

# **Studienführer Medizinische Informatik**

**und**

# **Informationsmanagement in der Medizin**

**Herausgegeben im Auftrag der  
Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg  
und des  
Fachbereichs Medizinische Informatik der Fachhochschule Heilbronn**

**Stand: 2000**

---

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>GELTUNGSBEREICH .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>EINE KURZE EINFÜHRUNG IN DAS FACHGEBIET .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM STUDIENGANG MEDIZINISCHE INFORMATIK DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG/FACHHOCHSCHULE HEILBRONN .....</b>	<b>8</b>
3.1	AUSBILDUNGSZIELE.....	8
3.2	DIE WESENTLICHEN FAKTEN.....	8
3.3	ARBEITSGEBIETE DER ABSOLVENT(INN)EN.....	8
3.4	UNTER DEN TOP-TEN DER INFORMATIK-STUDIENGÄNGE IN DEUTSCHLAND .....	9
3.5	EINGANGSVORAUSSETZUNGEN .....	9
3.6	ANMELDUNG UND EINSCHREIBUNG .....	10
3.7	WECHSEL DER HOCHSCHULE.....	10
3.8	STUDIENZEITEN .....	10
3.9	STUDIENORTE .....	11
3.10	INTERNATIONALISIERUNG.....	11
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM STUDIENGANG INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG/FACHHOCHSCHULE HEILBRONN .</b>	<b>13</b>
4.1	AUSBILDUNGSZIELE.....	13
4.2	WAS VERSTEHT MAN UNTER INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN? .....	13
4.3	WARUM INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN IN HEIDELBERG / HEILBRONN STUDIEREN? .....	13
4.4	DIE WESENTLICHEN FAKTEN.....	14
4.5	EINGANGSVORAUSSETZUNGEN .....	14
4.6	ANMELDUNG UND EINSCHREIBUNG .....	14
4.7	STUDIENZEITEN .....	14
4.8	STUDIENORTE .....	15
<b>5</b>	<b>STRUKTURIERUNG DES STUDIENGANGES MEDIZINISCHE INFORMATIK.....</b>	<b>16</b>
5.1	STRUKTUR DES CURRICULUMS .....	16
5.2	LEHRVERANSTALTUNGEN IM GRUNDSTUDIUM .....	18
	<i>1. Semester</i> .....	<i>18</i>
	<i>2. Semester</i> .....	<i>19</i>
	<i>3. Semester</i> .....	<i>20</i>
	<i>4. Semester</i> .....	<i>21</i>
	<i>Proseminar</i> .....	<i>21</i>
	<i>Sonstiges</i> .....	<i>21</i>
5.3	LEHRVERANSTALTUNGEN IM HAUPTSTUDIUM.....	22

---

5.3.1	<i>Hauptstudium, Pflichtteil</i> .....	22
5.3.2	<i>Studienschwerpunkte</i> .....	25
5.3.3	<i>Vertiefungsfächer</i> .....	29
5.3.4	<i>Oberseminar in Medizinischer Informatik</i> .....	29
5.3.5	<i>Studienarbeit</i> .....	30
5.3.6	<i>Diplomarbeit</i> .....	30
<b>6</b>	<b>STRUKTURIERUNG DES STUDIENGANGES INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN</b> .....	<b>31</b>
6.1	STRUKTUR DES CURRICULUMS .....	31
6.2	LEHRVERANSTALTUNGEN.....	32
	<i>1. Semester (in Heilbronn)</i> .....	32
	<i>Zeit zwischen dem 1. und 2. Semester</i> .....	33
	<i>2. Semester (in Heidelberg)</i> .....	33
	<i>Master-Arbeit</i> .....	34
<b>7</b>	<b>LEHRFORMEN</b> .....	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>INHALTE DER LEHRVERANSTALTUNGEN DER MEDIZINISCHEN INFORMATIK</b> .....	<b>36</b>
8.1	GRUNDSTUDIUM.....	36
	<i>Mathematik</i> .....	36
	<i>Grundzüge der Informatik</i> .....	37
	<i>Grundzüge der Medizinischen Informatik</i> .....	38
	<i>Medizin</i> .....	39
	<i>Medizinische Physik, Elektro- und Messtechnik</i> .....	40
	<i>Sonstiges</i> .....	41
8.2	HAUPTSTUDIUM.....	42
	<i>Medizinische Informatik</i> .....	42
	<i>Informatik</i> .....	43
	<i>Medizinische Biometrie und Epidemiologie</i> .....	44
8.3	STUDIENSCHWERPUNKTE IN MEDIZINISCHER INFORMATIK .....	45
	<i>Schwerpunkt 1: Informationssysteme des Gesundheitswesens</i> .....	45
	<i>Schwerpunkt 2: Management im Gesundheitswesen</i> .....	45
	<i>Schwerpunkt 3: Medizinische Biometrie</i> .....	46
	<i>Schwerpunkt 4: Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie</i> .....	46
	<i>Schwerpunkt 5: Wissensbasierte Systeme in der Medizin</i> .....	46
	<i>Schwerpunkt 6: Verteilte Systeme in der Medizin</i> .....	47
8.4	VERTIEFUNGSFÄCHER.....	47

<b>9</b>	<b>INHALTE DER SPEZIFISCHEN LEHRVERANSTALTUNGEN DES MASTERSTUDIENGANGES .....</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>LITERATUR .....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>WEITERE INFORMATIONEN.....</b>	<b>53</b>
11.1	UNTERBRINGUNG .....	53
11.2	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU DEN HOCHSCHULEN.....	54
11.3	LEHRKÖRPER.....	56
11.4	GREMIEN DER STUDIENGÄNGE .....	57
11.5	AUSZUG AUS DER STUDIEN- UND PRÜFUNGSORDNUNG MEDIZINISCHE INFORMATIK .....	59
11.6	AUSZUG AUS DER STUDIEN- UND PRÜFUNGSORDNUNG INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN .	70
11.7	GEWICHTUNG DER PRÜFUNGEN IM STUDIENGANG MEDIZINISCHE INFORMATIK.....	77
11.8	GEWICHTUNG DER PRÜFUNGEN IM STUDIENGANG INFORMATIONSMANAGEMENT IN DER MEDIZIN .....	78
11.9	KURZBESCHREIBUNGEN DER STUDIENSCHWERPUNKTE DER MEDIZINISCHEN INFORMATIK.....	79
11.10	WISSENSCHAFTLICHE FACHGESELLSCHAFTEN UND BERUFSVERBÄNDE .....	84
11.11	WICHTIGE ANSCHRIFTEN.....	85

## 1 Geltungsbereich

Der Diplomstudiengang *Medizinische Informatik* wird seit 1972 gemeinsam von der Universität Heidelberg (Medizinische Fakultät) und der Fachhochschule Heilbronn (Fachbereich Medizinische Informatik) durchgeführt. Der vorliegende Studienplan informiert ausführlich über Inhalte, Organisation und Ziele dieses Studienganges.

Inhalt des Studienganges ist die gesamte Bandbreite der Medizinischen Informatik. Studienleistungen, die an anderen wissenschaftlichen Hochschulen oder in anderen Studiengängen erbracht wurden, werden, soweit sie vergleichbar sind, grundsätzlich anerkannt. Die Entscheidung trifft im Einzelfall der Prüfungsausschuss.

Der Studiengang *Medizinische Informatik* schließt mit dem von der Universität Heidelberg verliehenen akademischen Grad eines Diplom-Informatikers der Medizin bzw. einer Diplom-Informatikerin der Medizin (Dipl.-Inform. Med.) ab. Die Kooperation der beiden Hochschulen ist vertraglich geregelt. Studienveranstaltungen finden an beiden Hochschulorten statt.

Der Masterstudiengang *Informationsmanagement in der Medizin* wird seit dem Wintersemester 2000/2001 für Ärztinnen und Ärzte angeboten. Er baut auf dem bewährten Fundament des Studienganges *Medizinische Informatik* auf, weshalb die beiden Studiengänge in einem gemeinsamen Studienführer zusammengefasst sind. Grundsätzlich können Studierende des Masterstudienganges alle Vorlesungen der Medizinischen Informatik hören. Die Verzahnung mit der Medizinischen Informatik führt dazu, dass Studienveranstaltungen ebenso an beiden Hochschulorten (Heilbronn und Heidelberg) stattfinden.

Der Studiengang *Informationsmanagement in der Medizin* schließt mit dem von der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg verliehenen akademischen Grad *Master of Science* (M. Sc.) ab.

## 2 Eine kurze Einführung in das Fachgebiet

Die Medizinische Informatik befasst sich mit der systematischen Verarbeitung von Daten<sup>1</sup>, Informationen<sup>2</sup> und Wissen<sup>3</sup> in der Medizin und im Gesundheitswesen.

Ihr Ziel ist es,

- einerseits Lösungen für (konkrete) Probleme der Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen zu erarbeiten und
- andererseits allgemeine Prinzipien der Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen zu untersuchen.

Beides ist ausgerichtet auf die Medizin und das Gesundheitswesen. Die *generelle Zielsetzung* der Medizinischen Informatik ist es, einen Beitrag zu einer qualitativ hochwertigen Patientenversorgung und medizinischen Forschung zu leisten. Hierfür verwendet sie

---

<sup>1</sup> *Daten* sind Gebilde aus Zeichen oder kontinuierliche Funktionen (z.B. Tonsignale), die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachungen Information darstellen. Daten sind die Grundlage oder das Ergebnis eines Verarbeitungsschrittes.

<sup>2</sup> *Information* ist die Kenntnis über bestimmte Sachverhalte oder Vorgänge.

<sup>3</sup> *Wissen* ist die Kenntnis über den in einem Fachgebiet zu gegebener Zeit vorhandenen Konsens hinsichtlich Terminologie, regelhafter Zusammenhänge und Handlungsrichtlinien. Wissen ist demnach auch Information im weiteren Sinne.

geeignete Methoden, z.B. aus der Informatik und der Mathematik, aber auch eigenständige Methoden und geeignete Werkzeuge, z.B. Computer. [1]

Sowohl die Medizinische Informatik als Fachgebiet [2,3] als auch die Medizin und die Informatik insgesamt haben sich in den letzten Jahren in erheblichem Maße weiterentwickelt [4]. Dies betrifft u.a. die methodische Weiterentwicklung *innerhalb der Medizinischen Informatik* verbunden mit der Ausprägung von Fächerkanons der Medizinischen Informatik, wie sie z.B. die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) [5] und die International Medical Informatics Association (IMIA) [6] in ihren Empfehlungen zur Ausbildung in Medizinischer Informatik beschrieben haben. Entsprechende Aktualisierungen bei der Ausbildung in Medizinischer Informatik für Studierende der Humanmedizin [7], bei der Weiterbildung zur Erlangung des von der Gesellschaft für Informatik (GI) und der GMDS vergebenen Zertifikats Medizinische Informatik [8] sowie zur Erlangung der ärztlichen Zusatzbezeichnung Medizinische Informatik [9] wurden verabschiedet. Die Weiterentwicklung des Fachgebiets Medizinische Informatik ist auch inter-national dadurch geprägt, dass unter Medizinischer Informatik nicht mehr primär der Einsatz (anwendungsunabhängiger) informatischer Methoden in der Medizin verstanden wird [4]. Es ist vielmehr eine insbesondere auf Methoden und Werkzeugen der Informatik basierende, auf Probleme und Fragestellungen der Medizin und des Gesundheitswesens ausgerichtete, eigenständige methodische Weiterentwicklung zu beobachten. Dies bestätigen auch die Ergebnisse einer Konferenz der IMIA, die 1992 in Heidelberg und Heilbronn stattfand [10]. Folglich sind auch im Fächerspektrum der Medizinischen Informatik Änderungen immer wieder sinnvoll oder notwendig. Neben den klassischen Fächern wie 'Informationssysteme des Gesundheitswesens', 'Medizinische Dokumentation' oder 'Medizinische Signal und Bildverarbeitung' haben deshalb z.B. die Fächer 'Methoden und Werkzeuge für die wissenschaftliche Diagnose- und Therapieunterstützung', 'Bioinformatik' oder 'Rechnerunterstützte Therapieplanung' an Bedeutung gewonnen.

Verbunden mit der zunehmenden Integration medizinischen Wissens in diese Techniken nimmt der Einsatz von elektronischen Informationssystemen aller Art in der Medizin und im Gesundheitswesen schnell zu. Beispiele sind etwa der Einsatz bildgebender Verfahren für die Diagnostik und die Therapie. Besonders in größeren Krankenhäusern werden Computer immer intensiver zur Unterstützung der Tätigkeiten von Ärzten, Pflege- und Verwaltungskräften genutzt. Auch die molekulare Biologie hat ihre Bedeutung nicht nur in der medizinischen Grundlagenforschung erhalten bzw. vergrößern können. Bei Operationsmethoden und bei der Planung sowie Simulation von operativen Eingriffen gewinnen Methoden und Werkzeuge der Informationsverarbeitung zunehmend an Bedeutung. Vor allem die Kommunikation innerhalb und zwischen Einrichtungen des Gesundheitswesens ist zunehmend wichtiger geworden. Zum Einen wächst im Zuge einer zunehmenden betriebswirtschaftlichen Verantwortlichkeit in allen Einrichtungen des Gesundheitswesens das Interesse, Daten über Kosten-/Leistungsstrukturen in höherem Maße als bisher verfügbar zu haben. Andererseits fordern gesetzliche Bestimmungen, beispielsweise zur Dokumentation von Diagnosen und Therapien, die Zusammenstellung und Weiterleitung von Daten der Versorgungsleistungen für eine Qualitätssicherung der medizinischen Versorgung und für eine ausgeprägtere Gesundheitsberichterstattung. Unter anderem hier bietet mittlerweile z.B. das Internet Möglichkeiten, die vor wenigen Jahre kaum vorstellbar waren.

Durch die breite Verfügbarkeit von Computern in den Schulen und im privaten Bereich sowie durch das Internet ist das Informatikwissen und der Umgang mit EDV-Systemen und –Anwendungen mittlerweile weit verbreitet. Dadurch kann in universitären

Informatikstudiengängen auf einem höheren Niveau mit der Informatikausbildung begonnen werden, als dies vor einigen Jahren möglich war. Kenntnisse bei der Bedienung von PCs (z.B. Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation) können im Allgemeinen vorausgesetzt werden.

Im Gesundheitswesen und in der Medizin besteht zur Zeit ein immenser Bedarf an gut ausgebildeten Wissenschaftlern und Fachkräften für die Betreuung der umfassenden und vielseitigen Datenverarbeitungsaufgaben. Insbesondere für eine effiziente und verantwortungsvolle Nutzung im Hinblick auf medizinisch orientierte Anwendungen sind entsprechend ausgebildete Fachkräfte auch in Zukunft dringend gefragt (z.B. [4], [5]). Eine dedizierte universitäre Ausbildung in Medizinischer Informatik bzw. Informationsmanagement in der Medizin kann auch zukünftig einen wesentlichen Beitrag zu einer positiven Weiterentwicklung der Medizin und des Gesundheitswesens in der Bundesrepublik Deutschland leisten und damit zu einem Gesundheitswesen und einer medizinischen Forschung auf hohem internationalem Niveau beitragen.

### 3 Allgemeine Informationen zum Studiengang Medizinische Informatik der Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn

#### 3.1 Ausbildungsziele

Der Diplomstudiengang Medizinische Informatik orientiert sich an folgenden Studienzielen:

Das Studium soll eine wissenschaftlich geprägte Ausbildung vermitteln, die Theorie, Fachwissen und praktische Kenntnisse der Medizinischen Informatik einschließt. Es soll die Studierenden in die Lage versetzen, Methoden und Werkzeuge der Medizinischen Informatik anzuwenden sowie sich eigenständig an ihrer Erforschung und Weiterentwicklung zu beteiligen.

