



# AKKREDITIERUNGSBERICHT

## M.SC. MATHEMATIK

### FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND INFORMATIK

## GRUNDDATEN ZUM STUDIENGANG

<b>Abschluss</b>	Master of Science
<b>Studiengangtyp</b>	konsekutiv
<b>Studiendauer</b>	4 Semester
<b>Studienform</b>	Vollzeit
<b>Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte</b>	120 LP
<b>Aufnahme des Studienbetriebs</b>	WiSe 2009/10
<b>Aufnahmekapazität pro Jahr (2016-2020)</b>	zugangsbeschränkt
<b>Durchschnittliche Anzahl der Studienanfänger pro Jahr (2016-2020)</b>	42,2
<b>Durchschnittliche Anzahl der Absolventen pro Jahr (2015-2019)</b>	31,4

## KURZPROFIL DES STUDIENGANGS

Der Masterstudiengang Mathematik hat das Ziel die mathematischen Grundkenntnisse zu erweitern und zu vertiefen bis hin zum Kontakt mit aktueller Forschung in einem der in Heidelberg vertretenen Gebiete. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln. Durch die Anfertigung der Masterarbeit werden in sehr großem Maße die Fähigkeiten zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit, zur Problemanalyse und -lösung und auch zur Organisation von Arbeit gestärkt.

Der Masterstudiengang Mathematik unterscheidet sich vom ebenfalls angebotenen internationalen Masterstudiengang Scientific Computing dadurch, dass der Masterstudiengang Mathematik eher auf innermathematische Forschung ausgelegt ist, während beim internationalen Masterstudiengang Scientific Computing der Anwendungsbezug im Vordergrund steht.

# INHALT

<b>1. Zusammenfassende Daten zur Akkreditierung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Prüfbericht: Bewertung der formalen Kriterien</b> .....	<b>5</b>
2.1 Grundlage und Ergebnis der formalen Prüfung.....	5
<b>3. Gutachten: Bewertung der fachlich-inhaltlichen Kriterien</b> .....	<b>6</b>
3.1 Grundlage und Ergebnis der formalen Prüfung.....	6
3.2 Bewertung der Gutachtergruppen .....	6
<b>4. Akkreditierungsverfahren</b> .....	<b>8</b>

Alle Amts-, Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen, die in dieser Dokumentation in männlicher Form erscheinen, betreffen gleichermaßen alle Geschlechter und können auch in den entsprechenden weiteren Formen verwendet werden.

# 1. ZUSAMMENFASSENDE DATEN ZUR AKKREDITIERUNG

<b>Der Studiengang M.Sc. Mathematik die Q+Ampel-Klausur nach Variante 2 im zweiten Turnus erfolgreich durchlaufen und ist bis zum 30.09.2028 reakkreditiert.</b>	
Aussprache der Erstakkreditierung (im Rahmen von heiQUALITY)	30. September 2014
Aussprache der 1. Reakkreditierung	26. November 2020
Geltungszeitraum der 1. Reakkreditierung	01. Oktober 2020 – 30. September 2028
Auflagen gemäß § 27 Studienakkreditierungsverordnung (StAkkrVO) zu erfüllen bis	25.11.2021
Nächstes Monitoring	SoSe 2023
Nächste Q+Ampel-Klausur	SoSe 2027

Stand: 26.11.2020

Aus der **Prüfung der formalen Kriterien** gemäß StAkkrVO Abschnitt 2 sowie der zwischen Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz abgestimmten Anforderungen an das Diploma Supplement und der Anforderungen an das Transcript of Records nach ECTS Users' Guide ergaben sich zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung

keine Auflagen

Auflagen (vgl. Prüfbericht). Für die Erfüllung der Auflagen gilt § 27 StAkkrVO.

Aus der **Prüfung der aus StAkkrVO Abschnitt 3 sich ergebenden fachlich-inhaltlichen Kriterien** ergaben sich zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung

keine Auflagen

Auflagen (vgl. Gutachten). Für die Erfüllung der Auflagen gilt § 27 StAkkrVO.

