

EINLEITUNG

EINE REISE MIT DEM HELIKOPTER ÜBER DEUTSCHLAND VOR 30 MILLIONEN JAHREN

Die Turbinen dröhnen. Der Helikopter, in den wir gerade eben am Strand eingestiegen sind, hebt ab und gewinnt rasch an Höhe. Allmählich schwenkt er über dem Meer von Südosten nach Westen ein. In einer Flughöhe von 3.000 Fuß folgt er der Küste des mittelgebirgsartigen Faltengebirges, das den Meeresarm im Süden begrenzt. Deutlich zeichnen sich weiße Flussdeltas gegen das tief türkisgrüne Meer ab. Diese Flüsse tragen den Gesteinsschutt des unmerklich aufsteigenden Gebirges in das in gleichem Maß davor absinkende Meeresbecken. Vereinzelt durchbrechen fjordartige Buchten die bewaldeten Bergketten. Die weit entfernte Nordküste des Meeres steigt nur allmählich an, erkennbar am fließenden Übergang von dunklen zu hellen Blautönen. Auch hier lagern Flüsse ihre helle Sandfracht im Übergang zum Meer ab. Galeriewälder begleiten die Wasserläufe der ansonsten wenig gegliederten Savannenlandschaft des nördlichen Festlandes.

Nach etwa 20 Minuten Flugzeit verzweigt sich das Meeresbecken in einen südlichen und einen nordöstlichen Ast. Der Helikopter folgt dem nordöstlichen Teil. Rasch verflacht das Meer. Eine Untiefe verhindert fast völlig den Austausch mit der nun scharf gegen Norden umbiegenden, etwa 30 km breiten Meeresstraße. Der Helikopter schwenkt ein. Bald erheben sich links und rechts des Meeresarms mit üppiger Vegetation bestandene Gebirgsflanken schroff aus den beidseitigen Küstenebenen. Nach einiger Flugzeit verflachen die Küstengebirge allmählich. Etwas später verbreitet sich die Meeresstraße im weiteren Verlauf allmählich zu einem dreieckig-keilförmigen Binnenmeer. An seiner Nordost-Ecke setzt sich die Meeresverbindung in Richtung Nordmeer fort. Hier fliegt der Helikopter eine Schleife nach Westen und folgt der flach gewellten Küste zunächst entlang des Nordrandes, etwas später nach Süden, und überfliegt eine weite Bucht. Am Horizont taucht ein aus wenigen kleineren Inseln

bestehender Archipel auf. Das mit vorwiegend dunkelgrünen Wäldern bedeckte Festland ist nicht allzu fern. Der Helikopter verlangsamt nun die Geschwindigkeit und sinkt allmählich auf wenige Meter über dem Meer. Das Flachwasser wird gepeitscht durch die Luftzirkulation der Rotoren. Sand des trockenen Strandes wird aufgewirbelt. Schließlich setzt er am flachen Sandstrand der Küste auf. Er ist angelangt am Ziel seiner Reise: vor 30 Millionen Jahren im Oligozän-Zeitalter an der Südküste einer Halbinsel bei dem heutigen Alzey-Weinheim im westlichen Mainzer Becken.

Unmittelbar neben dem Landeplatz steht für uns nun eine stationäre Zeit-Raum-Fähre bereit. Sie transportiert uns in programmierbare Zeitzonen der regionalen Erdgeschichte. Aber zunächst ein kleiner Rückblick.

So oder so ähnlich könnte sich eine Flugreise im Erdzeitalter des Oligozäns abgespielt haben. Deutschland vor etwa 30 Millionen Jahren ist nicht wiederzuerkennen. Meeresstraßen durchziehen den Kontinent, der in der Gegenwart Europa heißt (Abb. 2). Fast ein wenig wie Venedig im Großformat. Begonnen hat unser virtueller Helikopterflug in der Region der heutigen Stadt Passau. Das Alpenvorland war durch den Druck des von Süden heranschiebenden alpinen Gebirgskomplexes trogartig eingemuldet, sodass es vom Meer überflutet wurde. Die Alpen hatten vor 30 Millionen Jahren vermutlich ein Aussehen, als hätte man begonnen, ein überdimensionales Tisch Tuch zusammenzuschieben (vgl. Abb. 2). Und das Alpenvorland hatte vermutlich eine vergleichbare Form wie die vertiefte Wasseroberfläche vor der Bugwelle eines fahrenden Schiffes. Die Alpen waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht zu dem Hochgebirge aufgefaltet, wie wir es heute kennen. Sie hatten wohl eher den Charakter eines Mittelgebirges. Dennoch hatte schon damals die

