

LQL-Review der Evaluationseinheit „Mathematik/Physik“, Kurzgutachten B. Sc./M. Sc. Physik, UF Physik FÜBa/M. Ed. LG, B. Sc. T. E./M. Ed. LbS

Stand: 06.12.2019, Verleih des LQL-Siegels am 05.12.2019, Auflagenerfüllung März 2020

Profil der Studien- pro- gramme

Im Rahmen des LQL-Reviews der Evaluationseinheit „Mathematik/Physik“ wurden für die Physik folgende (Teil-)Studiengänge betrachtet:

- B. Sc./M. Sc. Physik
- Erst- und Zweitfach Physik Fächerübergreifender Bachelor/M. Ed. Lehramt für Gymnasien
- Unterrichtsfach Physik B. Sc. Technical Education/M. Ed. Lehramt an berufsbildende Schulen

B. Sc./M. Sc. Physik

Gegenstand der Physik ist die Beforschung elementarer Strukturen und Prozesse der nichtbelebten Natur und die Erfassung grundlegender Gesetzmäßigkeiten. Fachliche Anforderungen bestehen in der experimentellen Erschließung, in der theoretischen Konzeptualisierung und in der systematischen Verschränkung von Theorie und Experiment. Besondere Berücksichtigung finden die Analyse physikalischer Aspekte in praktischen und in interdisziplinären Kontexten und die Erkundung von Nutzungsoptionen physikalischer Prinzipien für technische Anwendungen.

Der Bachelorstudiengang dient vornehmlich der wissenschaftsorientierten Grundlagenausbildung. Auf der Basis von Grundlagenveranstaltungen zur experimentellen und theoretischen Physik und zur im Studium benötigten Mathematik wird im Bachelorstudiengang Physik ein Überblick über das gesamte Spektrum der Physik vermittelt.

Wesentliche Qualifikationsziele im Bachelorstudiengang Physik sind

- fundiertes Verständnis der theoretischen und experimentellen Grundlagen der klassischen und modernen Physik (Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik, Relativitätstheorie und Gravitationsphysik, Quantenphysik, Atom- und Molekülphysik, Kernphysik, Teilchenphysik, Festkörperphysik, statistische Physik)
- fundiertes Verständnis der theoretischen Konzeptualisierungen von physikalischen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten und der Struktur physikalischer Theorien
- fundiertes Verständnis der Mathematisierung physikalischer Sachverhalte; Befähigung zur mathematischen Abstraktion und zur mathematischen Untersuchung physikalischer Modelle
- fundiertes Verständnis der Logik und der Funktion physikalischer Experimente; Verständnis von experimentellen Verfahren und Methoden; Befähigung zur Konzeption von physikalischen Versuchen

- fundiertes Verständnis theoretischer Einordnungen empirischer Befunde und experimenteller Prüfungen theoretischer Postulate
- Beherrschung der Standards wissenschaftlichen Arbeitens

Aufbauend auf dem Bachelorabschluss führt das Masterstudium in Physik zu einer Vertiefung und Erweiterung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten sowie zum Erwerb zusätzlicher analytischer und methodischer Kompetenzen. Das Studium vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse und Kompetenzen in den an der LUH vertretenen experimentellen und theoretischen Grundlagenforschungsgebieten, insbesondere in der Festkörperphysik, der Quantenoptik und der Gravitationsphysik. In der theoretischen Physik sind auch die Themen Stringtheorie und Quanteninformation vertreten. Ein weiteres mögliches Thema ist Radioökologie und Strahlenschutz. Abgerundet und ergänzt werden die Studienmöglichkeiten durch ein Wahlfach.

Das Studium ist vollständig auf Englisch möglich.

