

Stellungnahme des Zentrums für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ)

Konzept BSc/MSc Meteorologie

Mainz, 29. Okt. 2007

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 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 BSc-/MSc-Studiengang Meteorologie 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, Berufspraktikern und Studierenden** einbezogen, die im Falle des vorliegenden Konzeptes bis auf wenige unten aufgeführte Aspekte **übereinstimmend positiv** ausfällt.

2. Ziele und Ausrichtung des Studiengangs Meteorologie

Die für den projektierten Studiengang explizierten **Ziele** sind prägnant beschrieben. Dem Studiengangskonzept ist zu entnehmen, dass sich die Meteorologie als „Wissenschaft von der Atmosphäre“ als Mittlerin zwischen **physikalischer Wissenschaft** und **Erdsystemwissenschaften** versteht und ihren Beitrag in beiden Disziplinen leistet.

Die Meteorologie befasst sich als physikalisch orientierte Wissenschaft mit der Lufthülle der Erde, der Atmosphäre. Zu ihren Arbeitsgebieten gehören die Beobachtung (Messung) meteorologischer Parameter sowie die Analyse von Vorgängen in der Atmosphäre sowohl auf der Grundlage von Messungen als auch mit Hilfe von numerischen und theoretischen Modellen.

Ein umfassendes Verständnis atmosphärischer Vorgänge erfordert Kenntnisse von allen Teilsystemen der Erde und ihrer Wechselwirkungen¹. Der Studiengang strebt keine strikte Trennung naturwissenschaftlicher Fachgebiete an, sondern betrachtet vielmehr die Erde aus **interdisziplinärem Blickwinkel** als **einheitliches System**. Aus Sicht der Fachgutachterin deckt der Stu-

¹ Ozeane, Vegetation (Biosphäre), Bodeneigenschaften, Bodenwasser und Abfluss (Hydrosphäre) sowie schnee- und eisbedeckte Erdoberflächen (Kryosphäre).

diengang sämtliche relevanten Bereiche der Meteorologie nach den Empfehlungen der **Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG)** zur Konzeption der Bachelor- und Masterstudiengänge ab.

Arbeitsschwerpunkte des Instituts bilden **Wolkenphysik und -chemie, Theoretische Meteorologie, Atmosphärische Strahlung, Atmosphärische Strömungssysteme**. Diese Gebiete profilieren nach Aussage des Fachgutachters den Mainzer Studiengang gegenüber den übrigen Deutschen Meteorologiestudiengängen im Sinne eines **Alleinstellungsmerkmals**.

3. Einbindung des Studiengangs Meteorologie in Fachbereich, Hochschule und Region

Eine **Anbindung** des Studiengangs **an Gesamtstrategien und vorhandene Schwerpunkte** des Fachs, des Fachbereichs sowie angrenzender Fächer wird hinreichend ausgeführt.

Auf **inneruniversitärer Ebene** ist zu konstatieren, dass ein Studium der Meteorologie nicht nur eng verzahnt ist mit der Physik und der Mathematik, sondern auch - so die Auskunft der Mainzer Fachvertreter - mit den Geowissenschaften, der Physischen Geographie und der Mineralogie.

Eine intensive Zusammenarbeit besteht des Weiteren mit dem **Max-Planck-Institut für Chemie** (Abteilungen Luftchemie, Biogeochemie und Partikelchemie (-> gemeinsame Nutzung von Geräten und Verfahren sowie gemeinsame Durchführung von Forschungs Expeditionen) sowie mit dem **Landes-Exzellenzcluster „Geocycles“**.

Allgemein sind vielfältige inhaltliche Verbindungen von der Meteorologie zu den **Geowissenschaften** (Meteorologie wird von Studierenden der Geowissenschaften häufig als Nebenfach gewählt), **Hydrologie, Luftfahrt, Agrarwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Biologie** gegeben, so dass das Fach auch berufliche Perspektiven in diese Richtungen eröffnen kann.

Darüber hinaus ist das Institut aktuell u.a. an folgenden weiteren **universitätsübergreifenden Projekten** beteiligt:

- Sonderforschungsbereich 641 „Die troposphärische Eisphase“
- Saharan Mineral Dust Experiment (DFG-Forscherguppe SAMUM)
- Quantitative Niederschlagsvorhersage (Schwerpunktprogramm der DFG)
- ASTAR (Arctic Study of Tropospheric Aerosols, Clouds and Radiation)
- EU-Projekt SCOUT-03 (Stratospheric-Climatic Links with Emphasis on the Upper Troposphere and Lower Stratosphere)
- Convective Storms Virtual Institute (Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gesellschaft)
- HALO (Hochfliegendes Forschungsflugzeug)
- DFG-Schwerpunktprogramm Megastädte
- Zentrum für Umweltforschung
- EUFAR (European Fleet for Airborne Research)
- HIAPER (High-Performance Instrumented Airborne Platform for Environmental Research)
- Emmy-Noether Nachwuchsgruppe zu „Tropisch-außertropischen Wechselwirkungen“
- Schwerpunktprogramm METSTROEM der DFG

=> Allerdings lässt das Konzept offen, wie eine **Anbindung an das Programm „Promotionsstudien“** an der Universität Mainz ermöglicht wird.

