

Stellungnahme des Zentrums für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ)

M.Sc. Geowissenschaften

Mainz, 29. April 2010

1. Vorbemerkungen

Das Prozesshandbuch zur Systemakkreditierung sieht vor, dass ein Studiengangskonzept nach einem abgestimmten Spektrum ausgearbeiteter Qualitätskriterien bewertet werden sollte. Zu diesen Kriterien zählen:

- die Transparenz der Studiengangsziele,
- die Anbindung des Studiengangs an Gesamtstrategien und Schwerpunkte des Fachbereichs und der Hochschule,
- die regionale und überregionale Verortung des Studiengangs (Wettbewerbsfähigkeit),
- die Relevanz des Konzeptes für bestehende und zu entwickelnde Forschungsschwerpunkte und für die Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses,
- das Vorhandensein hochschulinterner und -externer Kooperationspotenziale,
- die Berücksichtigung internationaler Fachstandards und der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion,
- die internationale Ausrichtung des Studiengangs,
- ein ausreichender Bedarf an Absolventen/innen auf dem Arbeitsmarkt und die Ausrichtung des Studiengangs an zu erwartenden Studierendenzahlen,
- die berufspraktische Orientierung des Studiengangs,
- der Nachweis notwendiger sächlicher und personeller Ressourcen.

Im Folgenden wird ausgeführt, in welchen Bereichen die dargelegten Aspekte im M.Sc.-Studiengang Geowissenschaften bereits berücksichtigt sind bzw. weiterer Klärung bedürfen. In die Stellungnahme fließen insbesondere die Anmerkungen externer Berater ein, denen das Konzept zur Beurteilung vorlag. Auf diese Weise wird jeweils die **Einschätzung von Fachexperten/innen, Berufspraktikern/innen und Studierenden** einbezogen, die im Falle des vorliegenden Konzeptes bis auf einige unten ausgeführte Aspekte übereinstimmend **positiv** ausfällt.

2. Ziele und Ausrichtung des Studiengangs Geowissenschaften

Die für den Masterstudiengang explizierten **Ziele** sind aus Sicht der Fachgutachter hinreichend beschrieben. Zudem weist das Programm auf eine ausgewogene Gewichtung von wissenschaftlichen und praxisbezogenen Aspekten hin.

Der Studiengang richtet sich - konsekutiv auf dem B.Sc. Geowissenschaften aufbauend - an Studierende, die basierend auf der Naturbeobachtung und unter Verwendung naturwissenschaftlicher Analysemethoden Erdsystemprozesse in Raum und Zeit verstehen wollen. Das thematisch breit gehaltene Spektrum, welches bewusst eine Brücke zwischen den unterschiedlichen Naturwissenschaften schlägt, reicht von Vorgängen im Erdmantel bis hin zu Stoffkreisläufen auf der Erdoberfläche. Über einen multidisziplinären Blickwinkel soll ermöglicht werden, die vielfältig verwobenen

Mechanismen zu verstehen, die bei der Bildung und Entwicklung des Planeten und des Lebens wirksam waren. Das Systemverständnis der Geowissenschaften erlaubt nach Aussage des Studiengangskonzeptes in besonderem Maße das Erkennen von Interdependenzen zwischen Geo-, Bio-, Hydro-, Atmo- und Cryosphäre und z.B. zwischen natürlichen und anthropogenen Einflüssen auf das Klima.

Beide Fachgutachter wie auch die studentische Gutachterin bewerten die Struktur des Studiengangs in positiver Weise als klar, übersichtlich und gut durchdacht. Zudem besteht Konsens darüber, dass der Masterstudiengang in geeigneter Form an das Bachelor-Studium anschließt und eine hinreichende Vertiefung geowissenschaftlicher Themen - auch mit Blick auf den Anschluss einer Promotionsphase - ermöglicht.

Einer der Fachgutachter hebt hervor, dass das Studium vor allem an zwei Kernkompetenzen orientiert sei, welche für das Berufsleben im Sektor der angewandten Geowissenschaften wie auch für ein forschungsorientiertes Studium gleichermaßen unerlässlich seien: 1.) dem **Erlernen von wissenschaftlichen Methoden im Gelände** und 2.) dem **Umgang mit wissenschaftlichen Geräten im Labor**.

Das **breit ausgerichtete Profil** des Studiengangs hebe sich zudem positiv von anderen Masterstudiengängen in Deutschland ab, welche häufig eher spezifisch ausgerichtet seien. Zudem spiegele das Profil des Studiengangs insgesamt die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppen im Mainzer Institut für Geowissenschaften wider.

3. Einbindung des M.Sc.-Studiengangs Geowissenschaften in Fachbereich, Hochschule und Region

Eine **Anbindung an Gesamtstrategien und vorhandene Schwerpunkte** des Fachs, des Fachbereichs sowie angrenzender Fächer ist, folgt man der Beschreibung im Rahmen der Studiengangsdokumentation, gewährleistet. Die Kontakte und Kooperationen des Institutes lassen erwarten, dass sie den Studierenden Verbindungen sowohl zur aktuellen inner- und außeruniversitären Forschungslandschaft wie auch zu hochschulexternen Partnern eröffnen:

Auf der **inneruniversitären Ebene** existieren etwa die in der Vergangenheit (Diplomstudiengang) bereits erfolgreich geknüpften Lehrkooperationen (z.B. zwischen Biologie und Paläontologie, Anorganischer Chemie und Mineralogie). Zudem bestehen in Forschung und Lehre Verbindungen zum Institut für Vor- und Frühgeschichte.

→ Aus fachexterner Sicht stellt sich die Frage, wie sich die genannten Lehrkooperationen konkret im Master-Curriculum niederschlagen, zumal - so auch die Anmerkung der Gutachter - keine Kurse in diesen geowissenschaftlichen „Neben“-Fächern belegt werden können (hierzu s. auch Fragen der Gutachter S. 4).