## 2. PRÜFBERICHT: BEWERTUNG DER FORMALEN KRITERIEN

### 2.1 Grundlage und Ergebnis der formalen Prüfung

#### Grundlage der formalen Prüfung sind:

- die Anforderungen bezüglich der formalen Kriterien nach StAkkrVO Abschnitt 2,
- die zwischen Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz abgestimmten Anforderungen an das Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß European Diploma Supplement Model (Neufassung 2018),
- die Anforderungen an das Transcript of Records (deutsche und englische Version) gemäß ECTS Users' Guide.

#### Ergebnis der formalen Prüfung:

Der Studiengang erfüllt zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung die aus StAkkrVO Abschnitt 2 sich ergebenden formalen Kriterien.

Der Studiengang erfüllt zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung die aus StAkkrVO Abschnitt 2 sich ergebenden formalen Kriterien nicht in allen Teilen. Folgende Auflagen wurden ausgesprochen:

Auflage 1	Überarbeitung des Modulhandbuchs
Auflage 2	Diploma Supplement (deutsche und englische Fassung): Anpassung an die aktuellen HRK-Vorgaben
Auflage 3	Überarbeitung der Prüfungsordnung: Anpassung an die gültigen Rechtsvorgaben
Auflage 4	Überarbeitung der Zulassungsordnung: Anpassung an die gültigen Rechtsvorgaben

### 3. GUTACHTEN: BEWERTUNG DER FACHLICH-INHALTLICHEN KRITERIEN

#### 3.1 Grundlage und Ergebnis der fachlich-inhaltlichen Bewertung

**Grundlage der fachlich-inhaltlichen Bewertung** sind die aus StAkkrVO Abschnitt 3 sich ergebenden Anforderungen bezüglich fachlich-inhaltlicher Kriterien für Studiengänge.

**Ergebnis der fachlich-inhaltlichen Bewertung:**

Der Studiengang erfüllt zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung die aus StAkkrVO Abschnitt 3 sich ergebenden fachlich-inhaltlichen Kriterien.

Der Studiengang erfüllt zum Zeitpunkt der Aussprache der Reakkreditierung die aus StAkkrVO Abschnitt 3 sich ergebenden fachlich-inhaltlichen Kriterien nicht in allen Teilen. Folgende Auflagen wurden ausgesprochen:

Auflage 1	studentische Mobilität: Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zur Förderung studentischer Mobilität
Auflage 2	Ergebnisbericht zu Diskussion über die Erstellung von längerfristig gültiger Version des Modulhandbuchs
Auflage 3	Sicherstellung Kursangebot: Beschreibungen ins Modulhandbuch aufnehmen

#### 3.2 Bewertungen der Gutachtergruppen

##### 3.2.1 Fazit der Senatsbeauftragten für Qualitätsentwicklung<sup>1</sup>

Prof. Dr. Vahram Atayan, Viktoria Degen, Dr. Harald Jacobsen, Marcus Padberg (Vorsitz)

Die Senatsbeauftragten begrüßen die in den letzten Jahren geleistete Arbeit des Faches zur Weiterentwicklung der Studiengänge. Im Vergleich zum letzten Q+Ampel-Verfahren und mit Blick auf die Ergebnisse der Befragungen ist vor allem der M.Sc. Scientific Computing positiv hervorzuheben; hier sind zahlreiche bereits sehr gute Werte und auch Verbesserungen erkennbar, z. B. bei der studentischen, dem modulbezogenen und kompetenzorientierten Prüfungssystem oder der allgemeinen Bewertung der Lehrveranstaltungen. Das SBQE-Team sieht die Stärken der Studiengänge neben dem insgesamt guten Gesamtbild besonders bei den Lehr- und Raumressourcen und der Studieninfrastruktur, im Prüfungssystem und der Prüfungsorganisation sowie der Betreuung durch die Lehrenden, welche von den Studierenden nahezu durchweg als positiv bewertet werden. Insbesondere für den M.Sc. Mathematik sehen die Senatsbeauftragten die Struktur des Curriculums aus Sicht der Studierenden und des externen Gutachtens sowie das Profil des Studiengangs als Stärken. Das externe Gutachten hebt zudem das Niveau der zu erwerbenden Kompetenzen und die Breite und Tiefe bei der Wahl der Inhalte sehr positiv hervor. Auch in der MaMpf-Plattform, die von den Studierenden sehr positiv hervorgehoben wird, sehen die Senatsbeauftragten ein starkes Instrument für das Mathematikstudium.

