



## Geochronologie SoSe 2020 - Kursübersicht

Dr. Florian Hofmann

Vertretungsprofessur für Geologische Erdoberflächenprozesse

### Kursinhalt

Die radiometrische Altersbestimmung ist eine grundlegende Methode der Geologie. Sie ermöglicht die absolute Zeitmessung, was Aufschlüsse über viele geologische Prozesse zulässt. Diese Vorlesung bietet einen Einblick in die Methode der Geochronologie für interessierte Bachelorstudenten aller Semester und Wahlbereiche. Wir werden die Grundlagen der Altersmessung sowie die modernen Probenaufbereitungs- und Messverfahren besprechen. Sie werden einen Überblick über die wichtigsten geochronologischen Methoden bekommen und deren Vorteile und Einschränkungen kennenlernen. Wir werden auch Beispiele von interessanten Anwendungen aus der Literatur der letzten Jahre besprechen, z.B.:

- Sind die Dinosaurier durch einen Asteroideneinschlag oder durch Vulkanismus ausgestorben?
- Wie alt ist der Krater auf dem Mars, in dem der Curiosity-Rover gelandet ist?
- Wann war eine Störung aktiv und wieviele Erdbeben hat sie produziert?
- Wie können uns Atombombenexplosionen helfen, gefälschte Gemälde zu identifizieren?

Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten, hat aber vereinzelt englische Inhalte.

### Lernziele

Am Ende dieses Kurses werden Sie in der Lage sein:

- Die Altersgleichung anzuwenden.
- Alter auf der Grundlage von Messdaten zu berechnen.
- Die Vorteile und Einschränkungen von Altersdatierungsmethoden zu beurteilen.
- Den zeitlichen und materiellen Aufwand von Probenaufbereitung zur Datierung abzuschätzen.
- Eine passende Altersdatierungsmethode für geologische Fragestellungen zu wählen.

| #  | Titel                                   | Themen  |
|----|---|---|
| 1  | Einführung                              | Absolute und relative Altersdatierung, Isotope, Radioaktivität  |
| 2  | Die Altersgleichung                     | Herleitung des radioaktiven Zerfallsgesetzes und der Altersgleichung  |
| 3  | Analytische Methoden 1                  | Probenaufbereitung, Massenspektrometrie   |
| 4  | Analytische Methoden 2                  | Kalibrierung, Isotopenmessung, Isotopenverdünnung   |
| 5  | Direkte Anwendungen der Altersgleichung | Zweikomponentenmischungen, Isochronen, Rb-Sr, Sm-Nd, Re-Os, Lu-Hf   |
| 6  | Die Radiokarbonmethode                  | Radiokarbondatierung ( $^{14}\text{C}$ ), Dendrochronologie   |
| 7  | Das U-Th-Pb-System                      | Zerfallsreihen, U-Pb- und Pb-Pb-Datierung, Alter der Erde   |
| 8  | Ungleichgewichtsmethoden                | Gleichungen für Ungleichgewicht, Datierung von Karbonaten   |
| 9  | Edelgase                                | (U-Th)/He, (U-Th)/Ne, Mantelevolution, Helium in der Atmosphäre   |
| 10 | Das K-Ar-System                         | K-Ar-Datierung, Ar-Ar-Datierung, detritische Geochronologie   |
| 11 | Thermochnologie                         | Diffusionsgleichung, Edelgas-Thermochnologie, Spaltspuren, Erosion  |
| 12 | Kosmogene Nuklide                       | Stabile TCNs: $^3\text{He}$ , $^{21}\text{Ne}$ ; Radioaktive TCNs: $^{10}\text{Be}$ , $^{26}\text{Al}$ , $^{14}\text{C}$ , $^{36}\text{Cl}$ |
| 13 | Lumineszenz                             | OSL, IRSL, TL, Versetzungsraten von Störungen   |
| 14 | Abgeklungene Radionuklide               | Frühe Erdgeschichte, Entstehung des Sonnensystems, Differentiation  |
| 15 | Projekte                                | Evtl. Vorstellung von Projekten   |