Das Studium soll Absolvent(inne)n im Aufgabengebiet der Medizinischen Informatik besonders qualifizieren und ihnen dadurch im Vergleich zu Informatiker(inne)n und Mediziner(inne)n hier bessere Berufs-Chancen bieten. Darüber hinaus soll das Studium jedoch auch für Informatikpositionen außerhalb der Medizin qualifizieren.

#### 3.2 Die wesentlichen Fakten

Der Studiengang Medizinische Informatik wurde 1972 als gemeinsame Einrichtung der Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät, und der Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik, gegründet. Die Ausbildung findet sowohl in Heilbronn als auch in Heidelberg statt (s. auch Abschnitt 3.9 Studienorte). Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Medizinische Fakultät der Universität den akademischen Grad "Diplom-Informatiker(in) der Medizin" (abgekürzt "Dipl.-Inform. Med."). Absolvent(inne)n des Studienganges können an der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg zum Doctor scientiarum humanarum (Dr. sc. hum.) promoviert werden. Die folgende Abbildung fasst die allgemeinen Merkmale des Studienganges zusammen:

Studierende	Lehre	Absolventen
Zahl der Studierenden: ~440 Studienanfänger: 35/Sem. Bewerberzahlen: 70 - 400 Voraussetzung: Allgemeine Hochschulreife bzw. fachgebundene Hochschulreife der beruflichen Gymnasien	Kooperationsvertrag zwischen Universität Heidelberg und Fachhochschule Heilbronn (1972, Novellierung 1994)  Lehrveranstaltungen in Heilbronn und Heidelberg  Regelstudienzeit: 8 + 1 Semester Abschluß: Universitätsdiplom	Titel: Diplom-Informatiker/in der Medizin (Dipl.-Inform. Med.)  Promotionsrecht (Dr. sc. hum.)  Absolventenzahl: ~ 1000  Berufsaussichten: gut

Abb. 1: Die wichtigsten Merkmale des Studienganges Medizinische Informatik Heidelberg/Heilbronn

#### 3.3 Arbeitsgebiete der Absolvent(innen)

Das Curriculum hat sich über lange Jahre hinweg als erfolgreich erwiesen und international neue Ausbildungskonzepte in Medizinischer Informatik beeinflusst. Eine Umfrage unter Absolvent(innen) des Heidelberg/Heilbronner Studienganges [11] hat gezeigt, dass ihre Erfahrungen hinsichtlich der Berufs-Chancen sehr positiv sind.

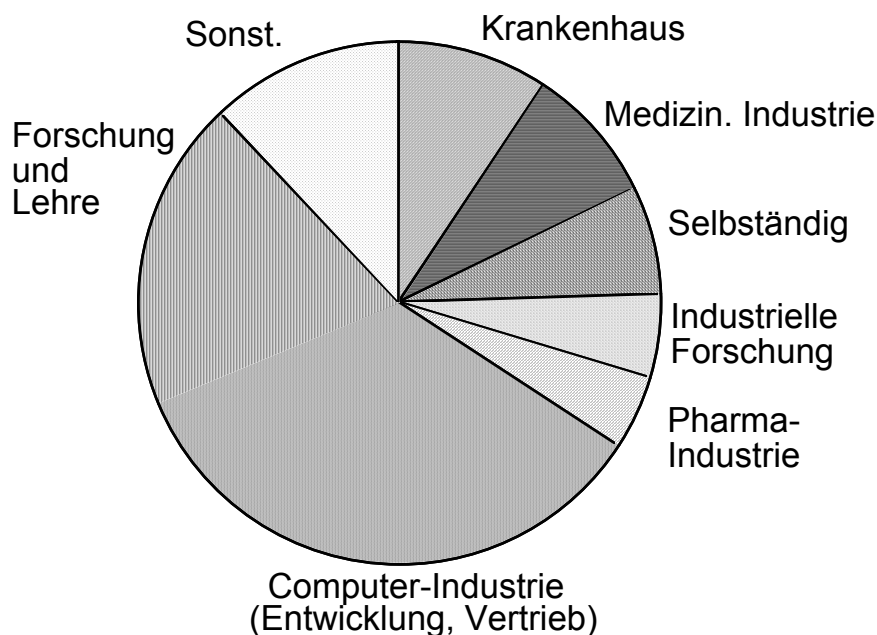


Abb. 2 Arbeitsgebiete der Absolvent(inn)en

Zudem zeigte die Umfrage, dass die Arbeitsgebiete der Absolvent(inn)en wie folgt verteilt sind: 45% der Absolvent(inn)en sind im Arbeitsgebiet der Medizinischen Informatik tätig, 53% außerhalb davon, aber im Informatik-Umfeld. Bei den institutionellen Einsatzbereichen stehen Unternehmen mit Schwerpunkt Hardware-/Software-Entwicklung (ca. 36% der Absolvent(inn)en) im Vordergrund, gefolgt von Kliniken bzw. Medizinischen Einrichtungen an Hochschulen (ca. 14%). Bei den Arbeitsgebieten, die innerhalb der Medizinischen Informatik liegen, überwiegen Informationssysteme des Gesundheitswesens sowie Medizinische Dokumentation. Außerhalb des Bereiches Medizinischen Informatik stehen Software-Engineering sowie Datenbank- und Informationssysteme im Vordergrund.

### 3.4 Unter den Top-Ten der Informatik-Studiengänge in Deutschland

In einer umfassenden Marktuntersuchung der Zeitschrift *COMPUTERWOCHE* [12], in der 1094 Führungskräfte in Deutschland, Österreich und der Schweiz bzgl. der besten Fakultäten im Bereich Informationstechnik (IT) befragt wurden, wurde der Studiengang Medizinische Informatik Heidelberg/Heilbronn auf Platz 8 eingestuft. Eine herausragende Platzierung unter insgesamt ca. 150 IT-Fakultäten im deutschsprachigen Raum. Kriterien bei dieser Untersuchung waren der Praxisbezug der Ausbildung, die Professor(inn)en in der Lehrtätigkeit, die Qualität der Theorievermittlung, die Kommunikation mit der Wirtschaft, die Internationalität der Ausbildung, die Zusammenarbeit bei Forschungsprojekten, die Forschungsleistung, die studentischen Aktivitäten und die Qualität der Verwaltung.

### 3.5 Eingangsvoraussetzungen

Für die Zulassung zum Studium ist die allgemeine Hochschulreife erforderlich. Weiterhin wird die fachgebundene Hochschulreife aller Richtungen der beruflichen Gymnasien als

Zugangsberechtigung anerkannt. Praktische Tätigkeiten vor dem Studium sind nicht erforderlich. Seit 1974 besteht ein Numerus clausus mit 35 Studierenden pro Semester.

### **3.6 Anmeldung und Einschreibung**

Das Zulassungsverfahren – vom Aufnahmeantrag bis zur Immatrikulation – wird vom Sekretariat für studentische Angelegenheiten der Fachhochschule Heilbronn durchgeführt. Anmeldeschluss für das Sommersemester ist der 15. Januar, für das Wintersemester der 15. Juli. Bewerber/-innen mit ausländischem Bildungsnachweis müssen die Zulassung beim Akademischen Auslandsamt der Universität, Postfach 10 57 60, 69047 Heidelberg, beantragen.

Bis Frühjahr 1999 entschieden die Abiturnote und die Anzahl der Wartesemester darüber, wer einen Studienplatz bekam. Ab Herbst 1999 werden nur noch 50 % der Studienplätze über die Abiturnote und 10 % über die Anzahl der Wartesemester vergeben. Die verbleibenden 40 % werden anhand der Qualifikationen und Erfahrungen in medizinischen Gebieten und der Leistungen in Schulfächern, die für das Studium besonders relevant sind, vergeben. An Qualifikationen und Erfahrungen werden Berufsausbildung und Berufserfahrung im medizinischen Bereich berücksichtigt. Als besonders relevant für dieses Studium gelten die Schulfächer Biologie, Chemie, Deutsch, Englisch, Informatik, Mathematik und Physik. In herausragenden Fällen werden auch Punkte für ehrenamtliches Engagement im medizinischen Bereich vergeben.

Die Studierenden des Studienganges *Medizinische Informatik* sind sowohl an der Universität Heidelberg als auch an der Fachhochschule Heilbronn immatrikuliert. Sie können also im Rahmen ihrer Ausbildung die Einrichtungen beider Hochschulen (insbesondere Mensa, Rechenzentrum und Bibliothek) benutzen. Zahlungen von Sozialgebühren und Lernmitteln sind an die Fachhochschule zu entrichten.

Das Wintersemester dauert vom 1. Oktober bis 31. März, das Sommersemester vom 1. April bis 30. September. Vorlesungen finden von Mitte Oktober bis Mitte Februar bzw. von Mitte April bis Mitte Juli statt. Die Studierenden müssen sich zu jedem Semester rückmelden. Die Fristen werden rechtzeitig vom Rektoramt bekannt gegeben.

### **3.7 Wechsel der Hochschule**

Ein Wechsel von oder zu anderen Informatikstudiengängen gilt nicht als Wechsel der Fachrichtung. Er ist allerdings – bedingt durch den besonderen interdisziplinären Charakter dieses Studienganges – erschwert. Studienzeiten an anderen Hochschulen und dabei erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen werden angerechnet, sofern die fachliche Gleichwertigkeit vom Prüfungsausschuss anerkannt wird. Über die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen wird grundsätzlich erst nach der Immatrikulation entschieden. Im Allgemeinen werden Anrechnungen großzügig gehandhabt.

### **3.8 Studienzeiten**

Der Diplomstudiengang *Medizinische Informatik* gliedert sich in Grundstudium, Hauptstudium (einschließlich Einarbeitung in den Themenkreis der Diplomarbeit),

Diplomprüfungen und Anfertigung der Diplomarbeit. Hierfür werden in der Regel neun Semester angesetzt.

Das Grundstudium umfasst Lehrveranstaltungen aus dem Fach *Medizinische Informatik* im Umfang von höchstens 90 Semesterwochenstunden (SWS). Die Diplom-Vorprüfung beendet das Grundstudium und soll bis spätestens zum Beginn des 5. Semesters abgelegt worden sein.

Das Hauptstudium umfasst Lehrveranstaltungen aus dem Fach *Medizinische Informatik* im Umfang von höchstens 80 SWS und die Diplomarbeit. Für das Hauptstudium werden in der Regel fünf Semester veranschlagt.

Für die Anfertigung der Diplomarbeit stehen sechs Monate zur Verfügung. Es wird eine angemessene Einarbeitung vorausgesetzt.

### **3.9 Studienorte**

Die Ausbildung im Rahmen des Studienganges *Medizinische Informatik* findet sowohl in Heilbronn als auch in Heidelberg statt. Die informatikorientierten Lehrveranstaltungen werden überwiegend in Heilbronn, die klinik- und biometrieorientierten vorwiegend in Heidelberg durchgeführt. Mit Ausnahme einiger Praktika gilt: Die Pflichtveranstaltungen vom ersten bis sechsten Studiensemester finden in Heilbronn statt, die Pflichtveranstaltungen ab dem siebten Studiensemester in Heidelberg. Die Veranstaltungen für Studienschwerpunkte können an beiden Studienorten stattfinden. Dabei wird soweit wie möglich darauf geachtet, dass alle Veranstaltungen für einen Schwerpunkt an einem Ort absolviert werden können.

Die während des Studiums anfallenden Fahrten zwischen Heilbronn und Heidelberg müssen von den Studierenden finanziert werden.

### **3.10 Internationalisierung**

Weltweit werden heute Märkte und Gesundheitsversorgungssysteme der einzelnen Länder harmonisiert – man denke an die Abkommen zwischen EG-Ländern zur gegenseitigen medizinischen Versorgung ihrer Bürger bei Reisen. Zudem sind viele Probleme im medizinischen Bereich weltweit zu sehen (Beispiel AIDS) und verlangen deshalb nach internationalen Lösungen. Gerade Studierende der *Medizinischen Informatik* sollten deshalb für die Anforderungen einer zunehmend internationalen Arbeitsumgebung gerüstet sein. Das heißt für uns: Kontakt und Austausch mit Fachleuten im Ausland sind für unsere Studierenden wichtig.

Deshalb werden die bestehenden Partnerschaften auf Hochschulebene, zum Beispiel mit der *Université de Savoie in Chambéry/Frankreich* und der *University of Northumbria at Newcastle/England*, zum Studentenaustausch rege genutzt (seit 1993 gingen 23 nach Newcastle, 9 nach Chambéry). Für den Studiengang *Medizinische Informatik* wurden auch frühzeitig die Voraussetzungen zur Teilnahme am *European Credit Transfer System* geschaffen, das Aufenthalte an Hochschulen im europäischen Ausland ohne Erhöhung der Studiendauer erleichtert. Fachliche Kontakte des Studienganges zu anderen Forschergruppen ergaben außerdem in vielen Fällen die Möglichkeit für unsere Studierenden, ihre Diplomarbeit in Nordamerika zu schreiben – zum Beispiel an *Caltech (California Institute of Technology)*, *Harvard Medical School* und der *University of Victoria/Kanada*.

Aktuell strebt der Studiengang feste Partnerschaften mit ausgesuchten Studiengängen im Ausland an. Die Aktivitäten dafür sind gekennzeichnet durch intensiven Kontakt und regelmäßigen Austausch von Studierenden, Lehrenden und Lehrmaterialien. Mit dem

---

*Academisch Medisch Centrum der Universität Amsterdam* besteht seit 1999 eine Partnerschaft. Diese wurde in 2000 zu einem transatlantischen Verbund mit den amerikanischen Universitäten *University of Minnesota in Minneapolis* und *University of Utah in Salt Lake City* ausgebaut. Übrigens sind diese beiden Studiengänge mit dem Studiengang *Medizinische Informatik* der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn weltweit die drei ältesten, also etabliertesten Ausbildungsprogramme in diesem Bereich.

Eine neue Komponente des Partnerschaftsverbundes sind die *Master Classes* – gemeinsame Klausurtagungen für besonders engagierte Studierende aus allen Studiengängen des Verbundes unter Beteiligung international herausragender Wissenschaftler.

## **4 Allgemeine Informationen zum Studiengang Informationsmanagement in der Medizin der Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn**

### **4.1 Ausbildungsziele**

Ziel des Masterstudiengangs *Informationsmanagement in der Medizin* ist es, Ärztinnen und Ärzte sowie Absolvent(inn)en anderer Studiengänge aus dem Gesundheitswesen auf dem Gebiet des Informationsmanagements in der Medizin auszubilden und ihnen damit einen medizinbezogenen Zugang zum Fachgebiet der Medizinischen Informatik zu ermöglichen.

Bisher mussten Ärztinnen und Ärzte aus dem deutschen Sprachraum, die einen Universitäts-Abschluss in Medizinischer Informatik anstrebten, entweder ein komplettes Diplom-Studium absolvieren oder ins Ausland gehen, zum Beispiel in die USA. Gleichzeitig konnte der Bedarf an IT-Fachkräften, insbesondere an solchen mit fundierten Kenntnissen über Medizin und das Gesundheitswesen, durch die zur Zeit vorhandenen Ausbildungsgänge bei weitem nicht gedeckt werden. Der neue Studiengang schließt beide Lücken.

### **4.2 Was versteht man unter Informationsmanagement in der Medizin?**

Die systematische Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen und die effiziente Nutzung der Informationstechnik ist für die Medizin und für das Gesundheitswesen von erheblicher Bedeutung. Ihre adäquate Anwendung trägt wesentlich zur Qualität der Patientenversorgung und der medizinischen Forschung bei. Nicht zuletzt leistet sie einen wichtigen Beitrag zu einem leistungsfähigen, bezahlbaren Gesundheitswesen.

Hierfür besteht ein immenser Bedarf an qualifiziert ausgebildeten Fachkräften. Dies gilt gleichermaßen für Einrichtungen der Forschung, der klinischen Praxis und der Industrie. Die Berufschancen für qualifiziert ausgebildete Absolventinnen und Absolventen sind hervorragend.

