

Geopfadposten

Posten 01, Haupteingang Nord: Sandsteinsäulen

Audiodatei-Text

Der Sandstein ist feinkörnig und frisch gebrochen meistens in der Farbe Grau anzutreffen, seltener aber auch gelblich, rötlich oder grünlich. Das Gestein besteht überwiegend aus Muschelbruchstücken, Quarzkörnchen und fein zerriebenem Kalkschalenmaterial, welche durch Calcit zusammengekittet wurden.

Vor etwa 30 Millionen Jahren lag zwischen dem Schwarzwald und den sich bildenden Alpen ein Meer. In diesem flachen Meer lagerten sich Schalen von Meeresmuscheln ab, welche durch die Brandung zu Kalksand zerrieben wurden.

Durch weitere Schichten, die sich darüber ablagerten, erhärtete sich der Sand. Der Sandstein wird wegen seiner Entstehung den Ablagerungsgesteinen zugeordnet.

Ablagerungsgesteine heissen in der Fachsprache Sedimente.

Nur an wenigen Stellen im Mittelland liegt der Muschelsandstein nahe der Oberfläche. So zum Beispiel in der Region Mägenwil, wo er heute noch abgebaut wird. Der Vorteil des gut zu bearbeitenden Sandsteins aus der Region Mägenwil liegt darin, dass er kaum splittert.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Wo kann in der Schweiz Sandstein abgebaut werden.
2. Erkläre, wie Sandstein entstanden ist.

Aufgaben allgemeiner Art

3. Aus welchen Gründen verwendeten die Erbauer des Bezirksschulhauses Sandstein für die Säulen beim Eingang?
4. Schau dir das Schulhaus genau an. Wo kannst du weitere Elemente aus Sandstein erkennen?



Posten 02, Nische Ping-Pong-Tisch: Heller Jurakalk

Audiodatei-Text

Der helle Kalkstein weist eine Farbe zwischen Hellgrau und Blaugrau auf und ist feinkörnig. Der Stein ist durch Ablagerungen von organischen Hartteilen und Schalen am Meeresboden entstanden. Kalk ist somit ein Sediment- oder Ablagerungsgestein. Bei den Sedimentgesteinen verkitten sich ursprünglich lose Bestandteile unter Druck zu Festgesteinen.

Der Kalkstein hat ein Alter von 140 bis 160 Millionen Jahren. Er entstand im geologischen Zeitalter Jura in einem tropischen, etwa 200 m tiefen Flachmeer. Hier lagerten sich Schalen und organische Hartteile ab, welche sich mit der Zeit zum Kalkstein verfestigten. Durch die Bewegung der Erdkruste verdrängte das sich auffaltende Gebirge das Flachmeer. Das Zeitalter Jura hat somit seinen Namen vom Juragebirge.

An diesem Gebäude wurde der Jurakalk für den Haussockel verwendet, da dieser Stein Feuchtigkeits- und Temperatureinflüsse besser erträgt als der darüber verwendete Sandstein.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Wo findet man in der Schweiz Kalkstein?
2. Welche Farbe hat der Kalkstein, mit dem das Fundament des Schulhauses erbaut wurde?
3. Schau dir das Fundament des Bezirksschulhauses genau an. Kannst du die Bruchstücke von Muscheln erkennen? Zeichne einen kleinen Ausschnitt von einem Bruchstück einer Muschel.

Aufgaben allgemeiner Art

4. Weshalb wurde für das Fundament des Schulhauses Kalkstein und nicht Sandstein verwendet?
5. Wieso wurde nicht das ganze Schulhaus aus hellem Kalk erbaut?



Posten 03, Westseite Pausenplatz Nord: Bruchsteinmauer

Audiodatei-Text

Die Mauer ist aus verschiedenen Bruchsteinen aufgebaut, die speziell für diesen Lehrpfad sichtbar gemacht wurden. Zwischen den grösseren Steinen sorgt ein Gemisch aus kleineren Steinen, Kies und Sand für Stabilität. Ein Verputz schützt vor der Witterung und dem Menschen. Als Abschluss wurde der Mauer ein Deckel aus Sandsteinplatten aufgesetzt. Der Deckel verhindert, dass Wasser den Kitt zwischen den Steinen ausspült.

