



Dipl.-Inf. Ulrike Müller
E-Mail: ulrike.mueller@imise.uni-leipzig.de



Prof. Dr. Alfred Winter
E-Mail: alfred.winter@imise.uni-leipzig.de

Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (IMISE), Universität Leipzig, Härtelstr. 16–18 04107 Leipzig
www.imise.uni-leipzig.de

Die Studienrichtung Medizinische Informatik an der Universität Leipzig

An der Universität Leipzig ist es Studierenden seit 1995 möglich, im Diplom-Studiengang Informatik die Studienrichtung Medizinische Informatik zu wählen. Möglich wurde dies durch eine Kooperation der Medizinischen Fakultät, speziell des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (IMISE), mit der Fakultät für Mathematik und Informatik. Ein Teil des Lehrangebots im Grundstudium übernahm das Institut für Medizinische Physik und Biophysik. Im Laufe der Jahre kamen für das Hauptstudium Angebote des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften im Bereich der Bildverarbeitung, des Innovation Center Computer Assisted Surgery (ICCAS) im Bereich der Computerassistierten Chirurgie und der Stiftungsprofessur für Gesundheitsökonomie hinzu. Durch diese Kooperationen ist es in Leipzig möglich, den Studierenden ein breites Themenspektrum anzubieten. Die enge Zusammenarbeit der genannten Einrichtungen mit dem Universitätsklinikum Leipzig AöR (UKL) ermöglicht es zudem, frühzeitig einen Praxisbezug herzustellen. Beispielsweise können die Studierenden ein einsemestriges Praktikum zum taktischen Informationsmanagement absolvieren, in dem sie unter Anleitung des betreuenden Dozenten ein praxisrelevantes Projekt planen und durchführen, dessen Auftraggeber in der Regel eine Einrichtung des UKL ist. Die Ergebnisse des Projekts werden dem Auftraggeber am Ende des Semesters durch eine mündliche Präsentation und einen schriftlichen Abschlussbericht vorgestellt.

Die Studienrichtung Medizinische Informatik ist eingebettet in den Studiengang Informatik der Fakultät für Mathematik und Informatik, d.h., die Studierenden erhalten bislang einen Abschluss als Diplom-Informatiker und ein zusätzliches Zertifikat, das belegt, dass sie die Studienrichtung Medizinische Informatik absolviert haben.

Im Wintersemester 2006/2007 wurde der Diplomstudiengang Informatik durch ein konsekutiv angelegtes Bachelor- und Masterstudium abgelöst. Diese Umstellung bot die Chance, auch die Studienrichtung Medizinische Informatik zu überarbeiten. Frühere Studierende hatten z.B. Lehrveranstaltungen vermisst, die medizinische Grundlagen vermitteln. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Innere Medizin des UKL werden nun zwei Module angeboten, in denen anatomische und physiologische Grundlagen sowie diagnostische und therapeutische Vorgehensweisen anhand wichtiger Krankheitsbilder vermittelt werden. Dabei war es Absicht, spezifische Module für Nichtmediziner zu schaffen und die Verknüpfungspunkte zur Medizinischen Informatik aufzuzeigen

und nicht lediglich eine Medizinvorlesung auch für Informatikstudierende zugänglich zu machen.

Das Bachelorstudium in Medizinischer Informatik

In den ersten drei Semestern des Bachelorstudiums werden den Studierenden zunächst Grundlagen der Mathematik und Informatik vermittelt. In den folgenden drei Semestern haben sie dann die Möglichkeit, sich entsprechend ihren Interessen Module aus dem Bereich der Informatik auszuwählen. Studierende mit der Ausrichtung Medizinische Informatik, wählen im 4. und 5. Semester das Ergänzungsfach »Medizinische Informatik«, auf das insgesamt 20 Leistungspunkte entfallen und das die folgenden vier Module umfasst (siehe Abb. 1 auf S. 124):

Grundlagen der Medizinischen Informatik und Einführung in die Medizinische Dokumentation

In diesem Modul werden zunächst die Aufgabengebiete der Medizinischen Informatik sowie Grundbegriffe zu Krankenhausinformationssystemen erläutert. Der zweite Teil gibt eine Einführung in die Medizinische Dokumentation und beschäftigt sich mit Grundbegriffen zu medizinischen Dokumentations- und Ordnungssystemen und deren Planung, Klassifikationen und Nomenklaturen in der Medizin, der Finanzierung stationärer Krankenhausleistungen, typischen medizinischen Dokumentationen und der Patientenakte, kasuistischen und patientenübergreifenden Auswertungen von Dokumentationen sowie rechtlichen Normen.