### **4.3 Warum Informationsmanagement in der Medizin in Heidelberg / Heilbronn studieren?**

Der Masterstudiengang *Informationsmanagement in der Medizin* baut auf ein bewährtes Fundament auf: den Diplom-Studiengang *Medizinische Informatik*, der seit 1972 von der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg und dem Fachbereich *Medizinische Informatik* der Fachhochschule Heilbronn gemeinsam und erfolgreich durchgeführt wird. Dabei kommen nicht nur die Erfahrungen des Lehrkörpers dem neuen Studiengang zugute: Auch viele bestehende Lehrveranstaltungen werden mitgenutzt. Hierdurch entstehen nicht nur Synergieeffekte, sondern auch fachliche Vorteile für alle Teilnehmenden: Die ärztlichen Erfahrungen der Master-Studierenden und die tieferen Informatik-Kenntnisse der Diplom-Studierenden ergänzen sich und bereichern den Unterricht zum Nutzen aller Beteiligten. Außerdem lernen beide Gruppen, miteinander zu kommunizieren - eine wertvolle Erfahrung für den späteren beruflichen Alltag.

Die Studieninhalte sind im Hinblick auf die späteren Tätigkeitsbereiche weit gespannt. Sie reichen von den Informationssystemen des Gesundheitswesens über die Medizinische Signal- und Bildverarbeitung bis hin zur wissensbasierten Diagnose- und Therapieunterstützung.

Kleine Unterrichtsgruppen ermöglichen einen effizienten Unterricht und erlauben einen engen Kontakt zwischen den Studierenden und ihren Dozent(inn)en.

Die Rechnerausstattung des Studiengangs umfasst zahlreiche vernetzte Arbeitsplatzrechner und Server.

#### **4.4 Die wesentlichen Fakten**

Der Studiengang *Informationsmanagement in der Medizin* wurde im Wintersemester 2000/2001 als gemeinsamer Studiengang der Universität Heidelberg, Medizinische Fakultät, und der Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik, gegründet. Die Ausbildung findet sowohl in Heilbronn als auch in Heidelberg statt (s. auch Abschnitt 4.8 Studienorte). Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Medizinische Fakultät der Universität den akademischen Grad *Master of Science*.

#### **4.5 Eingangsvoraussetzungen**

Bei dem Masterstudiengang *Informationsmanagement in der Medizin* handelt es sich um einen Aufbaustudiengang. Zugelassen kann werden, wer das 3. Staatsexamen in Medizin oder einen vergleichbaren Abschluss erworben hat. Die Approbation ist erwünscht, aber nicht Bedingung. Pro Jahr werden 15 Studierende zugelassen.

#### **4.6 Anmeldung und Einschreibung**

Das Zulassungsverfahren – vom Aufnahmeantrag bis zur Immatrikulation – wird vom Sekretariat für studentische Angelegenheiten der Fachhochschule Heilbronn durchgeführt. Das Studium beginnt im Wintersemester. Die Bewerbungsfrist endet am 15. Juli des jeweiligen Jahres.

Die Studierenden des Studienganges *Medizinische Informatik* sind sowohl an der Universität Heidelberg als auch an der Fachhochschule Heilbronn immatrikuliert. Sie können also im Rahmen ihrer Ausbildung die Einrichtungen beider Hochschulen (insbesondere Mensa, Rechenzentrum und Bibliothek) benutzen. Zahlungen von Sozialgebühren und Lernmitteln sind an die Fachhochschule zu entrichten.

Das Wintersemester dauert vom 1. Oktober bis 31. März, das Sommersemester vom 1. April bis 30. September. Vorlesungen finden von Mitte Oktober bis Mitte Februar bzw. von Mitte April bis Mitte Juli statt. Die Studierende müssen sich zu jedem Semester rückmelden. Die Fristen werden rechtzeitig vom Rektoramt bekannt gegeben.

#### **4.7 Studienzeiten**

Der Masterstudiengang *Informationsmanagement in der Medizin* gliedert sich in zwei Lehrsemester (einschließlich der Zeit dazwischen und der Prüfungszeiträume jeweils zum Ende der vorlesungsfreien Zeit) und Anfertigung der Master-Arbeit.

Das erste Semester umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 23 Semesterwochenstunden (SWS), die Zeit zwischen erstem und zweitem Semester wird für Block-Praktika genutzt (8 SWS), das zweite Semester umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 18 SWS. Die abschließende Master-Arbeit mit einer Bearbeitungsdauer von 3 Monaten fällt normalerweise in das letzte der drei Semester Regelstudienzeit; bei zügigem Studium kann sie aber auch

---

schon studienbegleitend im zweiten Semester begonnen und innerhalb eines Jahres nach Studienbeginn beendet werden.

#### **4.8 Studienorte**

Die Ausbildung im Rahmen des Studienganges *Informationsmanagement in der Medizin* findet sowohl in Heilbronn als auch in Heidelberg statt.

Die Veranstaltungen des ersten Semesters finden in Heilbronn statt, die Block-Praktika zwischen den Semestern teils in Heilbronn, teils in Heidelberg und die Veranstaltungen des zweiten Semesters in Heidelberg.

Der Ort der Bearbeitung der Master-Arbeit richtet sich zweckmäßigerweise nach dem Thema, das in Absprache mit dem betreuenden Mitglied des Lehrkörpers gewählt wird.

Die während des Studiums anfallenden Fahrten zwischen Heilbronn und Heidelberg müssen von den Studierenden finanziert werden.

## 5 Strukturierung des Studienganges Medizinische Informatik

Dieser Paragraf gibt Auskunft über den Ablauf eines ordnungsgemäßen Studiums der Medizinischen Informatik.

### 5.1 Struktur des Curriculums

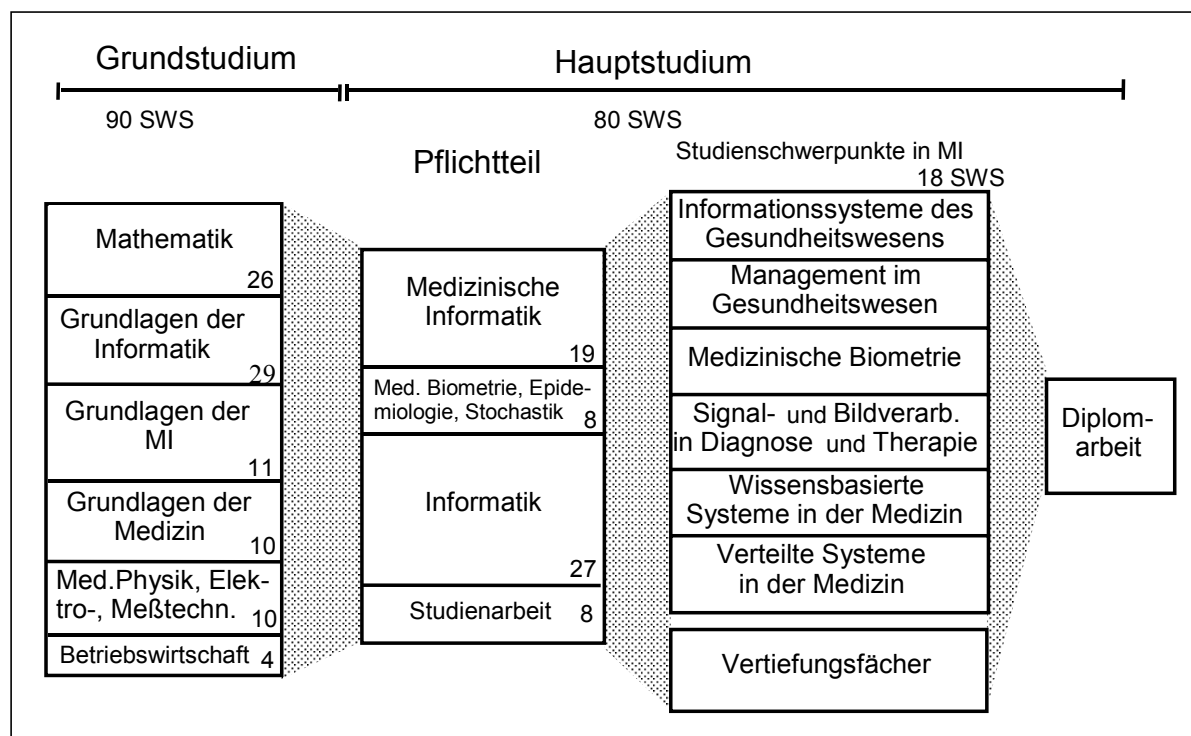


Abb.3: Struktur des Curriculums Medizinische Informatik Heidelberg/Heilbronn

Das **Grundstudium** (Semester 1 bis 4) gliedert sich in Lehrveranstaltungen aus den Gebieten der Mathematik, der Grundzüge der Informatik, der Grundzüge der Medizinischen Informatik, der Medizin, der Medizinischen Physik, der Elektrotechnik und der Medizinischen Messtechnik sowie der Grundzüge der Krankenhausbetriebswirtschaftslehre.

Um Unterschiede bei der Zugangsqualifikation der Studierenden zu überbrücken, werden einige Lehrveranstaltungen als *freiwillige* Propädeutika bzw. Zusatzveranstaltungen angeboten, so zum Beispiel in den Bereichen Mathematik, Physik, Chemie und Informatik.

Die Ausbildung in Mathematik erstreckt sich über das gesamte Grundstudium und ist auf die besonderen Anforderungen aus dem Bereich der Medizinischen Informatik ausgerichtet.

Die Grundausbildung in *Informatik* gliedert sich in Lehrveranstaltungen zur *Praktischen Informatik* (z.B. Grundzüge der Praktischen Informatik 1 - 3, Softwareentwicklung, Softwarepraktikum 1), zur *Theoretischen Informatik* (z.B. Einführung in die Logik, Theoretische Informatik 1) und zur *Technischen Informatik* (z.B. Technische Informatik 1 - 2 und Praktikum, Rechnerstrukturen), wobei die Praktische Informatik dominiert.

Entsprechend dem Charakter des Studienganges als spezielles Curriculum für Medizinische Informatik sind Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Medizin und der Medizinischen Informatik integraler Bestandteil vom ersten Semester an. Das Lehrangebot in *Medizinischer Informatik* im Grundstudium umfasst u.a. Grundlagen zu Informationssystemen des Gesundheitswesens, zur Struktur des Gesundheitswesens, zur Medizinischen Dokumentation, zu bioelektrischen Systemen, zur Medizinischen Methodologie und ein Praktikum 'Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens' (im Universitätsklinikum Heidelberg).

Der Ausbildungsteil *Medizin* vermittelt Grundzüge der Humanmedizin (Anatomie, Physiologie und Biochemie) und Grundkenntnisse in medizinischen Fachdisziplinen, wie zum Beispiel Innere Medizin und Chirurgie. Dazu gehört ein Praktikum 'Einrichtungen des Gesundheitswesens' im Krankenhaus Heilbronn.

Im Bereich der *Physik und Elektrotechnik* werden Inhalte vermittelt, die für Anwendungen in der Medizin und der Medizinischen Informatik relevant sind. Sie bilden u.a. die Grundlage für Vorlesungen und Praktika im Bereich der Medizinischen Messtechnik.

In der Vorlesung *Krankenhausbetriebswirtschaftslehre* werden Grundlagen zu betriebswirtschaftlichen Anwendungen im Gesundheitswesen gelegt.

Ein *Proseminar* im Grundstudium befasst sich mit ausgewählten Kapiteln aus den Grundlagen der Medizinischen Informatik.

Das **Hauptstudium** (Semester 5 bis 9) gliedert sich in einen Pflichtteil, wählbare Studienschwerpunkte, wählbare Vertiefungsfächer, ein Oberseminar, die Studienarbeit und die Diplomarbeit.

Die Pflichtveranstaltungen in *Medizinischer Informatik* behandeln u.a. Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Grundzüge der Medizinischen Signal- und Bildverarbeitung und Grundzüge der wissensbasierten Diagnose- und Therapieunterstützung. Nach den Praktika im 2. und im 4. Semester werden die Studierenden durch das Praktikum 'Informationssysteme des Gesundheitswesens' kontinuierlich an das Anwendungsgebiet Medizin herangeführt.

Das Hauptstudium umfasst Pflichtveranstaltungen zur Stochastik (insbesondere Wahrscheinlichkeitstheorie und Grundzüge der Statistik) sowie zur *Medizinischen Biometrie* und zur *Epidemiologie* (insbesondere Anwendung mathematischer und statistischer Verfahren in der medizinischen Forschung).

Die Pflichtveranstaltungen in Informatik umfassen Lehrveranstaltungen zur *Theoretischen Informatik* (u.a. Formale Sprachen, Syntaxanalyse), zur *Praktischen Informatik* (u.a. Datenbank- und Informationssysteme, Systemprogrammierung, Software-Engineering und Software-Praktika, Compilerbau) und zur *Technischen Informatik* (u.a. Datenübertragung, Rechnernetze). Im Umfang überwiegt deutlich die *Praktische Informatik*.

Das *Oberseminar* behandelt ein ausgewähltes Kapitel aus einem Teilbereich der Medizinischen Informatik, typischerweise aus einem vom Studierenden gewählten Studienschwerpunkt.

Die *Studienarbeit* verlangt die selbständige Beschäftigung der Studierenden mit einer größeren Aufgabe aus dem Bereich der Medizinischen Informatik.

Aufbauend auf den Grundlagen und Pflichtveranstaltungen werden insgesamt sechs *Studienschwerpunkte* angeboten, wobei zu jedem Studienschwerpunkt ein Prüfungsfach, ein Praktikum bzw. Seminar und ein Schein gehören.

Die *Studienschwerpunkte* lauten:

1. Informationssysteme des Gesundheitswesens
2. Management im Gesundheitswesen
3. Medizinische Biometrie
4. Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie
5. Wissensbasierte Systeme in der Medizin
6. Verteilte Systeme in der Medizin

Zusätzlich zu den sechs Studienschwerpunkten werden *Vertiefungsfächer* aus dem Bereich der Medizinischen Informatik angeboten, aus denen der Studierende wählen kann.

Die *Diplomarbeit* verlangt die selbständige wissenschaftliche Bearbeitung einer größeren Aufgabe aus dem Bereich der Medizinischen Informatik.

## 5.2 Lehrveranstaltungen im Grundstudium

### 1. Semester

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
<i>Einführung in die Chemie</i>	2			
Einführung in die Logik	1			
Einführung in die Medizinische Informatik	1			
Elektro- und Messtechnik 1	2			
<i>Englischsprachkurs</i>	2			
Grundlagen der Praktischen Informatik 1	2	2		
<i>Informationsverarbeitung, Propädeutikum</i>	2	2		
Mathematik 1	4	2+2		
Medizin 1	6			
<i>Physik-Propädeutikum</i>	2			
Praktikum 'Einrichtungen des Gesundheitswesens'				1

Das Praktikum 'Einrichtungen des Gesundheitswesens' findet in der ersten Woche nach Vorlesungsende im Klinikum Heilbronn statt.