Speziell an der Bruchsteinmauer sind die einzelnen Bruchsteine. Diese sind unter dem Namen Rogensteine bekannt. Seinen Namen verdankt der Rogenstein den kleinen Kügelchen, die an Fischeier erinnern. Rogen ist der Fachausdruck für Fischeier. Die Kügelchen bestehen aber aus Kalk und haben einen Durchmesser von 0,1 bis 2 Millimeter.

Bruchsteinmauern werden noch in der heutigen Zeit gebaut. Sie dienen zum Beispiel als Hangsicherung oder Gestaltungselement in Gärten und sind Lebensraum für viele Kleintiere.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Schau dir die Bruchsteine genau an. Suche die im Tondokument beschriebenen Rogensteine.
2. Mach dir eine Skizze von der Bruchsteinmauer und beschrifte die einzelnen Elemente.
3. Gegen welche Einflüsse muss die Mauer geschützt sein? Und weshalb?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Überlege dir, weshalb an dieser Stelle eine Bruchsteinmauer erstellt wurde.
5. Welche Probleme ergeben sich bei einer Bruchsteinmauer? Wo siehst du Schwachstellen?



Posten 04, Sitznischen Pausenplatz Nord: Gneisplatten

Audiodatei-Text

Granit und Gneis enthalten die gleichen Mineralien, unterscheiden sich aber in der Anordnung derselben. Beim Granit sind die Mineralien richtungslos angeordnet. Dagegen sind sie beim Gneis gerichtet angeordnet. Der Gneis ist deshalb, im Gegensatz zum Granit, gut spaltbar.

Der Gneis entstand während der alpinen Gebirgsbildung aus einem Granit. Im tiefen Erdkrustenbereich fand unter erhöhtem Druck und bei hoher Temperatur eine starke Zerschering statt. Unter Zerschering versteht man grosse Kräfte, die auf das Gestein einwirken und eine Verformung des Gefüges bewirken.

Umwandlungsgesteine wie Gneis, Tonschiefer und Marmor heissen in der Fachsprache Metamorphite. Metamorphe Gesteine lassen sich gut bearbeiten und können wegen ihrer Beständigkeit gegen die Verwitterung auch im Freien vielseitig eingesetzt werden. Die grossen Gneissteinbrüche der Schweiz befinden sich auf der Südseite der Zentralalpen.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Wo kann in der Schweiz Gneis abgebaut werden?
2. Schau dir die Sitzplatten genau an. Kannst du die Ausrichtung der Mineralien erkennen?
3. Wie unterscheidet sich dieser Stein vom Granit beim Posten 12?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Die Sitznischen auf dem Pausenplatz sind erst bei der Renovation des Schulhauses entstanden. Wieso wurden sie nicht gleich wie die Bruchsteinmauer beim Posten 03 errichtet?
5. Wieso wurde für die Sitzplatten auf dem Pausenplatz Gneis verwendet?



Posten 05, Steingarten Pausenplatz Nord: Findlinge

Audiodatei-Text

Ein Findling ist ein Felsblock, der durch Gletscher weit von seinem ursprünglichen Standort weggetragen wurde. Eiszeitliche Gletscher besaßen die Kraft, Steine in der Grösse eines Einfamilienhauses zu transportieren.

In der letzten Eiszeit bedeckten die Gletscher aus den Alpen weite Teile des Mittellandes und transportierten Gesteinsmaterial ins Mittelland. Mit dem Ende der Eiszeit schmolzen die Gletscher. Dabei blieben die Gesteinsblöcke an Ort und Stelle liegen.

Mit Sagen versuchten die Menschen den Transport von so grossen Steinen zu begründen. Beispielsweise warfen in den Fantasien der Menschen Riesen die Steine aus den Alpen ins Mittelland. Auch mit Zwergen und anderen Fabelwesen werden die Erratischen Blöcke in Verbindung gebracht. Der Erdmannlistein bei Bremgarten ist ein bekannter Zeuge von solchen Fantasiegeschichten im Aargau.

