

Mineralogische Inhalte im Studium Geowissenschaften

für Abschluss B.Sc.

In einem dreijährigen BSc Studium sind 180 CP zu erwerben. Durchschnittlich werden davon je 12 CP für Bachelorarbeit, Mathematik, Physik, Chemie, Wissenschaftliches Arbeiten und General Studies, Interdisziplinäre Praktika und für Geländeübungen / Kartierkurse abgezogen. Es verbleiben 108 CP, die auf die geowissenschaftlichen Inhalte verteilt werden können.

Diese gliedern sich in vielen Studienorten in viele verschiedene Vertiefungsbereiche, z.B. in Allgemeine Geologie und Paläontologie, Sedimentologie, Petrologie-Geochemie, Kristallographie und Angewandte Mineralogie, Geomaterialien und Geophysik.

Es verbleiben also etwa 16-18 CP für jeden der genannten Bereiche, wenn man ein für alle verbindliches Pflichtprogramm als Curriculum annimmt. Dies ist aber eher selten der Fall, so dass zwei getrennte Modelle berücksichtigen müssen:

(A) Ausschließlich Pflichtprogramm

Alle 11 aufgeführten Veranstaltungen sollten mindestens einen Umfang von ca. 2 SWS haben, entsprechend 3 CP pro Veranstaltung. Somit würden 33 CP auf die in den mineralogisch orientierten Bereichen Petrologie-Geochemie-Kristallographie / Geomaterialien zur Verfügung stehenden Kapazitäten.

1. Grundkurs Minerale (Allgemeine Mineralogie)

Aufbau von Mineralen, Mineralsystematik, makroskopische Eigenschaften, Bestimmungsübungen

2. Grundkurs Gesteine

Gesteinsklassifikation, Kennenlernen der wichtigsten Gesteinsgruppen und Gesteine, Bestimmungsübungen

3. Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen

Grundlagen der Kristallographie/Kristallstrukturlehre, physikalische Eigenschaften

4. Spezielle Minerale:

Klassifikation, kristallchemische Grundlagen, Kennenlernen wichtiger Mineralgruppen (gesteinsbildende Minerale, Erzminerale, 'technische' Minerale), Genese, Eigenschaften und Anwendung

5. Kristalloptik und Polarisationsmikroskopie

Einführung in die Kristalloptik, Kennenlernen der optischen Eigenschaften und ihrer Bestimmung am Polarisationsmikroskop

6. Mikroskopie von Mineralen

Kennenlernen wichtiger gesteinsbildender und anwendungsrelevanter Minerale im Dünnschliff

7. Physikalisch-chemische Mineralogie und Phasenlehre

Grundlagen der Thermodynamik, Berechnen von Mineralreaktionen, Stabilitätskriterien, Grundtypen von Phasendiagrammen (T-X, P-T, P-X), Phasendiagramme für binäre, ternäre und quaternäre Systeme

8. Geochemie, Petrologie, Lagerstättenkunde

Grundlagen der Geochemie, Grundzüge der Entstehung von Gesteinen, Mineralagerstätten und Massenrohstoffen

9. Mineralogische Aufbereitungs- und Analysemethoden

Kennenlernen der Aufbereitungsmethoden (mechanische und chemische Aufbereitung), Überblick über die modernen Methoden zur Analyse anorganischer Materialien, prinzipielle Grundlagen der Analytik

10. Nasschemische Mineral- und Gesteinsanalytik

Kennenlernen der nasschemischen Verfahren mit begleitenden Laborübungen (selbständige Materialanalyse einschließlich Zerkleinerung und Aufschluß)

11. Röntgendiffraktometrie, Phasenanalyse

Grundlagen, qualitative und quantitative Phasenanalyse

(B) Wahlpflichtprogramm

In der überwiegenden Zahl von Studiengängen ist im BSc Studium ein Wahlpflichtprogramm vorgesehen, in dem dann nur ca. die Hälfte der verbleibenden CPs für ein Pflichtstudium genutzt werden kann. Hier lässt sich dann nicht mehr die gesamte Palette der mineralogischen Inhalte, wie unter (A) beschrieben, verwirklichen.

