



Bundesverband
Geothermie



Studium, Aus- und Weiterbildung Geothermie Juni 2021

Bundesverband Geothermie e. V. | www.geothermie.de

Inhalt

1. Einleitung	.....01
2. Anfänge der Ausbildung in der Geothermie im deutschsprachigen Raum	.....02
2.1 Der Begriff Geothermie	.....02
2.2 Erste Vorlesungen in Geothermik / Geothermie	.....02
3. Wissenschaftsbereiche	.....03
3.1 Geowissenschaften	.....03
3.1.1 Geologie und Hydrogeologie	.....03
3.1.2 Geophysik	.....03
3.1.3 Geochemie	.....04
3.2 Bohrtechnik und Reservoir-Engineering	.....04
3.3 Ingenieurwissenschaften und Kraftwerkstechnik	.....04
3.4 Wirtschaftswissenschaften (Energiewirtschaft)	.....04
3.5 Umweltwissenschaften	.....04
4. Studiengänge in Deutschland mit Bezug zur Geothermie	.....05
4.1 Integrierte Studiengänge in Geothermie	.....05
4.2 Studiengänge mit Schwerpunkt Geothermie	.....06
4.2.1 Universitäten	.....06
4.2.2 Hochschulen	.....09
4.3 Studiengänge mit geothermischen Aspekten	.....09
4.3.1 Universitäten	.....09
4.3.2 Hochschulen	.....10
5. Studiengänge in Nachbarländern mit Schwerpunkt Geothermie	.....11
5.1 Studiengänge im deutschsprachigen Ausland	.....11
5.2 Internationale Studiengänge	.....11
6. Berufsausbildung	.....12
7. Weiterbildung	.....13
7.1 Akademischer Bereich	.....13
7.2 Fortbildung durch Verbände	.....13
7.3 E-Learning	.....13
7.4 Klassische Ausbildungsmaterialien	.....13
8. Zuordnung zwischen Wissenschaftsbereichen und Studiengängen	.....14
9. Schlussbemerkung	.....15

Studium, Aus- und Weiterbildung Geothermie

Juni 2021

1. Einleitung

Seit Jahren wächst die Geothermie-Branche kräftig. Deshalb werden ständig gut ausgebildete Menschen gesucht, die ihre berufliche Zukunft darin sehen, die Nutzung dieser auf eine lebenswerte Zukunft orientierte Energiequelle voranzubringen. Allerdings ist es schwierig, auf Anhieb geeignete Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Geothermie zu finden. Dies war der Anlass, die vorliegende Broschüre zu erstellen.

Für Geowissenschaftler und Bohringenieur*innen war in der Vergangenheit die Kohlenwasserstoff-Industrie ein wichtiger Arbeitgeber. Im Zuge der notwendigen Umstellung auf klimaneutrale Energiebereitstellung wird das nicht mehr der Fall sein. Hier kann und wird die Geothermie eine alternative Möglichkeit für junge Menschen sein, die ihre berufliche Zukunft im Energiebereich sehen. Die Schaffung neuer, integrierter Studiengänge (Kap. 4.1) deutet diese Entwicklung in der Lehre an.

Die geothermische Forschung und Anwendung ist ausgesprochen multidisziplinär. Deshalb gibt es keine klassische universitäre oder technische Ausbildung in der Geothermie als Ganzes. Die aktiven Gruppen in Forschung und Lehre sind in der Regel relativ klein und decken jeweils nur bestimmte Disziplinen innerhalb der Geothermie ab. Sie sind aber meist gut vernetzt und in ihrer Fachdisziplin fest verankert.

Der Bundesverband Geothermie (BVG) hat Ende 2020 eine aktuelle Darstellung des Forschungsbedarfs und Anfang 2021 einen Überblick über die Forschungslandschaft in Deutschland veröffentlicht (<https://www.geothermie.de/bibliothek/downloads.html>) . Aus der Beschreibung der Schwerpunkte der Universitäten und Hochschulen in der Geothermieforschung lassen sich zwar auch gewisse Rückschlüsse auf die Schwerpunkte in der Ausbildung ziehen, aber dies ist bei weitem nicht ausreichend, um die richtige Wahl für einen geeigneten Studienort zu treffen.

2. Anfänge der Ausbildung in der Geothermie im deutschsprachigen Raum

2.1 Der Begriff Geothermie

Geothermie ist die Wärmelehre des Erdkörpers. Sie beschäftigt sich mit dem thermischen Zustand der Gesteine, manchmal aber auch mit äußeren Manifestationen des thermischen Zustands, wie z. B. Vulkanen und heißen Quellen. Die Geothermie kann als Teilgebiet der Geodynamik aufgefasst werden, die die Bewegungsvorgänge im Erdinneren beschreibt. Sie ist damit eine Teildisziplin der Geowissenschaften, der Geophysik, d. h. der Physik des Erdkörpers.

Geothermik ist eine Methode der Geophysik, etwas enger gefasst eine Methode der Angewandten Geophysik. Im Wesentlichen beschäftigt sie sich mit der Bestimmung der

- Temperatur im Erdinneren
- thermischen Gesteinseigenschaften
- terrestrischen Wärmestromdichte.

Wenn man in diesem Zusammenhang von Erdkörper oder Erdinneren spricht, ist nicht nur der tiefere Untergrund gemeint, sondern das Erdinnere beginnt „direkt unter der Grasnarbe“, reicht also von der Erdoberfläche bis zum Erdkern.

Mittlerweile hat sich allerdings der Begriff Geothermie als Synonym für Erdwärme oder Geothermische Energie eingebürgert. Nach der Richtlinie VDI 4640 ist **Geothermische Energie** (synonym Erdwärme oder Geothermie) die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde. Damit bezeichnet **Geothermie** heute sowohl die geowissenschaftliche Untersuchung der thermischen Situation als auch die ingenieurtechnische Nutzung der Erdwärme. Hieran orientiert sich auch die Aus- und Weiterbildung.

2.2 Erste Vorlesungen in Geothermik / Geothermie

Schon 1954 beteiligte sich erstmals eine kleine deutsche Arbeitsgruppe an einem Explorationsprojekt für eine geothermische Dampflagerstätte, und zwar in Larderello (Toskana, Italien). Eingesetzt wurde eine geophysikalische Explorationsmethode, nämlich eine Vielzahl von Temperaturmessungen in 1,5 m Tiefe. Aus diesen Arbeiten heraus entstand das erste von Deutschen geschriebene Lehrbuch mit Anwendungsbezug auf geothermische Energie:

KAPPELMEYER, O. & HAENEL, R. (1977): Geothermics with Special Reference to Application. – Berlin (Gebr. Bornträger).