Die hier zu sehenden Findlinge sowie Schotter und Sand wurden 2008 in der Aushubgrube zum Senecasita – Gebäude in der Aarauer Gais etwa vier Meter tief im Schotter, knapp über dem darunterliegenden Mergelsandstein gefunden.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Wieso werden diese Steine Findlinge genannt?
2. Gib eine nichtwissenschaftliche Erklärung, wie die Findlinge ins Mittelland gekommen sind.

Aufgaben allgemeiner Art

3. Wie kamen die Findlinge tatsächlich ins Mittelland?
4. Wie könntest du herausfinden woher die Steine stammen?
5. Welche Bedeutung kann das Wort Findling auch noch haben?



Posten 06, Steingarten Pausenplatz Nord: Massiger Jurakalk

Audiodatei-Text

Der Jurakalk besteht zum grössten Teil aus Ablagerungen von Muschelschalen und Schwammketten. Somit zählt der Kalkstein zu den Sediment- oder Ablagerungsgesteinen. Kalksteine, die aus Hartteilen von Lebewesen entstanden sind, nennt man biogene Kalksteine.

Gut sichtbar bei diesen Steinen sind auch röhrenförmige Strukturen in der Grössenordnung von einigen Millimetern. Dieses Merkmal lässt darauf schliessen, dass sich einmal Würmer durch die noch nicht verfestigten Kalkablagerungen gefressen haben. Die von den Würmern geschaffenen Gänge sind heute noch sichtbar, da sie durch zusätzliche Ablagerungen ausgefüllt wurden.

Chemisch besteht Kalkstein hauptsächlich aus Calciumcarbonat. Dieses reagiert stark mit zehnpromzentiger Salzsäure.

Die gelbbraunen Kalksteine, welche zwischen den Sitznischen zu einer lockeren Trockenmauer aufgeschichtet sind, wurden 2009 in der ausgehobenen Baugrube an der Schanzmättelstrasse 11 mit einem grossen Presslufthammer ausgebrochen und durch Schulkinder hierher getragen. Auch das Schulhaus steht auf diesem massiven Kalkfelsen.

Auf Kalk stösst man auch in den Haushaltungen rund um Aarau. Duschbrausen, Armaturen im Bad und in der Küche werden ständig mit einer Kalkschicht überdeckt. Wegen den geologischen Verhältnissen hat Aarau sehr hartes, kalkhaltiges Leitungswassers.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Was ist der Hauptbestandteil von Kalkstein?
2. Woher stammt dieser Hauptbestandteil?

Aufgaben allgemeiner Art

3. Welches Hilfsmittel eignet sich besonders gut, um Kalkrückstände im Haushalt zu beseitigen?
4. Gib einige Tropfen 10%-Salzsäure (HCl) auf den Kalkstein. Beobachte, was geschieht und halte dies schriftlich fest. Beachte dabei die Sicherheitshinweise der Lehrperson.



Posten 07, Schanzmättelistrasse Turnhalle Nord: Muschelkalk

Audiodatei-Text

Der Muschelkalk besteht zur Hauptsache aus Schalen und Schalenrümern von Muscheln. Auch Überreste von Seeigeln und Schnecken sind Bestandteil vom Muschelkalk. Die Schalen dieser Meerestiere bestehen aus Kalk und sind meistens nicht mehr ganz erhalten, sondern zerbrochen.