Das Institut ist ferner eingebunden in das **Landesexzellenzcluster** „Geocycles – Time and Space in the Earth Sciences“, einem disziplinenübergreifenden Verbundsystem, dem neben der Universität das Max-Planck-Institut für Chemie, das Römisch-Germanische Zentralmuseum und die Fachhochschule Mainz (i3 Mainz) angehören¹, wie es auch an der **DFG-Forscherguppe** "Rift-flank uplift in equatorial Africa (RIFLE)" sowie am **Graduiertenkolleg 826** "Elementspeziation" beteiligt ist.

Gegenwärtig findet zudem eine Bewerbung im Rahmen der **Bundesexzellenzinitiative** statt. Unter dem Thema „**Elements of Life**“ sollen Stoffflüsse zwischen den verschiedenen Sphären des Systems Erde interdisziplinär betrachtet werden.

Im Bereich der Lehre bestehen etwa über gemeinsame Seminare und Geländepraktika Kontakte zum Geozentrum der Universität Frankfurt/Main, zur Technischen Universität Darmstadt, zum

¹ Kernthemen des Landesexzellenzclusters sind: Feste Erde (endogene Prozesse), Paläoklima, Modernes Klima und Archäoscience. Dieses dient der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (8 Doktoranden, 3 Juniorprofessuren) und neuer Forschungsansätze, die wiederum auch in die Lehre einfließen. Bisher wurden zwei Juniorprofessuren erfolgreich besetzt (Höhlensinter-Speläothema, Archäologische-geophysikalische Prospektion). Inhalte der Speläothem-Forschung werden u.a. im Wahlpflichtmodul „Paläoklima“ unterrichtet. Kürzlich ist der Vorantrag zur Forschergruppe „Paläowetter“ positiv begutachtet und zur Hauptantragstellung empfohlen worden.

Senckenberg-Institut Frankfurt/Main sowie zum Max-Planck-Institut in Mainz, die derzeit zu einem **Geo-Zentrum Rhein-Main** weiterentwickelt werden.

Weitere außeruniversitäre Kooperationen sind über diverse **An-Institute** aus der Region gegeben, die eine direkte Vermittlung in praxisrelevante Forschungsaktivitäten erlauben und Studierenden ermöglichen, bereits während des Masterstudiums im Rahmen der Projektarbeit Kontakte im Hinblick auf die spätere berufliche Praxis aufzunehmen. Gewährleistet werden diese auch durch Dozenten/innen aus dem nichtuniversitären Umfeld (z.B. Landesämter).

Überdies werden seit langem Beziehungen nach **Idar-Oberstein** gepflegt (Institut für Edelsteinforschung, Idar-Oberstein, Kompetenzzentrum für Materialdesign und Edelsteintechnologie), wie auch Kontakte zum **Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz** bestehen (Themenfeld der Archäometrie als interdisziplinärer Wissenschaftsansatz; im Rahmen des dualen Studiengangs „Archäologische Restaurierung“ an der JGU).

Im Antrag wird dargelegt, dass die außeruniversitären Lehr- und Forschungs Kooperationen vor allem im Wahlpflichtmodul „Technische Mineralogie“ realisiert sind, darunter Industrieexkursionen und Lehrimporte durch Mitarbeiter/innen der Firma Dyckerhoff, zu welcher auch enge Kontakte seitens der Arbeitsgruppe Paläontologie bestehen².

Zu insgesamt genannten Vernetzungen stellt sich bei den Fachgutachtern jedoch die Frage, mit welchen Institutionen konkret kooperiert wird auf welcher formalen Basis diese Kontakte - auch im Hinblick auf die mögliche Vermittlung von Studierenden - stehen.

→ Eine knappe Auflistung der Vernetzungen mit den genannten **An-Instituten** aus der Region wäre nachzureichen und in das Konzept zu integrieren; zudem ist ein kurzer Kommentar anzufügen, in welcher Form diese Kontakte bestehen³.

4. Interkulturelle Kompetenzen und internationale Ausrichtung des Studiengangs Geowissenschaften

Gemäß der Aussage in der Studiengangsbeschreibung sind Geowissenschaften traditionsgemäß international orientiert: Zum einen befinden sich Arbeitsgebiete und Fachtagungen häufig im Ausland. Zum anderen bestehen zahlreiche internationale Forschungs Kooperationen. Die Vernetzungen der Mainzer Lehrkörper werden Studierenden Chancen auf dem internationalen Arbeitsmarkt eröffnen oder nach Abschluss des Studiums einen Aufenthalt an Universitäten außerhalb Deutschlands erleichtern. Neben der bislang bereits erfolgreich betriebenen Kooperation mit ausländischen Hochschulen (Partnerschaftsvereinbarungen) soll auch weiterhin die Einbindung von ausländischen Studierenden gefördert werden (DAAD usw.).

Zur internationalen Ausrichtung trägt ferner die englische Unterrichtssprache vieler Module bei (Muttersprachliche Dozenten: Foley, White, Goldstein), ein Sachverhalt, der auch von der studentischen Gutachterin als hilfreiches Element im Studiengang erachtet wird. Abschlussarbeiten werden derzeit häufig in englischer Sprache abgefasst, Geländearbeiten von ausländischen Kollegen mitbetreut.

Eine in das Curriculum eingebettete optionale Studienphase im Ausland (für ein Semester oder ein Praktikum) ist in der Skizze nicht beschrieben. Ein Gutachter empfiehlt, weiter internationale Kooperationen aufzubauen und diesen einen rechtlichen Rahmen zu geben. Bereits existierende Vereinbarungen sollten aus seiner Sicht genannt werden.

→ Diesbezüglich wäre zumindest ein knapper Nachtrag dazu wünschenswert, inwieweit ein Auslandsaufenthalt in das Curriculum integriert werden könnte (etwa: empfohlenes Zeitfenster), wie auch kurz aufgelistet werden sollte, welche internationalen Kooperationspartner zur Verfügung stehen.

² Geländeübungen und Diplomarbeiten finden bereits jetzt unter Co-Leitung bzw. -Betreuung durch und mit Wissenschaftlern/innen von Dyckerhoff in Kalksteinbrüchen Göllheim, Neuleiningen, Rüssingen und Oppenheim statt. Diese Praxis soll künftig auf Semesterarbeiten und Masterarbeiten ausgeweitet werden.

