

Evaluation der Studienprogramme im Departement Mathematik und Statistik

an der Phil.-nat. Fakultät der Universität Bern

Vom fakultären Fachgremium am 21. 11. 2019 zuhanden der Fakultät verabschiedet.

Evaluationskommission

Vorsitzender:

Prof. Dr. Lutz Dümbgen (Departementsleiter, Studienleiter Bachelor Mathematik)

Mitglieder:

Prof. Dr. Frank Kutzschebauch (Studienleiter Master Mathematik)

Prof. Dr. Ilya Molchanov (Studienleiter Master Statistik und Data Science)

Dr. Lukas Lewark (bis Ende 2018) und Dr. Roger Züst (ab 2019) (Vertreter des Mittelbaus)

Alexander Henzi (Vertreter der Studierenden)

Andrea Fraefel (Vertreterin des administrativen und technischen Personals)

Prof. Dr. George Metcalfe (QSE-Coach Fachbereich Mathematik-Statistik-Informatik)

Dr. Daniela Schmieder (QSE-Assistentin der Fakultät)

Folgende Personen wurden hinzugezogen:

Alle Dozierenden des Departements

Aktuelle Studierende und Alumni der Studienprogramme (Bachelor Major und Master Mono)

Benjamin Biaggi (Vorstandsmitglied der Fachschaft Mathematik)

Prof. Dr. Jörg Hermann (QSE-Beauftragter der Phil.-Nat. Fakultät)

Dr. Carsten Knigge (Vizerektorat Qualität, Evaluation und Akkreditierung)

Bern, den 21. 11. 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	5
1.1 Positive Rückmeldungen	5
1.2 Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge	6
1.3 Wichtigste Massnahmen	7
2 Einleitung	9
2.1 Studienprogramme des Departements Mathematik und Statistik	9
2.2 Qualitätssicherung und -entwicklung im Departement	9
2.3 Vorbereitung und Durchführung der aktuellen Evaluation	9
2.4 Datenquellen	11
2.5 Struktur des Berichts	11
3 Bachelorstudiengang Mathematik	12
3.1 Qualität der Lehre	12
3.1.1 Studienaufbau und Lerninhalte	12
3.1.2 Kommunikation	13
3.1.3 Umsetzung des Studienprogramms	14
3.1.4 Betreuung und Beratung der Studierenden	15
3.1.5 Studium und Lehre in der Praxis	16
3.1.6 Leistungsbeurteilung in der Praxis	18
3.1.7 Motivation der Studierenden und Lernerfolg	20
3.2 Relevanz für die Gesellschaft	21
3.2.1 Aktualität	21
3.2.2 Kategorisierung	21
3.2.3 Kompetenzen und Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen	21
3.2.4 Nachhaltigkeit	21
3.3 Entwicklungsfähigkeit	22
3.3.1 Entwicklung der letzten fünf Jahre	22
3.3.2 Verfügbarkeit von notwendiger Infrastruktur	23
3.3.3 Strategie und Zielsetzung in der Lehre	23
3.3.4 Beitrag zu fakultären und universitären Leistungszielen	23
3.3.5 Verbindung zu aktueller Forschung	23
3.3.6 Vernetzung mit anderen Studienprogrammen	23
4 Masterstudiengang Mathematik	24

4.1	Qualität der Lehre	24
4.1.1	Studienaufbau und Lerninhalte	24
4.1.2	Kommunikation	25
4.1.3	Umsetzung des Studienprogramms	25
4.1.4	Betreuung und Beratung der Studierenden	25
4.1.5	Studium und Lehre in der Praxis	25
4.1.6	Leistungsbeurteilung in der Praxis	26
4.1.7	Motivation der Studierenden und Lernerfolg	26
4.2	Relevanz für die Gesellschaft	27
4.2.1	Aktualität	27
4.2.2	Kategorisierung	28
4.2.3	Kompetenzen und Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen	29
4.2.4	Nachhaltigkeit	29
4.3	Entwicklungsfähigkeit	29
4.3.1	Entwicklung der letzten fünf Jahre	29
4.3.2	Verfügbarkeit von notwendiger Infrastruktur	29
4.3.3	Strategie und Zielsetzung in der Lehre	30
4.3.4	Beitrag zu fakultären und universitären Leistungszielen	30
4.3.5	Verbindung zu aktueller Forschung	30
4.3.6	Vernetzung mit anderen Studienprogrammen	31
5	Masterstudiengang Statistik und Data Science	32
5.1	Qualität der Lehre	32
5.1.1	Studienaufbau und Lerninhalte	32
5.1.2	Kommunikation	33
5.1.3	Umsetzung des Studienprogramms	33
5.1.4	Betreuung und Beratung der Studierenden	33
5.1.5	Studium und Lehre in der Praxis	33
5.1.6	Leistungsbeurteilung in der Praxis	34
5.1.7	Motivation der Studierenden und Lernerfolg	34
5.2	Relevanz für die Gesellschaft	35
5.2.1	Aktualität	35
5.2.2	Kategorisierung	36
5.2.3	Kompetenzen und Fähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen	37
5.2.4	Nachhaltigkeit	38
5.3	Entwicklungsfähigkeit	38