Wesentliche Qualifikationsziele im Masterstudiengang Physik sind:

- vertieftes Verständnis des Theoriegebäudes der Physik; übergreifendes Verständnis von Zusammenhangsbeziehungen und Parallelen zwischen physikalischen Teilbereichen
- vertieftes Verständnis spezialisierter physikalischer Theorien und experimenteller Methoden
- bei Schwerpunktsetzung in Theoretischer Physik:
Befähigung zur Aufklärung physikalischer Strukturen und Prinzipien durch idealisierende Abstraktion und mathematische Modellierung; Befähigung zur Entwicklung und Durchführung computergestützter Simulationen physikalischer Phänomene; Befähigung zur theoretischen Reflexion analytisch und computerexperimentell gewonnener Ergebnisse
- bei Schwerpunktsetzung in Experimentalphysik:
Befähigung zur methodisch reflektierten Konzeption, Planung und Durchführung explorierender und verifizierender Experimente; Befähigung zur Auswertung, Interpretation und kritischen Beurteilung von Beobachtungen und Messungen
- Befähigung zur wissenschaftlichen Analyse physikalischer Dimensionen in anwendungsbezogenen Problemstellungen und interdisziplinären naturwissenschaftlichen Kontexten
- Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten im Anschluss an aktuelle Forschung

Fächerübergreifender Bachelor (FüBa)/Master Lehramt für Gymnasien (M. Ed. LG)

Physik kann im FüBa sowie M. Ed. LG im sowohl als Erstfach als auch als Zweitfach gewählt werden. Der Fächerübergreifende Bachelorstudiengang richtet sich besonders an Studierende mit dem Ziel Lehramt an Gymnasien. Dazu muss nach dem Bachelorabschluss auch der Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien angeschlossen werden.

Die physikalischen Inhalte und Qualifikationsziele der Teilstudiengänge beruhen auf den Vorgaben der Verordnung über Masterabschlüsse für Lehrämter in Niedersachsen (Nds.MasterVO-Lehr). Auf der Basis von Grundlagenveranstaltungen wird im Studienfach Physik des FüBa ein Überblick über das Spektrum der Physik vermittelt.

Die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen entsprechen für die Studierenden des Erstfaches Physik und des Zweitfaches Mathematik weitgehend den im Bachelorstudiengang

Physik erworbenen, sodass auch der Einstieg in den Masterstudiengang Physik1 möglich ist.

Im Masterstudium liegt der Schwerpunkt des Studiengangs jetzt in der Vertiefung der fachdidaktischen Kompetenz. Zu den entsprechenden Lehrangeboten gehört insbesondere das Fachpraktikum, eine der zentralen Lehrveranstaltungen der Lehramtsausbildung. Die Ausbildung in Fachwissenschaft und Fachdidaktik wird so weit abgeschlossen, dass die Anforderungen der Masterverordnung erfüllt sind. So wird ein guter Übergang in den Vorbereitungsdienst gewährleistet.

[B. Sc. Technical Education \(T. E.\)/Master Lehramt an berufsbildenden Schulen \(M. Ed. LbS\)](#)

Das Studienfach Physik kann als Unterrichtsfach im Rahmen des BA T.E. gewählt werden. Der Studiengang richtet sich an Studierende mit dem Ziel Lehramt an berufsbildenden Schulen. Dazu muss nach dem Bachelorabschluss auch der Masterstudiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen angeschlossen werden. Der Studiengang gliedert sich in ein Studium der beruflichen Fachrichtung, ein Unterrichtsfach sowie einen Professionalisierungsbereich (Pädagogik und Schlüsselkompetenzen).

Der M. Ed. LbS vertieft und erweitert die im BA T.E. erworbenen Kompetenzen. Dabei werden einerseits die Inhalte der beruflichen Fachrichtung und des Unterrichtsfachs verstärkt vermittelt, andererseits werden von den Studierenden weitere fachdidaktische Kompetenzen erworben.

Die physikalischen Inhalte der Studienprogramme richten sich nach der Verordnung über Masterabschlüsse für Lehrämter in Niedersachsen (Nds.MasterVO-Lehr).