³ Der Gutachter empfiehlt etwa ein Memorandum of Understanding (MOU) etc.

5. Konzeption des Masterstudiengangs Geowissenschaften

Die Regelstudienzeit umfasst einschließlich des Zeitraums für die Masterarbeit zwei Studienjahre, in denen insgesamt 120 Leistungspunkte (pro Studienjahr 60 LP) zu erwerben sind.

Der Studienverlauf ist folgendermaßen zu charakterisieren: Die Studierenden beginnen das Programm mit zwei **Pflichtmodulen**, welche sich jeweils über Wintersemester (WS) und Sommersemester (SS) erstrecken. Parallel dazu lässt sich das Studium über zahlreiche einsemestrig konzipierte Wahlpflichtmodule nach individuellen Interessen vertiefen.

Zudem ist positiv herauszustellen, dass das Wahlpflichtangebot in jedem Studienjahr zur Auswahl steht und damit Flexibilität und Vielfalt bei der Modulkombination gewährleistet ist, wie auch ein Studienbeginn zum Sommersemester ohne wesentliche Nachteile realisiert werden kann.

→ Die Breite der Ausbildung sowie Wahlmöglichkeit im Studiengang erlauben Studierenden eine sukzessive Schwerpunktsetzung, falls sich diese nach einem B.Sc.-Studiengang nicht unmittelbar auf einen einzigen Themenbereich festzulegen beabsichtigen.

Bezugnehmend auf die Anmerkungen der Gutachter/innen sind ferner folgende Fragen bezüglich des Curriculums an die Mainzer Fachvertreter/innen zu richten:

- Einem Fachgutachter bleibt unklar, wie sich aus thematischer Sicht die Aufteilung der **Module zwischen Gruppe A und Gruppe B** erklärt.
- Zudem stellt er die Frage, ob die **Lehrveranstaltung „Vulkanologie“**, welche im Modul „Petrogenese“ wie auch im Modul „Vulkane und Atmosphäre“ im WS und im SS vorkommt, zweimal im Jahr angeboten wird.
- Hinsichtlich des **Moduls „Vulkane und Atmosphäre“** aus Gruppe A ist beschrieben, dass dies im 2. Semester angeboten wird (S. 14). Dem Studienverlaufsplan sei - so einer der Gutachter - jedoch zu entnehmen, dass nur Module aus Gruppe B in diesem Semester zu belegen sind.
- Ein Fachgutachter wie auch die studentische Gutachterin weisen ferner darauf hin, dass im aktuellen Curriculum nicht die Möglichkeit bestehe, die **Nebenfächer** zu vertiefen (etwa in Biologie oder Chemie; ferner Experimentalphysik oder Bodenkunde).
- Zudem regen beide Gutachter an, eine **Veranstaltung/Modul zum Wissenschaftlichen Arbeiten (und ggf. auch zu Aspekten zur guten wissenschaftlichen Praxis)** in das Curriculum zu integrieren. Derzeit ist eine Veranstaltung „Wiss. Präsentation und Textgestaltung“ in ein Wahlpflichtmodul (im 3. Semester) eingebettet und wird damit nicht für alle Studierenden angeboten. Mit diesem Modul würde nach Meinung der Gutachter auch der vom Akkreditierungsrat geforderten Erreichung der übergeordneten Qualifikationsziele und Soft Skills Rechnung getragen.
- Die studentische Gutachterin erachtet es ferner als problematisch, dass die Möglichkeit einer **Kombination des Moduls „Petrogenese“ mit dem Modul „Vulkane und Atmosphäre“** nicht gegeben sei. Sie regt an, die Doppelung der Vorlesung/Übung Vulcanology in den beiden Modulen zu umgehen, indem die vulkanologischen Veranstaltungen beim erstgenannten Modul durch einen - aus studentischer Sicht sehr wichtigen - Mikroskopierkurs ersetzt werden könnten.
- Des Weiteren äußert die studentische Gutachterin Bedenken, dass die im B.Sc.-Studiengang vermittelten **GIS und Geoinformatik-Kenntnisse** mit Blick auf die Arbeitsmarktlage evtl. nicht hinreichend seien und regt an, Blockkurse, Brückenkurse oder Short Courses anzubieten.

→ Hinsichtlich der angeführten Fragen und Anregungen wird jeweils eine Erläuterung / ggf. eine entsprechende Umsetzung erbeten.

Das Studium schließt im vierten Semester mit der **Masterarbeit (25 LP)** ab, für deren Anfertigung 6 Monate zur Verfügung stehen; die mündliche Master-Prüfung wird mit **5 LP** honoriert.

Zu klären bleibt in diesem Zusammenhang, warum die Bearbeitungszeit der Masterarbeit von sechs Monaten und die zu erwerbenden **25 Leistungspunkte** leicht voneinander abweichen. Entweder ist die Bearbeitungszeit geringfügig (um einen Monat) zu verkürzen oder sind die Leistungspunkte für die Masterarbeit entsprechend zu erhöhen (30 LP)⁴.

Zudem wird empfohlen die Punkte für die Arbeit wie auch für die mündliche Prüfung im Studienverlaufsplan der Übersichtlichkeit halber getrennt auszuweisen.

→ Eine entsprechende Lösung dieses Sachverhaltes wird erbeten.

⁴ In letzterem Falle ist allerdings zu beachten, dass dann die Punkte der mündl. Prüfung nicht mehr erhalten bleiben können.

Ein *Diploma Supplement* liegt als Muster vor. Zudem wird darauf hingewiesen, dass das Diploma Supplement und künftig auch Transkripte automatisch mittels CampusNet erstellt und im Studienbüro beantragt werden können.

- Mit Blick auf eine hinreichende Information der Studierenden ist dafür Sorge zu tragen, dass das Modulhandbuch und die Studienverlaufspläne nach Inkrafttreten in einem den Studierenden zugänglichen Medium veröffentlicht werden.