Physikalische Grundlagen der Signal- und Bildgebung in der Medizin

Den Studierenden werden Grundlagen der Medizinischen Physik vermittelt, die erforderlich sind, um die in der Medizin gebräuchlichen Methoden der Bild- und Signalerzeugung zu verstehen. Die Vorlesung wird durch ein Praktikum ergänzt, in dem die Studierenden physikalische Versuche mit medizinischem Hintergrund selbstständig durchführen.

Einführung in die Gesundheitsökonomie

Das Modul bietet eine Einführung in die beiden Hauptgebiete dieses Faches: die ökonomische Analyse von



Gesundheitssystemen und die ökonomische Evaluation von Gesundheitsleistungen. Einleitend werden die Relevanz und Besonderheiten der Gesundheitsökonomie dargestellt und Grundkonzepte des ökonomischen Denkens vermittelt. Auf dem Gebiet der ökonomischen Analyse von Gesundheitssystemen befasst sich die Veranstaltung mit dem Angebot von und der Nachfrage nach Gesundheitsleistungen und deren Steuerung, mit der privaten und sozialen Krankenversicherung, dem internationalen Gesundheitssystemvergleich und neuen Versorgungsstrukturen. Auf dem Gebiet der ökonomischen Evaluation von Gesundheitsleistungen werden verschiedene Studientypen, die Messung von Kosten und Effekten sowie die Interpretation von Studienergebnissen behandelt. Hinzu kommen Themen des Managements von Gesundheitseinrichtungen.

Einführung in die Medizinische Biometrie und Epidemiologie

Ziel dieses Moduls ist es, grundlegende Kenntnisse biometrischer, epidemiologischer und informatischer Methoden zu vermitteln sowie Grundlagen für die Bewertung klinischer und epidemiologischer Studien zu schaffen. Die Studierenden sollen verstehen, dass es zur Interpretation der Daten, die in medizinischen Informationssystemen gesammelt werden, spezifischer mathematischer Methoden bedarf, und sie sollen lernen, wie Daten aus der Versorgung für die Forschung genutzt werden können.

Neben diesen Modulen werden den Studierenden Bachelorarbeiten auf dem Gebiet der Medizinischen Informatik und ein zugehöriges Bachelorseminar angeboten, so dass sie insgesamt 35 der 180 Leistungspunkte im Bereich Medizinische Informatik erreichen können.

Der Bachelor gilt als erster berufsqualifizierender Abschluss, d.h., den Studierenden soll es nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums möglich sein, in die Berufswelt einzusteigen. Das Lehrangebot so zu gestalten, stellte eine Herausforderung dar. Mit den vier oben beschriebenen Modulen ist es gelungen, ein Angebot zusammenzustellen, das einen guten Überblick über die verschiedenen Bereiche der Medizinischen Informatik gibt und den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt.

Das Masterstudium in Medizinischer Informatik

Optimale Voraussetzung für ein Masterstudium mit der Studienrichtung Medizinische Informatik ist, auch im Bachelorstudium diese Vertiefung gewählt zu haben. Stu-

dierende die zuvor an anderen Universitäten oder Fachhochschulen studiert haben, sollten dort vergleichbare Qualifikationen erlangt haben. Fehlen diese Vorkenntnisse, werden die Studierenden dabei unterstützt, die notwendigen Grundkenntnisse nachträglich zu erwerben.

Das Masterstudium umfasst vier Semester à 30 Leistungspunkte (siehe Abb. 2 auf S. 125). Davon entfallen 20 Leistungspunkte auf sog. Kernmodule, die vom Institut für Informatik angeboten werden und zehn Leistungspunkte auf die Schlüsselqualifikation. Die restlichen 90 Leistungspunkte erlangen die Studierenden mit Veranstaltungen der Medizinischen Informatik sowie durch die Masterarbeit mit einem entsprechenden Thema. Grundsätzlich wird im Masterstudium zwischen Ergänzungsfach und Vertiefungsmodulen unterschieden. Das Ergänzungsfach Medizinische Informatik setzt sich aus den folgenden Modulen zusammen:

Einführung in die Medizin für Nichtmediziner

Die Studierenden sollen Grundlagen der Anatomie und Physiologie erlernen und auf dieser Basis wichtige Krankheitsbilder in ihren Grundzügen verstehen. Sie sollen einschätzen können, in welcher Weise der Arzt bei seinen Aufgaben durch Methoden und Werkzeuge der Medizinischen Informatik unterstützt werden kann.