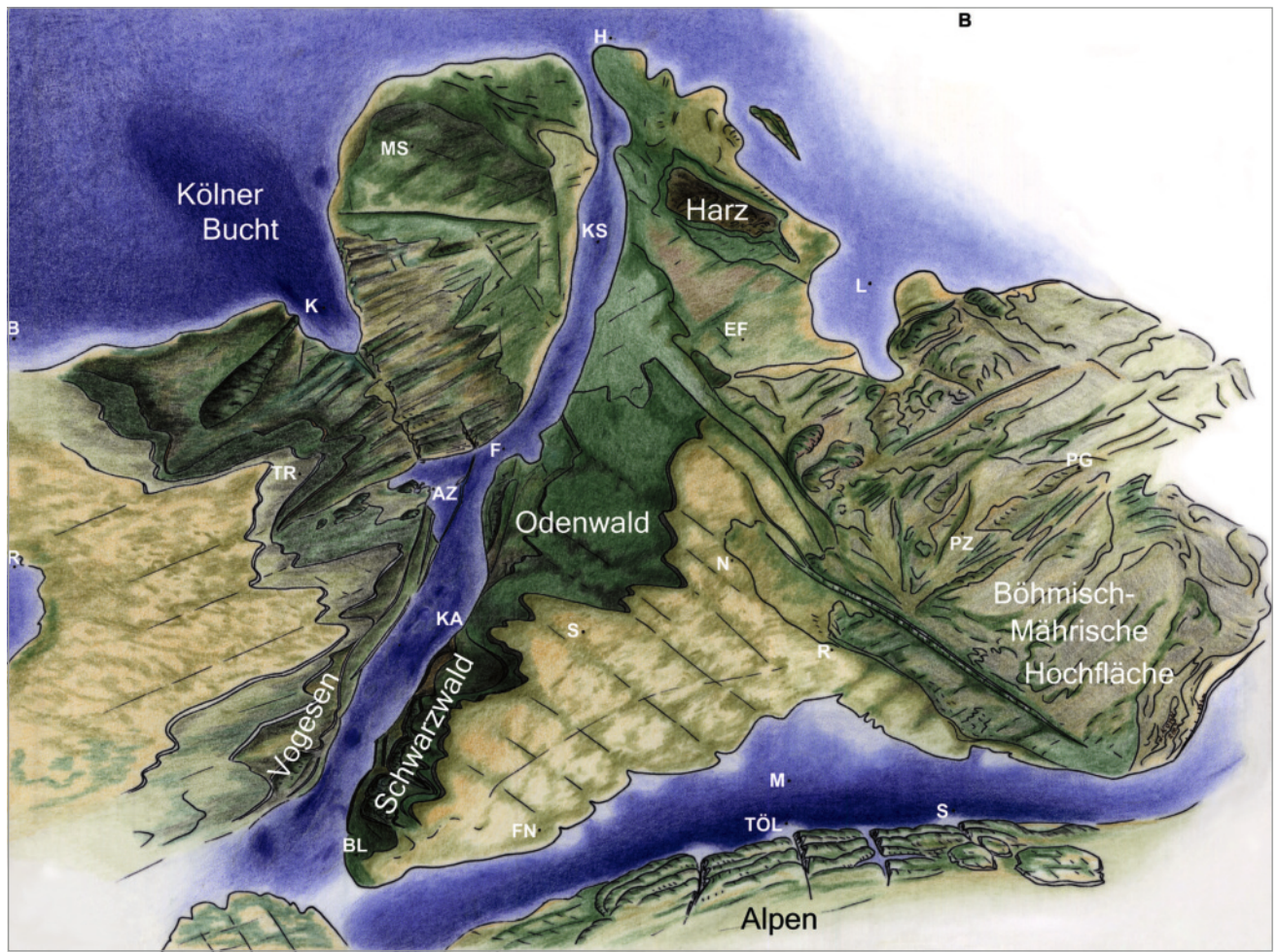


Abb. 2 Rekonstruktion der Land-Meer-Verteilung im Oligozän Mitteleuropas vor rund 30 Millionen Jahren