Nach dem Ende des 1. Semesters werden folgende Nachweise erbracht:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung 'Einführung in die Logik'</li> <li>- Übungen zu: 'Mathematik 1'</li> <li>- Praktikum 'Einrichtungen des Gesundheitswesens'</li> </ul>
---------	--

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

**2. Semester**

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
Algorithmen und Datenstrukturen 1	2			
Elektro- und Messtechnik 2	2			
<i>Französischsprachkurs 1</i>	2			
Grundlagen der Praktischen Informatik 2		2		
Mathematik 2	4	2+2		
Medizin 2	3			
Medizinische Methodologie	2			
Medizinische Physik	2	1		
<i>Soziale Kompetenz</i>			2	
Struktur des Gesundheitswesens	1			
Technische Informatik 1	2			

Nach dem Ende des 2. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Vordiplom abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen zu: 'Mathematik 2'</li> <li>- Vorlesung 'Medizinische Methodologie'</li> <li>- Vorlesung 'Struktur des Gesundheitswesens'</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: 'Medizinische Physik' (Klausur, 1 Stunde)</li> <li>- Prüfung in: 'Medizin' (Klausur, 2 Stunden)</li> </ul>

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### 3. Semester

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
Algorithmen und Datenstrukturen 2	2			
<i>Einführung in C und Java</i>	1	1		
Elektro- und Messtechnik 3	1	1		
<i>Französischsprachkurs 2</i>	2			
Grundlagen bioelektrischer Systeme	2			
Grundlagen der Medizinischen Dokumentation	1	1		
Grundlagen der Praktischen Informatik 3	1	1		
Mathematik 3	4	2+2		
Praktikum 'Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens'				1
Praktikum Elektro- und Messtechnik				2
Praktikum Technische Informatik				1
Rechnerstrukturen	2	1		
Software-Entwicklung	2			
Technische Informatik 2	2			

Das Praktikum 'Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens' findet in der ersten Woche nach Vorlesungsende im Universitätsklinikum Heidelberg statt.

Nach dem Ende des 3. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Vordiplom abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen zu: 'Mathematik 3'</li> <li>- Übungen zu: 'Grundlagen der Praktischen Informatik'</li> <li>- Praktikum 'Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens'</li> <li>- Praktikum 'Technische Informatik'</li> <li>- Praktikum 'Elektro- und Messtechnik'</li> <li>- Übungen zu: 'Grundlagen der Medizinischen Dokumentation'</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: 'Praktische Informatik, Software-Entwicklung' (Klausur, 3,5 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Rechnerstrukturen, Technische Informatik' (Klausur, 2 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Elektro- und Messtechnik' (Klausur, 2 Stunden)</li> </ul>

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

#### **4. Semester**

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
Codierungstheorie und Kryptographie	2			
Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens	1			
<i>Klinische Chemie</i>	2			
Krankenhausbetriebswirtschaftslehre	4			
Mathematik 4	6	2		
<i>Propädeutikum Wahrscheinlichkeitsrechnung</i>	1	1		
Proseminar in Medizinischer Informatik			1	
Softwarepraktikum 1				1
Theoretische Informatik 1	2	1		

Nach dem Ende des 4. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Vordiplom abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung 'Krankenhausbetriebswirtschaftslehre'</li> <li>- Proseminar in Medizinischer Informatik</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: 'Theoretische Informatik 1, Codierungstheorie und Kryptographie' (Klausur, 3 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Mathematik' (Klausur, 2.5 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens, Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, Grundlagen bioelektrischer Systeme' (Klausur, 3 Stunden)</li> </ul>

#### **Proseminar**

Als Prüfungsvorleistung für das Prüfungsfach „Grundzüge der Medizinischen Informatik“ wird die erfolgreiche Teilnahme am Proseminar verlangt. Im Proseminar soll sich der/die Studierende selbständig mit einer oder mehreren vorgegebenen Veröffentlichung(en) aus dem Bereich der Medizinischen Informatik befassen und den Inhalt dieser Veröffentlichung(en) verständlich präsentieren.

#### **Sonstiges**

Weitere Unterrichtsveranstaltungen zum Studium generale (z.B. Sprachen und Präsentationstechniken) können den Vorlesungsverzeichnissen der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn entnommen werden.

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### 5.3 Lehrveranstaltungen im Hauptstudium

#### 5.3.1 Hauptstudium, Pflichtteil

Der Pflichtteil umfasst Lehrveranstaltungen zu den Fächern 'Medizinische Informatik', 'Informatik' und 'Medizinische Biometrie, Epidemiologie, Stochastik'.

#### 5. Semester

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
Datenbank- und Informationssysteme	3			1
Datenübertragung und Rechnernetze	2			
Praktikum 'Informationssysteme des Gesundheitswesens'				6
<i>Rechnergestützte Übung zur Stochastik</i>				1
Softwareentwicklung in der Medizin	2			
Softwarepraktikum 2				2
Stochastik	3	1		
Theoretische Informatik 2	2			

Für Studierende der Medizinischen Informatik wird empfohlen, an dem Praktikum 'Informationssysteme des Gesundheitswesens' frühestens nach dem 4. Semester (nach der Vorlesung "Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens") und spätestens vor dem 7. Semester (vor den Vorlesungen "Informationssysteme des Gesundheitswesens 1 und 2") teilzunehmen. Für Studierende im Studiengang Informationsmanagement in der Medizin beginnt das Praktikum im ersten Semester. Die Durchführungsphase liegt dann in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem ersten und zweiten Semester.

Nach dem Ende des 5. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Hauptdiplom abgelegt:

Schein	-	Praktikum 'Informationssysteme des Gesundheitswesens'
Prüfungen	-	Prüfung in: 'Theoretische Informatik 2, Stochastik' (Klausur, 3 Stunden)

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

## **6. Semester**

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

	V	Ü	S	P*
Compilerbau	2			
Echtzeitdatenverarbeitung	2			
Medizinische Signalverarbeitung 1	2			
Praktikum 'Echtzeitdatenverarbeitung'				2
Softwarepraktikum 3				2
Systemprogrammierung und Betriebssysteme	3			
Verteilte Systeme und Kommunikation	2			
Wissensbasierte Systeme	2			

Nach dem Ende des 6. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Hauptdiplom abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarepraktikum</li> <li>- Praktikum 'Echtzeitdatenverarbeitung'</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: 'Datenbank- und Informationssysteme, Softwareentwicklung in der Medizin, Wissensbasierte Systeme' (Klausur, 3 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Compilerbau, Systemprogrammierung und Betriebssysteme' (Klausur, 3 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: 'Echtzeitdatenverarbeitung, Datenübertragung und Rechnernetze, Verteilte Systeme und Kommunikation' (Klausur, 3 Stunden)</li> </ul>

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

## **7. und 8. Semester**

Da im 7. und 8. Semester vor allem die Lehrveranstaltungen in den Studienschwerpunkten und Vertiefungsfächern stattfinden, werden im folgenden die Pflichtveranstaltungen für diese beiden Semester zusammengefasst:

	V	Ü	S	P*
Informationssysteme des Gesundheitswesens 1	1			
Informationssysteme des Gesundheitswesens 2	2	1		
Medizinische Bildverarbeitung 1	2			
Medizinische Biometrie und Epidemiologie 1	3	1		
Medizinische Dokumentation	2			
Oberseminar in Medizinischer Informatik			1	
Studienarbeit			8	
Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 1	2			

Nach dem Ende des 7. bzw. 8. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen zum Hauptdiplom abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberseminar in Medizinischer Informatik</li> <li>- Studienarbeit</li> <li>- 1 Praktikum bzw. Seminar aus dem jeweiligen Studienschwerpunkt (s.u.)</li> <li>- 1 Schein im Umfang von 2 SWS, wie im Studienplan des jeweiligen Schwerpunktes festgelegt (s.u.)</li> <li>- Scheine im Umfang von mind. 4 SWS aus einem für den jeweiligen Schwerpunkt festgelegten Positivkatalog (s.u.)</li> <li>- Weitere Scheine im Umfang von 4 SWS, zu denen die Vorlesungen des jeweiligen Schwerpunkts nicht gehören dürfen. Empfohlen wird, diese Scheine auch aus dem Positivkatalog zu wählen (s.u.)</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: 'Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 1' (mündlich, höchstens 30 Minuten)</li> <li>- Prüfung in: 'Medizinische Signal- und Bildverarbeitung 1, Medizinische Biometrie und Epidemiologie 1' (Klausur, 3 Stunden)</li> <li>- Prüfung aus dem Studienschwerpunkt (s.u.)</li> </ul>

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### 5.3.2 Studienschwerpunkte

Aufbauend auf dem Grundstudium und den Pflichtveranstaltungen im Hauptstudium werden sechs Studienschwerpunkte angeboten, unter denen die Studierenden den ihren Wünschen und Neigungen entsprechenden auswählen können. Zu jedem Schwerpunkt gehören ein Prüfungsfach und ein Praktikum bzw. Seminar. Außerdem müssen die Studierenden die erfolgreiche Teilnahme an zusätzlichen Lehrveranstaltungen (siehe 'Vertiefungsfächer') im Umfang von 10 SWS nachweisen. Diese teilen sich wie folgt auf:

- ein Schein im Umfang von 2 SWS wie im Studienplan festgelegt (siehe unter Scheine)
- mind. 4 SWS aus einem für den jeweiligen Schwerpunkt festgelegten Positivkatalog und
- weitere Scheine im Umfang von 4 SWS, zu denen aber die Vorlesungen des jeweiligen Schwerpunktes nicht gehören dürfen. Empfohlen wird, auch diese Scheine aus dem Positivkatalog zu wählen.

Bei der Auswahl der zusätzlichen Lehrveranstaltungen muss auf eine sinnvolle Kombination geachtet werden. Die von den Studierenden gewählten Lehrveranstaltungen müssen vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Eine Kurzbeschreibung der Schwerpunkte findet sich im Kapitel 11.7. Eine detaillierte Beschreibung zu den Studienschwerpunkten und der Positivkatalog finden sich im Internet unter <http://www.mi.uni-heidelberg.de> oder <http://www.mi.fh-heilbronn.de>.

#### **Studienschwerpunkt 1: Informationssysteme des Gesundheitswesens**

Entwurf, Implementierung und Anwendung von Datenbanksystemen im Gesundheitswesen; ausgewählte Kapitel zu Informationssystemen des Gesundheitswesens, insbesondere zu Krankenhausinformationssystemen.

	V	Ü	S	P*
Datenbanksysteme im Gesundheitswesen	2			
Strategisches Informationsmanagement im Krankenhaus	2			
Praktikum 'Datenbank- und Informationssysteme im Gesundheitswesen'				2

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Praktikum 'Datenbank- und Informationssysteme im Gesundheitswesen' - Vorlesung 'Qualitätsmanagement in der Medizin'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Datenbanksysteme im Gesundheitswesen, Strategisches Informationsmanagement im Krankenhaus, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 2' (Klausur, 3 Stunden)

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

**Studienschwerpunkt 2: Management im Gesundheitswesen**

Funktionale Beschreibung von Krankenhausinformationssystemen, insbesondere von Anwendungssystemen zur Krankenhausadministration und für das Patientenmanagement.

	V	Ü	S	P*
Krankenhausinformatik 1	2			
Krankenhausinformatik 2	2			
Seminar 'Krankenhausinformatik'			2	

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Seminar 'Krankenhausinformatik' - Vorlesung 'Datenbanksysteme im Gesundheitswesen'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Krankenhausinformatik 1 und 2, Operations Research' (Klausur, 3 Stunden)

**Studienschwerpunkt 3: Medizinische Biometrie**

Weiterführende Methoden der Medizinischen Biometrie und Epidemiologie, Modelle in der Biometrie, Planung, Durchführung und Auswertung von klinischen Studien.

	V	Ü	S	P*
Medizinische Biometrie und Epidemiologie 2	2			
Modelle in der Biometrie	2			
Praktikum 'Medizinische Biometrie'				2

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Praktikum 'Medizinische Biometrie' - Vorlesung 'Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 3'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Medizinische Biometrie und Epidemiologie 2, Modelle in der Biometrie, Medizinische Signalverarbeitung 2' (Klausur, 3 Stunden)

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

**Studienschwerpunkt 4: Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie**

Aufnahme, Speicherung und Analyse von Signalen und Bildern in der Medizin (z.B. Elektrokardiogramme, Elektroenzephalogramme, Röntgen-, MR- und CT-Bilder), Entwicklung und Anwendung u.a. von Methoden der Mustererkennung zur Diagnoseunterstützung und Therapieplanung.

	V	Ü	S	P*
Medizinische Signalverarbeitung 2	2			
Medizinische Bildverarbeitung 2	2			
Praktikum 'Medizinische Signal- und Bildverarbeitung'				2

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Praktikum 'Medizinische Signal- und Bildverarbeitung' - Vorlesung 'Modelle in der Biometrie'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Medizinische Signalverarbeitung 2, Medizinische Bildverarbeitung 2, Mustererkennung' (Klausur, 3 Stunden)

**Studienschwerpunkt 5: Wissensbasierte Systeme in der Medizin**

Weiterführende Methoden und Werkzeuge zur wissensbasierten Entscheidungsunterstützung bei Diagnostik und Therapieentscheidungen, Strukturierung und Modellierung medizinischen Wissens und diagnostischer/therapeutischer Entscheidungsprozesse, Integration von entscheidungsunterstützenden Systemen in Krankenhausinformationssysteme.

	V	Ü	S	P*
Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 2	2			
Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 3	2			
Praktikum 'Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung'				2

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Praktikum 'Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung' - Vorlesung 'Modelle in der Biometrie'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 2 und 3, Datenbanksysteme im Gesundheitswesen' (Klausur, 3 Stunden)

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### **Studienschwerpunkt 6: Verteilte Systeme in der Medizin**

Grundlagen zu verteilten Systemen im Gesundheitswesen, Interoperabilität von und Informationsaustausch zwischen Anwendungssystemen einer Gesundheitsversorgungsregion, Möglichkeiten des Zugriffs auf externe Daten- und Wissensquellen.

	V	Ü	S	P*
Verteilte Systeme in der Medizin 1	2			
Verteilte Systeme in der Medizin 2	2			
Praktikum 'Verteilte Systeme in der Medizin'				2

Zu diesem Studienschwerpunkt gehören folgende Nachweise bzw. Prüfungen:

Scheine	- Praktikum 'Verteilte Systeme in der Medizin' - Vorlesung 'Strategisches Informationsmanagement im Krankenhaus'
Prüfungen	- Prüfung in: 'Verteilte Systeme in der Medizin 1 und 2, Datenbanksysteme im Gesundheitswesen' (Klausur, 3 Stunden)

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### 5.3.3 Vertiefungsfächer

Die jeweils aktuelle Liste von Vertiefungsfächern wird von dem Prüfungsausschuss festgelegt. Ein Beispiel für diese Liste lautet:

	V	Ü	S	P*
Bestrahlungsplanung	1			
Bioinformatik	2			
Biokybernetik	2			
Compilerbau-Übungen		2		
Datenschutz	2			
Entscheidungstheorie	2			
Gesellschaftliche Bezüge der Informatik			2	
Graphische Datenverarbeitung	2			
Informationsverarbeitung in der Anästhesiologie und Intensivmedizin	2			
Klinische Chemie, Labor				2
Kryptographische Verfahren und ihre Anwendung	2			
Labor Wissensbasierte Systeme				2
Medizinische Linguistik	2			
Mikrocomputer-Applikationen	2			2
Mustererkennung	1	1		
Operations Research	2			
Personalverwaltung und Arbeitsrecht	1			
Programmiersprachen und Betriebssysteme	1	1		
Qualitätsmanagement in der Medizin	2			
Rechtsgrundlagen	2			
Robotik in der Medizin	1			
Simulationsverfahren	2	2		
Spracherkennung	2			
Stochastische Prozesse und ihre Anwendungen	2			
Systemprogrammierung, Übungen		2		
Z-Schemata	2			

### 5.3.4 Oberseminar in Medizinischer Informatik

Als Prüfungsvorleistung für die Diplomarbeit wird die erfolgreiche Teilnahme am Oberseminar verlangt. Im Oberseminar sollen sich die Studierenden selbständig mit einem ausgewählten Kapitel der Medizinischen Informatik wissenschaftlich befassen und dieses Thema verständlich präsentieren.

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

### **5.3.5 Studienarbeit**

Als Prüfungsvorleistung und Vorbereitung auf die Diplomarbeit wird die Anfertigung einer *Studienarbeit* verlangt. Sie soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, eine Aufgabe aus dem Bereich der Medizinischen Informatik selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse darzustellen.