Alle Studiengänge bewegen sich aus Qualitätsentwicklungssicht bereits auf einem hohen Niveau; an einigen Stellen zeigt sich für den Master- und insbesondere für den Bachelorstudiengang Mathematik jedoch noch verstärkter Verbesserungsbedarf. So sehen die Senatsbeauftragten Herausforderungen für das gesamte Fach bei der Erfüllung der formalen Anforderungen an studienrelevanten Unterlagen und bei der zügigen Umsetzung bereits geplanter und begonnener Reformen in den Studiengängen, die das Fach in seiner Stellungnahme anführt. Das Fach sollte au-

<sup>1</sup> Hochschulinterne Gutachter im Rahmen des Q+Ampel-Verfahrens (vgl. dazu Abschnitt 4)

Berdem die Internationalisierung der Studiengänge weiter vorantreiben; dazu gehören unter anderem das Einrichten eines Mobilitätsfensters und die Beratung der Studierenden zu Belangen von Auslandsaufenthalten sowie ein erhöhtes Angebot englischsprachiger Lehrveranstaltungen im M.Sc. Scientific Computing. Besonders im Bachelorstudiengang sollte verstärkt daran gearbeitet werden, den Drop-Out und die erhöhte Arbeitsbelastung zu reduzieren sowie den Forschungs- und Anwendungsbezug in der Lehre auszubauen bzw. mit den Wünschen der Studierenden abzugleichen.

Die Senatsbeauftragten hatten bereits nach Sichtung der Daten einen guten Eindruck zu den begutachteten Studiengängen. Ziel des gemeinsamen Klausurgesprächs war es, mit dem Fach über die geplanten Einzelheiten der Reformen, die aus der schriftlichen Stellungnahme nicht deutlich wurden, zu sprechen und einige kritische Punkte besonders zu beleuchten.

Nach dem Klausurgespräch hat sich der positive Eindruck von der Qualität der Studiengänge der Mathematik bestätigt und verstärkt. Mit Ausnahme der bereits in der Erfüllung befindlichen Formalauflagen in Bezug auf die Anpassung der studienrelevanten Unterlagen an neue gesetzliche Rahmenvorgaben sehen die Senatsbeauftragten an wenigen Stellen konkrete Handlungsbedarfe bzw. Optimierungsmöglichkeiten (s. obige Auflagen und Empfehlungen). Sie unterstützen das Fach voll umfänglich bei den anstehenden Reformen und sind überzeugt, dass es diese in angemessener Zeit und unter Einbezug der Studierenden, die die Senatsbeauftragten als sehr konstruktiv und engagiert erlebt haben, erfolgreich umsetzen werden.

Die Senatsbeauftragten empfehlen für die Studiengänge B.Sc. und M.Sc. Mathematik eine gelb-grüne, für den M.Sc. Scientific Computing eine grün-gelbe Ampelschaltung. Für das auslaufende Lehramt Staatsexamen Mathematik wird von den Senatsbeauftragten aufgrund der wenig aussagekräftigen, aktuellen Daten keine Bewertung vorgenommen; daraus resultiert für den Studiengang eine gelbe Ampelschaltung.

Die Reakkreditierung des B.Sc. und M.Sc. Mathematik sowie des M.Sc. Scientific Computing wird empfohlen unter der Voraussetzung, dass die noch ausstehenden Auflagen erfüllt werden.

### **3.3.2 Fazit der hochschulexternen fachwissenschaftlichen Expertise**

Prof. Dr. Günter Leugering, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Der Studiengang ist ausgewogen und lässt den Studierenden vergleichsweise viel Freiheit. Ich denke, so wie er konstruiert ist, ist er schlüssig. Prinzipiell gäbe es die Möglichkeit, durch definierte Profilbereiche und entsprechende Modulstrukturen dem Studiengang spezifische durchstrukturierte Vertiefungsrichtungen zu geben. Dies würde die Freiheit der Wahl in der Konfiguration des individuellen Studienverlaufs zugunsten der Wahl einer Vertiefungsrichtung verschieben.