Strukturelle Aspekte des Studiengangs / Allgemeines

Zugangsvoraussetzungen

Der Studiengang M.Sc. Geowissenschaften steht nach Auskunft des Konzeptes sämtlichen Studierenden mit dem Abschluss B.Sc. Geowissenschaften offen. Mindestleistungsvoraussetzung für Absolventen/innen der Universität ist eine Abschlussnote besser als 2,5, bei externen Absolventen/innen besser als 2,0. Bezüglich spezieller Zulassungsvoraussetzungen bei einigen Wahlpflichtmodulen wird auf das Modulhandbuch verwiesen.

Abweichende Zugangsvoraussetzungen für Bewerbungen von hochschulinternen und -externen B.Sc.-Absolventen/innen sind nicht möglich und werden von den Gutachtern/innen entsprechend kritisiert.

- Eine Angleichung der Zugangsvoraussetzungen wird erbeten.

Zudem stellt ein Gutachter die Frage, inwieweit auch Quereinsteiger anderer Fächer, etwa aus den Bereichen Chemie oder Biologie, zum Master zugelassen werden.

- Eine Rückmeldung zu diesem Sachverhalt wird erbeten.

- Darüber hinaus ist bei den Zugangsvoraussetzungen zu den Wahlmodulen bei dem Modul „Kristallographie“ der Passus „*oder vergleichbarer Module*“ nachzutragen.

Modularisierung

In Bezug auf die **Konzeption der Module** ist festzustellen, dass sich diese in wünschenswerter Weise über ein bis maximal zwei Semester erstrecken.

Die **Verteilung der Leistungspunkte auf die einzelnen Semester** entspricht den bundesweiten Rahmenvorgaben von **30 LP** pro Semester, wie auch die Kreditierung der Module vollständig im Rahmen des Mainzer Richtwertes von **12 (+/- 3) LP** liegt.

- Der Übersichtlichkeit halber erscheint es sinnvoll, im Modulhandbuch und in der Prüfungsordnung (s.u.) die auf die einzelnen Lehrveranstaltungen entfallenden LP (und SWS) transparent zu machen.

Es ist jedoch zu konstatieren, dass die Vergabe von Leistungspunkten bezogen auf die Veranstaltungsart z.T. **variiert**: Bspw. wird im Rahmen des Wahlpflichtmoduls „Analytische Paläontologie“ für eine Ringvorlesung plus Übung (von 3 SWS) insgesamt lediglich 1 LP vergeben⁵, während im Wahlpflichtmodul „Technische Mineralogie“ allein auf die beiden Übungen je 6 LP entfallen (bei 4 SWS) usw. Zudem stellt sich die Frage, warum eine Vorlesung plus Übung - etwa im Modul „Paläoklima“ (wie auch in weiteren Modulen) - mit nur einer SWS ausgewiesen wurden.

- Eine kurze Rückmeldung zu diesem Sachverhalt wird erbeten.

Es erscheint jedoch zusätzlich notwendig, das Curriculum auf diese Aspekte hin zu überprüfen und eine dem studentischen Workload entsprechende Angleichung vorzunehmen.

⁵ Hierbei ist auch darauf hinzuweisen, dass für die einzelnen Veranstaltungen **keine halben Punkte** vergeben werden können.

Prüfungen/Veranstaltungen

Positiv fällt auf, dass der M.Sc. Geowissenschaften bezüglich der Wissensvermittlung noch stärker als der vorausgehende, berufsbildende Bachelor-Studiengang auf eigene Studienleistungen in Form von Selbststudium oder Gruppenarbeit setzt. Die Studierenden werden - so die Aussage im Konzept - auf diese Weise frühzeitig in wissenschaftliche Forschungsprojekte einbezogen und mit der universitären Arbeitsweise konfrontiert. Ein Fokus wird gemäß der Beschreibung auch auf die Vermittlung von *Soft skills* und *Basic skills* gelegt - der Fähigkeit, im Team zu arbeiten und zu diskutieren (Seminare, Übungen), sowie auf die Fähigkeit, wissenschaftliche Resultate effektiv (ggf. auch öffentlichkeits- und medienwirksam) in Wort und Schrift zu präsentieren - ein Sachverhalt, den auch der Gutachter aus dem Bereich der Praxis positiv hervorhebt.

In klassischen **Veranstaltungsformen** wie insbesondere **Vorlesungen und Übungen** werden praxisnahe Arbeiten angeboten, ergänzt durch **Gelände- und Labortage** und **projektorientierte Lehrveranstaltungen**.

→ Bezüglich der aufgeführten **Projektarbeiten** in den Modulen „Petrogenese“, „Spezielle Isotopengeologie“, „Paläoklima“, „Geodynamical and Petrological Methods“, „Orogenic Systems“ und „Analytische Paläontologie“ ist ein kurzer Nachtrag zur Art der Veranstaltung/des Projektes nachzureichen.

Für die eintägige Industrieexkursion im Modul „Technische Mineralogie“ werden aktuell anscheinend keine LP vergeben.

→ Sofern diese Veranstaltung verpflichtenden Charakter hat, ist gemäß dem geleisteten Arbeitsaufwand für eine Honorierung mit LP Sorge zu tragen.

Ein Fachgutachter nimmt an, dass die übergeordneten Qualifikationsziele prioritär im fachwissenschaftlichen Kernbereich erreicht werden⁶.

Positiv zu bewerten ist, dass sämtliche Module im Sinne der Landesvorgaben eine **Modulabschlussprüfung** vorsehen. Auf Ebene der **Modulprüfungen** ist ferner ein sehr breites Spektrum von Leistungsnachweisen beabsichtigt, um unterschiedliche Kompetenzen zu erwerben: Das Angebot sieht neben einem **Geländeprotokoll, Klausuren, Hausarbeiten** zudem **eine mündliche Prüfung (Mineralogisches Modul), eine Posterpräsentation und Projektarbeiten** (etwa im Modul „Analytische Paläontologie“, im Modul „Geodynamical and Petrological Methods“ und im Modul „Technische Mineralogie“) vor. Hinzu kommen verschiedene **Studienleistungen**, mit denen Studierende Fertigkeiten erwerben, **Berichte, Vorträge und Protokolle** zu erstellen - Kompetenzen, die mit Blick auf eine wissenschaftliche oder berufliche Karriere relevant sind. Die studentische Gutachterin legt großen Wert auf die Vermittlung des Knowhow zur Postererstellung und -präsentation. Aus diesem Grund regt sie an, diese Prüfungsform nicht nur im Modul „Spezielle Isotopengeologie“, sondern auch in anderen Veranstaltungen, etwa in Form einer Studienleistung, anzubieten.