Grundlagen der Biometrie

Aufbauend auf der Einführungsveranstaltung im Bachelorstudium werden den Studierenden in diesem Modul Kenntnisse zur Beherrschung statistischer Grundbegriffe und elementarer statistischer Techniken der Datenanalyse, zur Diagnostik von systematischen Verzerrungsquellen in medizinischen und biologischen Daten, zu den Unterschieden statistischer Paradigma (Frequentisten/Bayesianer) sowie zu Grundtechniken statistischer Modellierung (Regression) vermittelt.

Medizin und Gesundheitsversorgung für Nichtmediziner

Die Studierenden sollen anhand ausgewählter Beispiele die diagnostische und therapeutische Vorgehensweise des Arztes kennenlernen und in den Kontext des Gesundheitsversorgungssystems einordnen können und einschätzen können, in welcher Weise der Arzt bei seinen Aufgaben durch Methoden und Werkzeuge der Medizinischen Informatik unterstützt werden kann.

Klinische Studien und Evidenz in der Medizin

Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden Einsicht in die Grundlagen medizinischer Evidenz zu geben. Sie sollen einen kritischen Umgang mit medizinischen Publikationen sowie Grundtechniken der Evidenzsynthese erlernen.



Abb. 1:
B.Sc. Informatikstudium
mit Studienrichtung
Medizinische
Informatik an der
Universität Leipzig

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Algorithmen und Datenstrukturen 1 (5 LP)	Algorithmen und Datenstrukturen 2 (5 LP)	Betriebs- und Kommunikationssysteme (10 LP)	Berechenbarkeit (5 LP)	Kernmodul (5 LP)	Kernmodul (5 LP)
Modellierung und Programmierung 1 (5 LP)	Modellierung und Programmierung 2 (5 LP)		Softwarepraktikum (5 LP)	Seminarmodul (5 LP)	Bachelorseminar (5 LP)
Logik, Automaten und Sprachen 1 (5 LP)	Logik, Automaten und Sprachen 2 (5 LP)	Datenbanksysteme 1 (5 LP)	Kernmodul (5 LP)	Vertiefungsmodul (10 LP)	Bachelorarbeit (10 LP)
Grundlagen der Technischen Informatik 1 (5 LP)	Grundlagen der Technischen Informatik 2 (5 LP)	Softwaretechnik (5 LP)	Kernmodul (5 LP)		
Lineare Algebra und Diskrete Mathematik (10 LP)	Analysis (10 LP)	Numerik (5 LP)	Grundl. der Med. Informatik, Einführung in die Med. Dokumentation (5 LP)	Einführung in die Gesundheitsökonomie (5 LP)	Fakultätsübergreifende Schlüsselqualifikation (10 LP)
		Wahrscheinlichkeitstheorie (10 LP)	Physik. Grundlagen der Signal- und Bildverarbeitung in der Medizin (5 LP)	Einführung in die Biometrie und Epidemiologie (5 LP)	

Legende: Informatikmodul MI-Modul
Mathematikmodul Schlüsselqualif.

Anhand konkreter Fallstudien lernen sie die Grundtypen klinischer Studien und ihre spezifischen Probleme kennen und beschäftigen sich mit der Modellierung medizinischer Zusammenhänge für die Studienplanung. Des Weiteren werden Kenntnisse über ethische und gesetzliche Rahmenbedingungen klinischer Studien vermittelt.

Vertiefungsmodule

In der Vertiefungsrichtung Medizinische Informatik haben die Studierenden die Möglichkeit aus sechs Modulen zu wählen. Die Vorlesungen werden in allen Modulen durch ein Seminar und/oder ein Praktikum ergänzt, in dem die Studierenden ihr in der Vorlesung erlerntes Wissen vertiefen und praktisch anwenden können. Die mit einem Seminarvortrag einhergehenden Ausarbeitungen sind eine Vorbereitung auf die Masterarbeit im 4. Semester.

Ontologie und medizinische Informationssysteme

Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden Grundbegriffe und Methoden der ontologiebasierten Wissensmodellierung sowie Kenntnisse über den Aufbau und die Anwendung wissensbasierter Systeme in der Medizin zu vermitteln. Inhalte sind Stufen der Wissensverarbeitung, Grundlagen der Formalen Ontologie, Systeme von Basisontologien, Ontologische Abbildungen, Methoden der Wissensmodellierung, Modellierungssprachen, Klassifizierungssysteme in der Medizin, Medizinische Ontologien und Medizinische Anwendungssysteme.