Abtragung eingesetzt. Flüsse transportierten den Verwitterungsschutt der sich allmählich heraushebenden Alpen in die nach Norden anschließende Region. Geologen sprechen hier vom Molassebecken. „Die Molasse ist die Vortiefe, die den Schutt des im Süden aufsteigenden Alpengebirges aufgenommen hat.“ Diese Definition meines verehrten Lehrers Prof. Dr. Herbert Hagn in München hat sich bei mir unlöslich eingeprägt. Das Molassebecken erstreckt sich entlang der Nordalpen von Frankreich, der Westschweiz bis in die Region von Wien (Hagn 1981: 11 ff.).

Den Untergrund und die Nordküste des Molassebeckens bildeten die Jura-Kalke der Schwäbisch-Fränkischen Alb. Erst im Laufe der Zeit wurde das Molassebecken durch den Druck der aufsteigenden Alpen weiter eingetieft und die Südwestdeutsche Scholle etwa zwischen Villingen-Schwenningen und Passau in Richtung Südosten schräggestellt. Weiter im Westen ist unser Helikopter dem Verlauf des Oberrheingrabens gefolgt. Durch den Schub der

Alpen in Richtung Nordwesten war der Graben vor 30 Millionen Jahren so weit eingesunken, dass auch er von Meer überflutet wurde. Gleichzeitig hoben sich an den Flanken die Randgebirge. Schwarzwald und Vogesen, Odenwald und Pfälzerwald begrenzen auch heute noch den Oberrheingraben. Lediglich das Meer ist verschwunden.

Als der Heli das verbreiterte Binnenmeer erreicht, sind wir im Mainzer Becken angekommen. Die Meeresverbindung erstreckt sich im Raum des heutigen Frankfurt/Main weiter nach Nordnordost über den Meeresarm der Hessischen Senke zum Harz und trifft dort auf die Paläo-Nordsee. Das Meer ist zu diesem Zeitpunkt wegen eines globalen Meeresspiegelanstiegs bis zum Nordrand der Mittelgebirge vorgedrungen (vgl. Abb. 2).

Allerdings folgen wir diesem Meeresarm nicht, sondern fliegen zuvor in einem großen Schwenk gegen den Uhrzeigersinn an den Strand oberhalb der Weinheimer Bucht, wo die Zeit-Raum-Fähre auf uns wartet. Sind Sie neugierig geworden und kommen

AUS DEM KOCH- UND BACKBUCH DER ERDE

WARENKUNDE ZU UNSEREM PLANETEN ERDE

STEIN: GRUNDLAGEN, ENTWICKLUNGEN UND ZUSAMMENHÄNGE

Stein ist allgemein ein Begriff für einen festen Teil der Erdkruste. Einerseits kann er ein ästhetischer Bestandteil der Landschaft sein. Denken Sie bspw. an die eindrucksvollen Felsformationen im Dahner Felsenland (vgl. Abb. 45) oder an die Gipfel der Alpen, der Zugspitze, des Watzmanns, des Matterhorns oder die grandiosen Gipfel der Dolomiten.

Und andererseits steht der Begriff auch für den flachen runden Stein, den wir beim Spaziergang über die Wasseroberfläche flitschen lassen.

Der Begriff Stein kann völlig unterschiedliche Bedeutung haben. Für die Rohstoffindustrie, die Basis unseres Wohlstandes in Mitteleuropa, hat der Begriff eine völlig andere Bedeutung als in der Edelsteinindustrie, bspw. für Diamanten in Idar-Oberstein. Bei den Brettspielen Dame und Mühle spricht man von Spielsteinen, die aber in vielen Fällen aus Holz sind. Dänische Steckbauklötzchen für Kinder bestehen aus Kunststoff. Dennoch nennt man sie L...steine.