Hierzu konnte jedoch bereits seitens der Fachvertreter nachgetragen werden, dass angestrebt sei, entsprechende Informationen an Studierende weiterzugeben.

=> Während die Fachgutachter die Kooperationen insbesondere zu den MPI wie auch die vielfältige Vernetzung des Institutes in Bezug auf Drittmittelprojekte hervorheben, wäre ein Nachtrag hilfreich, ob diese Verbindungen bereits Studierenden auf der BSc-Ebene oder nur jenen auf der MSc-Stufe von Nutzen sind.

=> Ein weiteres Desiderat stellt nach Meinung eines externen Beraters die fehlende Kooperation mit der benachbarten Universität Frankfurt dar zumindest, was den Bereich der Lehre betreffe. Dies gelte umso mehr, da es einen gemeinsamen SFB 641 gebe.

Die Mainzer Fachvertreter verweisen hierbei jedoch zu Recht auf bereits etablierte Kooperationen mit der Frankfurter Hochschule hinsichtlich gemeinsamer Exkursionen und stellen in Aussicht, mittelfristig ggf. weitere Möglichkeiten einer Zusammenarbeit auszuloten. Es sei jedoch auch zu berücksichtigen, dass die für Studierende nur unter hohem Zeitaufwand gegebene Erreichbarkeit der jeweiligen Hochschulen derartige Kontakte erschwere, zumal im Rahmen eines eng getakteten Curriculum².

4. Interkulturelle Kompetenzen und internationale Ausrichtung des Studiengangs Meteorologie

Es ist nach Aussage des Studiengangskonzeptes derzeit nicht daran gedacht, verpflichtende Auslandssemester vorzusehen, jedoch soll zu einem internationalen Austausch ermutigt werden. Da der Studiengang als konsekutiver Bachelor-/Master-Studiengang konzipiert sei, böte sich für ein Auslandssemester die Zeit **nach Abschluss des Bachelor-Studiengangs** an.

Sucht man nach Gelegenheiten, ein Auslandssemester auch **innerhalb des Bachelor-Studiums** zu absolvieren, wäre gemäß dem Konzept das **5. Semester** geeignet. Generell sollten im Auslandssemester 30 Cr erworben werden.

Auch aus Sicht der externen Expertin ist die Möglichkeit eines solchen Aufenthaltes im Rahmen des Studiengangs wünschenswert. Jedoch kritisiert die Gutachterin, dass die Module in der vorliegenden Version Sprachvorgaben enthielten, ("*deutsch*" und "*deutsch/englisch*"), aus welchen jedoch noch nicht klar hervorginge, inwieweit hierdurch ebenfalls eine Internationalisierung ermöglicht werde.

Ein Auslandsaufenthalt auch auf der **MSc-Ebene** ist nach der Beschreibung unter 2. 4 "*möglich*", dessen Realisierung jedoch nicht näher erläutert wird. Eine solche Option wäre sicherlich bspw. für diejenigen Studierenden nützlich, welche eine entsprechende Gelegenheit im BSc-Studiengang nicht wahrgenommen haben.

=> Im Bewusstsein, dass die Integration einer solchen Phase in das Curriculum des Masters nicht einfach und kaum ohne Verzögerungen umsetzbar ist, wäre es dennoch hilfreich, wenn die Fachvertreter zumindest eine Empfehlung für die Studierenden bereithielten. Diese kann bis zu einer Reakkreditierung des Studiengangs entwickelt werden.

=> Empfohlen wird zudem ein Nachtrag hinsichtlich internationaler **Kooperationspartnerschaften** des Institutes (und in diesem Zusammenhang der Planung eines geregelten Anerkennungsverfahrens von Leistungspunkten), die einen Transfer von Studierenden erleichtern würden, eine Vorgehensweise, die auch seitens der externen Beraterin angeregt wird.

In einer Rücksprache mit den Mainzer Fachvertretern wurde auf bereits etablierte ERASMUS-Kooperationen der Mainzer Meteorologie mit den Universitäten Bergen und Uppsala hingewiesen.

=> Des Weiteren wäre eine Einschätzung wünschenswert, wie sich nach dem jeweiligen Abschluss die Chancen für eine **Betätigung auf dem internationalen Arbeitsmarkt** darstellen. Im Studiengangskonzept wird lediglich angedeutet, dass diese durch die Einführung der gestuften Studiengänge erleichtert werde.

² Neben der Frankfurter Universität bestehen auch Kontakte zur Hochschule in Darmstadt.

5. Konzeption des Bachelor- und Masterstudiengangs Meteorologie

Bachelor- und Master-Studiengang sind konsekutiv angelegt.

1) Bachelorstudiengang

Der 6-semesterige **Einfach-Bachelor** mit **Wahlpflichtfach** in Meteorologie vermittelt neben mathematischen und physikalischen Grundlagen die Grundausbildung in Meteorologie (u.a. Umgang mit thermodynamischen Methoden, Methoden der Strömungsmechanik, Datenanalyse, Statistik, Programmierung, Numerik).