Architektur von Informationssystemen im Gesundheitswesen

Die Studierenden sollen, vorrangig am Beispiel von Krankenhausinformationssystemen, vertiefte Kenntnisse über die Methoden zur Modellierung und den Aufbau bzw. die Architektur von Informationssystemen im Gesundheitswesen erwerben. Das Modul soll durch die Präsentation aktueller Forschungsthemen und Praxisbeispiele in Verbindung mit der eigenständigen Arbeit im Seminar Anregungen für eine Masterarbeit geben und die zur ihrer Erstellung erforderlichen Fertigkeiten einüben.

Modellierung biologischer und molekularer Systeme

Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur Beschreibung biologischer Prozesse mittels modelltheoretischer Strukturen sowie deren Umsetzung in einen mathematischen Formalismus mit dem Ziel der Implementierung innerhalb von Computerprogrammen erwerben. Anhand einer Auswahl biologisch/medizinisch relevanter Beispielsysteme (z.B. Pharmakokinetik, Zellwachstum und Zelldifferenzierung, Räuber-Beute-Systeme, Enzymkinetik, Genregulation) werden ihnen daher Grundlagen der mathematischen Behandlung dynamischer Systeme (z.B. mittels gewöhnlicher Differentialgleichungen) vermittelt.

Computerassistierte Chirurgie

Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Grundbegriffe und Methoden der Computerassistenten Chirurgie vermittelt. Schwerpunkte sind medizinische Pla-

nungs- und Simulationssysteme und damit verbundene Grundlagen (Bildgebung, Medizinische Bildverarbeitung, Systemkonzeption), chirurgische Navigation, Mechatronik und Robotik sowie die Integration der Technik in das sterile Umfeld im Operationssaal und die Kommunikation und Vernetzung der Geräte untereinander.

Management von Informationssystemen im Gesundheitswesen

Im Mittelpunkt dieses Moduls stehen die Methoden und Werkzeuge des Managements von Informationssystemen im Gesundheitswesen. Schwerpunkte liegen auf der strategischen Rahmenplanung, dem taktischen und operativen Informationsmanagement. Im Rahmen eines Praktikums sollen die Kenntnisse zum taktischen Informationsmanagement vertieft werden. Die Studierenden bilden ein Projektteam und führen beispielsweise eine Systemanalyse zu einer bestimmten Fragestellung in einer Klinik des UKL durch.

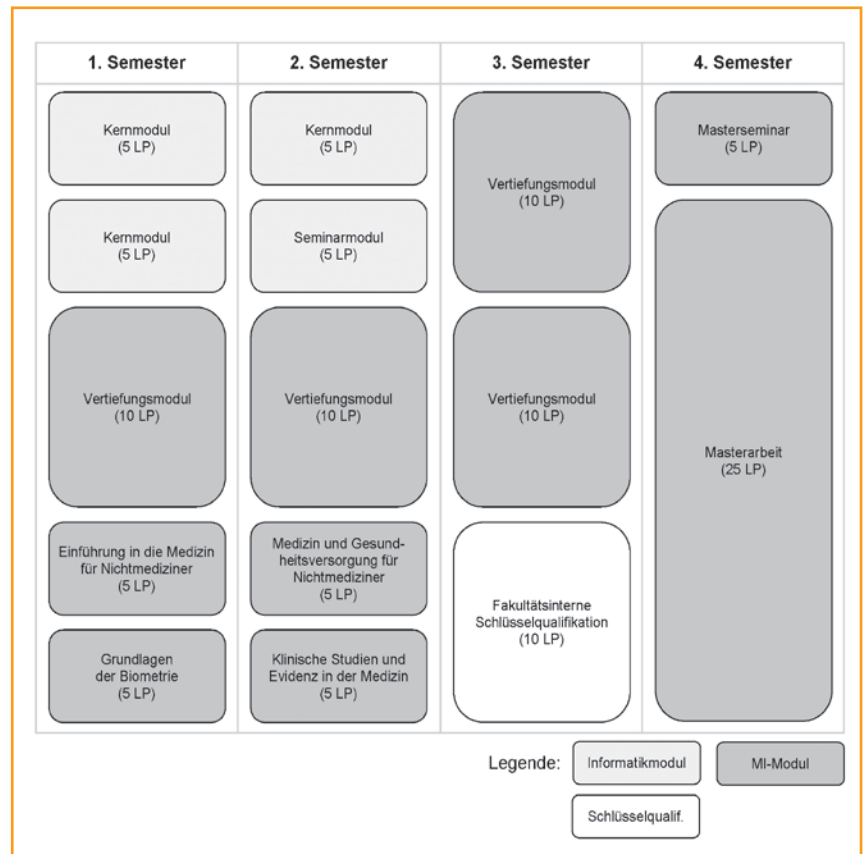
Informationsmanagement in der klinischen Forschung