5.3.1	Entwicklung der letzten fünf Jahre	38
5.3.2	Verfügbarkeit von notwendiger Infrastruktur	38
5.3.3	Strategie und Zielsetzung in der Lehre	39
5.3.4	Beitrag zu fakultären und universitären Leistungszielen	39
5.3.5	Verbindung zu aktueller Forschung	39
5.3.6	Vernetzung mit anderen Studienprogrammen	40
5.3.7	Bezug zur Arbeitswelt	40
6	Übersicht der Massnahmen und Diskussionspunkte	41
7	SWOT-Analyse	44

1 Zusammenfassung

Die hier dokumentierte Evaluation ist eingebettet in die fortlaufenden Aktivitäten des Departements Mathematik und Statistik zur Weiterentwicklung seiner Studienangebote, beginnend mit der Bologna-Reform im Jahr 2005 und ersten substantiellen Revisionen der Studienpläne in den Jahren 2008 und 2009. Speziell in den vergangenen zwei-drei Jahren begannen wir, umfassende Revisionen der Studienpläne aller drei Studienrichtungen, Bachelor Mathematik, Master Mathematik und Master Statistik, vorzubereiten. Dies erfolgte in regelmässig stattfindenden Departementssitzungen, ergänzt durch zahlreiche individuelle Gespräche mit Assistierenden, Studierenden und Alumni.

Anfang 2018 hatten die drei Studienleitungen in Zusammenarbeit mit allen Dozierenden des Departements einen groben Entwurf für die Revisionen der Studienpläne erarbeitet. Dann wurden im Hinblick auf die anstehende und hier dokumentierte Evaluation Umfragen unter aktuellen und ehemaligen Studierenden der drei Studienprogramme Bachelor Major Mathematik, Master Mono Mathematik und Master Mono Statistik durchgeführt, in denen die Befragten sich insbesondere zu den

- aktuellen Studieninhalten,
- aktuellen Studienbedingungen und
- geplanten Änderungen in den Studienplänen

äussern konnten. Die Umfragen bestätigten im Wesentlichen die von Dozierenden und Assistierenden bereits identifizierten Stärken und Schwachstellen. Die geplanten Änderungen der Studienpläne wurden überwiegend positiv beurteilt. Nach Auswertung dieser Umfragen wurden gewisse Kritikpunkte, welche das Prüfungswesen betreffen, direkt verbessert und die endgültigen Revisionen der drei Studienpläne eingeleitet.

1.1 Positive Rückmeldungen

Vielfach gelobt wurde von den Befragten in allen drei Studiengängen

- das gute Betreuungsverhältnis ab dem dritten Studienjahr (Bachelor) sowie in den Masterstudiengängen,
- der freundliche und respektvolle Umgang der Dozierenden mit den Studierenden,
- der reibungslose Übergang vom Bachelor- in das Masterstudium,
- die hohe Qualität vieler Skripten und anderer Unterlagen zu den Lehrveranstaltungen.

Aus Sicht der Studienleitungen ist noch zu erwähnen, dass die Berufschancen unserer Absolventinnen und Absolventen in beiden Masterprogrammen exzellent sind.

1.2 Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge

Bachelorstudium Mathematik. Aus Sicht der Dozierenden bestand ein wesentlicher Schwachpunkt des bis zum FS 2018 gültigen Studienplans für das Bachelorstudium darin, dass wir den Studierenden im ersten Jahr zu wenig Zeit für ihr Hauptfach einräumten.