Mit Blick auf den Anhang der Prüfungsordnung ist zu vermerken, dass in einigen Modulen zwei unterschiedliche Veranstaltungstypen (etwa Vorlesungen und Übungen) addiert wurden.

→ In diesem Zusammenhang ist, wie bereits angesprochen, darum zu bitten, die Leistungspunkte (und SWS) der Veranstaltungen zu differenzieren und die Veranstaltungen getrennt aufzuführen.

Qualitätssichernde Maßnahmen

Im FB 09 wurden Lehrveranstaltungsbefragungen durch das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ) bereits auf Ebene einzelner Veranstaltungen durchgeführt.

→ Im Hinblick auf eine Rezertifizierung des Programms wird die Teilnahme an den Befragungen regelmäßig einmal pro Masterkohorte erbeten.

⁶ Die Vermittlung von Soft Skills prognostiziert er als schwieriger, gerade wenn man die umfassenden Kriterien des Akkreditierungsrautes zugrunde legt. Diese betreffen neben der Fachkompetenz folgende Bereiche: Befähigung eine qualifizierten Beschäftigung aufzunehmen; Bürgerschaftliches Engagement und Teilhabe; Persönlichkeitsentwicklung; Geschlechtergerechtigkeit.

Außeruniversitäres Praktikum

Ein außeruniversitäres **Praktikum** ist nicht explizit vorgesehen. Jedoch bietet sich im Modul Technische Mineralogie „die Möglichkeit eines Praktikums im Wilhelm Dyckerhoff Institut für Baustofftechnologie in Wiesbaden (Baustoffprüfung/Baustoffanalyse, Mikrogefügeuntersuchung und Modellierung, Rohstoffanalyse und -bewertung, Entwicklung und anwendungstechnische Erprobung neuer Zemente und Betonprodukte)“.

Studienberatung

Die Studienfachberatung⁷ zählt laut Aussage im Studiengangskonzept zu den Aufgaben des Studierendebüros. Zum Aufbau und Erhalt der spezifischen Beraterkenntnisse ist die Studienfachberatung an eine Dauerstelle des akademischen Mittelbaus und eine Verwaltungsfachkraft gebunden. Für nicht fachspezifische Studienprobleme steht die Zentrale Studienberatung der Universität zur Verfügung.

Da aus Sicht des Fachgutachters das Beratungskonzept noch nicht hinreichend umrissen ist, empfiehlt dieser, gemeinsam mit den Studierenden ein tragfähiges Konzept zu erarbeiten. Beratungsbedarf für die Studierenden ergibt sich nach Auffassung der Qualitätssicherung u.a. auch im Hinblick auf eine geeignete Auswahl der Wahlmodule.

➔ An dieser Stelle wäre zunächst ein knapper Nachtrag hilfreich, inwiefern die Studienberatung auch bei der Planung der individuellen Curricula (insbesondere bei der Auswahl geeigneter Wahlpflichtmodule) behilflich sein kann.

Wettbewerbsfähigkeit / Bedarf

Laut Beschreibung im Konzept existieren in der Bundesrepublik rund 30 geowissenschaftliche Institute, die sich unterschiedlichen Lehr- und Forschungsschwerpunkten widmen. Als Alleinstellungsmerkmale des Mainzer Programms sind aus Sicht des Faches jedoch der Fokus auf terrestrische Paläoklima- und Paläowetterforschung und die exzellente Ausstattung mit Geräten für die Mikroanalytik zu erwähnen (Kooperation mit Nachbardisziplinen vor Ort (Anorganische und analytische Chemie, Geographie, Max-Planck-Institut für Chemie, Archäologie, Anthropologie, Ökologie)).

Die Fachvertreter/innen weisen darauf hin, dass mit Bevölkerungswachstum der globale Bedarf an natürlichen Ressourcen und das Management von Georisiken sowie die Folgen des anthropogenen Klimawandels zunehmend in den Vordergrund des öffentlichen Interesses rücken, wodurch auch die traditionellen Arbeitsfelder der Geowissenschaftler/innen in einem nachhaltigen Wandel begriffen sind.

Die Mainzer Fachvertreter/innen beziehen sich hinsichtlich des Bedarfs an Geowissenschaftlern/innen auf eine Prognose des *U.S. Bureau of Labor Statistics*, nach welcher dieser bis 2016 um fast 20% steigen wird. Zusätzlich ständen in Deutschland Pensionierungen in den kommenden Jahren an⁸.

Ferner zeigten die Erfahrungen aus der Vergangenheit, dass ein ungebrochenes Interesse am Studium der Geowissenschaften bestehe. Unter anderem spiegele sich dies in angestiegenen Studierendenzahlen seit Einführung des B.Sc. Geowissenschaften (um ca. 70 %).

6. Berufsfeldorientierung des M.Sc.-Studiengangs Geowissenschaften

Im Antrag wird dargelegt, dass die Einsatzgebiete für Geowissenschaftler/innen derzeit einem starken Wandel unterliegen. Größter Bedarf wird nach Einschätzung der Mainzer Fachvertreter/innen künftig voraussichtlich in den folgenden Bereichen liegen:

⁷ s. auch unter: http://www.geowiss.uni-mainz.de/162_DEU_HTML.php.

⁸ Innerhalb der kommenden 10 bis 15 Jahre werden ca. 50% der Geowissenschaftler/innen – in Wirtschaft und Wissenschaft – in den Ruhestand gehen. Überproportional betroffen davon sind Stellen in leitenden Positionen, die nicht ohne weiteres durch Neueinstellungen kompensiert werden können, sondern langjährige Berufserfahrung und breite Ausbildung voraussetzen.

