AB: Stoffseparation an einer heterogenen Mischung

Einleitung: Gestein - Gemenge
Der mit Abstand größte Anteil der Erde besteht aus festem Gestein. Wir kommen tagtäglich in unserem Umfeld in Berührung mit Gesteinen. Sie sind das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung, beinhalten die Rohstoffe und finden Verwendung als Baustoffe.

Was ist ein Gestein?
Ein Gestein ist ein Gemenge aus Mineralen, das auf natürliche Weise entstanden ist. Typischerweise bestehen Gesteine aus 3 bis 5 Hauptgemengteilen (Mineralen).

Was sind Gemenge?
Gemenge sind heterogene Stoffgemische, die aus zwei oder mehreren festen Bestandteilen bestehen. Heterogen bedeutet, dass ein Gemenge aus unterschiedlichen Substanzen besteht.
Hier ein Beispiel für ein Gemenge: Ein griechischer Salat

Gemenge: griechischer Salat

Bestandteile:



Abb. 1: Ein griechischer Salat besteht aus fünf verschiedenen festen Bestandteilen, vier Gemüsesorten und Käse.

Aufgabe 1:

Nenne weitere Beispiele für Gemenge aus dem täglichen Leben.

Aufgabe 2:

Betrachte ein Stück Granit und diskutiere in der Gruppe die Unterschiede zwischen Granit und griechischem Salat. Lies dabei noch einmal genau die obenstehende Definition von „Gestein“, ersetze das Wort „Gestein“ durch „Griechischer Salat“ und „Mineral“ durch „Gemüse und Käse“ und diskutiere, ob die Definition noch zutrifft.

Aufgabe 3:

3.1 Sind die Bestandteile vollständig miteinander vermischt oder sind die Grenzen zwischen den Bestandteilen erkennbar?

3.2 Woran erkennt man die einzelnen Bestandteile des Granits und wie viele gibt es?

3.3 In der Natur werden die Bestandteile des Granits durch Einwirkungen von Regenwasser, Temperaturschwankungen, Frostsprengung und Wurzeldruck der Pflanzen voneinander getrennt. Die Zersetzung der Gesteine nennt man Gesteinsverwitterung.

Was ist das Produkt der Verwitterung und wo findet man dieses?

Aufgabe 4:

In den Gläschen befindet sich ein Granit, den Studentinnen und Studenten in einem Gesteinslabor zerkleinert haben. Schütte vorsichtig den Inhalt auf einem Blatt Papier aus. Sortiere diesen nach den Bestandteilen auf kleine Haufen.

4.1 Wovon gibt es am meisten, wovon am wenigsten?

4.2 Wie viel Prozent stellen die Haufen dar?

Einleitung: Mineral – Kristall

Die unterschiedlichen Bestandteile aus denen ein Granit aufgebaut ist, nennt man Minerale. Im Gegensatz zu einem Gestein sind alle Minerale homogen aufgebaut. Homogen bedeutet, dass die Minerale in allen Teilen gleiche chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften wie zum Beispiel Farbe haben.

Was ist ein Mineral?

Ein Mineral ist im Idealfall ein homogener, natürlich vorkommender Feststoff mit gegebener chemischer Zusammensetzung und Kristallstruktur.

Was ist ein Kristall?

Ein Kristall ist ein Festkörper mit regelmäßigem innerem Aufbau, begrenzt von ebenen Flächen. Eine der einfachsten Kristallformen ist der Würfel. In Abbildung 2 siehst du ein Foto von einem Granit. Dieser besteht aus folgenden Mineralen:

Alkalifeldspat und Plagioklas gehören zur Mineralgruppe der Feldspäte. Quarz ist auch als Bergkristall bekannt, wenn der Kristall glasklar und farblos ist. Biotit – Dunkelglimmer bzw. Muskovit – Hellglimmer gehören beide zur Mineralgruppe der Glimmer und können einzeln oder auch gemeinsam im Granit vorkommen.

Aufgabe 5:

Ordne im untenstehenden Bild die Mineralnamen den Bestandteilen zu. (siehe auch Infoblatt Gestein-Mineral-Kristall)



Abb. 2: Granit und seine Bestandteile

Aufgabe 6:

Verbinde die Minerale in der Abbildung mit den Stellen unter der Lupe, welche die jeweiligen Minerale repräsentieren, ähnlich wie beim griechischen Salat in der ersten Abbildung.