RALPH HÄNEL hielt damals Vorlesungen zur Geothermik an der TU Berlin, wo er sich 1981 habilitierte. Etwa zur gleichen Zeit begann GÜNTER BUNTEBARTH Geothermik-Vorlesungen an der TU Clausthal zu halten, allerdings ohne starken Bezug zur geothermischen Energie; er habilitierte sich 1989.

In der DDR war CHRISTIAN OELSNER von der Bergakademie Freiberg der führende akademische Vertreter der Geothermik. Er war der Hauptautor des Kapitels Geothermik im Lehrbuch Angewandte Geophysik, das 1985 von H. Militzer und F. Weber herausgegeben wurde. Erst nach der Wiedervereinigung 1991 wurde er zum Professor für Geophysik ernannt.

Schon ab dem WS 1974/75 hielt LADISLAUS RYBACH an der ETH Zürich die Vorlesung „Geothermik – Allgemeine und Angewandte Aspekte“. Er leitete ab 1980 die Arbeitsgruppe Geothermik und Radiometrie und sollte weltweit einer der herausragenden akademischen Förderer und Lehrer für die Geothermie werden.

Eigenständige Professuren für Geothermie entstanden in Deutschland erst durch Stiftungsprofessuren, die anfänglich von Energieversorgern finanziert werden:

- Professur für Angewandte Geophysik und Geothermische Energie, RWTH Aachen, assoziiert mit E.ON (2007)
- Professur für Angewandte Geothermie, TU Darmstadt, durch die Südhessische Energie AG (2009).

Heute gibt es einige weitere Professuren in der Geothermie, die in Kap. 4 genannt werden.

3. Wissenschaftsbereiche

Energiebereitstellung durch Geothermie ist eine multidisziplinäre Aufgabe. Dementsprechend sind auch viele Wissenschaftsbereiche an Forschung und Lehre der Geothermie beteiligt, von den Geowissenschaften über die Ingenieurwissenschaften bis hin zu Politik- und Sozialwissenschaften. Im Folgenden wird die klassische Gliederung der Wissenschaftsbereiche, wie sie auch meist noch in den Fakultäten der Universitäten und Hochschulen zu finden ist, übernommen.

3.1 Geowissenschaften

Geothermische Energiebereitstellung beginnt meist mit dem unterirdischen Teil einer Geothermieanlage. Während oberirdische Teile wie Kraftwerke, Verteileranlagen etc. sich oft nur wenig von entsprechenden Anlagen anderer Energiearten unterscheiden, sind die unterirdischen Anlagenteile immer geothermiespezifisch. Zudem sind diese von der regionalen und lokalen Geologie abhängig. Untertägige Anlagenteile können nur sehr eingeschränkt standardisiert werden. Dies unterscheidet Geothermie wesentlich von anderen Branchen der Erneuerbaren Energien. Eine Folge hiervon ist, dass die Geowissenschaften die geothermische Ausbildung dominieren.

3.1.1 Geologie und Hydrogeologie

Geologische und hydrogeologische Fragen sind meist von übergeordneter, oft regionaler Bedeutung. Nur die geologischen und sedimentologischen Grundlagen über Struktur, die geologische Bildungsgeschichte der betrachteten Formationen sowie die hydrogeologische Eignung erlauben die richtige Anwendung und Einordnung von Ergebnissen der anderen geowissenschaftlichen Teildisziplinen.

Da in der Tiefen Geothermie in Deutschland derzeit noch vorwiegend hydrothermale Projekte genutzt und geplant werden, sind auch Fragestellungen der Hydrogeologie ein häufiger Lehrgegenstand. Dazu gehören beispielsweise die Auswertung hydraulischer Tests sowie eine hydraulisch-thermisch-geochemisch gekoppelte Modellierung des Untergrundes.

Auch in der Oberflächennahen Geothermie spielen geologische und hydrogeologische Fragen eine Rolle. Oberflächennahe Geothermie spielt sich in einem Tiefenbereich ab, der vielfältig auch anderweitig genutzt wird, u. a. zur Trinkwassergewinnung. Die gemeinsame nachhaltige Nutzung dieses Teils des unterirdischen Raums ist eine dauerhafte Aufgabe und dominiert durch geologische und hydrogeologische Fragestellungen auch die Lehre.

3.1.2 Geophysik

Geophysik fasst innerhalb der Geowissenschaften die Methoden zusammen, die sich durch eine mathematisch-physikalische Herangehensweise auszeichnen. In der Regel wird gemessen, ausgewertet und modelliert. In der Alltagspraxis anzuwendende Verfahren sollten im Arbeitsteam auch von den Nichtgeophysikern verstanden werden.

Ein zentrales Thema der Tiefen Geothermie ist die Exploration. In den Niedrigenthalpie-Regionen Deutschlands stehen die Verfahren der 3D-Seismik und der geophysikalischen Bohrlochmessungen im Vordergrund, wenngleich auch andere Verfahren wie Gravimetrie, Magnetik oder Elektromagnetik Anwendung finden. Eine Ausbildung in der Exploration auf Kohlenwasserstoffe ist oft auch für die Anwendung in der Geothermie das Richtige.

Für das Monitoring wird häufig die Seismologie, also eine mögliche Reaktion des Gebirges in Form induzierter Seismizität, benötigt mit dem Hauptaugenmerk auf „Mini-Erdbeben“, d. h. auf kleinste quellnahe Ereignisse an oder unter der Fühlbarkeitsgrenze. Diese induzierte Seismizität unterscheidet sich kaum von Ähnlichem mit anderen Ursachen, so dass auch hier eine grundlegende Ausbildung in Seismologie die Basis für Tätigkeiten in diesem Bereich ist.

Auch im Bereich der Oberflächennahen Geothermie bewähren sich die Methoden der Geophysik bei der Erkundung und Kartierung von Untergrundeigenschaften wie Wärmeleitfähigkeit, Grundwasserstände und Grundwassermobilität. Sie finden Eingang in kartographische Darstellungen der Potenziale und helfen dem Planer in Einzelfall. Die Anforderungen an die Ausbildung unterscheiden sich nur wenig von denen, die zur Baugrunduntersuchung definiert wurden.