Abb. 101 Weinstein aus einer Weinflasche. Durchmesser der größeren Aggregate ca. 3 cm

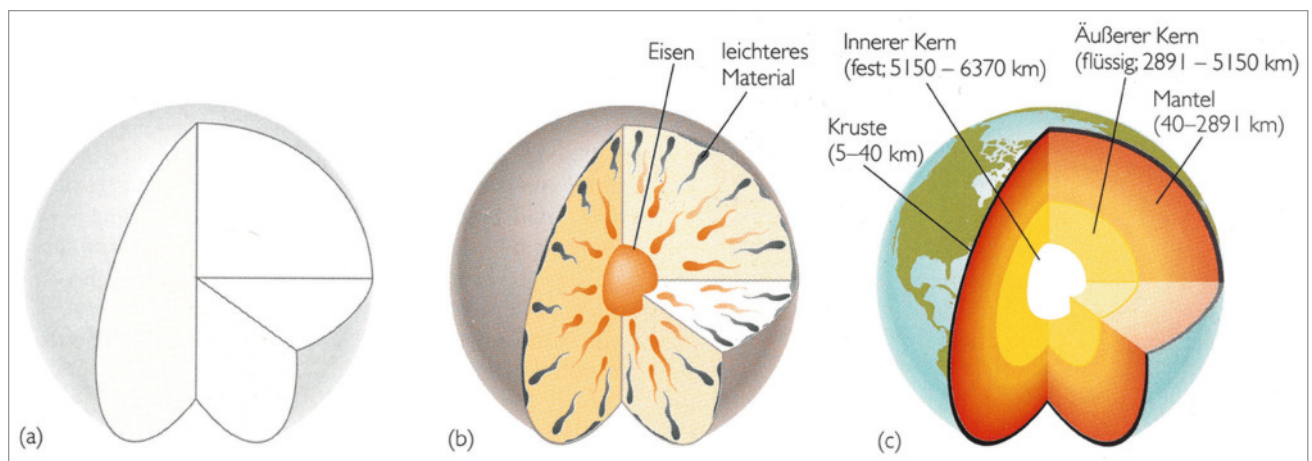


Abb. 102 Differenzierung der Erde in der Entstehungsphase

Nicht zu vergessen die gelegentliche Kristallbildung im Weinfass oder in der Weinflasche, der Weinstein (Abb. 101). Er ist die chemische Verbindung von Kationen (Ca, K) mit der in jedem Wein vorhandenen Weinsäure in Form von Kristallen.

Der Gesteinsplanet Erde

Geologen hingegen sprechen im Wesentlichen vom **Gestein**, da unsere Erde auch als Gesteinsplanet bezeichnet wird. Sie gehört zu den inneren Planeten unseres Sonnensystems. Im Gegensatz dazu nennt man die äußeren riesigen Planeten Gasplaneten oder Gasriesen.

Nach den derzeitigen (!) Kenntnissen entstand die Erde vor etwa 4,6 Milliarden Jahren (vgl. Abb. 34). Demnach verdichtete sich kosmische Materie in unserem Sonnensystem an verschiedenen Stellen

zu festen Strukturen. Der Raum zwischen den sich bildenden Planeten war damals noch erfüllt von Staub, Gasen und zusammengeballter Materie. Die größeren Planeten zogen im Anfangsstadium aufgrund ihrer Schwerkraft mehr und mehr dieser Materie an. Diese ließ sie anwachsen. Infolge von Kollisionen wurde erhebliche Energie freigesetzt, die zu Aufschmelzungsprozessen führte. Ähnlich wie auf der Sonne.

Innerhalb der frühen glutflüssigen Erde sanken schwerere Elemente zum Zentrum und leichtere stiegen nach außen (Abb. 102). So bildete sich allmählich ein Gesteinskörper, gegliedert in Erdkern, Erdmantel und Erdkruste, später darüber eine Hydrosphäre (Wasserhülle) und anschließend die Atmosphäre (Gashülle). Differenzierung nennen Geologen diese Vorgänge. Sie vermuten, dass der Erdkern weitgehend aus den Elementen Nickel und Eisen besteht. Abgeleitet wird diese Vermutung aus Analysen des Erdmagnetfeldes, welches vom Erdkern