Die wichtigsten Kritikpunkte der Studierenden waren

- (i) zu grosse Übungsgruppen im Grundstudium (dieser Punkt wurde weniger in den Befragungen als in Rückmeldungen der neuen Studierenden ab dem HS 2018 geäussert),
- (ii) zu starke zeitliche Konzentration der schriftlichen Prüfungen im Bachelorstudium,
- (iii) das Fehlen von Programmierkursen,
- (iv) das in manchen Semestern eingeschränkte Lehrangebot aus bestimmten Teilgebieten der Mathematik.

Masterstudium Mathematik. Das Masterstudium Mathematik beinhaltete weniger Lehrveranstaltungen als vergleichbare Programme an anderen Universitäten und legte mehr Gewicht auf die Masterarbeit, den Besuch von Seminaren und den Besuch von Kolloquien. Um für die Berner Absolventinnen und Absolventen besser zu dokumentieren, was sie tatsächlich geleistet haben, sollte der Studienplan so modifiziert werden, dass 60 ECTS-Punkte für Lehrveranstaltungen und 30 ECTS-Punkte für die eigentliche Masterarbeit anfallen.

Die wichtigsten Kritikpunkte der Studierenden waren

- (i) zu kurze Zeitdauern der schriftlichen Prüfungen
- (ii) zeitliche Überschneidungen mit Vorlesungen aus dem Bereich Stochastik.

Masterstudium Statistik. Die Dozierenden hielten es für sinnvoll, das vor allem mathematisch orientierte Studium durch Angebote aus der Informatik zu ergänzen und die neue Ausrichtung des Programms auch durch eine Namensänderung sichtbar zu machen. Diese Anregungen ergaben sich auch aus Kontakten zu ehemaligen Absolventinnen und Absolventen, welche durch das Institut für Mathematische Statistik und Versicherungslehre (IMSV) gepflegt werden.

Die Studierenden im Masterstudium Statistik

- (i) vermissten Lehrveranstaltungen im Bereich Datenbanken und Machine Learning bzw.
- (ii) vermissten die Sichtbarkeit dieser Inhalte in den bereits bestehenden Lehrveranstaltungen des IMSV
- (iii) wünschten einen deutlicheren Hinweis, dass ihr Masterabschluss auch Schlüsselkompetenzen im Bereich Data Science beinhaltet.

1.3 Wichtigste Massnahmen

Bachelorstudium Mathematik. Der erste Kritikpunkt von Seiten der Dozierenden, dass die Studierenden im ersten Jahr zu wenig Zeit für die Grundvorlesungen aufwenden können, wurde bereits in einer kleinen Revision des Studienplans für das Bachelorstudium in Mathematik, die zu Beginn des HS 2018 in Kraft trat, behoben. Das Grundmodul (erstes Studienjahr) besteht neu aus den vier Grundvorlesungen Analysis 1-2 und Lineare Algebra 1-2 mit einem Gesamtumfang von 30 ECTS-Punkten; früher hatten diese vier Lehrveranstaltungen nur einen Gesamtumfang von 24 ECTS-Punkten.

In einer grossen Revision des Studienplans, welche zu Beginn des HS 2019 in Kraft trat, wurde die Zusammensetzung des Aufbaumoduls (zweites Studienjahr) flexibilisiert und die bisherige mündliche Prüfung über vier Fächer abgeschafft. Stattdessen beinhaltet nun die Bachelorarbeit neben der schriftlichen Ausarbeitung und ihrer Präsentation auch eine abschliessende mündliche Prüfung.

Die Konzentration der schriftlichen Prüfungen auf zwei oder zweieinhalb Tage (Punkt (ii) der Studierenden) wurde schrittweise verbessert. Mittlerweile werden die Prüfungen auf vier aufeinanderfolgende Tage verteilt. Ausserdem dauern die schriftlichen Prüfungen in der Regel 90 statt 60 Minuten pro Fach.

Programmierkurse im engeren Sinne (Punkt (iii) der Studierenden) werden noch nicht regelmässig angeboten, abgesehen von einem ergänzenden Angebot "Programmierung und Datenanalyse mit R" zur Lehrveranstaltung "Einführung in die Statistik". Jedoch werden in einigen Lehrveranstaltungen auch Programmierkenntnisse vermittelt. Eine Umfrage unter den Dozierenden im Herbst 2019 ergab eine Liste von neun Lehrveranstaltungen, in denen auch Programmierkenntnisse vertieft werden. Hier kommt uns entgegen, dass wir mit den neuen Studienplänen auch umfangreichere Lehrveranstaltungen anbieten können, so dass auch für solche Inhalte Raum besteht. Derzeit klärt der Studienausschuss unserer Fakultät, ob fächerübergreifende Programmierkurse angeboten werden sollen und können.