3.1.3 Geochemie

Bei geochemischen Fragen in der Geothermie geht es vorrangig um die Chemie des Thermalwassers und der darin gelösten Feststoffe und Gase. Da dieses nicht nur das Gebirge, sondern auch übertägige technische Einrichtungen durchströmt, kommt es in beiden Bereichen zu Wechselwirkungen mit dem umgebenden Medium, also beispielsweise Gestein-Thermalwasser-Wechselwirkungen oder Wechselwirkung mit eingebrachten Materialien wie Verrohrung oder Pumpen. Wegen der im Nutzungszyklus auftretenden Änderungen von Druck und Temperatur kommt es sowohl zu Ausfällungen (*Scales*) als auch zur Lösung von Feststoffen und Gasen. Die Interaktion mit technischen Materialien wird oft als Korrosion beschrieben. In der Ausbildung für die Geothermie spielt die Geochemie keine herausragende Rolle und wird meist durch Vorlesungen aus der Hydrogeologie abgedeckt. Allerdings gibt es an manchen Instituten auch ausgewiesene Geochemie-Abteilungen mit spezialisierten Analytik-Laboren.

3.2 Bohrtechnik und Reservoir-Engineering

Bohrungen sind mit Abstand der kostenintensivste Teil einer Geothermieanlage. Dies gilt sowohl für die Oberflächennahe als auch erst recht für die Tiefe Geothermie. Die Bohrungen realisieren den Zugang zu der im Gestein und in den unterirdischen Fluiden gespeicherten Energie und ermöglichen deren Erschließung und Bereitstellung. Die Bohrungen bilden zusammen mit dem sie umgebenden Reservoir als Einheit das Herzstück einer Geothermieanlage. Die angewandte Bohrtechnik unterscheidet sich nur wenig von dem, was in der Erdöl-/ Erdgasgewinnung üblich ist, was ebenso für die Ausbildung von Ingenieuren für diese Tätigkeiten gilt.

Der weit überwiegende Teil der Bohrungen wird im flachen Bereich für die Wasserversorgung, im tiefen Bereich für Erdöl / Erdgas abgeteuft. Im Ausbildungsbereich spielen deshalb die speziellen Anforderungen der Geothermie meist nur eine untergeordnete Rolle.

3.3 Ingenieurwissenschaften und Kraftwerkstechnik

Für Kraftwerksingenieure spielt in der Regel die Energiequelle eine untergeordnete Rolle, wohl aber die Temperatur. Für sie liegen geothermische (Heiz-) Kraftwerke im Niedertemperaturbereich. Die Ausbildung von Ingenieuren in Kraftwerkstechnik schließt diese Anwendungen ein. Hinzu kommen Anwendungen im Bereich der Wärmepumpentechnik, die für eine Anwendung der Geothermie in der Wärmeversorgung unerlässlich sind. Die geothermische Erschließung erfordert eine Gesamtschau zwischen Erzeugung, Wandlung und Nutzung, wozu auch eine richtige und effiziente Auslegung der Hausinstallation gehört.

3.4 Wirtschaftswissenschaften (Energiewirtschaft)

Geothermienutzung ist, auch im Vergleich mit anderen Erneuerbaren Energien, noch verhältnismäßig teuer. Geothermische Anlagen müssen wirtschaftlich konkurrenzfähig meist in bestehende Energieversorgungsnetze eingegliedert werden.

3.5 Umweltwissenschaften

Auch im Vergleich mit anderen erneuerbaren Möglichkeiten der Energiebereitstellung hat Geothermie sehr geringe Auswirkungen auf die Umwelt. Ein wesentliches derzeitiges Thema ist der Einfluss von Heizen und Kühlen mit oberflächennaher Geothermie auf urbane Grundwassertemperaturen und damit potenzielle Veränderungen im Biosystem der obersten Erdschichten.

Andererseits wird heute unter dem Begriff Umwelttechnik auch die Energiebereitstellung aus der Umwelt einschließlich des oberflächennahen Untergrundes verstanden. Darunter fallen dann auch erdgekoppelte Wärmepumpen.

Umweltingenieure müssen in der Lage sein, geothermische Anlagen im gesamten Lebenszyklus zu betrachten und zu bewerten.

4. Studiengänge in Deutschland mit Bezug zur Geothermie

Nach der europäischen Harmonisierung der akademischen Ausbildung durch ein zweistufiges System berufsprüfender Studienabschlüsse gliedert sich ein Studium an Universitäten und Hochschulen in ein in der Regel 6-semestriges Bachelor-Studium und darauf aufbauend ein 4-semestriges Master-Studium. Da das Fachgebiet Geothermie sehr speziell ist, wird es meist nur im Rahmen von Masterstudiengängen angeboten. Dabei ist der Umfang des Geothermie-Teils sehr unterschiedlich und hat, je nach Ausrichtung der Fakultät oder des Fachbereichs, unterschiedliche Schwerpunkte. Auf Details der einzelnen Studiengänge kann und soll hier nicht eingegangen werden. Nähere Informationen sowie Voraussetzungen für die entsprechenden Masterstudiengänge finden sich jeweils auf den angegebenen Internetseiten der Institutionen.

Die Beschreibung der einzelnen Studiengänge erfolgt nach einem einheitlichen Schema:

Universität / Hochschule
(Fakultät / Fachbereich)

Professor für Geothermie, nur falls ein spezieller Lehrstuhl dafür vorhanden ist.

Studiengang

Abschluss: Master of Science (M. Sc.), Master of Engineering (M. Eng.), Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.)

Studiendauer: Bei den normalerweise 4-semestrigen Master-Studiengängen wird ein erfolgreicher Abschluss eines 6-semestrigen Bachelor-Studienganges vorausgesetzt. Für die Masterarbeit ist meistens ein Semester vorgesehen.

Kurzbeschreibung des Studienganges; wenn möglich werden der Schwerpunkt des Studienganges und der Schwerpunkt in der Geothermie beschrieben.

Zeitpunkt der Einführung, ggf. Akkreditierung.

Informationen: Webseite

Zwei Studiengänge sind besonders hervorzuheben, da sie im Gegensatz zu den übrigen Studiengängen von vorneherein interdisziplinär speziell für die Ausbildung in Geothermie angelegt worden sind. Sie werden als erstes genannt.

