Marine Kalke sind weiß, mergelige hellgrau, pyritische dunkelbläulich grau und bituminöse bräunlich oder schwärzlich grau. In letzteren beiden kann der Geruch sowohl nach Schwefelwasserstoff als auch nach Erdöl durch Beträufeln mit Salzsäure hervorgerufen werden. Überhaupt lassen sich Kalkgehalte mit verdünnter Salzsäure nachweisen, die Kohlensäure in Blasen freisetzt. Reine Kalke klingen beim Anschlagen und brechen scherbzig bis muschelrig; sie sind im Gegensatz zu Kieselkalken weicher als der Stahl des Taschenmessers. Plattenkalke stammen aus Lagunen mit ruhiger Sedimentation. Riffkalke zeichnen sich durch ihre rauhe Oberfläche aus.

Quellabsätze aus Kalk werden als Kalktuffe bezeichnet (die Einstufung als „Sinter“ ist falsch, da dieser Name sich auf glasige Substanzen, z.B. Tropfsteine in Höhlen, bezieht). Bei Mitwirkung von vulkanischer Kohlensäure entsteht der dichtere und härtere Travertin. Kalktuffe sind löchrig und durch Stengelumkleidung entsprechend grobfaserig oder zellig, häufig mit bestimmbareren Pflanzenresten, gewöhnlich weiß bis hellgelblichbraun. Bei den Travertinen sind die Hohlräume meist kleiner und sekundär durch erneute Kalkablagerung (manchmal grobkristallin) verengt, die Pflanzenreste bis auf besondere Blätterlagen seltener. Die Farbe variiert von weiß bis leuchtend ockergelb oder dunkelrostbraun.

### **5.2.2.2 Metamorphe Gesteine**

Zu dieser Gesteinsgruppe sind manche Quarzite zu zählen, ferner der weiße grobkristalline Marmor aus der Umwandlung reiner Kalke unter Gebirgsdruck und stark erhöhter Temperatur, die Schiefer (Pyrit-, Hornblende- und Glimmerschiefer) aus Tongesteinen und andere, die durch ihre grünliche Farbe auffallen („Grünstein“) aufgrund wasserhaltiger Silikate. Hierzu gehören auch Nephrit, Jadeit und der schalig oder körnig brechende Diopsid mit reineren leuchtend lauch- oder moosgrünen Farben, deren hervorstechende Eigenschaft in ihrer Zähigkeit liegt. Vor allem Kristallfilze wie Nephrit, Jadeit u.a. lassen sich kaum zerteilen. Derb oder grobschuppig und erheblich weicher ist der grüne oder grünlichgraue Speckstein („Lavez“), der sich schneiden lässt.

### **5.2.2.3 Tiefengesteine**

Zu den häufigsten Formen gehören Granit- und Gneisvarianten, wobei die Granite eine Grobstruktur aus ungerichteten, ebenflächigen oder stufig brechenden mattweißen, fleischfarbenen oder roten Feldspäten mit feinblättrigen, dunkelbraun (=Biotit) oder silbrig glänzenden (=Muskovit) Glimmern aufweisen, in der graue fettglänzende Quarze die Zwickel ausfüllen. Gangfüllungen können feinkristallin sein. In manche Granite sind stengelige, schwarz glänzende Turmaline (Schörl) eingeschlossen.

Bei den Gneisen ist eine Einregelung der dunklen Glimmer und der hellen Feldspatlagen zu beobachten, die den Gesteinen aus einer Blickrichtung ein angedeutet schichtiges Aussehen gibt. Da Gneise auch durch Aufschmelzung von Sedimentgesteinen entstehen können („Paragneise“), ist ihre Kristallinität und Vielfalt noch erheblich gesteigert.