Was die Kritikpunkte (i) und (iv) der Studierenden anbelangt, müssen wir leider feststellen, dass unsere personellen Ressourcen bereits seit vielen Jahren stagnieren, obwohl die Anzahl der Studierenden, insbesondere im Bachelor Minor Mathematik, stetig zunahm und vermutlich weiterhin zunehmen wird. Bei propädeutischen Vorlesungen arbeiten und experimentieren wir mit ergänzenden online-Angeboten, doch dies ist bestenfalls ein schwacher Ersatz für richtigen Übungsbetrieb und persönliche Betreuung. Trotz eingeschränkter Ressourcen und umfangreicher Lehrverpflichtungen im propädeutischen Bereich bietet unser Departement recht viele und vielfältige Lehrveranstaltungen in allen drei Studienprogrammen an, und es kommen neue Angebote zum Beispiel im Bereich Data Science hinzu. Für Masterstudierende und fortgeschrittene Bachelorstudierende besteht auch die Möglichkeit, im Rahmen eines BeNeFri-Abkommens Lehrveranstaltungen der Universitäten Fribourg oder Neuchâtel zu besuchen.

Masterstudium Mathematik. Die Prüfungsdauer wurde von 60 auf 90 Minuten angehoben. Die Koordinierung mit den Lehrveranstaltungen der Stochastik wird sehr ernst genommen. Allerdings erlaubt die Raumsituation oft keine bessere Lösung, insbesondere weil das Fehlen von guten und genügend grossen Wandtafeln in vielen Hörsälen die Raumwahl ausserhalb des Gebäudes Exakte Wissenschaften enorm einschränkt. Für den eigentlichen (Frontal-)Unterricht kann man sich zwar

mit Projektoren behelfen, doch für Diskussionen in Gruppen, die oft in den Pausen und nach Ende der Veranstaltung stattfinden, sind Wandtafeln unübertroffen.

Masterstudium Statistik. Bisher umfasste das Masterstudium Statistik die vier Wahlmodule (i) Statistik, (ii) Wahrscheinlichkeitstheorie, (iii) Finanz- und Versicherungsmathematik und (iv) Mathematik, von denen mindestens drei in einem gewissen Mindestumfang belegt werden mussten. Mit der Revision des Studienplans auf das HS 2019 wurde neu das Wahlmodul (v) Informatik eingeführt, damit auch Lehrveranstaltungen zu den Themen Datenbanken, Machine Learning, Security und Computer Graphics zur Auswahl stehen. Ausserdem wurde der Titel des Studienprogramms geändert zu “Statistik und Data Science” bzw. “Statistics and Data Science”, um die Ausrichtung und Vielseitigkeit des Programms besser sichtbar zu machen und den veränderten Begriffen in der Arbeitswelt Rechnung zu tragen.

Weitere Massnahmen. Im ausführlichen Bericht werden einige noch umzusetzende Massnahmen zur Verbesserung der Studienprogramme erläutert und am Ende aufgelistet. Diese betreffen vor allem die Kommunikation mit den Studierenden und den Internetauftritt. Das Departement bemüht sich fortlaufend um einen übersichtlichen Internetauftritt, der allgemein über die Studienprogramme informiert aber auch in den einzelnen Semestern das Angebot an Lehrveranstaltungen übersichtlich präsentiert.

Verbesserungsfähig ist aus unserer Sicht die Plattform KSL. Mittlerweile funktioniert das Verwalten von Räumen, Veranstaltungen und Prüfungen recht gut. Aber als Informationsquelle für auswärtige Personen, welche sich über Inhalte von Lehrveranstaltungen informieren möchten, ist sie nur bedingt geeignet, weshalb wir sie bis auf weiteres mit zusätzlichen Internetseiten ergänzen.

Was die grundlegenden Veränderungen anbelangt, werden wir in den kommenden Jahren aufmerksam verfolgen, ob sich die hier beschriebenen und bereits umgesetzten Änderungen in der Praxis bewähren. Ein Follow-Up der vorliegenden Evaluation ist für das Jahr 2022 geplant.

Bei der Weiterentwicklung unserer Studienprogramme, insbesondere für die Schaffung neuer Veranstaltungsangebote, sind wir auch auf Unterstützung durch die Fakultät oder die Universitätsleitung angewiesen.