Inhaltlich lassen sich die Module des 180 Cr umfassenden Bachelor-Studiengangs drei Kategorien zuordnen:

1. Erwerb der allgemeinen **mathematisch-physikalischen Grundlagen** des Fachgebiets (Module mathematischen und physikalischen Inhalts),
2. Erwerb von Grund- und Spezialkenntnissen auf dem Gebiet der **Meteorologie** (meteorologische Module, Berufspraktikum, Bachelorarbeit),
3. Erwerb **zusätzlicher Kenntnisse**
 - **Nachbarfach** (als Wahlpflichtfach, aus den Bereichen Physik, Chemie, Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie und Geowissenschaften³).
 - **Fachübergreifende Inhalte** (aus den Bereichen Geschichte der Mathematik und den Naturwissenschaften, Computer in der Wissenschaft oder Studium Generale)
-> Anrechnung von bis zu 3 Cr.

-> Das Studium schließt mit einem **Seminarvortrag** (5. Semester) und der Bachelorarbeit (12 Cr) ab⁴. Eine mündliche Abschlussprüfung ist nicht vorgesehen, wie dem Konzept auf S. 8 zu entnehmen ist.

Aus fachgutachterlichem Blickwinkel erlernen die Studierenden im BSc-Studiengang, der im Wesentlichen an den Inhalten des ehemaligen Diploms orientiert ist, die essenziellen mathematischen und physikalischen Grundlagen, die zum Verständnis der in der Atmosphäre ablaufenden Prozesse unerlässlich sind. Da einige Bereiche des ehemaligen Hauptstudiums bereits auf der BSc-Ebene vermittelt würden, könne somit auch der Status eines **ersten berufsqualifizierenden Abschlusses** gewährleistet werden.

=> Jedoch merkt der Fachgutachter an, dass lediglich 79 Cr von insgesamt 180 Cr auf meteorologische Veranstaltungen entfielen und empfiehlt in diesem Kontext, das Angebot der Nachbarfächer zwischen dem 4. und 6. Semester ggf. in geringem Umfang zugunsten eines verstärkten meteorologischen Angebots zu reduzieren.

Positiv bewertet die studentische Beraterin die Integration der Vorlesung "Mathematische Rechenmethoden 1 und 2" innerhalb der Module "Ma-1" und "Ma-2", da in diesen Lehrveranstaltungen die mathematischen Grundlagen gelegt würden, auf denen die weiteren Vorlesungen der ersten beiden Semester aufbauten. Es solle jedoch eine Abstimmung des Lehrstoffs der genannten Vorlesung hinsichtlich der Inhalte der beiden Physikmodule "Ph-Ex1-2" und "Ph-Th1" gewährleistet sein, da ansonsten der Sinn der Vorlesung als Hilfestellung für einen erfolgreichen Einstieg in das naturwissenschaftliche Studium in Frage gestellt sei.

Der Berufspraktiker regt an, sich im BSc-Studiengang aktuell angestrebte **breite Grundausbildung** nach einigen Jahren auf ihre weitere Eignung am Berufsmarkt zu überprüfen, da die zu-

³ Auf Antrag sollen auch andere Fächer erlaubt sein. Als Umfang ist im 4. Semester 2/1/0//3 und im 5. und 6. Semester jeweils 4/1/1//8 eingesetzt.

⁴ Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit sind 120 erworbene Leistungspunkte, von denen 31 aus den spezifischen meteorologischen Modulen (siehe 2.) stammen müssen. Die Zahl 31 entspricht den Leistungspunkten, die - ohne Seminar und Berufspraktikum - bis zum Ende des 5. Studiensemesters erworben sein können. (Die LP für die Module des 5. und 6. Semesters werden erst nach der Modulabschlussprüfung am Ende des 6. Semester vergeben).

künftigen Studierenden möglicherweise mit AbsolventenInnen anderer Studiengänge mit höherer Spezialisierung konkurrierten.

II) *Masterstudiengang*

Die Erlangung einer **wissenschaftlichen Berufsqualifikation** in Meteorologie erfordert - so die Aussage der Fachvertreter im Studiengangskonzept S. 1 - den Master-Abschluss. An eine fachliche Vertiefungsphase schließt sich die Forschungsphase (Masterarbeit) an.

Der Master ist **forschungsorientiert** ausgerichtet und wird durch die am Institut für Physik der Atmosphäre vertretenen Arbeitsrichtungen Wolkenphysik und -chemie, Theoretische Meteorologie, Atmosphärische Strahlung und Atmosphärische Strömungssysteme geprägt. Die Master-Module dienen der Spezialausbildung und Vertiefung und leiten in die Forschungsphase mit der **Masterarbeit** (30 Cr) über. Darüber hinaus sind - wie bereits auf der BSc-Ebene - Module aus einem **Nachbarfach** sowie **fachübergreifende Lehrveranstaltungen** zum Erwerb zusätzlicher Kompetenzen zu absolvieren.

