



# AKKREDITIERUNGSBERICHT

## M.SC. ANGEWANDTE INFORMATIK

### FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND INFORMATIK

Der Studiengang wurde zum Wintersemester 2021/22 umbenannt in M.Sc. Data and Computer Sciences. Die Akkreditierung behält ihre Gültigkeit.

## 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 2001/02
<b>Aufnahmekapazität pro Jahr (2016-2020)</b>	zugangsbeschränkt
<b>Durchschnittliche Anzahl der Studienanfänger pro Jahr (2016-2020)</b>	44,0
<b>Durchschnittliche Anzahl der Absolventen pro Jahr (2015-2019)</b>	21,6

## KURZPROFIL DES STUDIENGANGS

Im Masterstudiengang Angewandte Informatik vertiefen die Studierenden die in einem Bachelorstudiengang erlernten Konzepte, Modelle und Techniken der Informatik. Neben der Erweiterung und Spezialisierung des Fachwissens erwerben sie im Rahmen des Studiums zusätzliche wissenschaftliche Kompetenzen. Der Studiengang zeichnet sich durch verschiedene Wahlmöglichkeiten aus, die eine Vertiefung beziehungsweise Spezialisierung erlauben beispielsweise in Richtung Information Systems Engineering oder Technische Informatik sowie hinsichtlich Methoden und Verfahren zur Analyse, Modellierung, Simulation im Kontext komplexer und verteilter Systeme. Besonders profitiert der Studiengang dabei von der engen Kooperation mit dem Interdisziplinären Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen (IWR), insbesondere bei Optimierung und Simulation komplexer Phänomene in den Naturwissenschaften.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen folgende fachliche Kompetenzen:

- Sie sind in der Lage, umfangreiche informatische Systeme unter vorgegebenen technischen und ökonomischen Randbedingungen selbständig zu planen, zu entwerfen und zu evaluieren, sowie dazugehörige Softwareprojekte zu leiten.
- Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse in einem oder mehreren Spezialgebieten der Informatik wie Datenanalyse, Requirements Engineering, Verteilte Systeme, Informationssysteme, und können diese Kenntnisse bei dem Entwurf und der Entwicklung von informatischen Systemen praktisch einsetzen.
- Sie können komplexe informatische Systeme in abstrakte Komponenten (Software und Hardware) zerlegen und dafür Realisierungsmöglichkeiten gemäß vorgegeben Randbedingungen ermitteln und bewerten, sowie diese Realisierung planen und umsetzen.
- Sie sind in der Lage, sich selbständig in zukünftige Techniken der Informatik also auch fachübergreifende Gebiete einzuarbeiten, diese in Projekten anzuwenden, sie fachlich zu kommunizieren, und in wissenschaftlicher Hinsicht zu entwickeln.

# 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>9</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. Angewandte Informatik die Q+Ampel-Klausur nach Variante 2 im zweiten Turnus erfolgreich durchlaufen und ist bis zum 30.09.2028 reakkreditiert.</b>	
<b>Der Studiengang wurde zum Wintersemester 2021/22 umbenannt in M.Sc. Data and Computer Sciences. Die Akkreditierung behält ihre Gültigkeit.</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: 30.09.2021

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: Prüfungsmodalitäten, Vertiefungsbereich
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	Einreichung eines Positionspapiers zum Umgang mit Evaluationsergebnissen aus den Studiengang- und Lehrveranstaltungsbefragungen

#### 3.2 Bewertungen der Gutachtergruppen

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

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

Die Senatsbeauftragten begrüßen die in den letzten Jahren geleistete Arbeit des Faches zur Weiterentwicklung seiner Studiengänge. Im Vergleich zum letzten Q+Ampel-Verfahren und mit Blick auf die Ergebnisse der Befragungen sind vor allem die Entwicklungen des M.Sc. Angewandte Informatik positiv hervorzuheben, der in vielen Bereichen konstant gute und/oder verbesserte Bewertungen durch die Studierenden erhalten hat. So hat sich die Einschätzung der Studierenden klar verbessert, dass die Studienanforderungen im Master in der vorgesehenen Zeit erfüllbar sind, was sich wiederum positiv auf die durchschnittliche Studiendauer ausgewirkt hat. Auch die Wahlmöglichkeiten im Studienplan werden seit der letzten Q+Ampel-Klausur von den Studierenden deutlich besser wahrgenommen. Die Verbindung von Forschung und Lehre bewerten die Masterstudierenden konstant gut.

Die Stärken sowohl des Bachelor- als auch des Masterstudiengangs Angewandte Informatik sehen die Senatsbeauftragten insbesondere bei der Fachstudienberatung und der Betreuung durch Lehrende. Weiter hervorzuheben ist die ebenfalls konstant gut bewertete Prüfungsorganisation und das von den Studierenden über alle Befragungen hinweg gut bewertete kompetenzorientierte Prüfungssystem.