Dieses Modul baut auf den Erfahrungen auf, die durch die enge Zusammenarbeit mit dem Koordinierungszentrum für Klinische Studien Leipzig gesammelt wurden. Das Modul vermittelt Grundlagen zum Informationsmanagement in der klinischen Studienforschung und zum Datenfluss in multizentrischen Studien. Weitere Stichworte sind Grundlagen des Datenschutzes, Werkzeuge für Electronic Data Capture, Konzeption und Validierung von Studiendatenbanken, Data Dictionaries, Standard Operating Procedures, automatische Generierung von Reports, Werkzeuge für klinisches Studienmanagement und für standardisierte Dokumentation, Datamining in klinischen Informationssystemen, Wissensbanken sowie Wissensrepräsentation von klinischen Studien und Leitlinien.

Das letzte Semester des Masterstudiums ist für die Masterarbeit und ein begleitendes Masterseminar reserviert, in dem die Studierenden durch Vorträge regelmäßig die Fortschritte ihrer Arbeit vorstellen. Bei der Vergabe der Themen wird darauf geachtet, dass sich die Arbeiten in die aktuelle Projekt- oder Forschungsarbeit der betreuenden Arbeitsgruppe eingliedern. Dies hat nicht nur Vorteile für die Arbeitsgruppe, sondern soll auch zur Motivation der Studierenden beitragen. Sie sehen so, dass ihre Arbeit zum Projektfortschritt beiträgt und nicht nur zum Selbstzweck angefertigt wird.

Zusammenfassung

Das Studium der Medizinischen Informatik an der Universität Leipzig bietet neben einem breiten Themenange-



bot auch hervorragende Studienbedingungen. Durch das sehr gute Verhältnis der Anzahl der Dozenten zur Anzahl der Studierenden sind interaktive Unterrichtsformen, Exkursionen sowie eine sehr gute Betreuung bei Praktika und Abschlussarbeiten möglich. Ergänzend zum Studium bieten die an der Lehre beteiligten Institute und das UKL den Studierenden die Möglichkeit, praktische Fähigkeiten in Betriebspraktika zu erlangen oder als studentische Hilfskräfte sowohl in Forschungs- als auch in Dienstleistungsprojekten mitzuwirken. Eine über das Studium hinausgehende Qualifikation ist sowohl durch Dissertationen im Rahmen von Forschungsprojekten als auch durch den Erwerb des Zertifikats Medizinische Informatik der GMDS und GI möglich.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Aussichten auf einen Job nach erfolgreichem Abschluss des Studiums sehr gut sind. Die meisten Absolventen fanden problemlos in der Wirtschaft oder in anderen Forschungsinstituten eine interessante Tätigkeit sowohl im Bereich der Medizinischen Informatik als auch in anderen Informatikdisziplinen. Dabei zeigt sich immer wieder, dass der in der Medizinischen Informatik verfolgte problemorientierte Ansatz und die intensive Auseinandersetzung mit Geschäftsprozessen in der Medizin Qualifikationen vermitteln, die auch in anderen Branchen intensiv nachgefragt werden [1].

Abb. 2:
M.Sc. Informatikstudium mit Studienrichtung Medizinische Informatik an der Universität Leipzig



Nicht zuletzt wählt man mit der Universität, in der man studieren möchte, auch eine Stadt, in der man mehrere Jahre leben wird. Leipzig bietet mit seinem breiten Kultur- und Freizeitangebot eine hohe Lebensqualität bei vergleichsweise geringen Lebenshaltungskosten und gehört laut einer EU-weiten Umfrage zu den drei lebens- und damit wohl auch liebenswertesten Großstädten Europas [2]. ■

Literatur

- [1] SAP-Know-how garantiert IT-Job. Computer Zeitung 2007; 30-31: 6.
- [2] Europäische Kommission. Meinungsbefragung zur Lebensqualität in 75 europäischen Städten. [homepage on the Internet] 2007 [cited 2007 August 02]. Available from: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/urban/survey062007_de.pdf