Für das Nachbarfach (im 2. Semester, 2/1/1//5, im 3. Semester 2/0/0//3) sind unter allen Umständen Lehrveranstaltungen auf fortgeschrittenem Niveau zu wählen. Fachübergreifende Inhalte sind mit 3 Cr angesetzt.

Aus der Perspektive der externen Fachberater ist das Angebot des MSc-Studiengangs ausgewogen. Die geplanten Module deckten die gesamte Breite des Fachs Meteorologie ab und erlaubten zudem über Spezialvorlesungen Einblicke in Forschungsschwerpunkte des Mainzer Instituts. Allerdings bestünden für Studierende wenig Möglichkeiten, sich im Rahmen von Wahlmodulen zu spezialisieren (Ausnahme Nebenfächer).

Die Gutachterin verweist darauf, dass die Zulassungsordnung zum Masterstudiengang auch Quereinsteiger von anderen Universitäten erlauben solle. Vor diesem Hintergrund sei zu bedenken, dass die Benennung der Lehrveranstaltungen **Atmosphärendynamik I (Bachelor) und II (Master)** für Außenstehende schwer thematisch einzuordnen sei. Geeigneter erschiene eine Bezeichnung der Module entsprechend ihrer Inhalte (im Sinne eines transcript of record)⁵. Bei dem Modul „**Atmosphärische Thermodynamik und Wolken**“ überraschte zudem die geringe Wichtung der grundlegenden Thermodynamik (2 SWS VL) im Vergleich zu der Wolkenphysik (4 SWS VL).

III) *Strukturelle Aspekte des Studiengangs / Allgemeines*

Modularisierung / Prüfungen

In Bezug auf die **Konzeption der Module** ist - mit Ausnahme einiger weniger recht klein dimensionierter Module⁶ - insgesamt eine ausgeglichene Verteilung von Leistungspunkte-Wertungen gewährleistet. Zudem findet sich eine klare thematische Untergliederung der Module (physikalische, mathematische und meteorologische Module sowie Praktikumsmodule). Durch das Modul "Nachbarfach" und das Modul einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung wird auch der **interdisziplinäre Blickwinkel** berücksichtigt.

Auf der BSc-Ebene wird im Prinzip ein **hinreichend breites Spektrum an Lehrformen und -methoden** angeboten, wenn auch Vorlesungen und Übungen dominieren, die mit einer **Klausur**

⁵ Dies sei insbesondere auffällig, als das Modul „**Einführung in die Meteorologie**“ auch aus den Teilen I und II zu einem einzigen, zweisemestrigen Modul zusammengefasst sei.

⁶ s. Synopse s. 11.

abschließen. Seminare sind auf der BSc-Ebene als Lehrveranstaltung in das Modul Met-AMW integriert und treten als Modul "Seminar" auf; im MSc-Studiengang enthält das Modul Met-VMa diese Unterrichtsform.

=> Vor diesem Hintergrund merkt die externe Gutachterin an, dass auf den ersten Blick der Eindruck entstehe, dass über den gesamten Studiengang verteilt **verhältnismäßig wenige Seminare** angeboten würden, die jedoch wesentliche Beiträge im Hinblick auf Praxisorientierung und Berufsqualifikation leisteten. So sei zu wünschen, dass in mehr Modulen als zunächst ersichtlich seminarähnliche Inhalte und Lernformen integriert seien (bspw. Vorträge und Diskussionsrunden).

Die Mainzer Fachvertreter erläutern zu diesem Aspekt, dass seminarähnliche Arbeitsformen tatsächlich auch im Bereich bestimmter Übungen integriert seien und daher insgesamt einen hinreichenden Anteil am Studienangebot einnehmen.

Eine **mündliche Prüfung** im Modul "Experimentalphysik 1-2" und "Theoretische Physik 2" erweitert das Spektrum auf sinnvolle Weise. Diese Prüfungsform kann gleichermaßen in den Modulen "Einführung in die Meteorologie", "Atmosphärische Thermodynamik", "Dynamik der Atmosphäre" und "Statistik und Klima" gewählt werden, während für das Berufspraktikum ein entsprechender **Bericht** vorgesehen ist. Zum Abschluss des Bachelor-Studiums folgt ein **Seminar** (Modul "Meteorologisches Seminar") mit **Kolloquium** (Seminarvortrag) als Begleitung der BSc-Arbeit.

Auch auf der Masterebene eröffnet sich ein ähnliches Spektrum an Prüfungsformen. Hinzu kommt das **Modul "Exkursion"** mit einer mehrtägigen Exkursion (2. Semester, 3 Cr). In diesem Zusammenhang werden wissenschaftliche Einrichtungen anderer Hochschulen, Observatorien und weitere Forschungsstätten kontaktiert⁷.

Insbesondere das Modul "Aktuelle Themen aus der Atmosphärenforschung" stellt für die Studierenden aus Sicht des Beraters den **Bezug zu aktuellen Forschungsthemen** her und bildet daher ein bereicherndes Element im Studiengang.