### Organisatorische Details

Dieser Kurs für den Bachelorstudiengang Geowissenschaften wird einmalig im Sommersemester 2020 angeboten. Da kein spezielles Vorwissen benötigt wird, sind Studierende aller Semester und Studienrichtungen willkommen. Die Vorlesung findet online statt, zumindest solange die Beschränkungen durch COVID-19 noch vorliegen. Bitte melden Sie sich auf Moodle an und geben Sie dort eine Email-Adresse an, so dass ich Sie über aktuelle Änderungen informieren kann. Die Veranstaltung findet Dienstags um 16-18 Uhr statt und beginnt am 21. April 2020. Die Vorlesungen sind in zwei bis vier Teile geteilt. Nach jedem Teil beantworten Sie Fragen in einem kurzen Quiz, um sich mit den Inhalten des Vorlesungsteils näher verwandt zu machen.

Die Vorlesungsvideos werden am Tag der Vorlesung ins Netz gestellt. Während der offiziellen Vorlesungszeit (Dienstags 16-18 Uhr) werde ich im Moodle-Forum anwesend sein, wo ich Fragen beantworte. Etwa eine Stunde nach Beginn der offiziellen Vorlesungszeit (~17 Uhr) werde ich auch bei Zoom verfügbar sein, wo Sie Fragen stellen und zur Diskussion beitragen können. Dieser Teil ist nicht verpflichtend, stellt aber eine Möglichkeit dazu dar, dass wir uns (zumindest digital) begegnen können. Sie müssen nicht unbedingt die Videos zur Vorlesungszeit ansehen, aber es ist empfohlen, da Fragen zu der Zeit sofort geklärt werden können. Falls Sie eine andere Vorlesung haben, die sich mit dieser überschneidet, können Sie diesen Kurs trotzdem belegen. Durch die derzeitigen Umstände befindet sich der Zeitplan noch im Fluss. Der genaue Termin dieser Vorlesung wird bald bekanntgegeben.

Da mir noch keine LMU-Benutzerkennung zugeteilt wurde und ich keinen Zugriff auf die Ressourcen der LMU habe, wird der Kurs mit allgemein verfügbaren Mitteln anfangen müssen. Bitte benutzen Sie zunächst die Email-Adresse [fh.sose2020@gmail.com](mailto:fh.sose2020@gmail.com), um mit mir zu kommunizieren und melden Sie sich bitte bei <https://florianhofmann.moodlecloud.com> für den Kurs an. Vorlesungsvideos werden zunächst auf Youtube zur Verfügung gestellt und Treffen finden per Zoom statt. Sobald ich meine LMU-Benutzerkennung von der Verwaltung bekomme, werde ich den Kurs auf LMU-interne Ressourcen (LMU-Email-Adresse, LMU Moodle, Streaming, LMU-Zoom etc.) umstellen.

### Notengebung

Die Endnote für diesen Kurs setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Vorlesungsbegleitende Quiz: Jede Woche gibt es ein Quiz mit jeweils 15 Punkten. Nur Ihre besten zehn Quiz werden gezählt (insgesamt 150 Punkte).
- Hausaufgaben: Es werden fünf Hausaufgaben mit jeweils 50 Punkten gestellt, in denen Sie Berechnungen von Altern und Auswertung von Daten vornehmen. Nur die besten vier Hausaufgaben werden gezählt (insgesamt 200 Punkte).
- Projekt: Sie entwickeln eine eigene Fragestellung zu einem geologischen Thema Ihrer Wahl und finden die beste geochronologische Methode, um die Frage zu beantworten. Die Vorstellung des Projektes wird entweder als Aufsatz oder als Präsentation stattfinden, je nach Teilnehmerzahl und Einschränkungen in den letzten Wochen des Kurses (150 Punkte).

### Weitere Informationen und Kontakt

<http://florianhofmann.org>

[https://www.geologie.geowissenschaften.uni-muenchen.de/personen/professuren/hofmann\\_florian/](https://www.geologie.geowissenschaften.uni-muenchen.de/personen/professuren/hofmann_florian/)

[fh.sose2020@gmail.com](mailto:fh.sose2020@gmail.com) ← Bitte benutzen Sie diese Email-Adresse, bis ich meine LMU-Adresse erhalte.

<https://florianhofmann.moodlecloud.com> ← vorübergehendes Moodle