### **3.3.3 Fazit der hochschulexternen berufspraktischen Expertise**

Sven Grützmaker, IT-Consultant

Sowohl der Bachelor als auch der Master haben einen sehr guten Eindruck hinterlassen. Beim Bachelor sorgt die Struktur für breite mathematische Grundlagen, wohingegen im Master die Freiheit bei der Wahl der Module ein entscheidender Vorteil ist. Dabei sollte beachtet werden, dass für jedes Gebiet der Mathematik auch ausreichend Veranstaltungen angeboten werden. Auf eine frühzeitige Bekanntgabe der Veranstaltungen für das kommende Semester sollte geachtet werden, da diese die Studierenden bei ihrer Planung unterstützt. Die Organisation der Tutorien über Müsli funktioniert gut. Auch waren die Rückmeldungen der Tutoren, sowie die Einsicht in die Klausuren und die Betreuung der Abschlussarbeiten gut. Für die Auslandsaufenthalte sollte mehr Werbung gemacht werden, die Erfahrungen daraus sind mehr wert als ein Abschluss in Regelstudienzeit. Für den Beruf sind auch Praktika sehr wichtig, z.B. das Softwarepraktikum im Studium. Von den mathematischen Inhalten wird im Beruf eher wenig verwendet. Jedoch bringen das gelernte analytische Denken, die strukturierte Herangehensweise und die allgemeine Problemlösekompetenz einen entscheidenden Vorteil im Beruf.

Ray-Ping Duh, Entwickler im Support

Der Studiengang hat insgesamt einen sehr positiven Eindruck hinterlassen. Insbesondere die große Freiheit bei der Wahl der Module und damit der Vertiefung im Master war gut. Mathematik hat später keine konkrete Anwendung, allerdings erwirbt man ein logisches und abstraktes Denkvermögen sowie eine strukturierte Arbeitsweise zum Herangehen an Probleme, durch welche man später im Beruf flexibel einsetzbar ist. Hier erweisen sich Praktika als sehr hilfreich für die spätere Bewerbung, diese sollten mehr im Studium ermöglicht werden. Auch eine größere Projektarbeit oder die Masterarbeit in Zusammenarbeit mit einer Firma wären für Studierenden, die später in die Wirtschaft gehen wollen, von großem Vorteil. Die vermittelten Fachkenntnisse waren gut, ebenso wie die Qualität der Lehrveranstaltungen. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben im Team bereitet gut auf spätere Teamarbeit im Beruf vor.

### **3.3.4 Fazit der hochschulexternen studentischen Expertise**

Der Einbezug hochschulexternen studentischer Expertise erfolgt ab dem Wintersemester 2020/21.

## **4. AKKREDITIERUNGSVERFAHREN**

Die Universität Heidelberg ist seit dem 30.09.2014 systemakkreditiert. Damit ist die Universität Heidelberg legitimiert, die Akkreditierung ihrer Studiengänge eigenständig durchzuführen.

Studiengänge der Universität werden im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems heiQUALITY nach erfolgreichem Abschluss des hochschulinternen Prüfungsverfahrens, der sog. Q+Ampel-Klausur, im Rahmen des **Q+Ampel-Verfahrens** (re-)akkreditiert.

Das Q+Ampel-Verfahren ist als kontinuierlicher Qualitätssicherungs- und Qualitätsentwicklungsprozess angelegt. Evaluationseinheit im (Re-)Akkreditierungsverfahren ist ein Fach mit den dort verantworteten Studiengängen.

Jeder Studiengang unterzieht sich in der Regel alle acht Jahre einer Q+Ampel-Klausur; nach vier Jahren wird zusätzlich eine Monitoring-Phase eingeleitet zur Erfassung der Entwicklungen innerhalb des Studiengangs und der Überprüfung der Wirksamkeit getroffener Maßnahmen. Das Q+Ampel-Verfahren (Q+Ampel-Klausur und Monitoring) wird in allen Schritten vom heiQUALITY-Büro koordiniert und begleitet.

### **Prüfkriterien**

Basis für die Beurteilung der Qualität von Studiengängen im Rahmen des Q+Ampel-Verfahrens sind insgesamt 13 Qualitätsbereiche, welche sich aus gesetzlichen Rahmenvorgaben einerseits und den Qualitätszielen in Studium und Lehre der Universität Heidelberg andererseits ableiten. Die Prüfung formaler sowie fachlich-inhaltlicher Qualitätskriterien berücksichtigt insbesondere die jeweils aktuellen Vorgaben der Studienakkreditierungsverordnung (StAkkVVO), der Hochschulrektorenkonferenz und des ECTS Users' Guide. Mit ihren Qualitätszielen für Studium und Lehre formuliert die Universität zugleich zusätzliche, über die gesetzlichen Vorgaben hinausreichende Qualitätskriterien.