Interne Praktika

Der Studiengang sieht auf der BSc-Ebene drei curriculumsinterne **Grundpraktika** vor: in das Modul "Physikalisches Grundpraktikum" im ersten Semester sind die Grundpraktika 1a und 1 b integriert. Im 4. Semester folgt das Physikalisch-meteorologische Praktikum im Rahmen des gleichnamigen Moduls, wonach im 5. Semester das universitätsexterne Praktikum anschließt (in der vorlesungsfreien Zeit). Auf der Masterebene sind im **Modul „Fortgeschrittene Praktische Meteorologie“** aus einer größeren Auswahl verschiedener Teilgebiete der Meteorologie mindestens 4 Praktikumsversuche durchzuführen und schriftlich auszuwerten (Meteorologisches **Freiland-Praktikum**, 1. Semester, 0/0/5//7, 2. Semester, 0/0/4//6).

Gemäß dem Studiengangskonzept (S. 10) werden im Rahmen der genannten Praktika *"der Umgang mit den wichtigsten Messinstrumenten und -systemen der Meteorologie geübt, Messprotokolle und Auswertungen erstellt (Fortgeschrittenenpraktikum) und umfangreiche Observationen und Feld- und Labor-Experimente durchgeführt, wie sie in der meteorologischen Forschung typisch sind. Wenn die Gelegenheit besteht, kann ein **Freiland-Praktikumsversuch** auch in Form einer aktiven Teilnahme an einer Messkampagne durchgeführt werden"*.

=> Insbesondere letzteres Praktikum stellt nach Einschätzung des externen Fachberaters eine Besonderheit des Mainzer Standortes dar und böte Studierenden einen Mehrwert.

⁷ Im derzeitigen Diplomstudiengang habe es sich nach Aussage der Mainzer Fachvertreter bewährt, zwei Studierendenjahrgänge für die Exkursion zusammenzufassen, wodurch ausreichende Teilnehmerzahlen gewährleistet seien.

=> Aus studentischer Perspektive erscheint allerdings der **Beginn des Physikalischen Grundpraktikums** im **ersten Semester** als zu früh angesetzt, da zu diesem Zeitpunkt noch bestimmte zusätzlich erforderliche Kenntnisse fehlten⁸.

Außeruniversitäres Praktikum

Das vierwöchige **außeruniversitäre Berufspraktikum** ist nach dem aktuellen Konzept des Studiengangs in der BSc-Phase vorgesehen und in der Regel zwischen dem 4. und 5. Semester in der vorlesungsfreien Zeit zu absolvieren, nicht jedoch im Rahmen des geplanten Master-Programmes.

=> Ein Desiderat stellt im Studiengangskonzept der Bereich der zweifelsohne vorhandenen **außeruniversitären Vernetzungen** der Meteorologie dar, etwa zu Institutionen, Einrichtungen und Betrieben im Umkreis, die gerade im Hinblick auf die **Vermittlung von Praktikanten** von zentraler Bedeutung sind. Zu diesem Aspekt ist noch eine exemplarische Stellungnahme erforderlich.

Auch wenn die Mainzer Meteorologie bislang kein außeruniversitäres Praktikum angeboten hat, kann nach Erläuterung der Fachvertreter in diesem Fall auf bereits gewachsene Kontakte mit folgenden Einrichtungen zurückgegriffen werden: Deutscher Wetterdienst, Boehringer Ingelheim; zudem bestehe die Möglichkeit, Praxiserfahrung in Observatorien zu sammeln. Darüber hinaus wird es im Institut künftig eine Liste mit weiteren in Frage kommenden Unternehmen zur Orientierung der Praktikanten geben.

Wettbewerbsfähigkeit

Nach Aussage des Studiengangskonzeptes ist von jährlich **hinreichenden Studierendenzahlen** auszugehen⁹. Der Studiengang kann daher im nationalen und regionalen Kontext als **wettbewerbsfähig** beurteilt werden, zumal es sich in Rheinland-Pfalz um den einzigen seiner Art handelt. Möglichweise ließe sich zudem die enge Anbindung an die Physik als eine wesentliche Besonderheit des Mainzer Standortes hervorheben. Auch nach Einschätzung des Berufspraktikers weist der Mainzer Studiengang mit seiner Ausrichtung gegenüber anderen Studiengängen ein markantes Profil auf, welches einerseits eine deutliche Abgrenzung gegenüber anderen Universitäten bedeute und für die Studierenden als Mehrwert im Hinblick auf künftige Arbeitgeber gewertet werden könne. Darüber hinaus entspreche der Studiengang internationalen Standards. Ein Fachgutachter empfiehlt aufgrund der bekanntermaßen **hohen Schwundquoten** im Laufe des ehemaligen Studiengangs, auch die **Zahl der jährlichen Abschlüsse** im Blick zu behalten.

Studienberatung

Im Konzept wird nicht ausgeführt, auf welche Weise eine **Studienberatung** angestrebt wird.

=> An dieser Stelle wäre ein Nachtrag hilfreich.