4.1 Integrierte Studiengänge in Geothermie

Zukunftsweisende Studiengänge, die die üblichen konventionellen Grenzen von Fachbereichen und Fakultäten gesprengt haben, sind an zwei Standorten entwickelt worden. Es ist zum einen der universitäre Studiengang „GeoThermie/GeoEnergie“, der im Rahmen der Geothermie-Allianz Bayern (GAB) entwickelt wurde und seinen Ursprung in den Geowissenschaften hat, und zum anderen das Studienprofil „*Geothermal Energy Systems*“, das praxisorientiert an der Hochschule Bochum in Zusammenarbeit mit dem Geothermiezentrum Bochum (GZB) auf der Grundlage der Ingenieurwissenschaften entstanden ist.

► Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) & Technische Universität München (TUM)

Studiengang: GeoThermie/GeoEnergie

Abschluss: M.Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Der Studiengang bündelt die Lehr- und Forschungsexpertise von 7 Fakultäten von FAU und TUM fach- und standortübergreifend. Er hat zum Ziel, Geothermie relevante Lehrinhalte ganzheitlich zu vermitteln.

Das Lehrangebot kombiniert dabei:

- Moderne Explorationsmethoden
- Grundzüge der Reservoirgeologie und -petrologie
- Gesteinsmechanik, Tektonik und Spannungsfeldanalyse
- Grundlagen der Bohr-, Förder- und Energietechnik
- Betriebswirtschaftslehre
- Berg-/Umweltrecht und Bürgerbeteiligung.

Der Studiengang wurde im Rahmen der Geothermie-Allianz Bayern (GAB) entwickelt und 2018 eingeführt.

Informationen: Studium > GeoThermie/GeoEnergie (fau.de) [↗](#)

➤ Hochschule Bochum

(Bau- und Umweltingenieurwesen)

Studiengang: Umweltingenieurwesen mit Studienprofil
Geothermal Energy Systems

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 3 Semester

Das Studienprofil *Geothermal Energy Systems* enthält umfangreiche Wahlmodule:

- *Groundwater Hydraulics*
- *Drilling Engineering*
- *Geothermal Systems*
- *Geothermal Geology and Explorations*
- *Rock Physics*
- *Reservoir-Engineering*
- *Applied Geophysics*

Dieser Studiengang wurde ursprünglich mit Unterstützung des Geothermie-Zentrums Bochum, heute Fraunhofer IEG, aufgebaut. Die aktuelle Studienordnung datiert aus dem Jahr 2018.

Informationen: Umweltingenieurwesen: Hochschule Bochum (hochschule-bochum.de) ↗

4.2 Studiengänge mit Schwerpunkt Geothermie

Klassisch werden Studiengänge fachbereichsorientiert angelegt. Aufgeführt werden im Folgenden Studiengänge, die einen Schwerpunkt in Geothermie, in welchem Wissenschaftsbereich auch immer, haben, sei es durch verpflichtende Module oder als Wahl- oder Prüfungsfach.

4.2.1 Universitäten

Deutsche Universitäten sind geprägt durch das Humboldtsche Modell der Einheit von Forschung und Lehre. Deshalb sind die Masterstudiengänge häufig auch durch die Forschungsschwerpunkte der anbietenden Institution geprägt. Im Folgenden werden die relevanten Universitäten in alphabetischer Reihenfolge ihrer Standorte angegeben. Eine Übersicht über Lehraktivitäten an den Berliner Universitäten und in Potsdam wird auf der Seite von Geo.X gegeben: WG Geothermal Energy: Geo.X (geo-x.net) ↗.

➤ Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)

(Fachgruppe für Geowissenschaften und Geographie)

Professor für Angewandte Geophysik und Geothermische Energie, Professurvertreter Dr. Florian Wagner

Studiengang: Angewandte Geowissenschaften
Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Die Vertiefungsrichtung *Energy and Mineral Resources* enthält das Modul *Geothermics*.

Informationen: Kurzprofil des Studiengangs - RWTH AACHEN UNIVERSITY Fachgruppe für Geowissenschaften und Geographie - Deutsch (rwth-aachen.de) ↗

Darüber hinaus wird an der RWTH Aachen ein zweijähriger *Joint Master in Applied Geophysics* in Kooperation mit der TU Delft und der ETH Zürich angeboten (siehe Kap. 5.1) sowie ein Studiengang in Georessourcenmanagement, allerdings nur mit geringer Berücksichtigung der Geothermie (s. Kap. 4.3.1).

➤ Technische Universität Berlin (TU Berlin)

(Planen Bauen Umwelt)

Studiengang: Geotechnologie

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

In drei Vertiefungsrichtungen gibt es das Wahlpflichtmodul *Geothermal Energy Systems*.

Informationen: Geotechnologie (tu.berlin) ↗

➤ Ruhr-Universität Bochum (RUB)

(Institut für Geologie, Mineralogie & Geophysik)

Studiengang: Geowissenschaften

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Der Studiengang Geowissenschaften bietet 2 Vorlesungen *Shallow geothermal energy* und *Deep geothermal Energy* an.

Informationen: Studiengänge (ruhr-uni-bochum.de) ↗

► **Technische Universität Clausthal (TUC)**
(Institute of Subsurface Energy Systems)

Studiengang: Petroleum Engineering
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Dieser Studiengang ist der einzige in Deutschland angebotene englisch-sprachige Studiengang seiner Art. Er enthält drei Spezialisierungen: *Drilling and Production*, *Reservoir Management* und *Deep Geothermal Systems*.

Informationen: Studiengänge (tu-clausthal.de) [↗](#)

► **Technische Universität Darmstadt (TUDA)**
(Fachgebiet Angewandte Geothermie)

Professor für Angewandte Geothermie Dr. Ingo Sass

Studiengang: Angewandte Geowissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Der Master-Studiengang vertieft vor allem die angewandten Aspekte der Geowissenschaften, mit einem geowissenschaftlich orientierten Fokus auf der Umweltforschung. Aufbauend auf ein geeignetes Bachelorstudium werden in dem Masterstudiengang Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen insbesondere in den Bereichen Hydrogeologie, Umweltgeochemie, Ingenieurgeologie, Geothermie, Angewandte Mineralogie sowie Atmosphärisches Aerosol vermittelt, um die Absolventen und Absolventinnen in die Lage zu versetzen, die mit den Zukunftsthemen Wasser, Energie und Umwelt verbundenen Fragestellungen selbstständig und verantwortlich bearbeiten zu können. Das Fachgebiet Angewandte Geothermie des Instituts für Angewandte Geowissenschaften bietet hierbei ein breites Spektrum an Lehrveranstaltungen zur Oberflächennahen und Tiefen Geothermie.