Bachelor- und Masterstudiengang bewegen sich aus Qualitätsentwicklungssicht bereits auf einem hohen Niveau; an einigen Stellen zeigt sich gerade für den Bachelorstudiengang jedoch noch verstärkter Verbesserungsbedarf. So sehen die Senatsbeauftragten Herausforderungen für das gesamte Fach insbesondere bei der Erfüllung der formalen Anforderungen an die studienrelevanten Unterlagen und bei der zügigen Umsetzung bereits geplanter und begonnener Reformen in beiden Studiengängen, die das Fach in seiner Stellungnahme anführt. Das Fach sollte außerdem die Internationalisierung der Studiengänge weiter vorantreiben; dazu gehören unter anderem die Einrichtung 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. Auch im Bereich der didaktischen Qualität der Lehre scheinen die Studierenden beider Studiengänge nach wie vor Verbesserungsbedarf zu sehen. Im Bachelor muss das Fach zudem geeignete Maßnahmen treffen, um die durchschnittliche Studiendauer zu reduzieren.

Die Senatsbeauftragten hatten bereits nach Sichtung der Daten einen guten Eindruck der zu begutachtenden Studiengänge. 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 Informatik bestätigt und verstärkt. Mit Ausnahme der bereits in der Erfüllung befindlichen Formalaufgaben in Bezug auf die Anpassung der studienrelevanten Unterlagen an neue gesetzliche Rahmenvorgaben sehen die Senatsbeauftragten an wenigen Stellen konkrete Handlungsbedarfe bzw. Optimierungsmöglichkeiten. 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 wird.

Sie empfehlen für die Studiengänge B.Sc. und M.Sc. Informatik eine grün-gelbe Ampelschaltung. Für das auslaufende Lehramt Staatsexamen Informatik wird von den Senatsbeauftragten aufgrund mangelnder aktueller Daten keine Bewertung vorgenommen; daraus resultiert für den Studiengang eine gelbe Ampelschaltung.

Die Reakkreditierung von B.Sc. und M.Sc. Angewandte Informatik wird empfohlen unter der Voraussetzung, dass die noch ausstehenden Auflagen erfüllt werden.

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

Prof. Dr. Daniela Nicklas, Universität Bamberg

Der Studiengang zeichnet sich durch ein breites Spektrum an Wahlmöglichkeiten im Bereich der Informatik sowie relevanten Anwendungsbereichen aus. Die Vertiefungen geben genügend fachliche Strukturierung, um den Studierenden Orientierung für eine passende Studiengestaltung zu geben. Weiterentwicklungspotenzial sehe ich insbesondere im Bereich des projektorientierten Arbeitens im Team. Evtl. gibt es die Möglichkeit, bestimmte fachliche Inhalte auch im Rahmen größerer Studienprojekte zu erarbeiten, z. B. durch einjährige, studienbegleitende Projekte im Vertiefungsgebiet. Für die Interdisziplinarität wäre es zudem sinnvoll, wahlweise ein Projekt oder die Master-Arbeit an der Schnittstelle zum Anwendungsfach zu platzieren.

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

Philipp Jung, M.Sc.

Insgesamt haben der Bachelor und der Master einen sehr positiven Eindruck hinterlassen. Da die Studierendenzahlen in der Informatik nicht so groß sind, entsteht schnell ein persönlicher Kontakt, sowohl zu den anderen Studierenden insbesondere jedoch zu den Lehrenden und deren Forschungsgruppen. Die notwendige Selbstorganisation im Studium fördert die Persönlichkeitsentwicklung. Die Erfahrungen mit den Anwendungsgebieten sowohl im Bachelor als auch im Master waren größtenteils sehr positiv und haben zu einer Verbreiterung von Expertise und Erfahrung deutlich beigetragen. Bezüglich der Wahlpflicht wird gerade im Master eine fachlich breite Auswahl angeboten. Verbesserungspotenzial besteht an verschiedenen Stellen: Bei der Durchführung und Begutachtung der Bachelor- und Master-Arbeiten wäre eine bessere Einhaltung der Fristen wünschenswert. Die mathematischen Grundlagen für fortgeschrittene Mathematikveranstaltungen sollten gesichert vermittelt werden. Für die Planung eines Auslandssemesters ist ein empfohlener Zeitrahmen hilfreich. Mehr Angebote zur gesellschaftlichen Verantwortung und im Bereich IT Security wären wünschenswert. Die Erwartungen der Studienanfänger an das

Studium sollten durch bessere Informationen korrigiert bzw. an die Realität des Studiums angeglichen werden.

#### **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 (letzterverantwortliche 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.