Informationen zu den Studienprogrammen finden Sie hier:

[Fakultät für Mathematik und Physik der LUH](#)

[Studienangebot Physik an der LUH](#)

[Hochschulkompass Fachstudiengänge](#)

[Hochschulkompass Lehramt](#)

| | |
|---|---|
| Einbettung in die Leibniz Universität Hannover | Fakultät für Mathematik und Physik |
| Grund der Qualitätsprüfung | LQL-Review (Reakkreditierung) der oben genannten (Teil-)Studiengänge im Rahmen des Leibniz Qualität in der Lehre LQL-Programm Die (Teil-)Studiengänge der Physik wurden gemeinsam mit den (Teil-)Studiengängen der Mathematik und der Meteorologie in einer Evaluationseinheit betrachtet. |
| Zeitlicher Ablauf des Verfahrens | Eröffnung des Verfahrens: Juli 2018 Eingang LQL-Bericht (Selbstdokumentation): 15.01.2019 Fachwissenschaftliches, -didaktisches und berufspraktisches Vor-Ort-Gespräch: 25.02.2019 LQL-Klausur: 06.05.2019 |

| | |
|--------------------------------|---|
| | Vergabe des LQL-Siegels: 05.12.2019 |
| Externe Gutachtergruppe | <p>Fachwissenschaft/Fachdidaktik:</p> <p>Prof. Dr. Peter van Dongen, Universität Mainz, Institut für Physik Prof. Dr. André Bresges, Universität zu Köln, Institut für Physikdidaktik</p> <p>Berufspraxis schulisch/außerschulisch:</p> <p>Dr. Christoph Mennerich, Lessing Gymnasium Braunschweig/Wenden Dr. Wilhelm Kusian, Siemens AG</p> |
| LQL-Reviewteam | <p>Professorinnen und Professoren:</p> <p>Prof. Dr. Matthias Becker, Fakultät für Maschinenbau Prof. Dr. Udo Nackenhorst, Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie</p> <p>Wissenschaftliche Mitarbeiterin/wissenschaftlicher Mitarbeiter:</p> <p>Dr. Sascha Offermann, Naturwissenschaftliche Fakultät</p> <p>MTVlerin/MTVler:</p> <p>Antje Schellack, Philosophische Fakultät</p> <p>Externe studentische Mitglieder:</p> <p>Jeannette Gehlert, Universität Göttingen Fabian Grünig, Pädagogische Hochschule Heidelberg</p> |
| Grundlage der Prüfung | <ul style="list-style-type: none"> • LQL-Bericht der (Teil-)Studiengänge inkl. Anhänge • Externe Gutachten: 1 fachwissenschaftlich, 1 fachdidaktisch, 1 berufspraktisch, 1 schulisch • Gespräche mit den Programmverantwortlichen und Studierenden im Rahmen der LQL-Klausur |
| Ergebnis der Prüfung | <p>Im Rahmen des LQL-Reviews erhält das Reviewteam grundsätzlich einen positiven Eindruck von dem Lehrangebot der Evaluationseinheit und schließt sich den vornehmlich positiven Bewertungen der externen Gutachten an. Diese bestätigen gut aufeinander abgestimmte Studiengänge auf der Höhe des wissenschaftlichen Stands und Lehrangebote, die Kompetenzen entsprechend der Anforderungen an eine wissenschaftliche Karriere sowie des außeruniversitären Arbeitsmarktes vermitteln.</p> <p>Insbesondere die Anwendungsfächer im Fachstudium Mathematik sowie die Wahlfächer im Fachstudium Physik ermöglichen Studierenden die interdisziplinäre Einordnung ihres fachlichen Wissens und ein praxisnahes Testen ihrer Fähigkeiten. Um eine frühzeitige Orientierung der Studierenden zu erlauben, sollten die entsprechenden Modulbeschreibungen in den Modulkatalogen abgebildet werden und im Fall der Mathematik die Möglichkeit ingenieurwissenschaftlicher Anwendungsfächer Eingang in Prüfungsordnung und Modulkatalog finden. Dies gilt ebenso für die curriculare Verankerung eines Berufsfeldpraktikums.</p> <p>Die lehrerbildenden Teilstudiengänge der Fakultät sind ebenfalls grundsätzlich gut organisiert. Auf die besondere Arbeitslast in den ersten Semestern des FüBa bei der Fächerkombination Mathematik/Physik wird bereits reagiert. Überschneidungen von Lehrveranstaltungen in den Unterrichtsfächern und den Bildungswissenschaften sind vorhanden, überschreiten jedoch nicht das durch die der Lehrerbildung inhärenten</p> |