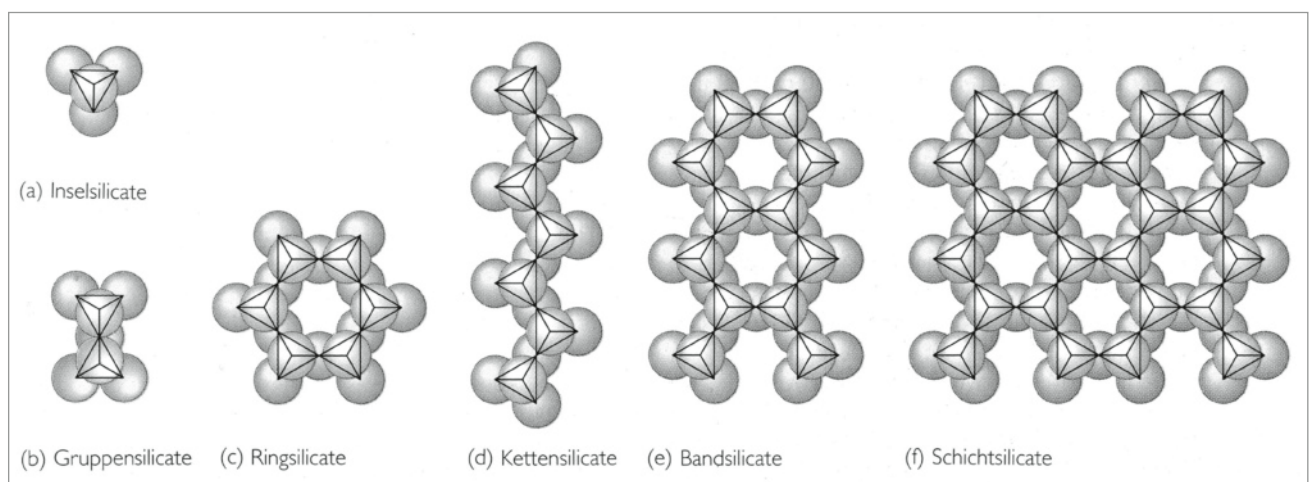


Abb. 103 Gitterstrukturen der Silikate

REZEPTE ERGÄNZT UM SPEZIALITÄTEN AUS RHEINHESSEN UND UMGEBUNG

VORSPEISEN

Kalksinter (Travertin)

Möglicherweise gab es vor gar nicht allzu langer Zeit im Südosten von Rheinhessen Austrittsstellen von kalkhaltigen Quellen, an denen die Ausfällung von Kalksinter stattgefunden hat. Quellen so ähnlich wie die des Seebachs in Westhofen. Zumindest wurden Werksteine aus Kalksinter in der Mikwe in Worms ebenso verbaut wie an den Türmen von Wormser Kirchen. Zweck war, Gewicht und damit Druck zu verringern. Relikte von Gewinnungsstellen sind anscheinend nicht mehr vorhanden, denn möglicherweise wurden die damaligen Vorkommen restlos abgebaut. Das sind jedoch lediglich Vermutungen. In der näheren Umgebung sind aktuell keine derartigen Vorkommen bekannt.

Zutaten:

- **Quellaustritte in kalkhaltigen verkarsteten (zerklüfteten) Gesteinsregionen (z. B. die Eifelkalkmulden, Jurakalke der Schwäbisch-Fränkischen Alb oder der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen)**
- **Moose, Farne, Schilf und andere feuchtigkeitsliebende Pflanzen**
- **zum Garnieren gemischtes Laub von Bäumen**
- **kohlensäurehaltiges Niederschlagswasser**

Zubereitung:

Lassen wir Niederschlagswasser über Risse in kalkhaltigen Gesteinen versickern. Dabei löst Wasser den oberflächennahen Kalk auf und nimmt in dem Zusammenhang die gelösten Moleküle auf. Geologen nennen diesen Vorgang Verkarstung bzw. Karst, benannt nach der Region Karst im Südwesten von Slowenien. Durch die Kalklösung entstehen im Untergrund winzige Hohlräume bis hin zu hallenförmigen Höhlen. Tropft dann kalkhaltiges Wasser von Höhlendecken, entstehen Tropfsteine. Die von oben nach unten wachsenden Formen nennt man Stalagtiten. Die durch auftreffendes Tropfwasser am Höhlenboden entstehenden Gebilde bezeichnet man als Stalagmiten. Nun lassen wir das langsam fließende kalkhaltige Grundwasser nach einigen Hundert Metern als Quelle erneut an die Erdoberfläche treten. Indem sich das Wasser an der Oberfläche erwärmt, entweicht CO_2 . Gleichzeitig fallen die gelösten Moleküle als feiner Kalkschlamm aus und überkrusten Pflanzen, Steine und Felsen mit einem kalkigen Überzug, der nach und nach anwachsen kann. Im bergfeuchten Zustand lassen sich diese Kalkausfällungen leicht aus dem Gestein heraussägen und bearbeiten. Sobald diese Werksteine jedoch austrocknen, entsteht ein unerwartet festes und widerstandsfähiges, aber auch relativ leichtes Gestein, da es wie ein Schwamm sehr viele Hohlräume um ein stützendes Geflecht ausbildet.