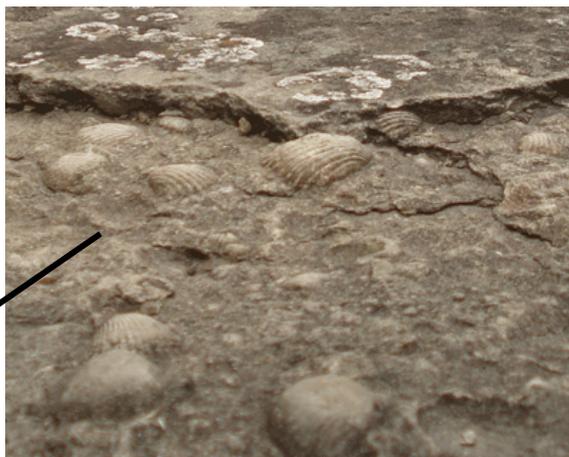
Vor über 20 Mio. Jahren lagerten sich die verschiedenen Bestandteile des Muschelkalkes in mehreren Schichten auf dem Meeresboden ab. Der zunehmende Druck presste die unteren Schichten immer mehr zusammen. Durch diesen Vorgang wurden die lockeren Ablagerungen im Verlaufe von Millionen von Jahren zu einem festen Gestein. Solche Gesteine nennt man Ablagerungsgesteine oder Sedimente. Der Muschelkalk kommt an verschiedenen Orten im Mittelland vor. Im Aargau gibt es in Mägenwil einen bekannten Muschelkalk-Steinbruch. Der [Mägenwiler Muschelkalk](#) ist einfach zu bearbeiten und widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse. Aufgrund dieser Eigenschaften setzt man ihn als Fassadenverkleidung und Mauerstein ein.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Erkläre den Begriff Sedimentgestein.
2. Schau dir den Stein genau an. Welche Elemente kannst du erkennen? Halte deine Beobachtungen schriftlich fest.
3. Wo kann in der Schweiz Muschelkalk abgebaut werden?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Wie kannst du dir erklären, dass im Muschelkalk Überreste von Tieren vorkommen, die eigentlich im Meer leben? Denn in der Schweiz haben wir ja bekanntlich kein Meer...
5. Wähle vom Muschelkalk einen Ausschnitt von 5 cm x 5 cm aus und zeichne diesen möglichst genau ab.



Posten 08, neben Haupteingang Nord, Ostflügel: Kopfsteinpflaster

Audiodatei-Text

Bei den Pflastersteinen handelt es sich um Kieselkalksteine. Dieser Kalkstein besteht aus Quarzkörnern und Kieselzement. Der hohe Anteil an Kiesel macht das Gestein hart und sehr widerstandsfähig. Kieselkalkstein ist ein Sedimentgestein. Die Ablagerung des Quarzes erfolgte in einem tiefen Meeresbecken vor der Alpenbildung. Aufgrund seiner Eigenschaften, wie Robustheit, Härte und Witterungsresistenz, eignet sich der Kieselkalk sehr gut als Baumaterial für Pflasterbeläge.

Bereits die Ägypter und Römer befestigten ihre Strassen und Wege mit Pflastersteinen. Bei uns wurden vor allem im 19. Jahrhundert viele Strassen mit Kopfsteinpflaster gebaut. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts bis heute wurden die Kopfsteinpflasterbeläge allmählich durch Teer- und Asphaltstrassen ersetzt.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Um welches Gestein handelt es sich hier bei diesen Pflastersteinen?
2. Über welche Eigenschaften muss ein Gestein verfügen, damit es sich als Baumaterial für Pflasterbeläge eignet?

Aufgaben allgemeiner Art

3. Versuche nachzuvollziehen, wieso die Kopfsteinpflasterbeläge im 20. Jahrhundert allmählich durch Teer- und Asphaltbeläge ersetzt wurden. Halte deine Überlegungen stichwortartig fest.
4. Kopfsteinpflaster trifft man, wie hier rund ums Schulhaus, noch an vielen weiteren Orten an. Nenne verschiedene Beispiele, wo solche Pflasterbeläge noch anzutreffen sind.



Posten 09, Pausenplatz Nord: Teer und Asphalt

Audiodatei-Text

Beim Asphalt handelt es sich um kein eigentliches Gestein. Es ist ein Gemisch aus Bitumen und Splitt. Mit Splitt werden die gebrochenen Steine bezeichnet, die im Asphalt enthalten sind. Dies sind Steine mit hohem Quarzanteil, zum Beispiel Gneis oder Granit. Das Bitumen dient der dauerhaften Verklebung der Gesteine im Asphalt. Es ist sozusagen der Leim, der das Gemisch zusammenhält. Bitumen wird bei der Verarbeitung von Erdöl gewonnen. In den Erdölraffinerien wird das Erdöl destilliert. Dabei wird das Erdöl in seine Bestandteile zerlegt, zum Beispiel Benzin und Heizöl. Schliesslich bleibt das Bitumen zurück. Das Bitumen macht einen Anteil von 4% - 8% im Asphalt aus. Die Vorteile von Bitumen sind seine einfache Verarbeitung und seine gute Haftung am Gestein.