### **5.3.6 Diplomarbeit**

Nachdem die Studierenden alle übrigen im Hauptdiplom vorgeschriebenen Prüfungen abgelegt haben, fertigen sie eine Diplomarbeit an. Die Diplomarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, eine umfangreiche Aufgabe aus dem Bereich der Medizinischen Informatik selbständig wissenschaftlich zu bearbeiten und komplexe Zusammenhänge schriftlich darzustellen.

## 6 Strukturierung des Studienganges Informationsmanagement in der Medizin

Dieser Paragraf gibt Auskunft über den Ablauf eines ordnungsgemäßen Studiums des Studienganges *Informationsmanagement in der Medizin*.

### 6.1 Struktur des Curriculums

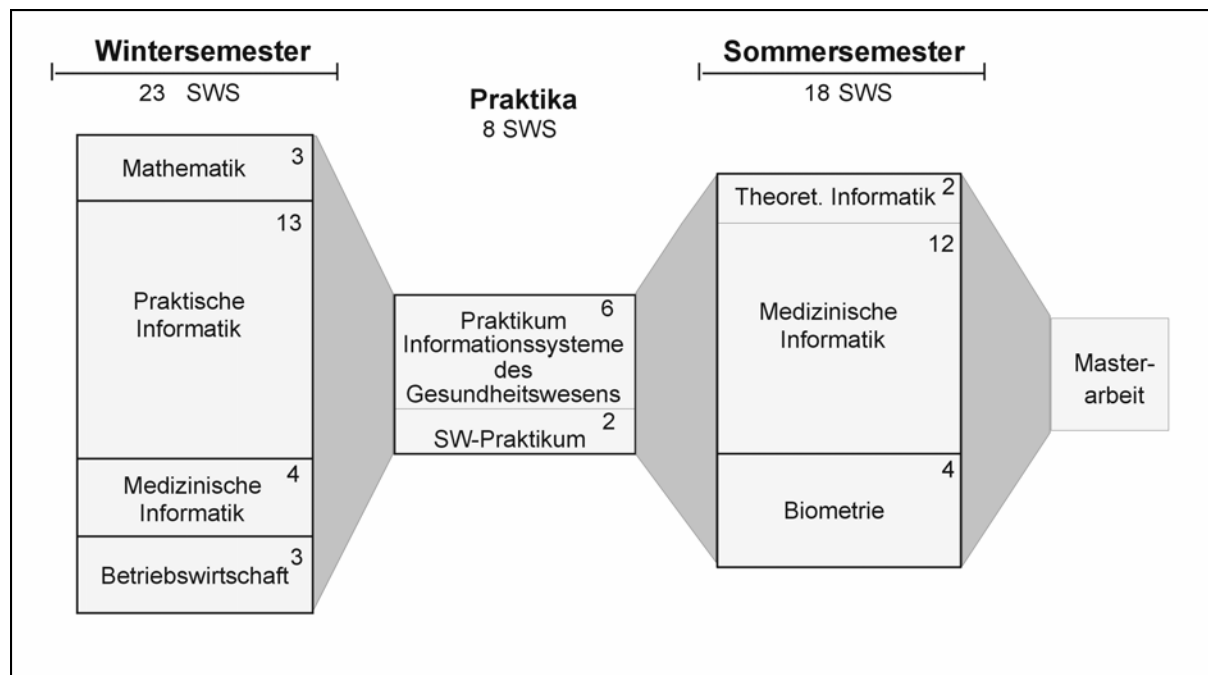


Abb.4: Struktur des Curriculums Informationsmanagement in der Medizin Heidelberg/Heilbronn  
SWS: Semesterwochenstunden; zu den einzelnen Veranstaltungsblöcken ist die SWS-Zahl jeweils rechts oben angegeben.

In den Veranstaltungen des ersten Semesters (Wintersemester), die in Heilbronn stattfinden, werden Fundamente gelegt:




Mathematik, Praktische Informatik, Grundlagen der Medizinischen Informatik, Betriebswirtschaftslehre. Während der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester finden Block-Praktika statt: das Software-Praktikum, in dem die Studierenden gemeinsam ein größeres Programm arbeitsteilig entwickeln sowie das Praktikum Informationssysteme des Gesundheitswesens im Klinikum der Universität Heidelberg.

Im zweiten Semester (Sommersemester) werden dann in Heidelberg vertiefende Fächer v.a. aus der Medizinischen Informatik angeboten:

Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Medizinische Dokumentation, Medizinische Signal- und Bildverarbeitung, Oberseminar Medizinische Informatik Qualitätsmanagement in der Medizin, Theoretische Informatik, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung.













Die abschließende Master-Arbeit (Bearbeitungsdauer 3 Monate) fällt normalerweise in das letzte der drei Semester Regelstudienzeit. Bei zügigem Studium kann sie aber auch schon studienbegleitend im zweiten Semester begonnen und innerhalb eines Jahres nach Studienbeginn beendet werden.

## 6.2 Lehrveranstaltungen

Im Folgenden werden die Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges tabellarisch aufgelistet. Teilweise handelt es sich dabei um Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik (MI), teilweise um Teile von Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik und teilweise um spezifische Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges (IM). Um welche Kategorie der Lehrveranstaltungen es sich handelt, wird in der Tabelle anhand von verschiedenen Icons dargestellt: Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik mit dem Icon , Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik, von denen nur Teile für den Masterstudiengang gelten mit dem Icon  und spezifische Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges mit dem Icon . Die Beschreibungen der Lehrveranstaltungen der ersten und zweiten Kategorie finden Sie im Kapitel 8, „Inhalte der Lehrveranstaltungen“ ab Seite 36. Lehrveranstaltungen der dritten Kategorie werden im Kapitel 9, "Inhalte der spezifischen Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges“ ab Seite 51 beschrieben.

Es werden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

### 1. Semester (in Heilbronn)



	V	Ü	S	P*
 Algorithmen und Datenstrukturen	1			
 Datenbank-, Informations- u. wissensbasierte Systeme	3			1
 Grundlagen d. Informationssysteme des Gesundheitswesens	1			
 Grundlagen der Medizinischen Dokumentation	1			
 Grundlagen der Praktischen Informatik	2	2		
 <i>Informationsverarbeitung Propädeutikum</i>	2	2		
 Krankenhaus-Betriebswirtschaftslehre	3			
 Mathematik	2	1		
 Medizinische Methodologie	1			
 Software-Entwicklung	2			
 Struktur des Gesundheitswesens	1			
 Verteilte Systeme und Kommunikation	2			

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

Nach dem Ende des 1. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krankenhaus-Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Mathematik</li> <li>- Medizinische Methodologie</li> <li>- Struktur des Gesundheitswesens</li> <li>- Verteilte Systeme und Kommunikation</li> </ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung in: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Praktischen Informatik, Software-Entwicklung (Klausur, 2 Stunden)</li> <li>- Prüfung in: Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens, Grundlagen der Medizinischen Dokumentation (Klausur, 1 Stunde)</li> </ul>










**Zeit zwischen dem 1. und 2. Semester**

	V	Ü	S	P*
 Praktikum Informationssysteme des Gesundheitswesens				6
 Software-Praktikum				2

Bei erfolgreicher Teilnahme an den Veranstaltungen wird jeweils ein Schein erteilt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum Informationssysteme des Gesundheitswesens</li> <li>- Software-Praktikum</li> </ul>
---------	---

**2. Semester (in Heidelberg)**

	V	Ü	S	P*
 Informationssysteme des Gesundheitswesens 1	1			
 Informationssysteme des Gesundheitswesens 2	2	1		
 Medizinische Biometrie u. Epidemiologie 1	3	1		
 Medizinische Dokumentation	2			
 Medizinische Signal- und Bildverarbeitung	2			
 Oberseminar Medizinische Informatik			1	
 Qualitätsmanagement in der Medizin	1			
 Theoretische Informatik	1	1		
 Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung	2			

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

Nach dem Ende des 2. Semesters werden folgende Nachweise erbracht bzw. Prüfungen abgelegt:

Scheine	<ul style="list-style-type: none"><li>- Oberseminar Medizinische Informatik</li><li>- Qualitätsmanagement in der Medizin</li></ul>
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfung in: Datenbanken, Informations- und Wissensbasierte Systeme, Theoretische Informatik (Klausur, 2 Stunden)</li><li>- Prüfung in: Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung (mündlich, ca. 30 Minuten)</li><li>- Prüfung in: Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Medizinische Signal- und Bildverarbeitung (Klausur, 2,5 Stunden)</li></ul>

### **Master-Arbeit**




Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Medizinischen Informatik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Master-Arbeit wird in der Regel nach dem erfolgreichen Abschluss des Studienjahres ausgegeben. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss genehmigen, dass die Master-Arbeit studienbegleitend während des Studienjahres angefertigt wird.

## 7 Lehrformen

Die Vermittlung und Aneignung von Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich der Medizinischen Informatik findet in verschiedenen Formen statt. Dies sind insbesondere:

- 1. Vorlesungen:** Sie dienen primär der Vermittlung von Fachwissen aus dem Bereich der Medizinischen Informatik durch die Dozent(inn)en.
- 2. Übungen:** Um sich den Stoff von Vorlesungen anzueignen und um selbständiges Arbeiten zu üben, bearbeiten die Studierenden die zu den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben. Die Übungsstunden dienen zur Besprechung der Lösungen, deren Vortrag durch die Übungsteilnehmer sowie der Diskussion von Fragen, die im Zusammenhang mit der Vorlesung entstanden sind. Die aktive Mitarbeit der Teilnehmer/-innen ist dabei von entscheidender Bedeutung.
- 3. Seminare:** Im Rahmen eines Seminars sollen sich die Studierenden selbständig in ein Spezialgebiet der Medizinischen Informatik einarbeiten und in einem Seminarvortrag verständlich darüber referieren.
- 4. Praktika:** In Praktika lernen die Studierenden mit Hilfe von geeigneten Werkzeugen – üblicherweise in einer Laborumgebung – Probleme praktisch zu bearbeiten und zu lösen und verfügbare Systeme zu studieren.

## 8 Inhalte der Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik

Auf den folgenden Seiten werden die Inhalte der Lehrveranstaltungen der Medizinischen Informatik in Kurzform aufgeführt. Lehrveranstaltungen, die mit gleichem Inhalt für Diplom- und Masterstudiengang angeboten werden, werden mit dem Icon  markiert. Lehrveranstaltungen des Diplomstudiengangs, die in modifizierter Form für den Masterstudiengang angeboten werden, werden gesondert aufgeführt und mit dem Icon  markiert. Die entsprechende Vorlesung des Studiengangs Medizinische Informatik wird dabei mit dem Icon  markiert. Zu den Lehrveranstaltungen, die für den Masterstudiengang spezifisch sind, siehe Kapitel 9.

Die Sortierung der Fächer erfolgt anhand der Struktur des Diplomstudiengangs. Die Fächer des Grund-/Hauptstudiums und die Schwerpunktfächer sind in ihren einzelnen Blöcken nach Semesterzugehörigkeit aufsteigend sortiert. Bei den Vertiefungsfächern werden zuerst diejenigen Prüfungs- und Pflichtfächer der Schwerpunkte, die noch nicht bei den jeweiligen Schwerpunkten aufgeführt sind, aufgelistet; danach die sonstigen (beide in alphabetischer Reihenfolge).

### 8.1 Grundstudium

#### Mathematik

##### **Mathematik 1**

4V/2Ü/2Ü

Allgemeine Grundlagen: Mengen, Relationen, Vollständige Induktion, Abbildungen. Zahlentheoretische Grundlagen. Algebraische Grundlagen: Gruppen, Ringe, Körper, Polynomringe. Körper der reellen und der komplexen Zahlen. Folgen und unendliche Reihen.

##### **Mathematik 2**

4V/2Ü/2Ü

Differential- und Integralrechnung im  $\mathbb{R}^1$ . Taylorreihen, Fourierreihen. Gewöhnliche Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungssysteme. Einfache Verfahren der Numerik.

##### **Mathematik 3**

4V/2Ü/2Ü

Lineare Algebra: Vektorräume, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Determinanten, Skalarprodukt, Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit, Quadratische Formen. Anwendungen, insbesondere Approximation. Einführung in die lineare Optimierung, Simplexalgorithmus.

##### **Mathematik 4**

6V/2Ü

Grundlagen der Graphentheorie. Differential- und Integralrechnung im  $\mathbb{R}^n$ . Vektoranalysis im  $\mathbb{R}^n$ . Fourier- und Laplace-Transformation. Weitere Verfahren der Numerik, insbesondere numerische Lösungen von Gleichungssystemen.

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

***Propädeutikum Wahrscheinlichkeitsrechnung***

1V/1Ü

Einführung in die elementare (diskrete) Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ergebnisräume, Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Kombinatorik, Axiome von Kolmogoroff, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit, Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion, Erwartungswert. Erarbeitung anhand vieler Beispiele.

**Grundzüge der Informatik**

**Praktische Informatik**



***Informationsverarbeitung, Propädeutik***

2V/2Ü

Elementare Grundbegriffe der Informatik, Umgang mit einem Betriebssystem und einer Programmiersprache; elementare Begriffe und Methoden des Programmierens.



***Grundlagen der Praktischen Informatik 1, 2, 3***

2V/2Ü, 2Ü, 1V/1Ü

Prinzipien und Praxis der Programmentwicklung in höheren (blockstrukturierten) Programmiersprachen, projektbegleitende Dokumentation. Für den Masterstudiengang ist nur die Vorlesung „Grundlagen der Praktischen Informatik 1“ vorgesehen.

***Algorithmen und Datenstrukturen 1, 2***

2V, 2V

Grundlagen der Algorithmen und Datenstrukturen, rekursive Algorithmen, Such- und Sortierverfahren, Bäume, Datenkomprimierung, Objekte, Datenflussdiagramme, Dokumentation.

***Einführung in C und Java***

1V/1Ü

Grundlagen der Programmiersprache C (ANSI-Standard) mit Übungen, Grundlagen der objektorientierten Sprache und Plattform Java mit Übungen zu Applikationen und Applets.



***Software-Entwicklung***

2V

Aspekte der SW-Qualität; SW-Metriken; Risiken bei der SW-Entwicklung; Überblick über Prinzipien des SW-Engineering; Prozessmodelle in der SW-Entwicklung; Methoden zur Sicherung und Verbesserung der SW-Qualität; Organisation und Management von SW-Projekten; Methoden der SW-Kostenmodellierung; Überblick über SW-Entwicklungsmethoden und SW-Entwicklungsumgebungssysteme.

***Software-Praktikum 1***

1P

Das Software-Praktikum 1 dient zur Vorbereitung des Projektes im Softwarepraktikum 2 und 3. Ziel dieses Praktikum ist es, sich in die verwendeten Hilfsmittel einzuarbeiten und die projektbegleitende Dokumentation zu üben. Dabei bearbeiten jeweils zwei Studierende ein kleineres Projekt. Unter Anleitung werden die Funktionen der Software (Spezifikation) sowie die zur Erstellung notwendigen Methoden und Strukturen (Konstruktion) erarbeitet. Danach wird das Projekt programmiert. Es wird eine Testspezifikation erstellt und entsprechend getestet. Den Abschluss bildet die Abnahme der Dokumentation und des Programms.

## **Technische Informatik**

### **Technische Informatik 1, 2**

2V, 2V

Kombinatorische Netze, asynchrone und synchrone Netze, Realisierung mit Flip-Flops, Aufbau von Datenverarbeitungsanlagen, Arithmetisch-logische Einheit, Leitwerk, Speicherarten, Zugriffskonflikte, Prioritätensteuerung.

### **Praktikum 'Technische Informatik'**

1P

Durchführung von verschiedenen Versuchen aus den Bereichen der TI, Realisierung mit ICs, z.B. Umcodierer, elektronischer Würfel, Ampelschaltung, Frequenzteiler.