Das Arbeitsfeld der Geowissenschaftler mit Abschluss des B.Sc., die als Industriegeowissenschaftler arbeiten werden, wird mit großer Wahrscheinlichkeit im Bereich der analytischen Dienstleisterindustrie und weniger im Bereich der forschungsorientierten Industrie (zutreffender beim M.Sc. Abschluss) liegen. Das Erlernen von ‚Schlüsselkompetenzen‘ in Bezug auf analytische Untersuchungsmethoden innerhalb des B.Sc. Studiums neben den geowissenschaftlichen Grundlagen ist daher sehr wichtig. Zum Arbeitsfeld des klassisch angewandt arbeitenden Geowissenschaftlers gehören u.a. Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Explorationsgeologie und die materialwissenschaftlich orientierten Bereiche (Glasindustrie, keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zement). Den unten aufgeführten Veranstaltungen sind die jeweiligen angewandten Arbeitsfelder zugeordnet.

Folgende Veranstaltungen sollten für alle verpflichtend sein (sechs Veranstaltungen mit insgesamt 18 CP und mit gegenüber Modell A reduziertem und kondensiertem Inhalt):

Geowissenschaftliche Grundlagen I (im ersten Studienjahr)

(a) Gesteins- und Mineralsystematik und -klassifikation

(makroskopische Eigenschaften, Bestimmungsübungen, aber auch Genese, Eigenschaften und Anwendung)

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)

- in der Ingenieurgeologie (z.B. Baugrunduntersuchungen)
- in der Hydrogeologie (z.B. Veränderung der Eigenschaften pedogener Minerale)
- in explorationsorientierten Geowissenschaften

(b) Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen, Röntgenbeugung

(Grundlagen der Kristallographie/Kristallstrukturlehre, physikalische Eigenschaften, Grundlagen der Röntgenbeugung)

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)
- in der Ingenieurgeologie (z.B. Baugrunduntersuchungen)
- in der Hydrogeologie (z.B. Veränderung der Eigenschaften pedogener Minerale)

Geowissenschaftliche Grundlagen II (im zweiten Studienjahr)

(a) Kristalloptik und Mikroskopie von Mineralen

(Einführung in die Kristalloptik, Kennenlernen der optischen Eigenschaften und ihrer Bestimmung am Polarisationsmikroskop. Kennenlernen wichtiger gesteinsbildender und anwendungsrelevanter Minerale im Dünnschliff)

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)
- in explorationsorientierten Geowissenschaften
- in analytischen Dienstleistungsunternehmen

(b) Physikalisch-chemische Mineralogie und Phasenlehre

(Grundlagen der Thermodynamik, Berechnen von Mineralreaktionen, Stabilitätskriterien, Grundtypen von Phasendiagrammen (T-X, P-T, P-X), Phasendiagramme für binäre, ternäre und quaternäre Systeme)

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)
- in der Hydrogeologie (z.B. Veränderung der Eigenschaften pedogener Minerale)
- in explorationsorientierten Geowissenschaften
- in analytischen Dienstleistungsunternehmen

(c) Geochemie, Petrologie und Lagerstättenkunde

(Grundlagen der Geochemie, Grundzüge der Entstehung von Gesteinen, Minerallagerstätten und Massenrohstoffen)

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)
- in explorationsorientierten Geowissenschaften

Angewandte Geowissenschaften (im zweiten Studienjahr)

(a) Einführung in analytische Untersuchungsmethoden

(Überblick über die modernen Methoden zur Analyse anorganischer Materialien, prinzipielle Grundlagen der Analytik, Kennenlernen der Aufbereitungsmethoden (mechanische und chemische Aufbereitung))

Inhalte finden Verwendung:

- in den materialwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften (z.B. keramische Industrie, Feuerfestindustrie und Zementindustrie)
- in explorationsorientierten Geowissenschaften
- in analytischen Dienstleistungsunternehmen

für Abschluss M.Sc.

Selbst in inhaltlich breiteren geowissenschaftlichen Master-Studiengängen sind in der Regel Schwerpunktbereiche wählbar, so dass nur ein geringes allgemein verbindliches Studienprogramm bestehen kann. Es ist daher sinnvoll, den mineralogisch geprägten Pflichtteil auf analytische Methoden zu beschränken und nicht auf die Teildisziplinen der Mineralogie, wobei je nach dem Profil des Studienganges und der Forschungsrichtung des Institutes auch verpflichtende Veranstaltungen in den Teildisziplinen der Mineralogie sinnvoll sein könnten.

Folgende Veranstaltung sollte für alle verpflichtend sein:

Geowissenschaftliche Analysemethoden (im ersten Studienjahr)
 (praktische (und vertiefende) Übungen in Auflichtmikroskopie (Erze und technische Materialien), Röntgenanalyse, Rietveldmethode, spezielle Analysemethoden, z.B. XRF, XRD, REM mit EDX, EMP, TEM, AAS/AFS/ICP-OES/ICP-AES/ICP-MS)