Die Mainzer Fachvertreter erläutern zu diesem Sachverhalt, dass Studienberatungen bereits in einer frühen Phase des Studiums durchgeführt werden, gerade auch im Hinblick darauf,

⁸ So erhöhe sich der Arbeitsaufwand, indem etwa Grundlagen aus der Vorlesung "Experimentalphysik 1" anfangs fehlten und daher selbständig erarbeitet werden müssten. Sofern (etwa aufgrund fehlender Kapazitäten) eine Einteilung in Versuchsgruppen erfolge, müsse unter Umständen eine Studentengruppe einen bestimmten Versuch durchführen, ohne das betreffende Themengebiet bereits in einer Vorlesung erlernt zu haben, so dass aus studentischer Sicht eine nachfolgende oder zumindest parallele Durchführung des Praktikums daher zweckmäßiger erschiene.

⁹ Zu Studienanfängern und Studierenden insgesamt des Fachs Meteorologie an der JGUM liegen aus den letzten 10 Jahren Daten vor, die dem Konzept zu entnehmen sind: In der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts zeichnet sich ein gleichmäßiges Interesse am Fach ab. In den letzten 4-5 Jahren sind sowohl Anfänger- als auch Gesamtzahl gestiegen. Positiv hervorzuheben ist, dass der Anteil weiblicher Studierender für ein naturwissenschaftliches Fach vergleichsweise hoch ist (ca. 33 %, zeitweise ca. 50 %).

Studierende rechtzeitig über das häufig nicht richtig eingeschätzte Profil des Studiengangs zu informieren, eine Praxis, die auch künftig fortgesetzt werden soll.

6. Berufsfeldorientierung des BSc-/MSc-Studiengangs Meteorologie

Absolventinnen und Absolventen der Meteorologie finden Anstellung in zahlreichen Berufsbereichen sowohl in der Forschung als auch in einem breiten Spektrum sonstiger Arbeitsfelder, die von staatlichen und privaten Wetterdiensten über Organisationen zur Umweltüberwachung und Versicherungen bis zur Industrie reichen.

Wesentliche Voraussetzungen für einen breiten beruflichen Einsatz stellen - so im Konzept beschrieben - das solide mathematisch-naturwissenschaftliche Basiswissen und umfangreiche Kenntnisse in der Datenverarbeitung dar.

Positiv hervorzuheben ist, dass auf der BSc- und MSc-Ebene nach Aussage des Studiengangskonzeptes **allgemeine berufsqualifizierende Fertigkeiten** vermittelt werden. Auf der MSc-Ebene sind dies z.B. Kooperations- und Kommunikationskompetenzen durch Einbeziehung der Studierenden in interne, externe und interdisziplinäre Arbeitsgruppen (z.B. Präsentationen in Seminaren sowie Wetterbesprechungen; wissenschaftliche Programmierung und Umgang mit großen Datenmengen im Modul „Meteorologische Numerik und Statistik“).

=> Hier wäre nachzutragen, wer für die Vermittlung der berufsqualifizierenden Fertigkeiten in Frage kommt und welche Fertigkeiten auf der BSc-Ebene entwickelt werden.

Zu den **klassischen Berufsfeldern** für Meteorologinnen und Meteorologen zählen neben einer wissenschaftlichen Tätigkeit:

- Wetterdiensttätigkeit im (zivilen) Deutschen Wetterdienst, im Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr oder bei privaten Wetterfirmen;
- Umweltschutzbereich einschließlich Raumplanung, Naturschutz: Bundes-, Länder-, kommunale Behörden; Landwirtschaftskammern, Technische Überwachungsvereine, Ingenieurbüros, Erneuerbare-Energie-Branche;
- Privatwirtschaft;
- Sonstige Arbeitgeber: Medien, Wissenschaftsjournalismus, Versicherungswirtschaft (Wetterextreme: Sturm, Hochwasser, Dürren, numerische Modellierung von Schadensverläufen und Risikoabschätzungen), Messgerätefirmen;
- Anwendungssoftware-Firmen;
- Selbständige/r beratende/r Meteorologin/Meteorologe (Möglichkeit der Zertifizierung durch die Deutsche Meteorologische Gesellschaft);
- Fachfremde Tätigkeit: Aufgrund ihrer breiten Ausbildung sind Meteorologinnen und Meteorologen geeignet, z.B. im IT-Bereich, in der Chemie-, Optik- und Elektronik-Branche zu arbeiten.
-> Kenntnis beim Umgang mit vielen Daten -> Einsatz auf dem Gebiet der großvolumigen Datenbanken

Weitere Tätigkeitsfelder, für die der Studiengang qualifiziert:

- Routinewetteranalyse und -vorhersage
- Wissenschaftliche Berufsqualifikation (Master)
- Umweltschutz, der Luftreinhaltung und -hygiene, Auswirkungen auf das Klima und die Gesundheit von Mensch, Flora und Fauna bei Bauvorhaben
- Banken (Optionen auf wetterabhängige Güter und Ereignisse, Analysen des Börsengeschehens, Entwicklung von neuen Finanzprodukten), bei Schifffahrt, Luftverkehr, chemischer, Pharma-, Automobil-, Computer-Industrie, Verbrennungstechnik, Messtechnik

In Bezug auf die genannten Berufsfelder außerhalb unmittelbarer meteorologischer Aufgaben gibt der Berater aus der Berufspraxis jedoch zu bedenken, diese Tätigkeitsbereiche nicht zu überschätzen: Die heute verfügbaren oder in Entwicklung befindlichen meteorologischen An-

wendungssysteme besäßen inzwischen eine derartig hohe Komplexität, dass hier vor allem speziell ausgebildete Informatiker für die Softwareentwicklung eingesetzt würden.