Mit folgendem Spruch kannst du dir ganz leicht merken, aus welchen Mineralen ein Granit besteht:

„Feldspat, Quarz und Glimmer – die drei vergess‘ ich nimmer.“

Aufgabe 7:

Der innere Aufbau von Kristallen hat einen großen Einfluss auf deren äußere Gestalt und physikalische Eigenschaften.

Welches der Granitminerale hat eine blättrige, welches eine stänglige Gestalt? Wie sehen die anderen aus?

Aufgabe 8:

Schiebe die dunklen Bestandteile aus deiner Granitsortierung beiseite und betrachte nur die helleren Haufen (Alkalifeldspat, Plagioklas, Quarz).

8.1 Benutze deine prozentualen Angaben der hellen Minerale aus Aufgabe 4. Gehe davon aus, dass die Summe der hellen Minerale deine neuen vollen 100 % sind. Berechne nun den neuen Anteil der hellen Minerale mit Hilfe des Dreisatzes.

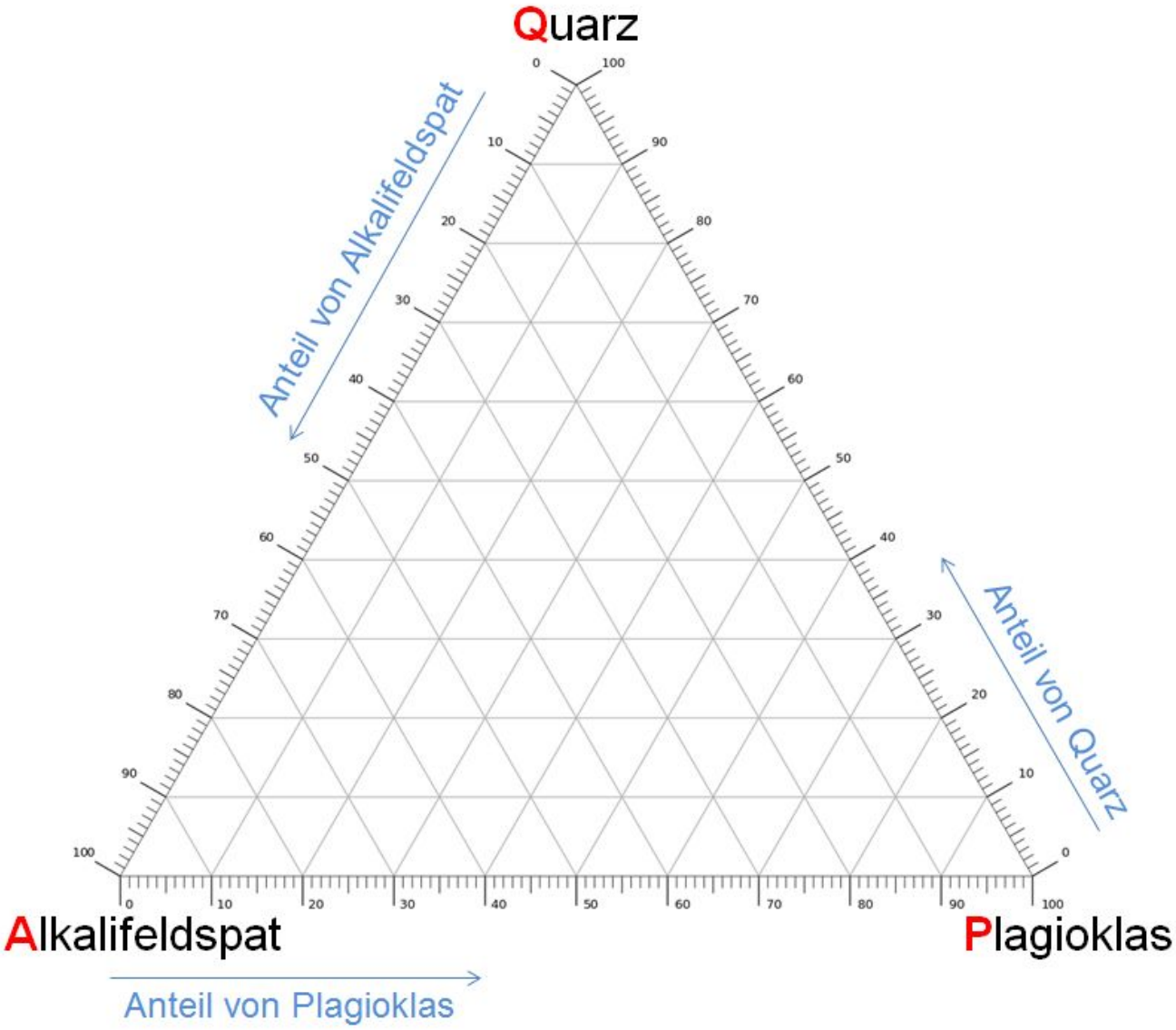


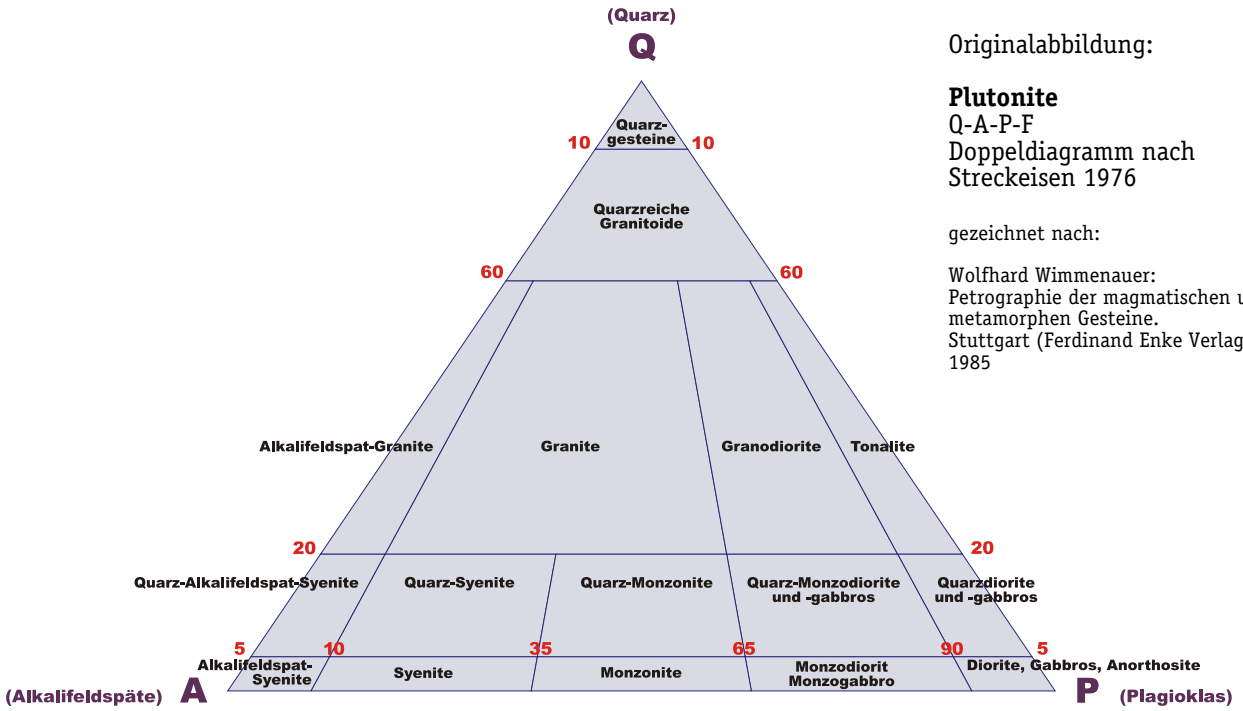
Abb. 3: Streckeisendiagramm (obere Hälfte ohne Foide) zur Klassifizierung magmatischer Gesteine

8.2 Trage in das Dreiecksdiagramm in Abbildung 3 die entsprechenden Anteile in % für Alkalifeldspat, Plagioklas und Quarz ein.

Wo befindet sich der Granit im Diagramm?

8.3 In Abbildung 4 siehst du selbiges Diagramm – das sogenannte Streckeisendiagramm – beschriftet für Plutonite. Plutonite sind Tiefengesteine, also Gesteine, die tief innerhalb der Erde aus Magma kristallisiert sind

In welchem Feld bist du durch deine Analysen und Berechnungen gelandet?



Originalabbildung:

Plutonite
Q-A-P-F
Doppeldiagramm nach
Streckeisen 1976

gezeichnet nach:

Wolfhard Wimmenauer:
Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine.
Stuttgart (Ferdinand Enke Verlag)
1985

Abb. 4: Beschriftetes Streckeisendiagramm für Plutonite (ohne Foide) (bearbeitet nach Vorlage von Lysippos – Eigens Werk, CC BY-SA 3.0, https//commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5501024)