Studienstruktur erwartbare Maß. Zwischen Lehrenden und Studierenden werden flexible Lösungen gemeinsam gesucht. Dies sollte durch weitere Unterstützungsmaßnahmen, insbesondere zur Ermöglichung einer frühzeitigen Studienplanung durch die Studierenden, begleitet werden. Mit Blick auf die Personalsituation in den lehrerbildenden Teilstudiengängen kommt das Reviewteam zu der Einschätzung, dass eine qualitativ ausreichende Betreuung von Abschlussarbeiten in den jeweiligen Fachdidaktiken nicht in angemessener Anzahl sichergestellt werden kann. Ein ähnliches Bild zeigt sich in der Betreuung der lehramtsbezogenen Praktika. Mittelfristig ist eine Anpassung der personellen Ausstattung anzustreben, um diesen Problemen zu begegnen.

Positiv hervorzuheben ist die Durchlässigkeit der Studienangebote, die Studierenden sowohl einen Wechsel vom Fach- in das Lehramtsstudium LG als auch umgekehrt ermöglicht.

Für die gesamte Fakultät positiv hervorzuheben ist die sehr gute und konstruktive Atmosphäre, durch die sich alle an den Studiengängen beteiligten Personen gemeinsam um die inhaltliche und strukturelle Weiterentwicklung des Studienangebots bemühen. Sowohl in ihren schriftlichen Stellungnahmen, als auch in den Gesprächen mit den externen Gutachterinnen und Gutachtern und nicht zuletzt im Gespräch während der LQL-Klausur geben die Studierenden an, jederzeit in die studienqualitätssichernden Prozesse einbezogen zu werden und mit ihren Bedürfnissen und Anliegen Gehör zu finden. Dies spiegelt sich beispielsweise in den vielfältigen Bemühungen der Fakultät wieder, gerade in den interdisziplinären bzw. lehrerbildenden Studiengängen die Arbeitslast in den ersten Semestern durch eigens entwickelte Lehrangebote abzumildern.

Die externen Gutachten bestätigen allen Teilstudiengängen die Konformität mit der Verordnung über Masterabschlüsse für Lehramter in Niedersachsen.

Grundsätzlich entsprechen die Studien- und Prüfungsstrukturen der betrachteten Studiengänge den Vorgaben der Kultusministerkonferenz. Die Abweichungen sind in den meisten Fällen gut begründet. Handlungsbedarf besteht aus Sicht des Reviewteams daher nur im B. Sc. Physik und B. Sc. Meteorologie bezüglich der Vorgaben zum modulbezogenen Prüfen.

Auflagen und Empfehlungen

Das Reviewteam empfiehlt die Verleihung des LQL-Siegels unter Auflagen.