Im Volksmund wird der Asphalt oft auch als Teer bezeichnet. Dies ist nicht ganz korrekt. Teer, ebenfalls ein Erdölprodukt, hatte früher bei der Herstellung von Asphalt dieselbe Funktion wie Bitumen. Da Teer aber giftige Stoffe beinhaltet, wird es heute nicht mehr zur Asphaltherstellung verwendet.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Asphalt besteht aus gebrochenen Steinen und Bitumen. Welche Funktion hat Bitumen bei der Asphaltherstellung?
2. Aus welchem Rohstoff wird Bitumen gewonnen? Wie funktioniert diese Gewinnung?
3. Erkläre den Unterschied zwischen Teer und Asphalt.

Aufgaben allgemeiner Art

4. Wo wird Asphalt eingesetzt?
5. Welche Vorteile und Nachteile hat ein Asphaltbelag gegenüber einem Kopfsteinpflasterbelag?

Posten 10, Treppenhauseingang, Ostflügel: Marmor

Audiodatei-Text

Marmor besteht meist aus Calcit, seltener aus Dolomit, einem Calcium-Magnesium-Carbonat. Die Farben können, je nach Anteil weiterer Mineralien, von Weiss bis Grau, Rosa oder ganz selten auch Schwarz reichen.

Bei diesem dunklen Marmor sind die weissen Calcitadern sehr gut sichtbar. Die rötlichen Stellen weisen auf kleine Beimengen Eisen hin. Marmor ist wie Gneis und Tonschiefer ein metamorphes Gestein, beziehungsweise ein Umwandlungsgestein.

Marmor entstand bei der Gebirgsbildung, als abgelagerter Kalk in 10 bis 30 Kilometern Tiefe erhöhten Druck- und Temperaturbedingungen ausgesetzt war.

In der Schweiz kommt der Marmor vor allem im Tessin vor. Mit diamantbestückten Seilen wird der Marmor aus dem Fels geschnitten und dann weiter verarbeitet.

Bedeutende Abbaustellen gibt es in der Schweiz im [Val Peccia](#), einem Seitental des Maggiatales und in [Castione](#) bei Bellinzona.

In Betrieben, welche Gesteine verarbeiten, werden neben dem echten Marmor auch viele Sedimente als Marmore bezeichnet.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Aus welchem Hauptmineral besteht Kalkmarmor?
2. Erkläre, wie aus einem Sedimentgestein ein metamorphes Gestein entsteht.
3. Wo wird in der Schweiz Marmor abgebaut?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Was denkst du, wieso wurde diese Marmorplatte gerade an diesem Ort im Schulhaus eingebaut?
5. Schau dir die Marmorplatte genau an. Welche interessanten Stellen entdeckst du? Halte deine Beobachtungen stichwortartig fest.
6. Wo wird Marmor als Baumaterial eingesetzt?



Posten 11, Fenstersims Treppenhaus Ost: Tonschiefer

Audiodatei-Text

Hauptbestandteile dieser Schiefer sind Tonminerale und sehr feine Schüppchen von neu gebildetem Glimmer. Seine schwarze Farbe hat der Tonschiefer vom organischen Material. Dieses organische Material hat eine ähnliche Entstehungsart wie Erdöl. Wie der Marmor und Gneis ist der Schiefer ein metamorphes Gestein. Tonstein wandelt sich unter hohen Temperaturen und grossem Druck in etwa 10 Kilometern Tiefe in Tonschiefer um. Dabei werden die Mineralien parallel eingeregelt. Ganz typisch für das Schiefergestein ist sein Aufbau in vielen sehr dünnen aber trotzdem harten Schichtplatten. Beim Abbau und der weiteren Verarbeitung spielt diese „Schieferung“ eine wichtige Rolle. Entlang seiner glatten Flächen ist der Schiefer leicht spaltbar. Die Kunst ist es, möglichst grosse Schieferplatten abspalten zu können. Deshalb sind kleinere Schieferplatten viel billiger als grosse. In der Schweiz kommen Tonschiefer vor allem in den nördlichen Alpen vor. Berühmte Abbaugelände waren das Simmental und das Kleintal im Glarnerland.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Aus welchem Sedimentgestein entsteht Schiefergestein?
2. Weshalb sind grosse Schieferplatten viel teurer als kleinere Platten?
3. Wo können in der Schweiz Schieferplatten abgebaut werden.