Abb. 114 Kalksinter mit Abdruck eines Weidenblatts. Breite des Steins 6 cm

Mengenangaben zu diesem Rezept sind nicht nötig, da der beschriebene Ablauf bei kalkhaltigem Trink- als auch Brunnen- oder Oberflächenwasser bereits im Haushalt, im Blumentopf, auf der Terrasse wie auch im Garten ohne weitere Vorkehrungen funktioniert.

Benötigen Sie jedoch größere Mengen an Kalksinter, würde sich ein aufgelassener Kalksteinbruch mit vorhandenen Verkarstungshohlräumen zur Gewinnung entsprechender Gesteine anbieten.

Fundstellen:

- Bereich der Kalkeifel: Wasserfall von Dreimühlen südlich Üxheim-Ahütte
- Travertinpark Stuttgart
- Gewinnungsstätten in Polling/Oberbayern
- Wasserfälle und Quellaustritte am Alpenrand zwischen dem Allgäu und dem Salzburger Land
- UNESCO-Welterbe der Sinterterrassen bei Pamukkale in der Türkei

Verwendung:

- Naturwerksteine mit besonders geringem Gewicht für hohe Bauwerke
- kompakte polierfähige poröse Kalksteine als Wand- und Bodenplatten
- Naturwerksteine, die ein filigranes Erscheinungsbild aufweisen, bspw. Grotten in Garten- und Parkanlagen wie im Schwetzingen Schlossgarten

BACKOFENGERICHTE

Granit

Zutaten für etwa 100 t Granitgestein:

- 65 t gemischte Feldspäte
- 25 t Quarz
- 9,5 t Glimmer, nach Belieben Muskovit (silber) oder Biotit (schwarz)
- nach Geschmack eine Prise (ca. 0,5 t) Eisen bzw. Apatit und weitere farbgebende Elemente und Moleküle

Zubereitung:

Nach Wunsch lassen sich die Farbe aufgrund der Auswahl der Feldspäte und die Körnigkeit der Komponenten durch die Dauer des Backvorgangs beeinflussen: Je länger der Teig im Backofen flüssig verbleibt, umso größer werden die Kristalle in der glühenden Grundmasse.

Die Zutaten geben wir zunächst in eine Magmenkammer, die sich in einer Tiefe von etwa 15 km in der unteren Erdkruste befindet. Bei den hohen Temperaturen von mindestens 1.200 °C schmelzen die Zutaten rasch auf und es entsteht eine sämige Masse. Geologen sprechen von Magma. Wir lassen sie unter dem Deckel der oberen Erdkruste einige Tausend Jahre ziehen. Erste winzige Kristalle bilden sich und nach den