Die Mainzer Fachvertreter gehen davon aus, dass mit großer Wahrscheinlichkeit auch in Zukunft eher eine Minderheit der Meteorologie-Studierenden die Universität bereits nach drei Jahren verlassen wird. Jedoch könne die Einführung des Bachelor-Abschlusses den Studierenden ermöglichen, zeitiger als bisher auf Änderungen des Arbeitsmarkts zu reagieren, da bei Nachfrageausfall ein Ausweichen auf andere Master-Abschlüsse möglich sei. Der Studiengang zeichnet sich daher in geeigneter Weise durch eine **Kompatibilität mit den Studiengängen der Nachbardisziplinen** aus.

Der externe Berater aus der Berufspraxis zieht bezüglich der Anstellungsmöglichkeiten für künftige BSc-AbsolventenInnen das Fazit, dass derzeit mit Ausnahme der Fachhochschulausbildung des **Deutschen Wetterdiensts (DWD)** mit der Ausbildung für die Laufbahn des „gehobenen Wetterdienstes“ (Abschluss **Diplom-Verwaltungsfachwirt (FH)**) keine weiteren Tätigkeitsbereiche vorhanden seien, in denen ehemalige FachhochschulabsolventenInnen durch zukünftige AbsolventenInnen eines BSc-Studiengangs Meteorologie ersetzt werden könnten.

=> In diesem Zusammenhang empfiehlt der Berater, in Zukunft neue Berufsbilder zu entwickeln, deren Perspektiven als gut zu bewerten seien. Mit zunehmender Vulnerabilität¹⁰ unserer Gesellschaft bezüglich signifikanter Wetterphänomene steige der Bedarf an möglichst umfassender Nutzung meteorologischer und klimatologischer Informationen, ein Umfeld, in welchem sich neue Tätigkeitsfelder gerade für BSc-AbsolventenInnen etablieren könnten.

Bezüglich der derzeit laufenden Erwägungen seitens des DWD, die eigene Fachhochschulausbildung *nicht* fortzusetzen und stattdessen BSc-AbsolventenInnen von Hochschulen einzustellen, zeichnen sich aus Sicht des Praktikers jedoch unterschiedliche Hindernisse ab:

Zunächst wäre in Form einer Anpassung des Beamtenrechts zu gewährleisten, dass der BSc-Abschluss zukünftig als **Berechtigung für die Laufbahn des gehobenen Dienstes anerkannt** werde, was nach Meinung des Beraters jedoch tendenziell geschehe.

Zum anderen aber bestünde die Problematik, dass sich die Ausbildungsinhalte beim DWD eng an die **Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)** als Sonderorganisation der Vereinten Nationen für das Berufsbild des **Wetterberaters** orientierten, die wiederum eng an die betrieblichen Erfordernisse der Luftfahrtindustrie angepasst seien. Solche Ausbildungsinhalte seien stetigen Änderungen unterworfen und eigneten sich daher weniger als Lehrveranstaltungsangebote einer Universität.

=> So ist zu erwarten, dass der DWD und die Bundeswehr ihren zukünftigen Bedarf an Nachwuchskräften nicht aus dem Kreis der BSc-AbsolventenInnen rekrutieren können, da diese spezialistische Ausbildung vermutlich in der bisherigen Form (als FH-Studiengang oder spezieller BSc-Studiengang) weiterlaufen wird.

Selbst wenn der DWD die eigene Fachhochschulausbildung nicht weiterführte, bliebe die Aufnahmekapazität hier begrenzt, so dass ein externer Fachgutachter es als Mehrwert betrachtet, dass die Studierenden **hohe mathematische Kompetenzen** mitbrächten, um (insbesondere nach einem MSc-Abschluss) auch in **anderen Gebieten** tätig werden zu können.

Der **MSc-Studiengang Meteorologie** wird hingegen nach der Prognose des Beraters aus der Praxis von potenziellen Arbeitgebern als Äquivalent zum ehemaligen Diplom angesehen werden, was gerade für den Öffentlichen Dienst als sicher anzunehmen ist.

Zudem erschließt sich mit diesem Abschluss der **Bereich der Forschung** (Universitäten, Institute der Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Behörden des Bundes und der Länder).

¹⁰ Hier definiert als Produkt aus möglichem Schaden und Risiko eines wetterbedingten Schadensereignisses.