### **Rechnerstrukturen**

2V/1Ü

Aufbau und Arbeitsweise von Prozessoren, Systembus, Speicher und E/A-Einheiten, Prinzipien von Rechnerstrukturen, Vorstellung realer Systeme.

## **Theoretische Informatik**

### **Einführung in die Logik**

1V

Relevanz der Logik in der Informatik; Aussagenlogik; formale Sprache; Semantik (Wahrheitswerte); Syntax (Axiome und Schlussregeln); Normalformen; Hornformeln; aussagenlogische Resolution; Korrektheit und Vollständigkeit der Aussagenlogik; Anwendungen in der Schaltalgebra; Prädikatenlogik 1. Stufe; Syntax und Semantik; Normalformen; prädikatenlogische Resolution; Logik-Programmierung; Ausblick auf Nichtstandard-Logiken (z.B. Fuzzy-Logik).

### **Theoretische Informatik 1**

2V/1Ü

Automatentheorie: endliche Automaten, Kellerautomaten, Turing-Maschinen, Berechenbarkeit: Algorithmen und Funktionen, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit, rekursive Funktionen, Satz von Rice, Halteproblem, Post'sches Korrespondenzproblem, Komplexitätstheorie: Komplexitätsklassen.

### **Codierungstheorie und Kryptographie**

2V

Mathematische Grundlagen zur Codierungstheorie, Polynomrestklassen, Codes, Blockcodes, Lineare syst. Codes, zykl. Codes, BCH-Codes, Fehlererkennung, Fehlerkorrektur, Kryptographische Grundlagen, symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Kryptographische Algorithmen, z.B. MD5, IDEA, Public-key-Verschlüsselung am Beispiel von RSA, verschlüsselte EMAIL und digitale Signaturen am Beispiel von PGP.

## **Grundzüge der Medizinischen Informatik**

### **Einführung in die Medizinische Informatik**

1V

Einführung in das Gesundheitswesen Deutschlands und Vergleich mit anderen Staaten, Einführung in die Bereiche des Einsatzes der Medizinischen Informatik: stationäre und ambulante Versorgung, Versicherungen, Arbeitsmedizin, Gesundheitsämter etc., Einführung in die Gebiete der Medizinischen Informatik: Administration, Organisation, Kommunikation, Dokumentation, med.-techn. Informatik, Ausgewählte Anwendungen.

**MI** **Medizinische Methodologie** 2V  
Basismethoden; Arztrollen, Probleme, Methoden der Medizinischen Informatik;  
Informationsbeschaffung; Qualitätsmanagement; unterstützende Funktionen;  
Mathematische Modelle.

**IM** **Medizinische Methodologie** 1V  
Basismethoden; Arztrollen, Probleme, Methoden der Medizinischen Informatik;  
Informationsbeschaffung; Qualitätsmanagement.

**MI**  
**IM** **Struktur des Gesundheitswesens** 1V  
Beschreibung des deutschen Gesundheitssystems, Organisationen, Datenflüsse,  
Geldflüsse, Regelungen im ambulanten und stationären Sektor, Methoden der  
Qualitätssicherung.

**Grundlagen bioelektrischer Systeme** 2V  
Elektrische Phänomene an biologischen Membranen, Aktionspotentiale, Nervenleitung,  
Rezeptormechanismen, Synapsen, Signalverarbeitung an Neuronen, Prinzipien von  
künstlichen Neuronalen Netzen, Gedächtnismechanismen, elektr. Ausbreitung und  
Ansteuerung des Herzmuskels, Elektrokardiogramm, elektrische Stimulation des Herzens,  
Funktionale Stimulation von Nerven und Muskeln.

**MI**  
**IM** **Grundlagen der Medizinischen Dokumentation** 1V/1Ü  
Grundbegriffe zu Medizinischen Dokumentations- und Ordnungssystemen, Nutzen und  
Gebrauch medizinischer Dokumentationen, wichtige medizinische Ordnungssysteme  
(ICD, SNOMED, ICPM, TNM), typische medizinische Dokumentationen.

**IM**: Keine Übungen.

**Praktikum 'Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens'** 1P  
Einwöchiges Praktikum im Universitätsklinikum Heidelberg. Funktionsabläufe und  
Informationsflüsse in Einrichtungen des Gesundheitswesens beobachten und unter den  
Gesichtspunkten der Medizinischen Informatik analysieren.

**MI**  
**IM** **Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens** 1V  
Einführung in das taktische Management von Krankenhausinformationssystemen.  
Grundlagen, Management von Informationssystemen, Projektplanung, Projektbegleitung,  
Systemanalyse, Systembewertung, Systemauswahl, Systembereitstellung, Systemeinführung,  
Projektabschluss, Betrieb von Informationssystemen.

## Medizin

**Einführung in die Chemie (Propädeutikum)** 2V  
Atombau, chemische Bindung, Aggregatzustände, Stöchiometrie, Thermodynamik,  
Kinetik, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Salze, Reduktion und Oxidation,  
Elektrochemie, Grundlagen der organischen Chemie.

---

**Medizin 1**

6V

Grundlagen der Medizin (Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers). Anatomie, Physiologie: biophysikalische Grundlagen, Zellen, Gewebe, Organe und Organsysteme und ihr Zusammenspiel im Organismus, Genetik, Einführung in die allgemeine Krankheitslehre. Biochemie: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren, Enzyme, Hormone, Vitamine, Elektrolyte, Transportprozesse; Stoffwechsel: Blut- und Lymphsystem, Puffersysteme, katabole und anabole Prozesse in den Zellen, Energetik, Grundlagen der Biotechnologie; Messmethoden der klinischen Chemie.

**Praktikum 'Einrichtungen des Gesundheitswesens'**

1P

Einwöchiges Praktikum zum Kennenlernen von Einrichtungen des Gesundheitswesens, z.B:

- (1) ambulante und stationäre Einrichtungen nicht-operativer Fachgebiete
- (2) ambulante und stationäre Einrichtungen operativer Fachgebiete
- (3) besondere Funktionsbereiche, Laboratorien, Strahlenklinik, Pathologie, Apotheke
- (4) Verwaltung, öffentlicher Gesundheitsdienst, Verbände, Versicherungen.

**Medizin 2**

3V

Klinische Medizin und Präventivmedizin. Allgemeine und spezielle Krankheitslehre: Pathologische Anatomie und Pathophysiologie sowie Ätiologie, Pathogenese und Verlauf wichtiger Erkrankungen aus verschiedenen Gebieten der Medizin, deren Prophylaxe, Diagnostik und Therapie, Komponenten der Präventivmedizin, Öffentliches Gesundheitswesen, Medizinische Ethik.

***Klinische Chemie***

2V

Analysendurchführung, Qualitätskontrolle, Chromatographie, Elektrophorese, Photometrie, Fluorometrie, Nephelometrie, Polarimetrie, Elektrochemie, Radiochemie, Analyse und Diagnostik von Substraten und Enzymaktivitäten, Funktionstest, Gesamtdiagnostik, Harnstatus, Hämatologie.

**Medizinische Physik, Elektro- und Messtechnik**

***Physik-Propädeutikum***

2V

Einheiten, Einheitensysteme, Skalare und Vektoren, Funktionen, Diagramme, Mechanik (Kinematik, Dynamik, Kräfte, Energie-, Impuls-, Drehimpuls, starre Körper, Kreisel), Thermodynamik u. Wärme (Temperatur, therm. Ausdehnung, Wärme, 1. u. 2. Hauptsatz, Gasgesetze, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen), Optik (Reflexion, Brechung, Spiegel und Linsen, einf. opt. Instrumente).

**Medizinische Physik**

2V/1Ü

Relativitätstheorie, elektrische und magn. Felder, Schwingungen (Resonanz, gekoppelte Oszillatoren, Überlagerung von harm. Schwingungen), Wellen (Schall, elektromagn. Wellen, Doppler-Effekt, Polarisation, Dispersion, Interferenz, Brechung und Beugung), Atomphysik (Elektronen und Photonen, Atommodelle, Spin und magn. Moment, opt. Spektren, Röntgenspektren), Kernphysik (Aufbau der Atomkerne, Zerfälle, Zählratenstatistik, Spaltung, Kernspin und Kernspinresonanz), Strahlenphysik (Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Bremsstrahlung, Positronen-Vernichtung, Detektoren, Dosimetrie, Szintigraphie, Tomographie).

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

**Elektro- und Messtechnik 1, 2, 3**

2V, 2V, 1V/IÜ

Elektrisches Feld, magnetisches Feld, Strom, Spannung, Widerstand, Kondensator, Spule, Ohmsches Gesetz, Knotenregel, Maschenregel, Ersatzspannungsquelle, Wechselspannung und -strom, Wechselstromwiderstände, Komplexe Wechselstromrechnung, statisches und dynamisches Verhalten von Messgeräten, Messfehler, Messung von Strom, Spannung und Widerstand, Messverstärker, digitale Messwerterfassung, Fourier-Analyse, Messung nichtelektrischer Größen, Messung bioelektrischer Signale, Halbleiterbauelemente, logische Grundschaltungen.

**Elektro- und Messtechnik-Praktikum**

2P

Widerstandsmessung, Hautwiderstand, Messverstärker, Oszilloskop, EKG, Elektroden, Spirometrie, digitale Messwerterfassung und -verarbeitung.

**Krankenhaus-Betriebswirtschaftslehre**



**Krankenhaus-Betriebswirtschaftslehre**

4V

Daten im Krankenhaus und ihre Darstellung, Typisierung von Daten, die Ermittlungsmodelle, Finanzbuchhaltung, Kosten- und Leistungsrechnung, Liquiditätsplanung, Einzahlungs- und Auszahlungsrechnung. Methoden der ökonomischen Bewertung von Projekten.



**Krankenhaus-Betriebswirtschaftslehre**

3V

Rechnungswesen des Krankenhauses, Typisierung von Daten, die Ermittlungsmodelle, Finanzbuchhaltung, Kosten- und Leistungsrechnung, Liquiditätsplanung und Einzahlungs- und Auszahlungsrechnung. Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Berechnung von DRGs und Controlling im Krankenhaus.

**Sonstiges**

***Englischsprachkurs***

2V

Anwendung und Vertiefung englischer Sprachkenntnisse auf dem Gebiet der Medizinischen Informatik; Behandlung und Diskussion verschiedener Themen der Medizinischen Informatik, der Medizin und des Gesundheitswesens.

***Französischsprachkurs 1***

2V

Auffrischung der Grundstrukturen der französischen Sprache, interkulturelle Informationen, leichtere technische Dokumente.

***Französischsprachkurs 2***

2V

Technische Dokumente, Lesestrategien, kulturelle Informationen hinsichtlich einer Geschäftsreise, Bewerbungen, Verhandlungen, Telefonieren.

***Soziale Kompetenz***

2S

Grundlagen der Kommunikation, Gesprächstechnik, Persönlichkeitsprofil und Kommunikationsverhalten, Grundlagen und Voraussetzungen erfolgreicher Teamarbeit, Gesprächsarten und spezifizierter Ablauf, Körpersprache und (Selbst-)Präsentation.

## 8.2 Hauptstudium

### Medizinische Informatik



#### **Praktikum 'Informationssysteme des Gesundheitswesens' 6P**

Durchführung eines größeren konkreten Projekts zum taktischen Management von Informationssystemen des Gesundheitswesens, von der Vorgehensplanung bis hin zur abschließenden mündlichen und schriftlichen Berichterstattung. Das Projekt wird in der Regel im Universitätsklinikum Heidelberg durchgeführt.

#### **Medizinische Signalverarbeitung 1 2V**

Registrierung und Diskretisierung von Biosignalen, Shannon-Theorem, Fourier-Reihe und Fouriertransformation, Schätzung von Leistungsdichtespektren, Wiener-Theorem, Korrelationstechniken, Computergestützte EKG-Verarbeitung, EEG-Verarbeitung im Frequenzbereich, Signalmittelung von EPs, Filtertechniken.



#### **Informationssysteme des Gesundheitswesens 1 1V**

Exemplarische Vorstellung von Informationssystemen des Gesundheitswesens, z. B. Informationssysteme in Arztpraxen, in arbeitsmedizinischen Zentren, in Krankenkassenversicherungen. Patientenbezogene Sicht auf die Informationsverarbeitung, Qualitätsmanagement, Karten im Gesundheitswesen.



#### **Informationssysteme des Gesundheitswesens 2 2V/1Ü**

Strategisches Management von Krankenhausinformationssystemen, Funktionalität der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. Grundlagen, Beispiel: Das Heidelberger Klinikuminformationssystem, informationsverarbeitende Verfahren im Krankenhaus, strategisches Management, Betrieb und Organisation der Informationsverarbeitung im Krankenhaus, Gesetze und Empfehlungen zur Informationsverarbeitung im Krankenhaus.



#### **Medizinische Dokumentation 2V**

Medizinische Ordnungssysteme, Planung und Pflege medizinischer Dokumentationen, Auswertung medizinischer Dokumentationen.



#### **Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 1 2V**

Methoden und Werkzeuge des Knowledge-Engineering; Syntax, Semantik und Beweistheorie von Wissensrepräsentationsformen, logischer Wissensrepräsentation für unsicheres Wissen; fallbasiertes Schließen

#### **Medizinische Bildverarbeitung 1 2V**

Visuelles System, verschiedene bildgebende Verfahren, Quantisierung und Digitalisierung von Bildvorlagen, Grauwerttransformationen, lokale Filter, 2D-Fouriertransformation, Gradienten-Operatoren, Morphologische-Operatoren, Rangordnungs-Operatoren, Objektsegmentation, Texturbeschreibung, Konturverfolgung.

---

## Informatik

### Praktische Informatik

#### **Softwareentwicklung in der Medizin**

2V

Software-Spezifikations- und Entwurfsmethoden, Sicherheitskritische Systeme, Software-Ergonomie, Wiederverwendbarkeit, Testen, Konfigurationsverwaltung, Dokumentation.

#### **Datenbank- und Informationssysteme**

3V/1P

Daten, Informationen, Wissen; Merkmale der Datenbank-Organisation; Typen von Datenbank-Systemen; Prinzipien der Datenmodellierung; Konventionelle und semantische Datenmodelle; Relationenmodell; Netzwerkmodell nach CODASYL-DBTG; Hierarchisches Datenmodell; Merkmale objektorientierter Datenbank-Systeme; Merkmale verteilter Datenbanken; Überblick über kommerziell verfügbarer Datenbank-Systeme.

#### **Software-Praktikum 2, 3**

2P, 2P

Beim Software-Praktikum 2 und 3 wird die Methodik eines Software-Projektes an einem Fallbeispiel geübt. Dabei wird ein Software-Projekt von ca. 25 bis 30 Studierenden bearbeitet. Es werden eine Projektleitungsgruppe und ca. 4-6 Gruppen zur Realisierung der Komponenten gebildet. Die Projektleitungsgruppe ist für die Systemspezifikation, die Gesamtorganisation, die Dokumentation, die Integration der Komponenten, den Systemtest und die Programmabnahme verantwortlich. Weiterhin existieren Quergruppen für die Benutzeroberfläche, Datenbankentwurf und Funktionen. Unter Anleitung werden alle Phasen eines Software-Projektes mit Meilensteinen geübt. Den Abschluss bildet die Abnahme der Dokumentation und des Programmes.

#### **Systemprogrammierung und Betriebssysteme**

3V

Formales Modell für ein Prozesssystem, determiniertes Prozesssystem, maximal paralleles System, kritische Region und Synchronisation, Petrinetze, Vermeiden und Verhindern von Deadlock, Entdecken und Beseitigen von Deadlock, Seitenverfahren und Segmentierung, Speicherzuweisungs-Algorithmen, Ersetzungsalgorithmen, Stackmodell, Algorithmus der Arbeitsmenge, Zugriffsschutz.