Aus- und Fortbildung am Institut für Information und Dokumentation (IID) der Fachhochschule Potsdam

Christina Thomas
Geschäftsführende
Dozentin am Institut
für Information und
Dokumentation (IID)
der Fachhochschule
Potsdam

Friedrich-Ebert-Straße 4,
14467 Potsdam
Fon: 0331/580 2410
E-Mail: c.thomas@fh-potsdam.de
www.iid.fh-potsdam.de

Fort- und Weiterbildung neben dem Beruf und Weiterqualifizierung nach einer ersten Phase der Berufstätigkeit gewinnt in der dokumentarischen Arbeitswelt zunehmend an Bedeutung. Vor dem Hintergrund stetiger Veränderungen und steigender Anforderungen im Beruf ist lebenslanges Lernen längst nicht mehr nur eine politische Formel, sondern eine Notwendigkeit.

Neben der seit vielen Jahren erfolgreich durchgeführten Fortbildung von Akademikerinnen und Akademikern unterschiedlichster Fachdisziplinen zu Wissenschaftlichen Dokumentarinnen und Dokumentaren bereitet das Institut für Information und Dokumentation (IID) der Fachhochschule Potsdam derzeit gemeinsam mit dem Fachbereich Informationswissenschaften der Fachhochschule Potsdam einen nicht konsekutiven und berufsbegleitenden Masterstudiengang vor, der auch den Charakter eines modularisierten Fernweiterbildungsprogramms haben wird. Berufstätige – auch und gerade in der Medizinischen Dokumentation mit ihrer Vielfalt an Tätigkeitsfeldern – suchen nach Möglichkeiten, sich parallel zur Berufstätigkeit weiterzuqualifizieren. Die Module des Masterstudiengangs können deshalb einzeln oder in Paketen belegt und gegebenenfalls mit einer Prüfung abgeschlossen werden, um sie beispielsweise zu einem späteren Zeitpunkt als bereits erbrachte Leistungen in einen Studiengang einzubringen.

Seit seiner Gründung an der Fachhochschule Potsdam im Jahr 1992 beschäftigt sich das IID mit Aus- und Fortbildung von und für Dokumentarinnen und Information Professionals unterschiedlicher Branchen und Fachdisziplinen. Die Fortbildung Wissenschaftlicher Dokumentare und Dokumentarinnen steht dabei im Zentrum. Dieses Angebot ist ebenfalls berufsbegleitend konzipiert und richtet

sich an Akademikerinnen und Akademiker verschiedenster Fachrichtungen mit ersten berufspraktischen Erfahrungen in der Informationsarbeit, die mit dem Abschluss »Wissenschaftliche/r Dokumentar/in / Information Specialist« eine ergänzende Qualifikation in der Information und Dokumentation anstreben.

40 Jahre Tradition in der Fortbildung

Im Jahr 1967 hatte die Deutsche Gesellschaft für Dokumentation (DGD, heute Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis DGI) in Frankfurt am Main das Lehrinstitut für Dokumentation (LID) gegründet und mit ersten regulären Ausbildungsgängen für Dokumentarinnen und Dokumentare auf unterschiedlichen Niveaus begonnen. Als das LID zum Ende des Jahres 1991 seine Aus- und Fortbildungsaktivitäten einstellen musste, stand die Zukunft der bis dahin mit großem Erfolg durchgeführten Lehrgänge für Wissenschaftliche Dokumentare und Dokumentationsassistenten zunächst in Frage. Es gelang schließlich, mit Beginn des Jahres 1992 die Ausbildung wissenschaftlicher Dokumentare nach Potsdam an die damals neu gegründete Fachhochschule zu holen. Die Lehrgänge für Dokumentationsassistentinnen und -assistenten konnten zunächst in Kooperation mit der Bibliotheksschule in Frankfurt fortgesetzt werden.¹

Seit Februar 1992 werden am Institut für Information und Dokumentation (IID) der Fachhochschule Potsdam jährlich bis zu drei Jahreslehrgänge für Wissenschaftliche Dokumentarinnen und Dokumentare berufsbegleitend angeboten. Damit leistet das IID einen kontinuierlichen Beitrag zur Professionalisierung der Informationsarbeit.

¹ Im Jahr 1998 wurde die Assistentenausbildung in eine duale Berufsausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz (Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste, FaMI) überführt. Aufgrund entsprechender Nachfrage wurden von der DGD (später DGI) weiterhin berufsbegleitende Lehrgänge für Informationsassistentinnen und -assistenten in Frankfurt am Main angeboten.