Eingeführt: 2010/11 (2014/15 reakkrediert)

Informationen: Master – Institut für Angewandte Geowissenschaften Schnittspahnstraße 9, 64287 Darmstadt – Technische Universität Darmstadt (tu-darmstadt.de) [↗](#)

► **Technische Universität Dresden (TUD)**
(Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik)

Studiengang: Regenerative Energiesysteme
Abschluss: Dipl.-Ing.
Studiendauer: 10 Semester

Der „klassische“ Diplomstudiengang enthält im Hauptstudium das Wahlpflichtmodul Geothermie.

Information: Studiengang Regenerative Energiesysteme (Diplom) — Studieninformationssystem — TU Dresden (tu-dresden.de) [↗](#)

► **Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)**
(Geozentrum Nordbayern)

Studiengang: Geowissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Der Studiengang enthält als Haupt- oder Nebensstudienrichtung „Angewandte Sedimentologie - Georessourcen“. Es werden die Prozesse, die zur Bildung von Sedimentgesteinen und den in ihnen enthaltenen Lagerstätten von nichtmetallischen Rohstoffen wie Erdöl, Erdgas, Kohle und Baustoffen wie Sand, Kies und Naturwerksteinen, sowie deren mögliche Exploration untersucht. Auch die Erforschung des regenerativen Energieträgers Geothermie ist ein Schwerpunkt. Hier werden die thermischen Eigenschaften von Gesteinen für die Nutzung zur Wärme- und Stromerzeugung im Bereich von oberflächennaher und tiefer Geothermie erforscht.

Außerdem beteiligt sich die FAU an dem integrierten Studiengang „GeoThermie/GeoEnergie“ (siehe 4.1).

Informationen: Master Geowissenschaften > GeoZentrum Nordbayern (fau.de) [↗](#)

➤ **Technische Universität Bergakademie Freiberg (TUBAF)**

(Fakultät 3 - Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau)

Studiengang: Geotechnik und Bergbau

Abschluss: Dipl.-Ing..

Studiendauer: 9 Semester

Dieser Diplom-Studiengang hat im Hauptstudium einen Schwerpunkt Tiefbohrtechnik, Erdgas- und Erdölgewinnung, der das Pflichtmodul Geothermie enthält.

Informationen: Diplom Geotechnik und Bergbau | TU Bergakademie Freiberg (tu-freiberg.de) [↗](#)

➤ **Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe**

(Institut für Angewandte Geowissenschaften)

Professor für Geothermie und Reservoir-Technologie
Dr. Thomas Kohl

Studiengang: Nachhaltige Energie-Ressourcen-Speicher (ERS)

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Der Studiengang vermittelt folgende Themen:

- Erdwärme
- die umweltfreundliche Gewinnung mineralischer und metallischer Rohstoffe wie z. B. Lithium aus Untergrundwässern
- neue Gase wie Wasserstoff
- Untertagespeicher für regenerative Energie
- grundlegende geologische Kenntnisse mit starkem analytischen und numerischen Bezug.

Informationen: KIT - AGW: Studium - Master - Überblick Master - ERS - Nachhaltige Energie-Ressourcen-Speicher [↗](#)

➤ **Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)**
(Angewandte Geowissenschaften)

Studiengang: Georessourcen, Geoenergien, Geotechnologien

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Im Studiengang werden Vorlesungen zur Modellierung von Geoenergiesystemen und Masterarbeiten zur numerischen Simulation zur oberflächennahen und tiefen Geothermie angeboten.

Informationen: Lehre – Geohydrmodellierung (uni-kiel.de) [↗](#)

➤ **Technische Universität München (TUM)**
(Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt)

Dieser Studiengang ist in Bayern einmalig, da an der Technischen Universität München die Lehrgebiete Ingenieurgeologie, Hydrogeologie, Hydrochemie und Geothermie mit jeweils entsprechenden Lehrstühlen und Fachgebieten existieren. In der Hydrogeologie und am Fachgebiet für Geothermal Technologies wird ein Schwerpunkt auf oberflächennahe und tiefe Geothermie gelegt. Vorlesungen in Geothermie seit 2011. Die Lehrstühle und Fachgebiete beteiligen sich auch am integrierten Studiengang »GeoThermie/GeoEnergie« (siehe 4.1).

Studiengang: Ingenieur- und Hydrogeologie

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Dieser Studiengang ist in Bayern einmalig, da an der Technischen Universität München die Lehrgebiete Ingenieurgeologie, Hydrogeologie, Hydrochemie und Geothermie mit jeweils entsprechenden Lehrstühlen existieren. In der Hydrogeologie wird ein Schwerpunkt auf oberflächennahe und tiefe Geothermie gelegt. Vorlesungen in Geothermie seit 2011.

Vorlesungen in Geothermie seit 2011.

Die Lehrstühle beteiligen sich auch am integrierten Studiengang „GeoThermie/GeoEnergie“ (siehe 4.1).

Informationen: Studium - Lehrstuhl für Ingenieurgeologie (tum.de) [↗](#)

4.2.2 Hochschulen

Hochschulen sind meist aus Fachhochschulen hervorgegangen und bezeichnen sich oft selbst als *Universities of Applied Sciences*. Ihr Anteil an der Lehre ist sehr viel höher als bei den Universitäten. Deshalb spielen sie eine wichtige Rolle bei Qualifikation des Nachwuchses im Ingenieurbereich. Oft haben sie Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien oder Umwelttechnik eingerichtet. Im Folgenden werden nur Hochschulen aufgeführt, die explizit Kurse in Geothermischen Systemen anbieten.

➤ Hochschule Biberach

Studiengang: Energie und Gebäudesysteme
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 3 Semester

Der Studiengang enthält verpflichtende Vorlesungen zu geothermischen sowie zu regenerativen und dezentralen Energiesystemen.