#### **Echtzeitdatenverarbeitung**

2V

Das Realzeitproblem (online Systeme, garantierte Reaktionszeit), Zusammenarbeit mit der realen Welt (Sensoren, Aktoren, Interrupts), Benutzer- und Kernprozesse, Kooperation von Prozessen, Kommunikation und Synchronisation, verteilte Systeme, Botschaftenkonzept (synchron, asynchron), Analyse und Entwurf von Realzeitsystemen, funktional, objekt-orientiert, Realzeitbetriebssysteme, Embedded Systems.

#### **Praktikum 'Echtzeitdatenverarbeitung'**

2P

Benutzung von Realzeitbetriebssystemen, Analyse, Entwurf und Implementierung von Fallbeispielen, Task Synchronisation und Kommunikation, Prozesssteuerung über Sensoren und Aktoren, lose gekoppelte Prozesse (über Netzwerk), Entwicklung von eingebetteten Systemen.

---

### **Wissensbasierte Systeme**

2V

Begriff der Künstlichen Intelligenz, Suchproblem, Inferenzproblem (forward chaining, backward chaining, monotones Schließen, nicht-monotones Schließen, probabilistisches Schließen, Fuzzy-Inferenz), Repräsentationsproblem (Regeln, Produktionen, Frames, Constraints, Semantische Netze, etc.); Anwendungen von wissensbasierten Systemen; Expertensysteme; Sprachen und Entwicklungsumgebungen.

### **Theoretische Informatik**

#### **Theoretische Informatik 2**

2V

Formale Sprachen: Produktionssysteme und Grammatiken, Chomsky's Sprachenhierarchie, Grammatiken und Automaten, Normalformen für Grammatiken, pumping lemma, Abgeschlossenheit von Sprachklassen. Syntax Analyse: Eindeutige und deterministische Sprachen, Top-Down und Bottom-Up Verfahren, Shift-Reduce-Algorithmus, Einige Typen deterministischer Grammatiken: Präzedenz-Grammatik, LR(k)-Grammatik, LL(k)-Grammatik.

#### **Compilerbau**

2V

Grammatik und Sprachen, Entwurf und Realisierung eines Scanners, Top-down Parser, deterministischer Push-down-Automat, Realisierung von Syntaxdiagrammen, Bottom-up Parser, Shift-Reduce Verfahren, einfache Präzedenz, SLR(1) und LALR(1)-Parser, Entwurf mit attributiven Grammatiken, Hauptspeicherverwaltung, Interndarstellung des Quellprogrammes, Codeerzeugung, Bootstrapping und Portabilität.

### **Technische Informatik**

#### **Datenübertragung und Rechnernetze**

2V

Nachrichtentechnische Grundlagen, Komponenten digitaler Übertragungssysteme, öffentliche Netze, Leitungs- und paketvermittelte Netze, Datenübertragungsprotokolle (ISO-OSI 1-3), lokale Netze, Hochgeschwindigkeitsnetze FDDI, DQDB, ATM.



#### **Verteilte Systeme und Kommunikation**

2V

ISO-OSI Schichtenmodell, TCP/IP, Höhere Protokolle, Applikations-Ebene, Kommunikationsstandards (HL7), Leistungen von Datennetzen, Leistungen der Netzprovider, Network-File-System (NFS), Verteilte Patientenakte, Informationssicherheit, Datenschutz im Netz, Zugangskontrolle.

### **Medizinische Biometrie und Epidemiologie**

#### **Rechnergestützte Übung zur Stochastik**

1P

Hörer der "Stochastik" sollen durch simulierte Zufallsexperimente ein besseres Verständnis für stochastische Vorgänge entwickeln. Interpretationen von Grenzwertsätzen, von statistischen Tests und von Konfidenzintervallen, Benutzung eines einfachen Analysesystems (Data Desk) und einige deskriptive, insbesondere graphische Verfahren.

#### **Stochastik**

3V/1Ü

Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundlagen, diskrete und stetige Verteilungen, Grenzwertsätze, bedingte Verteilungen, Anwendungen, Statistik: Punktschätzer, Konfidenzintervalle und Tests für wichtige 1- und 2-Stichprobenprobleme.



## **Medizinische Biometrie und Epidemiologie 1**

3V/1Ü

Anwendung mathematischer und statistischer Verfahren in der medizinischen Forschung, Bedeutung verschiedener Studiendesigns, deskriptive Statistik, Konzepte und praktische Anwendung der schließenden Statistik, Aspekte der Planung und Auswertung prospektiver und retrospektiver Studien.

### **8.3 STUDIENSCHWERPUNKTE IN MEDIZINISCHER INFORMATIK**

#### **Schwerpunkt 1: Informationssysteme des Gesundheitswesens**

##### **Datenbanksysteme im Gesundheitswesen**

2V

Entwurf, Implementierung und Anwendung von Datenbanksystemen im Gesundheitswesen (u.a. Information-Retrieval-Systeme, deduktive Datenbanksysteme; aktive Datenbanksysteme; Hypermediasysteme; medizinische Lehr-Lernsysteme); Datensicherheit; Datenschutz; Semantische Integrität; Transaktionsmanagement; DB-Entwurfsmethodik; DB-Administration.

##### **Praktikum 'Datenbank-/Informationssysteme im Gesundheitswesen' 2P**

Praktikum bzgl. Entwurf und Implementierung von Datenbank- und Informationssystemen im Gesundheitswesen; Client/Server-Applikationen in klinischen Informationssystemen; deduktive Datenbanken; aktive Datenbanken; Hypermediasysteme; Datenbankadministration.

##### **Strategisches Informationsmanagement im Krankenhaus 2V**

Ausgewählte Kapitel zu Informationssystemen des Gesundheitswesens, insbesondere zu Krankenhausinformationssystemen; mögliche Beispiele: Referenzmodelle, krankenhaushausweite Datenmodellierung vs. standardisierte Kommunikation; Funktionalität von klinischen Arbeitsplatzsystemen; digital-optische Archivierung von Krankenunterlagen.

#### **Schwerpunkt 2: Management im Gesundheitswesen**

##### **Krankenhausinformatik 1**

2V

Funktionen in den Subsystemen Rechnungswesen, Fibu, KLR und Nebenbuchführungen, Kommunikationssysteme, Order-Entry-Systeme, Netzwerkplanung, Endgeräteplanung. Die med. Subsysteme in OP, Labor und Radiologie.

##### **Krankenhausinformatik 2**

2V

Auswahl von Krankenhaus-Informationssystemen, Scoring-Systems, Nutzen von KIS, Betrieb von KIS, Arbeitsbeschreibung, Marktübersicht, Pflichtenheft.

##### **Seminar 'Krankenhausinformatik'**

2P

Aktuelle Themen der Medizinischen Informatik.

---

\* V: Vorlesung, Ü: Übung, S: Seminar, P: Praktikum, *kursiv: Freiwillige Lehrveranstaltung*

---

**Schwerpunkt 3: Medizinische Biometrie**

**Medizinische Biometrie und Epidemiologie 2** 2V

Planung und Auswertung von Studien verschiedener thematischer Bereiche, z.B. Studien zur Diagnose-Evaluierung, Therapiestudien, Studien zur Abschätzung von Risiken, Beobachtungsstudien, insbesondere Fall-Kontroll-Studien, Auswertung von Registern. Grundlagen und Anwendung statistischer Modell: lineare Modelle (Regression, ANOVA), logistische Regressionsmodelle, Cox-Modelle, Rangverfahren.

**Modelle in der Biometrie** 2V

Deterministische und stochastische Modelle und ihre Anwendung. Statistische Modelle (Randomisations-, Stichproben-, Resampling-Modelle), Kompartimentmodelle (Pharmakokinetik), populationsdynamische Modelle, Risikomodelle, genetische Modelle.

**Praktikum 'Medizinische Biometrie'** 2P

Erstellen eines Versuchsplans (Studienprotokolls) und Entwicklung der zugehörigen Fragebögen, Konzeption und Durchführung eines Datenmonitorings, Konzeption und Auswertung einer Studie, SAS-Einsatz für Studiauswertung, Einführung in Richtlinien für klinische Studien (GCP, ICH).

**Schwerpunkt 4: Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie**

**Medizinische Signalverarbeitung 2** 2V

Stochastische Prozesse, Stationarität und Ergodizität, Faltung und Korrelation, FFT, Zeit-Frequenz-Transformation, Aliasing und Leakage, erweiterte harmonische Analyse, Systemidentifikation, Diskrete Systeme, Differentialgleichungen und Z-Transformationen, Bilinear Transformation, Entwurf diskreter Systeme, medizinische Signalbeispiele

**Medizinische Bildverarbeitung 2** 2V

Physikalische Grundlagen bildgebender Verfahren, CT, MR, PET, US; 3D-Rekonstruktion und Visualisierung, Oberflächen- und Volumenmodelle, 3D-Segmentation, Morphometrie mikroskopischer Bilder, OP-Planung, Bildkompressions-Verfahren.

**Praktikum 'Medizinische Signal- und Bildverarbeitung'** 2P

Registrierung verschiedener Biosignale, EEG, EKG, EMG, ENG, Abtasttheorem, Beurteilung von Störungen und Artefakte, Signaldetektion im Rauschen, Fouriertransformation, Schätzung von Power-Spektren und Kohärenz, Mustererkennung und Klassifikation, Digitalisierung von Bildern, Kontrastverstärkung, lokale Filteroperationen, Morphologische Filter, Objektsegmentation; Mustererkennungsverfahren.

**Schwerpunkt 5: Wissensbasierte Systeme in der Medizin**

**Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 2** 2V

Medizinische Entscheidungsfindung; Grundtypen der Outcome-Bewertung; Sensitivitätsanalyse; Integration wissensbasierter Systeme in medizinische Informationssysteme (z. B. Krankenhausinformationssysteme)

---

**Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 3** 2V

Wissensakquisition, spezielle Wissensrepräsentationen, Wissen im WWW - Vertiefung, positive und negative Beispiele.

**Praktikum 'Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung'** 2P

In einer interdisziplinären Veranstaltung zusammen mit Medizinstudierende höheren Semesters entwickeln die Praktikumssteilnehmer ausgehend von einer Leitlinie ein wissensbasiertes System. Dabei kommen in unterschiedlichen Gruppen unterschiedliche Knowledge-Engineering-Methoden zur Anwendung. Die Beispielaufgabe entspricht dabei einem internationalen Benchmark für Knowledge Engineering, der aus dem Praktikum entstanden ist.

**Schwerpunkt 6: Verteilte Systeme in der Medizin**

**Verteilte Systeme in der Medizin 1** 2V

Verteiltes Arbeiten: Network Computing System (NCS), Distributed Computing Environment (OFS/CDE); Verteilte Datenbanken, Datenschutz, Datensicherheit, Archivierung, Ausbildungssysteme, Kommunikationsstandards in der Medizin: Health Level 7, MEDIX.

**Verteilte Systeme in der Medizin 2** 2V

Patientenakte, Bilder in der Medizin (keine Bildverarbeitung); verteilte Aufnahme, Normierungen, Übertragung, Speicherung (Picture Archiving and Communication, PACS); Multimedia; Lokale Anwendungen, WWW, Virtuelle Realität in der Medizin.

**Praktikum 'Verteilte Systeme in der Medizin'** 2P

Praktische Übungen aus den Bereichen der Verteilten Systeme, Verteilte Datenhaltung auf der Basis von NFS und AFS.

**8.4 Vertiefungsfächer**

**Mustererkennung** 1V/1Ü

Diskriminanzanalyse, Polynomklassifikatoren, Nichtparametrische Klassifikatoren, Clusteranalyse, Merkmalsauswahl, Bewertung von Klassifikatoren, Neuronale Netze.

**Operations Research** 2V

Entscheidungsmodelle, Lineare Programmierung, Dynamische Programmierung, Quadratische Programmierung, Lagerhaltung, Netzwerke und Graphen im Krankenhaus.

 **Qualitätsmanagement in der Medizin** 2V

Die Vorlesung behandelt Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagement in der Medizin. Qualitätsdefinition, Qualitätsindikatoren, Methoden des Qualitätsmanagement, Patientenorientierung, Organisationsentwicklung, Prozessreorganisation, Werkzeuge des Qualitätsmanagement und der Qualitätssicherung, interne und externe Qualitätssicherung.

**IM Qualitätsmanagement in der Medizin** 1V

Die Vorlesung behandelt Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagement in der Medizin. Qualitätsdefinition, Qualitätsindikatoren, Methoden des Qualitätsmanagement, Patientenorientierung, Organisationsentwicklung, Prozessreorganisation, Werkzeuge des Qualitätsmanagement und der Qualitätssicherung, interne und externe Qualitätssicherung.

**Bestrahlungsplanung** 1V

Computerunterstützte Therapieplanung von Tumorerkrankungen, physikalische, strahlenbiologische und medizinische Grundlagen, Schritte der Behandlungskette der Strahlentherapie (z.B. 3D-Segmentierung von CT- und MR-Bildern, virtuelle Therapie-simulation, Strahlendosisverteilungen im Patienten...), praktische Anwendung der Therapieplanung durch moderne klinische 3D-Planungssysteme.

**Bioinformatik** 2V

Einführung in die Molekularbiologie und Genetik, Grundlagen der künstlichen neuronalen Netze und ihre Anwendungen in der Genomforschung, Genetische Algorithmen und ihre Anwendung in der molekularen Strukturforschung, Algorithmen für Genomkartierung und Sequenzierung, genomische Datenbanksysteme (relationale, objektorientierte und integrierte).

**Biokybernetik** 2V

Kybernetische Systeme in der Biologie, Grundglieder und Strukturen regelnder Systeme, quantitative Beschreibung linearer Systeme, Beispiele biologischer Regelsysteme, Beispiele zur Informationsaufnahme, -übertragung und -verarbeitung an Rezeptoren und Neuronen.

**Compilerbau-Übungen** 2Ü

Lexikalische Analyse, Syntax-Analyse, semantische Analyse und Zwischencodeerzeugung.

**Datenschutz** 2V

Datenschutz und Datensicherheit im Gesundheitswesen, Informationelle Selbstbestimmung, Datenschutzrecht; Datenschutz durch IT-Sicherheit, das datenschutzkonforme IT-System, Datenschutz-Praxislösungen, Datenschutz-Institutionen.

**Entscheidungstheorie** 2V

Präferenzen und Nutzenfunktionen, Grundsätze rationaler Entscheidungen, Einführung in Entscheidungsstrategien: Minimax, Bayes, Minimal Regret, Entscheidungsfunktionen: Verlust und Risiko, Vollständigkeit und Zuverlässigkeit, Optimale Entscheidungen.

**Gesellschaftliche Bezüge der Informatik** 2S

Trends in der Informatik und Informationstechnik, Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft, Arbeits- und Berufswelt, Medizin und Gesundheitswesen, Verantwortung des Informatikers. Es werden wechselnde und aktuelle Schwerpunkte gesetzt.

**Graphische Datenverarbeitung** 2V

Graphische Ein- und Ausgabegeräte, geometrische Transformationen, 2D, 3D, Projektionen, graphische Software, Standardisierung graphischer Systeme, GKS, geometrische Algorithmen.

---

**Informationsverarbeitung in der Anästhesiologie und Intensivmedizin** 2V

Einführung in verschiedene Teilgebiete der Informationsverarbeitung in der Anästhesie, Trends in EDV-Anwendungen im OP-Bereich, EDV-gestützte Qualitätssicherung, EDV-Anwendung und Monitoring, On-Line Dokumentation.

**Klinische Chemie, Labor** 2P

Chemische und gerätetechnische Grundlagen, Serumelektrophorese, Blutgasanalyse, Kleines Blutbild, Flammenphotometrie, Fluorometrie, Substratbestimmung, Bestimmung der Enzymaktivität.