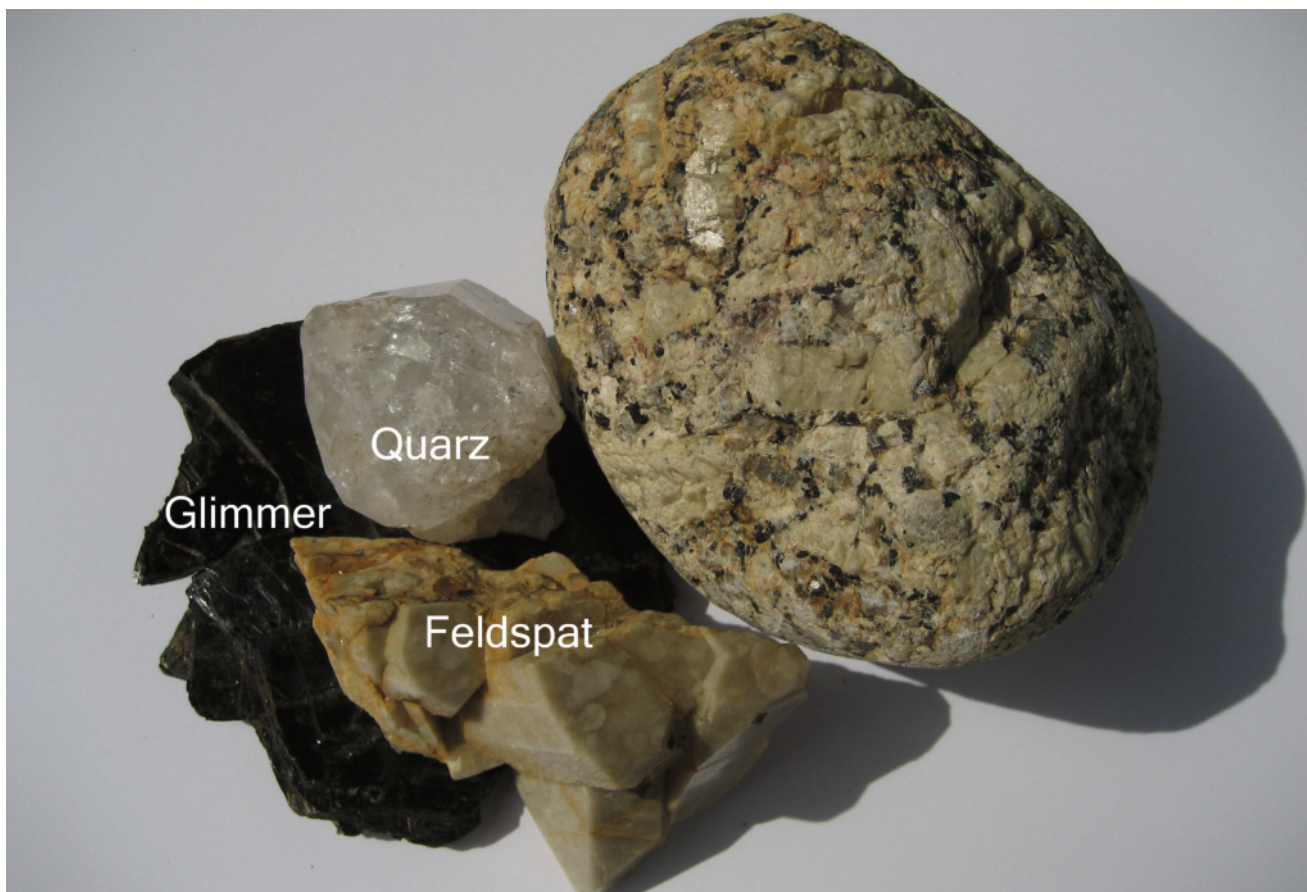


Abb. 124 Granit und seine Hauptbestandteile. Durchmesser des Granitgeröls etwa 15 cm



Regeln der Kristallgitter beginnen sie zu wachsen. Bevorzugen Sie feinkörnigen Granit, lassen Sie ihn in die obere Erdkruste aufsteigen und abkühlen. Grobkörnigen Granit (Abb. 125) erzeugen wir, wenn wir ihn so lange in größeren Tiefen belassen, bis alle Moleküle der Grundmasse einen Platz in den jeweiligen Kristallgittern der unterschiedlichen Minerale gefunden haben. Danach lassen wir die Masse nahe an die Erdoberfläche aufsteigen und abkühlen. Fantastische Gesteine können entstehen.

Granitvorkommen gibt es in Rheinhessen nicht. Da müssen wir nach Edenkoben in der Pfalz fahren. Die Weinberge unterhalb der Villa Ludwigshöhe werden geprägt von verwitterten Granitböden. Im nördlich davon gelegenen Triefenbachtal besteht noch ein alter Granitsteinbruch, der inzwischen nahezu völlig zugewachsen und damit unzugänglich ist.

Verwendung:

Naturwerksteine für Gebäude jeglicher Art, Boden- und Wandplatten für Fassaden, Treppenhäuser, Fensterbänke, Arbeitsflächen für Küchen, Auskleidungen von Bädern, Randsteine zwischen Gehwegen und Straßen, Pflastersteine in Fußgängerzonen, Statuen und Ornamente. Der Fantasie sind fast keine Grenzen gesetzt.

Abb. 125 Granit von Land's End, Cornwall. Bildbreite etwa 60 cm