Internetadresse: Institut für Gebäude- und Energiesysteme | Hochschule Biberach (hochschule-biberach.de) 

➤ Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe (THOWL), Höxter

(Fachbereich Umweltingenieurwesen und Angewandte Informatik)

Studiengang: Umweltingenieurwesen, Studienrichtung Gebäude und Energie
Abschluss: M. Eng.
Studiendauer: 3 Semester

Der Studiengang enthält eine Vorlesung zu Bioenergie und Geothermie.

Informationen: TH OWL: Umweltingenieurwesen und Modellierung - Master of Engineering (M.Eng.) (th-owl.de) 

Der Studiengang setzt auf einem 7-semesterigen Bachelor-Studiengang auf, der auch Geothermische Energie behandelt:

Abschluss: B. Eng.
Studiendauer: 7 Semester
Informationen: Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen Fachrichtung Gebäude und Energie (th-owl.de) 

4.3 Studiengänge mit geothermischen Aspekten

Neben den vorher genannten Studiengängen werden Fragen der geothermischen Energiegewinnung auch in weiteren Lehrangeboten der Universitäten und Hochschulen behandelt, ohne dass sie einen besonderen Schwerpunkt oder eigenständige Vorlesungen beinhalten.

4.3.1 Universitäten

Im Folgenden werden Universitäten mit den entsprechenden Organisationseinheiten aufgeführt, die in der Lehre Teilgebiete der Geothermie gelegentlich oder nur am Rande behandeln.

➤ Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)

(Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik)
Studiengang: Georessourcenmanagement

Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Die Vertiefungsrichtung Rohstoffmanagement enthält das Modul Alternative Energietechniken.

Informationen: Georessourcenmanagement (M.Sc.) - RWTH AACHEN UNIVERSITY Fachgruppe für Geowissenschaften und Geographie - Deutsch (rwth-aachen.de) 

➤ Freie Universität Berlin

(Institut für Geologische Wissenschaften)

Studiengang: Geologische Wissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Im Modul Umweltrelevante Geochemie werden u. a. geochemische Aspekte in der tiefen Geothermie behandelt.

Informationen: Institut für Geologische Wissenschaften Fachbereich Geowissenschaften (fu-berlin.de) 

➤ **Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg**
(Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen)

Studiengang: *Geology*
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Es werden Aspekte von „*Geothermal Energy*“ behandelt. In der Hydrogeologie und Geophysik werden geothermische Grundlagen vermittelt. Die Geochemie und Mineralogie behandeln für die Geothermie relevante Wasser-Gesteins-Wechselwirkungen.

Informationen: Master Geology – Master in Geology
(uni-freiburg.de) [↗](#)

➤ **Georg-August-Universität Göttingen (GAU)**
(Fakultät für Geowissenschaften und Geographie)

Studiengang: Hydrogeologie und Umweltgeowissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Der Studiengang enthält das Fortgeschrittenenmodul Geothermische Energie.
Der Studiengang läuft aus.

Informationen: Hydrogeologie und Umweltgeowissenschaften (M.Sc.) – auslaufender Studiengang - Georg-August-Universität Göttingen (uni-goettingen.de) [↗](#)

➤ **Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU)**
(Institut für Geowissenschaften und Geographie)

Studiengang: Angewandte Geowissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Es existiert ein Modul *Geothermal Energy*, das ab dem Wintersemester 21/22 in den Studiengang eingebunden werden soll.

Informationen: Studiengänge (uni-halle.de) [↗](#)

➤ **Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH)**
(Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft)

Studiengang: Regenerative Energien
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Zum Modul Systemaspekte regenerativer Energien gehört eine Vorlesung Tiefe Geothermie.

Informationen: Modulbeschreibung (tuhh.de) [↗](#)

➤ **Universität Potsdam**

Studiengang: Geowissenschaften
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Das Modul Grundlagen der Geothermie der Erdkruste beleuchtet auch wirtschaftliche Nutzungen.

Informationen: Institut für Geowissenschaften - Universität Potsdam (uni-potsdam.de) [↗](#)

4.3.2 Hochschulen

Oft haben Hochschulen mit ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien oder Umwelttechnik eingerichtet. Ob sie einen Schwerpunkt in Geothermie haben, ist meist nicht direkt erkennbar. Hier dürfte noch einiges versteckt sein. Im Folgenden werden nur Hochschulen aufgeführt, die einen erkennbaren Schwerpunkt in der Forschung in der Oberflächennahen Geothermie haben und ihn deshalb auch vermutlich in der Lehre vertreten.

➤ **Technische Hochschule Köln**
(Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme)

Studiengang: Erneuerbare Energien
Abschluss: M. Eng.
Studiendauer: 4 Semester

Information: erneuerbare_energien_meng.pdf
(th-koeln.de) [↗](#)

- **Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften - Hochschule Wolfenbüttel**
(Fakultät Versorgungstechnik)

Studiengang: Energiesystemtechnik
Abschluss: M. Eng.
Studiendauer: 4 Semester

Informationen: Ostfalia - Energiesystemtechnik
Master [↗](#)

5. Studiengänge in Nachbarländern mit Schwerpunkt Geothermie

Studiengänge mit Themen aus der Geothermie werden auch in den Nachbarländern Deutschlands angeboten. Wegen der möglichen sprachlichen Barrieren werden hier nur Universitäten aus Österreich, der Schweiz und den Niederlanden berücksichtigt.

5.1 Studiengänge im deutschsprachigen Ausland

Einen schnellen Zugang zu den Studiengängen in Österreich findet man unter Geothermie (studium.at) [↗](#). Unter dem Stichwort Geothermie werden die Universitäten Salzburg und Graz sowie die TU Graz angezeigt. Allerdings wird dort in den Studiengängen der Geowissenschaften das Thema Geothermie nur allgemein behandelt und es gibt keine speziellen Angebote in der Lehre für geothermische Energie.

Die ETH Zürich war und ist seit Langem eine auch international gesuchte Ausbildungsstätte in der Geothermischen Energie. Sie ist auch mit weiteren Angeboten an einem internationalen Studiengang beteiligt (Kap. 5.2).

- **Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich**
(Departement Erdwissenschaften)

Professor für *Geothermal Energy and Geofluids*
Dr. Martin O. Saar

Studiengang: *Earth Sciences - Engineering Geology*
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester

Masterarbeiten werden im Forschungsbereich „*Stimulation of deep geothermal reservoirs*“ vergeben.