### **Akteure des Q+Ampel-Verfahrens**

- Fach (alle Statusgruppen: Professorenschaft, akademischer Mittelbau, Studierendenschaft),
- hochschulexterne Gutachter (fachwissenschaftliche, berufspraktische, studentische Expertise),
- hochschulinterne Gutachter (Senatsbeauftragte für Qualitätsentwicklung, SBQE; das SBQE-Team umfasst alle Statusgruppen, seine Mitglieder dürfen grundsätzlich nicht derselben Fakultät angehören wie das zu begutachtende Fach),
- heiQUALITY-Büro (Koordination und operative Umsetzung des Q+Ampel-Verfahrens),

- Rektorat (letzverantwortliche Instanz für die (Re-)Akkreditierungsentscheidung),
- Universitätsverwaltung,
- Universitätsrechenzentrum.

#### **Schritte des Q+Ampel-Verfahrens (Variante 2)<sup>2</sup>**

- Datenerhebung und -aufbereitung sowie Einholen hochschulexterner Expertisen  
→ Resultat: Q+Ampel-Dokumentation,
- Erarbeitung einer Fachstellungnahme zur Q+Ampel-Dokumentation mit Angaben zu geplanten Maßnahmen,
- Analyse der Q+Ampel-Dokumentation und der Stellungnahme des Fachs durch ein SBQE-Team → Entscheidung der SBQE über die Notwendigkeit eines Klausurgesprächs unter Beteiligung aller Statusgruppen des Fachs (Professoren, akademischer Mittelbau, Studierendenschaft),
- ggf. Klausurgespräch,
- Stellungnahme der SBQE inklusive (Re-)Akkreditierungsempfehlung an das Rektorat,
- Entscheidung über die (Re-)Akkreditierung und Festlegen ggf. notwendiger Maßnahmen/Auflagen durch das Rektorat,
- Umsetzung der Maßnahmen durch das Fach in Zusammenarbeit mit Universitätsverwaltung und Universitätsrechenzentrum,
- Übergang in den nächsten Evaluationszyklus, d. h.:  
nach vier Jahren: Monitoring der umgesetzten Maßnahmen und erzielten Effekte,  
nach acht Jahren: (erneute) Reakkreditierung nach erfolgreicher Prüfung.

#### **Schritte des Q+Ampel-Verfahrens (Variante 1)**

- Datenerhebung und -auswertung sowie Einholen hochschulexterner Expertisen  
→ Resultat: Q+Ampel-Dokumentation,
- Klausurgespräch unter Beteiligung aller Statusgruppen des Fachs (Professoren, akademischer Mittelbau, Studierendenschaft),
- Stellungnahme der SBQE, in der ggf. Auflagen und Empfehlungen zur Qualitätssicherung und -entwicklung ausgesprochen werden,
- Maßnahmenplan des Fachs,
- Bewertung des Maßnahmenplans durch die SBQE sowie (Re-)Akkreditierungsempfehlung an das Rektorat,
- Entscheidung über die (Re-)Akkreditierung und Festlegen ggf. notwendiger Maßnahmen/Auflagen durch das Rektorat,
- Übergang in den nächsten Evaluationszyklus, d. h.:  
nach vier Jahren: Monitoring der umgesetzten Maßnahmen und erzielten Effekte,  
nach acht Jahren: (erneute) Reakkreditierung nach erfolgreicher Prüfung.

<sup>2</sup> Der hier beschriebene Ablauf des Q+-Ampel-Verfahrens nach Variante 2 liegt seit dem WiSe 2019/20 im Regelfall allen Q+Ampel-Verfahren zugrunde. Bis zum WiSe 2019/20 wurde das Verfahren nach Variante 1 durchgeführt. Variante 1 kommt seit dem WiSe 2019/20 nur noch in Einzelfällen zum Einsatz (z. B. bei der Neueinrichtung eines Studiengangs, der in neu geschaffene Strukturen eingebettet ist). Nach Inkrafttreten der StAkkrVO vom 18. April 2018 wurde der für Variante 1 geltende Zeitraum eines Evaluationszyklus von ca. sechs Jahren auf acht Jahre verlängert.