



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

# AKKREDITIERUNGSBERICHT

## **M.SC. SCIENTIFIC COMPUTING**

### FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND INFORMATIK

HEIDELBERG  
UNIVERSITY  
QUALITY

## 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>	25,4
<b>Durchschnittliche Anzahl der Absolventen pro Jahr (2015-2019)</b>	14,4

## KURZPROFIL DES STUDIENGANGS

Der anwendungsorientierte Masterstudiengang setzt den Schwerpunkt auf das mathematische Vertiefungsgebiet Scientific Computing (Wissenschaftliches Rechnen). Er vermittelt den Studierenden ein tiefergehendes Fachwissen und wissenschaftliche Methoden.

Der Studiengang beinhaltet die folgenden mathematischen Methoden

- Numerische Methoden für ODE und PDE
- Statistik und Datenanalyse
- Differentialgeometrie und Computeralgebra
- Lineare und nichtlineare Optimierungsmethoden
- Berechnungsmethoden in der Strömungsdynamik

sowie die Informatik-Methoden

- Paralleles Rechnen
- Wissenschaftliche Visualisierung
- gemischt-ganzzahlige Programmierung
- Räumliche Datenbanken

# 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. Scientific Computing 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 (StAkkVO) 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 StAkkVO 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 StAkkVO.

Aus der **Prüfung der aus StAkkVO 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 StAkkVO.

## 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

#### 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 außerdem die Internationalisierung der Studiengänge weiter vorantreiben; dazu gehören unter anderem das Einrichten eines Mobilitätsfensters und die Beratung der Studierenden zu Belangen

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

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 sehr gut konzipiert. Es gibt vergleichsweise viel Freiheit bei der Spezialisierung (nach Absprache mit dem Betreuer/ der Betreuerin). Wenn das Anwendungsgebiet nicht vom Bachelor übernommen werden kann, da dieser nicht am Hochschulort erworben wurde und ein Anwendungsgebiet dort nicht vorgeschrieben war, sollte hier ebenfalls frühestmöglich beraten werden. Das Modulhandbuch ist eine Baustelle und muss dringen überarbeitet werden. Insgesamt ist der Eindruck sonst sehr gut.

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

Lihan Liu , Developer im Supplychain

Insgesamt hat der Studiengang einen sehr positiven Eindruck hinterlassen, insbesondere die Freiheit bei der Wahl der Module, also die Möglichkeit Mathematik oder Informatik zu vertiefen, war sehr schön. Dabei ist eine Beratung durch den Fachstudienberater sehr sinnvoll. Es sollte darauf geachtet werden, dass im Sommersemester nicht nur aufbauende Vorlesungen angeboten werden, da sonst der Beginn für Erstsemester im Sommer schwierig ist. Das Anwendungsgebiet bietet die Möglichkeit in andere Fächer/Gebiete reinschauen, hier wäre die Kombination mit der Master zu überlegen. Das Softwarepraktikum im Studiengang ist ein wichtiger Bestandteil, da Programmieren später viele Vorteile bringt. Hierbei sollte die Gruppenarbeit beibehalten werden, da insbesondere die dabei gelernte Arbeitsteilung für den Beruf wichtig ist.

### **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 (StAkkVO), 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 (letztverantwortliche 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,

<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 StAkkVO vom 18. April 2018 wurde der für Variante 1 geltende Zeitraum eines Evaluationszyklus von ca. sechs Jahren auf acht Jahre verlängert.



- 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.