Informationen: Major in Engineering Geology – Department of Earth Sciences | ETH Zurich [↗](#)

5.2 Internationale Studiengänge

Einen weltweiten Überblick über geothermische Studiengänge stellt die *International Geothermal Association* (IGA) im Internet zur Verfügung: <https://www.geothermal-energy.org/education/global-geothermal-courses/> [↗](#). Hier sollen nur die aktuellen Angebote in unseren Nachbarländern Schweiz und Niederlande aufgeführt werden.

- **IDEA League: Technische Universität (TU) Delft - Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich - Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule(RWTH) Aachen**

Studiengang: *Applied Geophysics*
Abschluss: M. Sc.
Studiendauer: 4 Semester
Unterrichtssprache: Englisch

Dieses *Joint Masters Programme* für Angewandte Geophysik an drei Universitäten setzt seine Schwerpunkte in der Exploration und Management von Georessourcen sowie in Umwelt- und Ingenieursgeophysik. Der Studiengang enthält im ersten Semester die Vorlesung *Geology for Geo-Energy* (TU Delft), im zweiten Semester die Vorlesung *Geothermal Energy* (ETH Zürich) und im dritten Semester die Vorlesung *Energy Resource Management* (RWTH Aachen). Im vierten Semester soll die Master-Arbeit erstellt werden.

Informationen: Applied Geophysics Home - IDEA League [↗](#)

► Technische Universität (TU) Delft (Delft University of Technology)

(Faculty of Civil Engineering and Geosciences)

Part-time Professor of Geothermal Engineering

Dr. David Bruhn

Studiengang: *Applied Earth Sciences, Track: Geo-Energy Engineering*

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Unterrichtssprache: Englisch

Diese Studienrichtung hat die Schwerpunkte *Geology, Geophysics* und *Engineering*. Im dritten Semester werden die Kurse *Geothermal Energy* und *Subsurface Storage* angeboten.

Diese Studienrichtung läuft 2022 aus und geht im Studiengang *Applied Earth Sciences* auf.

Informationen: MSc Track: Geo-Energy Engineering (tudelft.nl) [↗](#)

► Université de Neuchâtel (Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie (CHYN))

Studiengang: *Hydrogeology and Geothermics*

Abschluss: M. Sc.

Studiendauer: 4 Semester

Unterrichtssprache: Französisch und Englisch

Technische Fähigkeiten sind ein wichtiger Bestandteil des Programms, sei es in Bezug auf die Grundwassergewinnung und -entnahme oder die Charakterisierung und den Schutz von Reservoiren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Grundwasserverschmutzungsprozessen und Sanierungsproblemen sowie auf der Prospektion und Nutzung geothermischer Ressourcen in niedrigen, mittleren und großen Tiefen.

Informationen: Master in Hydrogeology and Geothermics (unine.ch) [↗](#)

6. Berufsausbildung

Die Geothermiebranche wächst stetig. Im Jahr 2000 verzeichnete BMWi ca. 2000 Beschäftigte im Bereich Geothermie und Umweltwärme. 2020 waren es bereits ca. 25.000 Beschäftigte. Die meisten Unternehmen umfassen zwischen einem und zehn Mitarbeiter. Trotz dieser im Gegensatz zu anderen alternativen Energiebranchen bislang geringen aktuellen Anzahl von Beschäftigten, bietet die Geothermie mit einem überdurchschnittlichen Beschäftigungszuwachs eine sehr gute Berufsperspektive. Als besonders wachstumsstark sehen Unternehmen die Bereiche Installation und Montage, Planung, Projektierung und Finanzierung sowie Forschung und Entwicklung. Etwa 22% der Beschäftigten sind Akademiker.

Ausbildungsmöglichkeiten, Weiterbildungen, Praktika und konkrete Jobangebote im gesamten Bereich der Erneuerbaren Energien sind auf dieser Seite zu finden: Erneuerbare Karriere - Agentur für Erneuerbare Energien (unendlich-viel-energie.de) [↗](#)

Einen umfassenden Überblick über Ausbildungsmöglichkeiten in der Bohrindustrie gibt der Bundesverband der Deutschen Bohrunternehmer e. V. (BDBBohr) in einer Broschüre auf seiner Homepage (bdbbohr.de) [↗](#). Er weist besonders auf die Weiterbildungsmöglichkeit zur Fachkraft für Bohrungen für geothermische Zwecke und Einbau von geschlossenen Wärmeüberträger-Systemen (Erdwärmesonden) hin. Vergleichbare Lehrgänge bietet auch die Bauakademie Nord an (bauakademie-nord.de). [↗](#)

Eine spezielle, gerade für die Geothermie interessante Berufsausbildung gibt es an der Bohrmeisterschule Celle – *Drilling School Celle* –, die eine staatlich anerkannte Fachschule für Technik ist. Die Lehrgänge in den Fachrichtungen Bohr-, Förder- und Untertagespeichertechnik vermitteln die Fachkunde im Sinne des Bundesberggesetzes. Das Aus- und Weiterbildungsprogramm steht u. a. für branchenübergreifende Fortbildung in den Fachbereichen Erdgasspeichertechnik, Rohrleitungstechnik sowie oberflächennahe und tiefe Geothermie (Bohrmeisterschule Celle – zentrale Aus- und Fortbildungseinrichtung der deutschen und internationalen Erdöl- und Erdgasindustrie) [↗](#).

7. Weiterbildung

7.1 Akademischer Bereich

Eine Reihe der oben aufgeführten Studiengänge, besonders an den Hochschulen, können auch in Teilzeit und damit ggf. berufsbegleitend belegt werden. Näheres findet man auf den angegebenen Internetseiten.

Zu einer festen Weiterbildungsmaßnahme für den wissenschaftlichen Nachwuchs sind die *European Geothermal PhD Days (EGPD)* geworden, die jährlich von wechselnden europäischen Universitäten durchgeführt werden. Zurzeit werden sie durch das EU-Forschungsprojektes Reflect organisiert (REFLECT H2020 Project (reflect-h2020.eu)) [↗](#).

Auch andere Forschungsprojekte laden zur Präsentation ihrer Forschungsergebnisse ein. So gibt es bei der Geothermie-Allianz Bayern jährlich eine eintägige Veranstaltung unter dem Motto Wissenschaftstransfer.

National und international werden hin und wieder *Summer Schools*, meist mehrtägige Kurse mit speziellen Themen aus dem Bereich der Geothermie angeboten. Allerdings sind derzeit keine festen, wiederkehrenden Veranstaltungsreihen bekannt.