Weitere Stellen für MSc-AbsolventenInnen sind nach Auskunft des Beraters aus der Berufspraxis in folgenden Bereichen zu erwarten:

- im **Geschäftsbereich des BMVBS** (allgemeine Wettervorhersage und -Beratung, Klimaüberwachung und -Beratung, Forschung und Entwicklung, Management)
- im **Geoinformationsdienst der Bundeswehr**
- in Landesbehörden (in Konkurrenz zu Absolventen anderer Geo- und Ingenieurwissenschaften)
- im Bereich Meteorologischer Dienstleister (Standortgutachten im Bereich des Immissionsschutzes oder für die Nutzung regenerativer Energieformen (Windenergie, Solarenergie), Baustatik oder verkehrbezogene Fragestellungen, jedoch in Konkurrenz zu Ingenieuren). In diesem Bereich bestehen berufliche Perspektiven auch für BSc-Absolventen.
- in der Versicherungswirtschaft (Gutachter)
- im Bereich Informationstechnik (Entwicklung von Anwendungssoftware auf Höchstleistungsrechner in verschiedenen Wirtschaftszweigen, allerdings in Konkurrenz durch speziell ausgebildete Bewerber aus anderen Fachrichtungen)

Da zurzeit sämtliche Bundesbehörden langfristig wirksamen Einsparauflagen vor allem im Personalhaushalt unterliegen, findet verbreitet eine Verlagerung von Tätigkeiten höher bewerteter Stellen zu niedriger bewerteten Stellen statt. So könnten künftig aus Gründen einer Kosteneinsparung BSc-AbsolventenInnen die MSc-AbsolventenInnen verdrängen.

Nicht berücksichtigt wird aus berufspraktischer Perspektive zudem der Aspekt, dass AbsolventenInnen zumindest außerhalb von Forschungseinrichtungen grundsätzlich als **Führungskräftennachwuchs** eingestellt werden, eine Anforderung, die aktuell nur die wenigsten Bewerber erfüllen.

=> Eine Vermittlung von **Grundlagen im Bereich Führungskompetenzen** sollte daher in die Ausbildung einbezogen werden.

Nach Meinung der studentischen Beraterin bietet insbesondere die Vorlesung "Angewandte Meteorologie" im 5. Semester zusammen mit dem Berufspraktikum als Pflichtmodul eine **geeignete berufliche Orientierungsmöglichkeit** nach dem BSc-Abschluss. Dasselbe gelte für das Computerpraktikum im Modul "Met-GrADy" und das "Met-ChA"-Modul, welche einen hohen Anwendungsbezug erwarten ließen und für Studierende in beruflicher Hinsicht einen Mehrwert darstellten.

Ein weiterer Vorteil für die Berufsqualifikation ist aus dem Blickwinkel der studentischen Beraterin die Möglichkeit, die Masterarbeit auch außerhalb der Mainzer Hochschule anfertigen zu können. Damit werde den Studierenden der Berufseinstieg erleichtert, da die Betreuer der außeruniversitären Einrichtungen bereits frühzeitig einen Eindruck von der Arbeitsweise und -leistung der Studierenden erhielten und diese gezielt für ihr Unternehmen werben könnten.

7. Personelle und sächliche Ressourcen

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

Sächliche Ressourcen erscheinen nach Aussage des Studiengangskonzeptes nach gegenwärtigem Stand ausreichend.

Synopse der Empfehlungen bzw. Auflagen

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ) empfiehlt die Einrichtung des BSc- und MSc-Studienganges Meteorologie.

Vor dem Start des Studienganges sind Ergänzungen zu folgenden Sachverhalten nachzuweisen:

- Kooperationsverträge mit den im Konzept genannten Nachbarfächern / Benennung der Kriterien für den potenziellen Einbezug weiterer Fächer
- aktuell zu geringe Dimensionierung des Moduls "Meteorologisches Seminar" (3 LP) und des Moduls "Fachübergreifende Lehrveranstaltung" (4 LP) im BSc und MSc hinsichtlich ihrer Leistungspunkte => ggf. Anbindung an ein Modul
- Sofern hinsichtlich der Wiederholbarkeit regelbar: erneute Anbindung des gering dimensionierten Moduls "Exkursion" (MSc; 3 LP) an ein Modul
- Modul "Nachbarfach" (BSc) mit aktuell 19 LP: ggf. Reduktion

Im Hinblick auf die Weiterführung (Reakkreditierung) des Studienganges werden neben den obligatorischen Fragestellungen (s. Leitfaden¹¹) insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt werden:

- Informationen für die Studierenden zum Programm „Promotionsstudien“
- Kompatibilität des Studiengangs hinsichtlich eines (optionalen) Auslandsaufenthaltes auf der Bachelor- und der Masterebene
- Vorgehensweise in Bezug auf die Vermittlung von Zusatzkompetenzen (bspw.: Führungskompetenz)
- Einrichtung einer angemessenen Studienberatung
- ausreichend vorhandene Praktikumsplätze / ggf. Kooperationen mit entsprechenden Institutionen / Praktikumsbetreuung

-> Sobald das Prüfungsprocedere ausgearbeitet ist, erbittet das ZQ entsprechende Nachreichungen

¹¹ http://www.zq.uni-mainz.de/sys_akk/qs/docs/weiter.pdf.