Aufgaben allgemeiner Art

4. Wo bist du auch schon auf Schiefer gestossen?
5. Nimm eine Kreide und eine Schiefertafel. Du bist nun frei beim Gestalten der Schiefertafel. Was findest du bemerkenswert oder speziell spannend?



Posten 12, Treppenstufen Treppenhaus West: Granit

Audiodatei-Text

Der Granit ist mittel- bis grobkörnig. Gut zu erkennen sind der glasklare Quarz, der weisslich-helle Feldspat und der dunkle Biotit. Altersbestimmungen des Gesteins haben ein Alter von 280 Millionen Jahren ergeben. Somit ist der Granit schon lange vor der Alpenbildung entstanden.

Der Granit gehört zu den Erstarrungsgesteinen oder Magmatiten. Magmatische Gesteine wie der Granit, entstehen durch Abkühlung von Magma in der Erdkruste. Basalt und Bimsstein hingegen entstehen in aktiven Vulkangebieten im Bereich der Krustenoberfläche.

Das grösste zusammenhängende Granitgebiet liegt im Aarmassiv zwischen Reuss und Grimselpass. In Steinbrüchen im Urner Reusstal und an der Grimselpassstrasse wird der Aaregranit heute noch abgebaut.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Wo kann in der Schweiz Granit abgebaut werden?
2. Schau dir eine Treppenstufe genau an.
 - a) Welche Elemente kannst du erkennen?
 - b) Welche Färbungen haben diese einzelnen Elemente?
3. Wie unterscheidet sich dieser Stein vom Gneis beim Posten 4?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Das Bezirksschulhaus wurde 1910 erbaut. Mit welchen Transportmitteln könnte der Granit nach Aarau gebracht worden sein?
5. Wieso wurde für die Treppenstufen gerade das Gestein „Granit“ ausgewählt? Über welche Eigenschaften verfügt Granit?



Posten 13, 1. Stock Bodenbelag, Westflügel: Gneisplättchen

Audiodatei-Text

Gneis besteht aus denselben Mineralien wie Granit, nämlich aus Feldspat, Quarz und Glimmer. Granit ist allerdings ein magmatisches, Gneis hingegen ein metamorphes Gestein. Die helle Färbung der Gneisplättchen weist auf hellen Glimmer und Quarz als Bestandteile hin.

Sofort ins Auge fallen einem die zum Teil kreisförmigen Musterungen verschiedener Plättchen. Im Gneis sind geringe Mengen eines verwitterten Minerals vorhanden, zum Beispiel Pyrit. Dringt nun Wasser in das Gestein ein, wird das Mineral umgewandelt und das Wasser transportiert Bestandteile vom Mineral konzentrisch nach aussen. So entstehen die kreisförmigen Musterungen. Die rötliche Färbung stammt von einem geringen Eisenanteil.

Aufgrund seiner Eigenschaften wie Verwitterungsbeständigkeit und Spaltbarkeit wird der Gneis oft als Baumaterial verwendet. So zum Beispiel für Randsteine, Mauersteine, Fassaden- oder eben wie hier als Bodenplatten.

Aufgaben zur Audiodatei

1. Gneis besteht aus denselben Mineralien wie Granit. Aus welchen?
2. Worin besteht der Unterschied zwischen Gneis und Granit?
3. Gneis ist ein geeignetes Baumaterial. Wofür wird er hauptsächlich verwendet?

Aufgaben allgemeiner Art

4. Der Boden ist im Schulhaus nicht immer gleich. Überlege dir, wieso der Boden hier gerade anders ist. Halte deine Überlegungen schriftlich fest.
5. Wähle ein Gneisplättchen aus, das dir aufgrund seiner Musterung besonders gut gefällt und zeichne es ab. Benutze dazu Farbstifte.
6. Versuche eine „Eselsbrücke“ zu formulieren, mit deren Hilfe du dir merken kannst, welche Mineralien im Gneis und im Granit enthalten sind.