- Management von Georessourcen und Georisiken
- Baugewerbe (z.B. Ingenieurbüros, Prüfstellen, Behörden, Landesämter, Produktionsbetriebe, Handels- und Versicherungsfirmen, freiberufliche Gutachter)
- im Bereich größerer Industriebetriebe aus den Massenrohstoff verarbeitenden Branchen (Steine und Erden, Baustoff, Glas und Keramik, Kohlebergbau, Kohlenwasserstoffindustrie), dies besonders auch im Ausland.

Das fachlich breit angelegte Studium und spezielle Mainzer Umfeld mit seiner Medienanbindung bieten nach Auffassung der Fachvertreter/innen zudem Anreize, einen **wissenschaftsjournalistischen Weg** einzuschlagen.

Ferner ist nach Ermessen der Mainzer Fachvertreter/innen mit steigendem Bedarf an Geowissenschaftlern/innen in **Forschung und Lehre an Universitäten** zu rechnen, da einerseits die steigenden Studierendenzahlen zu bewältigen seien und zum anderen der Bedarf an entsprechend gesellschaftsrelevantem Erkenntniszugewinn in diesem Sektor bestehe.

In Mainz vermittelte Lehrinhalte und Kompetenzen orientieren sich insgesamt an aktuellen Rahmenbedingungen und Anforderungsprofilen der geowissenschaftlichen Berufspraxis in Wirtschaft und Wissenschaft:

- Ermittlung von Daten zur Abschätzung der Folgen des anthropogenen Klimawandels (Datenextraktion aus Geoarchiven, insb. biogenen Hartgeweben („Analytische Paläontologie“) und sedimentären Abfolgen („Paläoklima“) durch moderne mikroanalytische Verfahren (gemeinsame Nutzung der Ausstattung mit dem MPI für Chemie).
- Abschätzung gesellschaftspolitischer Folgen des aktuellen globalen Klimawandels durch ultrahoch aufgelöste Paläoumweltdaten und Paläoklimadaten des späten Quartärs.
- Aufbau von Archiven, die chemische und physikalische Umweltparameter speichern (isotopenchemische Analytik („Spezielle Isotopengeologie“)) zur Entwicklung neuer Paläoklimaproxies Quantifizierung ehemaliger Temperaturschwankungen der erdgeschichtlichen Vergangenheit.
- Vermittlung von Kenntnissen zur Bewertung von geeigneten radioaktiven Endlagern (in Salzstöcken oder Sedimentgesteinen). Dies setzt fundierte geowissenschaftliche Kenntnisse (Pflichtmodul „Gelände“) und den Umgang mit geeigneten apparativen Möglichkeiten voraus (Porenraumanalytik etc. z.B. „ μ -Tomographie“ im Wahlpflichtmodul „Technische Mineralogie“, „Microtectonics“ im Wahlpflichtmodul „Geodynamical and Petrological Methods“; Expertise aus den Wahlpflichtmodulen „Kristallographie“, „Material- und Edelsteinkunde“).
- Vermittlung von Wissen über neue Extraktionsverfahren und die Erschließung neuer Lagerstätten (Rohstoffexploration). Dies setzt Geländekompetenz (Auffinden neuer Lagerstätten), Erkennen von Mineralen („Mineralogische Material- und Edelsteinkunde“, „Kristallographie“) und Kernkompetenzen im Umgang mit wissenschaftlichen Großgeräten voraus; das Pflichtmodul „Labor“ (inkl. praktischer Tätigkeiten an wissenschaftlichen Großgeräten). Dabei bildet die Kenntnis endogener Erdsystemprozesse („Petrogenese“, „Geodynamical and Petrological Methods“, „Orogenic Systems“) wesentliche Grundlage für das Verständnis der Lagerstättenengese. Mineralische Rohstoffe (Aufbereitung, Qualitätssicherung, Materialanalyse und Werkstofftechnik) sind Inhalt der Wahlpflichtmodule „Labor“, „Kristallographie“, „Mineralogische Material- und Edelsteinkunde“ und „Technische Mineralogie“. Zuletzt genanntes Wahlpflichtmodul widmet sich der Zementherstellung und Optimierung dieses Werkstoffs für verschiedene Anforderungen.
- Das Wahlpflichtmodul „Vulkane und Atmosphäre“ verknüpft schließlich endogene und exogene Prozesse und hilft beispielsweise den Zusammenhang zwischen Klimaentwicklung und Prozessen im Erdinnern zu erkennen und zu verstehen.

➔ Zentrale Aspekte der Mainzer Ausbildung bestehen also in der Vertiefung der Geländekompetenz, dem Umgang mit wissenschaftlichen Geräten und dem Arbeiten im Labor sowie im umfassenden Verständnis von Erdsystemprozessen.

Mit Blick auf die Learning Outcomes der Absolventen/innen werden folgende Kompetenzen aufgeführt:

- Sie haben die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden erworben, so dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt sind.
- Sie sind in der Lage, sich flexibel neue geowissenschaftliche Arbeitsfelder und Sachverhalte zu erschließen.

- Sie können Informationen selbständig beschaffen und aufbereiten und sie auf der Basis des erworbenen Orientierungswissens interpretieren.
- Sie haben analytische Fähigkeiten und Abstraktionsvermögen entwickelt.
- Sie können strukturiert Probleme analysieren, Lösungsstrategien selbständig entwickeln und Lösungswege verallgemeinern und auf vergleichbare Probleme anwenden.
- Sie sind fähig, fachkompetent in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren, auch unter professionellem Einsatz moderner multimedialer Präsentationstechniken.
- Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, sich eine fachliche Position dazu zu erarbeiten und können diese kommunizieren und argumentativ verteidigen.
- Sie können unterschiedliche fachspezifische Perspektiven integrieren und über Fachgrenzen kooperieren.
- Sie haben Ausdauer, Beharrlichkeit und Leistungsbereitschaft bei der Lösung von wissenschaftlichen Problemen entwickelt.