Folgende Auflage mit der Erfüllung bis zum **31. März 2020** wurden ausgesprochen:

1. Die Modulkataloge sind unter Aufnahme der Modulbeschreibungen für Wahl- und Anwendungsfächer aus anderen Fakultäten zu vervollständigen und in aktualisierter Form zu veröffentlichen.
2. Die Transparenz der Studienstruktur in den Unterrichtsfächern des Lehramts an Gymnasien ist zu verbessern, etwa durch Hinweise auf gängige Fächerkombinationen und die Ausweisung sinnvoller Studienverläufe.
3. **B. Sc.:** In die Studienstruktur ist ein grundständiges Programmierangebot aufzunehmen, um den gleichmäßigen Erwerb von Programmierfähigkeiten unter den Studierenden sicherzustellen. Inhalte und Semesterlage des Angebots sowie die Verankerung im Pflicht- oder Wahlpflicht-/Wahlbereich sollten unter Einbezug der Studienkommission entwickelt und festgelegt werden.
4. **B. Sc.:** Es ist ein den KMK-Vorgaben zum modulbezogenen Prüfen (MRVO §12-4 und zugehörige Begründung) entsprechendes Prüfungskonzept zu entwickeln und umzusetzen, etwa durch eine in der Prüfungsordnung festgehaltene Modulprüfung als Option zu den themenübergreifenden Prüfungen. Das Konzept soll die Belange der Mobilität insbesondere betreffend der sich über

| | |
|--|--|
| | <p>mehrere Module erstreckenden themenübergreifenden Prüfungen berücksichtigen.</p> <p>5. Lehramt: Es ist für eine ausreichende personelle Ausstattung der AG Physikdidaktik des Instituts für Didaktik der Mathematik und Physik entsprechend den Bedarfen einer qualitativen fachdidaktischen Lehre und der fachdidaktischen Betreuung in den schulischen Fachpraktika und der Betreuung des PEX-Moduls zu sorgen.</p> <p>Folgende Empfehlungen wurden an die Fakultät ausgesprochen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Reviewteam empfiehlt, die Informationen zu den Studienstrukturen und -inhalten der Studiengänge der Fakultät transparenter zu gestalten, etwa durch eine bessere Verknüpfung der bestehenden Informationen und eine Bündelung der Informationen an wenigen Orten. 2. Das Reviewteam empfiehlt der Fakultät, weiterhin auf eine Anpassung der Regelungen der MPO hinsichtlich der Melde- und Prüfungszeiträume hinzuwirken und hierzu das Gespräch mit anderen Fakultäten sowie insbesondere mit dem Präsidium und dem Akademischen Prüfungsamt zu suchen. Aus Sicht des Reviewteams sollte ein zweiter Prüfungszeitraum – sofern die erforderlichen Korrekturzeiten der Prüfenden sichergestellt werden können – im Sinne der Studierbarkeit erhalten bleiben. 3. Es wird empfohlen, auf den Webseiten der Fakultät Informationen zum diversitätsgerechten Studieren aufzunehmen. <p>Über den Umgang mit den Empfehlungen sollte im LQL-Jahresbericht des Studiendekans bzw. der Studiendekanin, welcher jährlich Mitte Dezember einzureichen ist, berichtet werden.</p> |
| <p>Verleihung des Siegels</p> | <p>Das Präsidium verleiht mit Wirkung vom XX.YY.2019 gemäß der Beschlussempfehlung des LQL-Reviewteams den oben genannten (Teil-)Studiengängen der Physik das LQL-Siegel für Studienprogramme der Leibniz Universität Hannover. Es bestätigt damit, dass diese Studienprogramme den aktuell gültigen Standards einer Programmakkreditierung entsprechen und dies in einem Verfahren unter Einbezug externer Expertinnen und Experten überprüft wurde.</p> <p>Voraussetzung für den angegebenen Gültigkeitszeitraum des LQL-Siegels ist die fristgerechte Umsetzung der festgeschriebenen Auflagen. Die Überprüfung der Aufлагenerfüllung erfolgt durch die Abteilung Qualitätssicherung der Zentrale Einrichtung für Qualitätsentwicklung in Studium und Lehre (ZOS/Qualitätssicherung).</p> |
| <p>Beginn des nächsten Verfahrens</p> | <p>Das nächste LQL-Review findet gemäß internem Reviewplan voraussichtlich 2026, jedoch spätestens acht Jahre nach Vergabe des derzeit gültigen LQL-Siegels statt.</p> |