### **5.2.2.4 Ergussgesteine**

Bei den Ergüssen ist das Magma nicht im Untergrund erstarrt, sondern an Spalten und Schloten aufgedrungen und entweder als Querkuppe in den Sedimenten steckengeblieben oder zur Erdoberfläche gelangt. Dabei fand anfangs eine Trennung nach Schwere und Kieselsäureanteil statt (die daran reiche Lava ist die leichtere). Zu den frühzeitig erstarrten Lavagesteinen zählt der violette Porphyry, der aus einer feinkörnigen Grundmasse mit einzelnen groben Kristallen besteht (Quarz beim Quarzporphyry, Feldspäte mit rautenförmigem Querschnitt beim skandinavischen Rhombenporphyry). Kieselsäurearm ist der schwarze, angewittert hellgraue Basalt, oft mit kleinen moosgrünen Olivinkristallen, ein in Säulen abgesondertes, dichtes und schweres Gestein. „Mühlsteinlava“ sollte dagegen löchrig und körnig sein, um die raue Oberfläche möglichst lange zu behalten. Beim Melaphyr, einem sehr alten Lavagestein (aus dem Perm), hat sich Kieselsäure als Achat, Chalcedon und Amethyst aus heißen Lösungen in Blasen Hohlräumen abgesetzt (Mandelstein). Tuff ist eine Mischung aus Lavafetzen mit Asche und Nebengestein; beim verkieselten Tuff könnte die Kieselsäure auch nachträglich durch Verwitterung freigesetzt worden sein. Bims ist eine schaumige und glasige weißgraue Masse, die auf Wasser schwimmt.

### **5.2.3 Organische Stoffe**

Am bekanntesten ist der Bernstein, ein Baumharz, das sich schnitzen (aber nicht mit dem Fingernagel ritzen) lässt, von wachsartig lichtgelber bis dunkelbrauner oder roter Farbe, durchsichtig bis milchig trüb. Er schwimmt im Salzwasser, bricht scherbisg bis muschelrig,

wirkt beim Reiben elektrostatisch (zieht Papierschnitzel an) und riecht aromatisch, ist schmelzbar und bei größerer Hitze brennbar, in Alkohol löslich. – Lignit ist fossiles Holz, das sich von Kieselhölzern durch andere Zusammensetzung (mit Übergang zur Braunkohle) und leichtere Bearbeitbarkeit unterscheidet. – Gagat ist eine durch Zersetzung von Holz in luftarmer Umgebung entstandene schwarze Masse, meist aus Meersedimenten (z.B. im Schwarzen Jura), die würfelig bis muschelrig bricht. Er ist schnitzbar und leichter als der umgebende Stein, bei großer Hitze brennbar.

Anders als in der Mineralogie üblich soll hier auch die rote Edelkoralle aufgeführt werden, deren Skelett sich im Stengelquerschnitt durch graue Septen in sternförmiger Anordnung (zumindest mit der Lupe) erkennen lässt. In Längsrichtung sind sie als parallele Striche sichtbar. Das Korallenskelett hat nach Härte und Löslichkeiten die Eigenschaften von Kalken. Durch Verwitterung wird die Färbung aufgehellt bis weiß. – Fossile Knochen und Zähne sind je nach dem Sediment, aus dem sie stammen, schwerer durch Einlagerung von Stoffen (z.B. Eisenoxid, Kalk) oder leichter durch Verlust von organischen Beimengungen und teilweise Lösung von Kalkverbindungen. Durch Umwandlung in wasserhaltiges Eisenphosphat (Vivianit) ist der Zahnschmelz manchmal leuchtend blau gefärbt.

## Literatur

Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie, überarbeitet und erweitert von P. Ramdohr und H. Strunz (1978), 16. Auflage, Stuttgart (Enke).

Kuntze, H., H. G. Roeschmann, G. Schwerdtfeger (1994): Bodenkunde, 5. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart (Ulmer).

Machatschek, F. (1955): Das Relief der Erde. Versuch einer regionalen Morphologie der Erdoberfläche. Berlin (Borntraeger).

Pfeiffer, L., M. Kurze, G. Mathé (1981): Einführung in die Petrologie. Stuttgart (Enke).

Schlichting, E., H.-P. Blume & K. Stahr (1994): Bodenkundliches Praktikum, 2. (veränderte) Auflage, Berlin (Blackwell).

## Autor

Klaus E. Bleich  
ehemals Universität Hohenheim  
jetzt Uhlandstraße 65  
72631 Aichtal