In den letzten Jahren sind einige Webinar-Reihen eingerichtet worden, die in regelmäßigen Abständen ein- bis zweistündige Vorträge zu unterschiedlichen Themen anbieten. Der Zugang zu diesen online Präsentationen ist frei und erfordert meist nur eine vorherige Anmeldung beim Veranstalter.

7.2 Fortbildung durch Verbände

Zu den üblichen Fortbildungsmaßnahmen gehören Fachkongresse, bei denen man sich über aktuelle Ergebnisse aus der Forschung und neue Anwendungen in der Praxis informieren kann. Zentral für die Geothermie ist der jährliche Geothermiekongress (DGK) des BVG [↗](#). Darüber hinaus führt der BVG zurzeit ein Webinar mit 14tägigem Rhythmus durch (Geothermie-Insights) [↗](#).

Der Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler e. V. (BDG) bietet über seine Bildungsakademie (BA) Weiterbildungsveranstaltungen an; im Wesentlichen sind es eintägige Kurse. Regelmäßig gehören dazu

auch Veranstaltungen zur Oberflächennahen Geothermie mit unterschiedlichen Schwerpunkten (www.die-ba-bdg.de) [↗](#).

7.3 E-Learning

Ein erstes E-Learning-Programm im deutschsprachigen Bereich ist von T. AGEMAR auf dem Internetportal des Geothermischen Informationssystems zusammengestellt worden: Willkommen zum E-Learning auf GeotIS [↗](#). Es wendet sich an Personen mit naturwissenschaftlichen, vorzugsweise geowissenschaftlichen Vorkenntnissen.

Die Renewables Academy AG (RENAC) mit Sitz in Berlin ist ein internationaler Anbieter von umfangreichen englischsprachigen Schulungen im Bereich Erneuerbare Energien. Für das Thema *Geothermal Power Generation* hat sie zwei *Online Trainings (Application und Technologies)* im Programm (RENAC - The Renewables Academy AG | Geothermal energy) [↗](#).

7.4 Klassische Ausbildungsmaterialien

Von historischem Interesse, aber immer noch gültig bezüglich der physikalischen Grundlagen:

▸ KAPPELMEYER, O. & HAENEL, R. (1977): *Geothermics with Special Reference to Application*. – Berlin (Gebr. Bornträger).

Eine einfache Einführung in die wichtigsten Elemente in der Tiefen Geothermie (auch in Englisch und Spanisch verfügbar):

▸ STOBER, I., FRITZER, T., OBST, K. & SCHULZ, R. (2016): *Tiefe Geothermie - Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland*. – 4. akt. Auflage; Hannover (LIAG). Broschüre (13.02.16).indd (geotis.de) [↗](#)

Aktuelles Lehrbuch mit Schwerpunkt Geowissenschaften:

▸ STOBER, I. & BUCHER, K. (2020): *Geothermie*. – Berlin (Springer Spektrum).

Sachbuch zur Geothermischen Energie:

▸ HUENGES, E. (Ed.) (2010): *Geothermal Energy Systems: Exploration, Development and Utilization*. – Weinheim (Wiley-VCH).

Speziell für die Oberflächennahe Geothermie:

▸ DGGT/DGG (Hrsg.,) (2014): Empfehlung Oberflächennahe Geothermie - Planung, Bau, Betrieb und Überwachung – EA Geothermie. – Berlin (Ernst & Sohn).

Nachschlagewerk

für (fast) alle Begriffe in der Geothermie:

▸ Bundesverband Geothermie: Lexikon der Geothermie [☞](#)

8. Zuordnung zwischen Wissenschaftsbereichen und Studiengängen

In der folgenden Tabelle soll zusammenfassend gezeigt werden, welche Wissenschaftsbereiche (Kap. 3) in welchen Ausbildungseinrichtungen studiert werden können, wobei nur die wichtigsten Studiengänge mit Schwerpunkt Geothermie (Kap. 4.1-2, 5) berücksichtigt wurden. Die Reihenfolge entspricht der Reihung der Institutionen in Kap. 4 und 5.

• Bedeutung •• wesentliche Bedeutung ••• zentrale Bedeutung

Name der Institution		Studiengangsschwerpunkte						
		Geowissenschaften		Geotechnik		Ingenieurwissenschaften		
Kürzel	vollständig	Geologie und Hydrogeologie	Geophysik	Bohrtechnik	Reservoir Engineering	Erdgekoppelte Wärmepumpen	Speicher	Gebäudeheizung
Universitäten								
GAB	FAU Erlangen-Nürnberg & TU München	•••	•••	•	•••	••		
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	•••	••					
TUB	Technische Universität Berlin	•••	•••		••			
RUB	Ruhr-Universität Bochum	•••	•		•	•		
TUC	Technische Universität Clausthal	••		•••	••			
TUDA	Technische Universität Darmstadt	•••	•	•	••	•••	•••	•
TUD	Technische Universität Dresden	•			•	•		
FAU	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	•••						

Name der Institution		Studiengangsschwerpunkte						
		Geowissenschaften		Geotechnik		Ingenieurwissenschaften		
Kürzel	vollständig	Geologie und Hydrogeologie	Geophysik	Bohr-technik	Reservoir Engineering	Erdgekoppelte Wärme-pumpen	Speicher	Gebäude-heizung
Universitäten								
TUBAF	Technische Universität Bergakademie Freiberg	•		•••	•			
KIT	Karlsruher Institut für Technologie	•••	•••		•••		•••	
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	•••	••		••		••	
TUM	Technische Universität München	•••			•••	••		
Hochschulen								
	Hochschule Bochum	••	•••	•••	•••			
	Hochschule Biberach					•••		•••
THOWL	Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Höxter					•••		•••
Ausländische Universitäten								
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	•••	•					
IDEA League	TU Delft & ETW Zürich & RWTH Aachen	••	•••		••			
	Technische Universiteit Delft	•••	••		•••		•••	
	Université de Neuchâtel	•••	•		••			

9. Schlussbemerkung

Diese Darstellung zum Studium, Aus- und Weiterbildung in der Geothermie wurde vom BVG zusammengestellt und enthält Beiträge von Rüdiger Schulz,

Reinhard Kirsch und Horst Rüter sowie Ernst Huenges, Roman Koch, Ladislaus Rybach, Stefan Schiessl, Ingrid Stober, Bastian Welsch und Kai Zosseder.