Aus Sicht des berufspraktischen Gutachters werden die relevanten Berufsfelder umfangreich beschrieben, wie er auch vermerkt, dass das grundsätzliche „Handwerkszeug“ zum wissenschaftlichen Arbeiten und Lösen gestellter Probleme in Theorie und Praxis in geeigneter Weise vermittelt werde. Zudem begrüßt er die **Integration von überfachlichen Qualifikationen**, etwa zu Präsentationen, Vorträgen und Berichten in deutscher und englischer Sprache wie auch von Praktika. Insbesondere in den Fachgebieten **Mineralogie und Werkstoffkunde** und z.T. auch in der **Paläontologie** bewertet der Gutachter die weitgefächerte **praxisnahe** und daher auch außerhalb von Forschung und Lehre anwendbare **Ausbildung** sehr positiv.

Als eventuellen Wettbewerbsnachteil für Absolventen/innen des Mainzer Masters identifiziert er den aus seiner Sicht weniger berücksichtigten Bereich der „**Angewandten Geologie**“ und weist gleichzeitig auf die Bedeutung dieses Feldes auf dem Arbeitsmarkt außerhalb von Forschung und Lehre, ein Sachverhalt, den auch die studentische Gutachterin erwähnt. So zeige die aktuelle Marktentwicklung in den vergangenen 30 Jahren, dass eine fundierte Ausbildung in den Bereichen Hydrogeologie (einschließlich Hydrochemie, Ingenieurgeologie/Geotechnik und Lagerstättenkunde) Kenntnisse zur Beurteilung folgender Sachverhalte vermittele:

- Wassererschließung, Schutzgebietsausweisung,
- Altlastenbewertung, -sanierung
- Deponien, Deponietechnik, Altdeponien,
- Rohstoffgewinnung: Steine und Erden, Tagebau, Bergbau,
- Erdwärmegewinnung

Ingenieurgeologie / Boden- und Felsmechanik seien ferner für die Beurteilung von Baumaßnahmen sowie natürlicher Prozesse (z.B. Hangbewegungen, Verwitterung, Steinschlag, usw.) relevant.

→ Die Mainzer Fachvertreter/innen werden um eine Einschätzung gebeten, inwieweit der Aspekt der Angewandten Geologie im Curriculum ggf. ein Desiderat darstellt.

Positiv hervorzuheben ist zudem, dass das Institut nach eigener Auskunft in unregelmäßigen Abständen **Treffen mit Absolventen/innen** sowie mit **Vertretern/innen von Berufsverbänden** durchführt und damit einen regen Austausch aufrecht erhält. Darüber hinaus wird in laufenden Einzelgesprächen der Professoren/innen oder wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen und den Absolventen/innen die Möglichkeit geboten, den Studienverlauf zu erörtern, insbesondere im Hinblick auf die Aktualisierung des Studienprogramms entsprechend den Anforderungen in den aktuellen Berufsfeldern der Absolventen/innen.

7. Personelle und sächliche Ressourcen

Bezüglich der personellen Ressourcen zur Realisierung des Studiengangs sei auf die **Berechnung der Stabsstelle Hochschulstatistik** (Herr Gorges, M.A.) verwiesen.

Laut Beschreibung in der Studiengangsskizze ist der Masterstudiengang für max. 40 Studienanfänger/innen pro Jahr konzipiert. Entsprechende Kapazitäten sind nach Auskunft der Fachvertreter/innen in allen Veranstaltungen vorhanden und daher keine Engpässe zu erwarten. Der laufen-

de Jahreshaushalt für das Institut beträgt etwas über zwei Millionen Euro, hiervon zehn Prozent Sachmittel für Lehre und Betrieb.

Der Studiengang bietet Vertiefungsrichtungen, die den Forschungsprofilen des Mainzer Instituts für Geowissenschaften entsprechen. Das Institut verfügt über eine Personalkapazität von 11 Professoren/innen (je 8 SWS Lehrdeputat), 13 Dozenten/innen mit je 4 SWS (Juniorprofessor/in, Honorarprofessor/in, „Assistenten/innen“, Wiss. Mitarbeiter/innen) sowie 3 Privatdozenten/innen (je 2 SWS Lehrdeputat) mit einem jährlichen Gesamtvolumen von 290-300 SWS. Ca. die Hälfte des Lehrdeputats ist bereits im B.Sc. Geowissenschaften eingeplant. Der verbleibende Teil steht dem M.Sc.-Studiengang (12 Module, davon 10 Module mit 8 SWS und 2 Module mit 2 SWS) zur Verfügung. Der Lehrbedarf kann daher uneingeschränkt abgedeckt werden.

Projektionsmöglichkeiten für multimediales Arbeiten inklusive PC-Beamer sind in allen 6 Hörsälen und Seminarräumen des Instituts vorhanden, ebenso ausreichend Praktikumsplätze und Kapazität für deren Betreuung für die avisierte Zahl an Studierenden.

➔ Gemäß der Aussage im Antrag wie auch der externen Gutachter ist die **personelle und sächliche Ausstattung** des Geowissenschaftlichen Instituts für die Ausbildung zum Master Geowissenschaften als sehr gut zu bezeichnen.

Synopse der Empfehlungen bzw. Auflagen

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ) empfiehlt die Einrichtung des Studiengangs M.Sc. Geowissenschaften.

Vor dem Start des Studiengangs sind Ergänzungen zu folgenden Sachverhalten nachzureichen:

- **Curriculum:**
 - Eine Erläuterung zu folgenden Fragen und Anregungen der Gutachter/innen wird erbeten:
 - Erläuterung zur gewählten Aufteilung der Themen zwischen den Modulen der Gruppe A und Gruppe B
 - Nachfrage, ob die Lehrveranstaltung „Vulkanologie“, die in 2 Modulen (im WS und im SS) erscheint („Petrogenesis“ und „Vulkane und Atmosphäre“), zweimal im Jahr angeboten wird
 - Laut Beschreibung des Moduls „Vulkane und Atmosphäre“ aus Gruppe A wird dies im 2. Semester angeboten (S. 14). Dem Studienverlaufsplan ist jedoch zu entnehmen, dass nur Module aus Gruppe B in diesem Semester zu belegen sind. Für diesen Sachverhalt wird eine knappe Erklärung erbeten
 - Erläuterung zu Möglichkeiten für Studierende, auch Kompetenzen im Bereich von „Nebenfächern“ zu vertiefen (etwa im Bereich Biologie oder Chemie; ferner Experimentalphysik oder Bodenkunde)
 - Rückmeldung zu dem Sachverhalt, inwieweit eine Veranstaltung zum „Wissenschaftlichen Arbeiten (ggf. auch Aspekte zur guten wissenschaftlichen Praxis/Wissenschaftstheorie)“ im Master-Studium etabliert werden könnte, welche/s möglichst für alle Studierende zugänglich ist
 - Rückmeldung zur möglichen Kombination des Moduls „Petrogenesis“ mit dem Modul „Vulkane und Atmosphäre“ (ggf. durch Ersetzung der Vorlesung/Übung „Vulcanology“ beim erstgenannten Modul durch einen - aus studentischer Sicht wichtigen - Mikroskopierkurs
 - kurze Stellungnahme zu Bedenken der studentischen Gutachterin, dass die im B.Sc.-Studiengang vermittelten GIS und Geoinformatik-Kenntnisse mit Blick auf die Arbeitsmarktlage evtl. nicht hinreichend seien/Möglichkeiten zur Integration von entsprechenden Block-, Brückenkursen oder Short Courses auch auf Masterebene
- **Prüfungsprocedere:**
 - In der Prüfungsordnung: Getrennte Ausweisung der LP jener Module, in denen zwei Veranstaltungen (etwa Vorlesungen und Übungen) addiert wurden (hierbei ist zu berücksichtigen, dass für die einzelnen Veranstaltungen keine halben Punkte vergeben werden können). Dieser Schritt wird auch für das Modulhandbuch erbeten
 - Anpassung des Verhältnisses der Bearbeitungszeit der Masterarbeit und der zu vergebenden LP/ Empfehlung, die Punkte für die Arbeit (25 LP) wie auch für die mündliche Prüfung (5 LP) im Studienverlaufsplan der Übersichtlichkeit halber getrennt auszuweisen (aktuell sind dort für beide zusammengenommen 30 LP vermerkt)
- **Modularisierung:**
 - Nachtrag zur heterogenen Vergabe von LP und SWS bezogen auf die Veranstaltungstypen / Arbeitsbelastungen (Bspw. wird im Rahmen des Wahlpflichtmoduls „Analytische Paläontologie“ für eine Ringvorlesung plus Übung (von 3 SWS) insgesamt lediglich 1 LP vergeben, während im Wahlpflichtmodul „Technische Mineralogie“ allein auf die Übungen je 6 LP (bei 4 SWS) entfallen)/ Zudem stellt sich die Frage, warum eine Vorlesung plus Übung - etwa im Modul „Paläoklima“ (wie auch in weiteren Modulen) - mit nur einer SWS ausgewiesen sind)
 - > Es erscheint daher sinnvoll, das Curriculum dahingehend zu überprüfen und eine dem studentischen Workload entsprechende Angleichung vorzunehmen
 - Sofern die Exkursion im Modul „Technische Mineralogie“ verpflichtenden Charakter hat, ist gemäß dem geleisteten Arbeitsaufwand für eine Honorierung mit LP Sorge zu tragen
- **Lehr- und Lernformen:**
 - Nachtrag zur Art der aufgeführten Projektarbeiten in den Modulen Petrogenesis, Spezielle Isotopengeologie, Paläoklima, Geodynamical and Petrological Methods, Orogenic Systems und analytische Paläontologie
- **Zugangsvoraussetzung:**
 - Angleichung der Zugangsvoraussetzungen für Bewerbungen hochschulinterner und -externer B.Sc.- Absolventen/innen

- Bei den Zugangsvoraussetzungen zum Wahlmodul Kristallographie: Nachtrag des Passus „oder vergleichbarer Module“
- Rückmeldung, inwieweit auch Quereinsteiger anderer Fächer, etwa aus den Bereichen Chemie oder Biologie, zum Master zugelassen werden
- **Studienberatung:**
 - Konkretisierung der Schritte der Studienberatung im Mastercurriculum (auch mit Blick auf eine Beratung der Studierenden hinsichtlich einer geeigneten Auswahl der zahlreichen Wahlpflichtmodule)
- **Internationalisierung:**
 - Nachtrag zur Kompatibilität des M.Sc.-Studiengangs hinsichtlich eines optionalen Auslandsaufenthaltes/Identifikation eines entsprechenden Zeitfensters/Integration dieser Option in die Studiengangsbeschreibung/Bezeichnung eventueller internationaler Austauschpartner
- **Kooperationen/Vernetzung:**
 - Nachreichung einer knappen Auflistung der Vernetzungen mit den genannten regionalen **An-Instituten** und Integration in das Konzept; zudem: kurzer Kommentar zur Art der Vernetzung (sofern eine formalisierter Vernetzung besteht)
- **Kommunikation/Transparenz:**
 - Rechtzeitige Veröffentlichung des Modulhandbuchs und der Studienverlaufspläne in einem den Studierenden zugänglichen Medium
- **Berufsfeldbezug:**
 - Einschätzung der Mainzer Fachvertreter/innen, inwieweit der Aspekt der Angewandten Geologie im Curriculum ggf. ein Desiderat darstellt

Im Hinblick auf die Weiterführung (Reakkreditierung) des Studiengangs werden neben den obligatorischen Fragestellungen (s. Leitfaden⁹) insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt, weshalb empfohlen wird, bis zu diesem Zeitpunkt entsprechende Daten bereitzuhalten:

- **Qualitätssichernde Maßnahmen:**
 - im Hinblick auf eine neuerliche Rezertifizierung des Programms: Regelmäßige Durchführung der Lehrveranstaltungsbefragungen (mind. einmal pro Masterkohorte)
- **Studienberatung:**
 - Entwicklung eines Studienberatungskonzeptes gemeinsam mit den Studierenden

⁹ s. „http://www.zq.uni-mainz.de/sys_akk/qs/docs/weiter.pdf“.