**Kryptographische Verfahren und ihre Anwendung** 2V

Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (z.B. DES, RSA, ElGamal), Pseudozufallszahlengenerator, lineare Schieberegister mit Rückkoppelung, Digitale Signaturen (z.B. RSA, ElGamal), Authentifikation, grundlegende Protokolle.

**Labor Wissensbasierte Systeme** 2P

Repräsentation von Wissen und Realisierung von Inferenzverfahren im Hinblick auf die exemplarische Analyse und Implementierung von Problemlösungen im Bereich der Medizinische Informatik mit Methoden der Symbolverarbeitung (z.B. in Prolog), von Real World Computing (z.B. Fuzzy sets) und von Artificial Life (z.B. Genetische Algorithmen); Anwendung von Shell-Systemen zur Entwicklung wissensbasierter Systeme (z.B. D3).

**Medizinische Linguistik** 2V

Unterschiedliche Themen (Morphologie, Syntax, Lexikographie, maschinelle Übersetzung) der natürlichsprachlichen Datenverarbeitung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich der Allgemeinmedizin dargestellt und typische Probleme werden exemplarisch in Kleingruppen ausprogrammiert.

**Mikrocomputer-Applikationen** 2V/2P

Bearbeitung eines vollständigen Projektes aus verschiedenen Anwendungsbereichen (Spezifikation, Analyse, Entwurf und Implementierung, Dokumentation), Gruppenarbeit (Erarbeitung der zugrundeliegenden Methoden, Abhaltung von Referaten), Beispiele für bearbeitete Themen: Client-Server-Systeme, Hardware in the loop Simulation, Prozessanimation, Objektorientierte Echtzeitsystementwicklung (Case Tools).

**Personalverwaltung und Arbeitsrecht** 1V

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des Arbeitsrechts. Angesprochen werden deshalb die Begriffe Arbeitnehmer und Arbeitgeber, der Arbeitsvertrag, dessen Inhalt und die Möglichkeiten seiner Beendigung, insbesondere der Kündigung sowie die wesentlichen Arbeitsschutzgesetze. Darüber hinaus werden Grundzüge des Tarifvertrages- und des Mitbestimmungsrechtes nahegebracht.

**Programmiersprachen und Betriebssysteme** 1V/1Ü

Kenntnisse und Übungen in einer weiteren Programmiersprache und/oder einem weiteren Betriebssystem.

**Rechtsgrundlagen** 2V

Die Gliederung des Rechts, Vertragsrecht, Arten der Verträge und Vertragsverletzungen, Folgen, unerlaubte Handlungen, allgemeine Geschäftsbedingungen, Recht des Datenschutzes.

---

**Robotik in der Medizin**

1V

Koordinatensysteme, Patientenmodelle, Medizinische Workstation, Grundlagen der Robotik, Registrierung, Navigation, Lokalisation, Computergraphik.

**Simulationsverfahren**

2V/2Ü

Allgemeine Aspekte der Modellbildung und der Simulation, Stetige Simulation mit Anwendung auf Pharmakokinetik und Ökologie, diskrete Simulation mit Anwendung auf statistische Probleme und auf Warteschlangenmodelle, Simulation mit Zellulären Automaten, Erzeugung von Zufallszahlen, Varianzreduktion, Ergebnisanalyse für Simulationsexperimente.

**Spracherkennung**

2V

Algorithmen und Datenstrukturen der Spracherkennung, Fachvokabulare und Phonologie für die Medizin, Spracherkennungssysteme, Spracherkennung in der medizinischen Dokumentation.

**Stochastische Prozesse und ihre Anwendungen**

2V

Stochastische Prozesse und ihre Typisierung. Markoff-Prozesse (z.B. Warteschlangen), Autoregressive Prozesse (z.B. Zeitreihen), Statistik stochastischer Prozesse.

**Systemprogrammierung, Übungen**

2Ü

Ziel der Vorlesung ist es, praktische Erfahrungen in der Systemprogrammierung und objektorientierter Programmierung zu sammeln. Zu diesem Zweck soll mit Hilfe der objektorientierten Programmiersprache C++ ein Teil des API von OS/2 in Objekte gekapselt werden. Mit diesem objektorientierten Interface zum OS/2 -API sollen anschließend einfache Beispielprogramme implementiert werden.

**Z-Schemata**

2Ü

Formale Methoden im Allgemeinen und Z-Schemata im Besonderen, Entwicklung von Software-Systemen mit Z-Schemata.

## 9 Inhalte der spezifischen Lehrveranstaltungen des Masterstudienganges

Auf den folgenden Seiten werden die Inhalte der Lehrveranstaltungen, die für den Masterstudiengang spezifisch sind, in Kurzform aufgeführt. Die Auflistung ist dabei alphabetisch sortiert.

### **Algorithmen und Datenstrukturen**

1V

Datenstrukturen der Informatik; Anwendung der Datenstrukturen anhand von einfachen Algorithmen (z.B. Such- und Sortierverfahren)

### **Datenbank-, Informations- und Wissensbasierte Systeme**

3V/1P

Daten, Informationen, Wissen; Merkmale der Datenbank-Organisation; Typen von Datenbank-Systemen; Prinzipien der Datenmodellierung; Konventionelle und semantische Datenmodelle; Relationenmodell; Datensicherheit; Datenschutz; Semantische Integrität; Transaktionsmanagement; Merkmale und Methoden wissensbasierter Systeme; Anwendungen von wissensbasierten Systemen; deduktive Datenbanken; Expertensysteme.

### **Mathematik / Stochastik**

2V/1Ü

Elementare Funktionen, Umkehrfunktion, Ableitung, Integration, Komplexe Zahlen. Zufallsvariable, Skalenniveaus, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Schätzverfahren, statistische Tests, Konfidenzintervalle.

### **Medizinische Signal- und Bildverarbeitung**

2V

Diskretisierung von Signalen und Bildern, Darstellung im Frequenzbereich, Fouriertransformation, Korrelationsfunktionen, spektrale Leistungsdichte, Frequenzbandfilter, EKG-EEG Auswertung, lokale Operatoren, Bildsegmentierung, 3-D\_Rekonstruktion und Visualisierung.

### **Software-Praktikum**

2P

Einübung der arbeitsteiligen Software-Entwicklung mit Arbeitsteilung über Schnittstellen an einer größeren Aufgabe.

### **Theoretische Informatik**

1V/1Ü

Formale Sprachen, Automatenmodelle und Algorithmen, Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit, Komplexität.

## 10 Literatur

- [1] Hasman A, Haux R, Albert A. A Systematic View On Medical Informatics. In: *Comp. Meth. Progr. Biomed.* No. 51, 1996: 131-139.
- [2] Trampisch HJ, Haux R, Nowak H, Stobrawa FF, Hense HW, Köpcke W, Lehmacher W (Hrsg.). *Praxis-, Studien- und Forschungsführer Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. Herausgegeben im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Stuttgart: Fischer, 2. Aufl. 1995.
- [3] Studien- und Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang Medizinische Informatik der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn. In: *Mitteilungsblatt der Universität Heidelberg*.
- [4] Leven FJ, Haux R. Twenty five years of medical informatics education at Heidelberg/Heilbronn: discussion of a specialized curriculum for medical informatics. In: *International Journal of Medical Informatics*, No. 50, 1998: 31-42.
- [5] Haux R, Dudeck J, Gaus W, Leven FJ, Kunath H, Michaelis J, Pretschner DP, Sonntag H-G, Thurmayr R, Wolters E. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) zur Bildung und Ausbildung in Medizinischer Informatik. In: *Biometrie und Informatik in Med. u. Biol.*, Nr. 22, 1991: 180-197.
- [6] Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Health and Medical Informatics. *Meth. Inform. Med.* 39, 267-277 und <http://www.imia.org>.
- [7] Institut für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen. Stoffkatalog für den Schriftlichen Teil des Zweiten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung, Teil Medizinische Statistik und Informatik, Mainz, jeweils aktuelle Fassung.
- [8] Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) und Gesellschaft für Informatik (GI) (Hrsg.). *Zertifikat Medizinische Informatik*. In: *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Med. u. Biol.*, Nr. 24, 1993: 28-38.
- [9] Bundesärztekammer. (Muster-) Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer, Köln: Bundesärztekammer (<http://www.bundesaerztekammer.de/>), jeweils aktuelle Fassung.
- [10] Haux R, Leven FJ, Möhr JR, Protti D (eds.). *Methods of Information in Medicine - Issue on Health/Medical Informatics Education*. In: *Meth. Inform. Med.*, No. 33, 1994.
- [11] Frey W, Haux R, Leiner F, Leven FJ. Zur Berufssituation Medizinischer Informatiker/-innen: Ergebnisse einer Umfrage unter den Absolvent(inn)en des Studiengangs Medizinische Informatik der Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn. In: Michaelis J, Hommel G, Weltek S (Hrsg.). *Europäische Perspektiven der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie*, München: MMV Medizin, 1993: 259-262
- [12] Westerwelle A. *Die besten Universitäten und Fachhochschulen für Informatiker*, Wien: Wirtschaftsverlag C. Ueberreuter, 1997.

## 11 Weitere Informationen

### 11.1 Unterbringung

Die Fachhochschule Heilbronn ist keinem Campussystem angeschlossen, Studierende müssen sich selbst um eine Unterkunft bemühen. Die entspannte Wohnungssituation in Heilbronn macht es jedoch leicht, studentengerechte (und günstige) Wohnungen zu finden. Zudem befinden sich in unmittelbarer Nähe der Fachhochschule (Max-Planck-Str. 27 und 31) zwei **Wohnheime** mit 361 Plätzen: Wohngemeinschaft, Einzelappartement oder Doppelappartement mit vielfältigen Angeboten für Alltag und Freizeit - von der Waschmaschine bis zum Musikzimmer ist alles angeboten - und natürlich mit jeder Menge Möglichkeiten, Freundschaften mit Studierenden aus aller Welt zu schließen.

Die Wohnheime werden verwaltet vom **Studentenwerk Heidelberg**. Dort erhalten Sie auch die Bewerbungsunterlagen: **Wohnheimverwaltung des Studentenwerks Heidelberg**.

Ansprechpartnerin ist Frau Ihrig:

Mo. 08.00 - 15.00 Uhr, Mi. 08.00-12.00 und Do. 08.00-15.00 Uhr,

Tel: 06221/54 26 97

Fax: 06221/60 05 67

Frau Ihrig ist ebenfalls jeden Dienstag von 11.30-14.00 Uhr unter der Tel. 07131/25 03 15 in der Wohnheimverwaltung Außenstelle Heilbronn, Max-Planck-Str. 31, 74081 Heilbronn, zu erreichen.

Bewerbungen für Wohnheimplätze bitte an:

**Studentenwerk Heidelberg**

**Marstallhof 1-5**

**69117 Heidelberg**

Eine weitere Informationsstelle ist das **ASTA-Büro der Fachhochschule Heilbronn:**

Montag - Donnerstag von 9.00 bis 16.00 Uhr

Freitag von 9.00 bis 12.00 Uhr

Tel.: 07131/50 42 07

Ansprechpartnerin ist Frau Leitz, die vor allem Privatwohnungen (alleine oder mit Partner/-in) und Wohngemeinschaften vermittelt.

## **11.2 Allgemeine Informationen zu den Hochschulen**

### **Universität Heidelberg**

#### **Geschichte**

Die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg ist die älteste Universität Deutschlands. Sie wurde vom Kurfürsten Ruprecht I. 1386 eröffnet. Die ersten Professoren kamen aus Paris und Prag – Kirchenspaltung und Nationalitätenkämpfe hatten sie zum Weggang gezwungen. Trotz Luthers Auftreten in Heidelberg um 1518 blieb die Universität von der Reformation lange Zeit unberührt. Erst im Jahre 1556 wurde sie in eine evangelische Landeshochschule umgewandelt. In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurde die Universität Heidelberg zu einem Zentrum europäischer Wissenschaft und Kultur und erhielt einen besonderen Charakter als calvinistische Hochschule. Heidelbergs internationale Ausstrahlung zog Professoren und Studenten aus ganz Europa an. 1563 entstand der berühmte Heidelberger Katechismus. Diese Blütezeit dauerte bis 1618. Der Dreißigjährige Krieg traf die Universität schwer. Mehrfach wurde der Lehrbetrieb unterbrochen, 1622 die weltberühmte Bibliotheca Palatina nach Rom verschleppt. 1693 wurde Heidelberg durch die Truppen Ludwigs XIV. vollständig zerstört. Erneut wurde die Universität mehrere Jahre geschlossen. Im 18. Jahrhundert herrschte, wie an fast allen Hochschulen, auch in Heidelberg intellektuelle Mittelmäßigkeit vor. Eine Neuorganisation der Universität führte zu einer neuen Blütezeit. Die Universität Heidelberg erlangte weltweiten Ruhm durch Wissenschaftler wie zum Beispiel

- Hegel, Schlosser, Jaspers, Weber und Dibelius in den Geisteswissenschaften
- Bunsen, Kirchhoff und Helmholtz in Naturwissenschaften und
- Chelius und Ludolf von Krehl in der Medizin.

Am Ende des Zweiten Weltkriegs war die Universität äußerlich unzerstört, bedurfte aber der geistigen Erneuerung. Unter der Federführung von Karl Jaspers wurde eine neue Satzung ausgearbeitet, in der sich die Universität verpflichtete, „dem lebendigen Geist der Wahrheit, Gerechtigkeit und Humanität zu dienen“.

#### **Lage**

Aufgrund ihrer Ausdehnung ist die Universität Heidelberg über zwei Standorte verteilt: Die naturwissenschaftlichen und medizinischen Fakultäten befinden sich auf dem Campus 'Im Neuenheimer Feld', ungefähr 1 km von Hauptbahnhof und 2 km von der Heidelberger Altstadt entfernt. Die geisteswissenschaftlichen Fakultäten befinden sich an verschiedenen Orten in der Altstadt Heidelbergs.

#### **Fakultäten**

Zum Zeitpunkt ihrer Gründung umfasste die Universität Heidelberg vier Fakultäten: Theologie, Recht, Medizin und Philosophie. 1890 kamen die Naturwissenschaften als fünfte Fakultät hinzu. Ab 1969 wurde sie in 16 Fakultäten aufgliedert: Theologie, Recht, zwei medizinische Fakultäten, Philosophie/Geschichte, Orient- und Altertumswissenschaften, Neuphilologie, Wirtschaft, Sozial- und Verhaltenswissenschaften, Mathematik, Chemie, Pharmazie, Physik und Astronomie, Biologie sowie Geowissenschaften.

### **Studierende und Studium**

Die Anzahl der Studierenden an der Heidelberger Universität steigt fortwährend. 1986 – genau 600 Jahre nach der Gründung – waren 27 000 Studierende eingeschrieben. Über 10 % der Heidelberger Studierenden kommen aus dem Ausland, eine Zahl die deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegt. Im Rahmen des ERASMUS-Programms wurden mit 10 europäischen Universitäten Vereinbarung für einen Austausch von Studierenden getroffen. In einer aktuellen Studie wurden Studierende befragt, was Heidelberg für sie so interessant macht. Als wichtigste Aspekte wurden die Qualität der Forschung und das besondere Flair der Stadt und ihrer Universität genannt.

### **Fachhochschule Heilbronn**

#### **Geschichte**

Bedingt durch das stark industriell geprägte Umfeld, wurde 1961 eine Staatliche Ingenieurschule in Heilbronn gegründet. 1971 erfolgte die Umwandlung in eine Hochschule und es wurden ergänzend zu den Ingenieurstudiengängen die ersten betriebswirtschaftlichen Studiengänge gegründet. Schließlich wurde die Fachhochschule Heilbronn 1988 durch die Gründung des Standortes Künzelsau erweitert.

#### **Studiengänge**

Die Fachhochschule Heilbronn bietet insgesamt 17 Studiengänge an: Medizinische Informatik, Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik, Produktion und Logistik, Software Engineering, Mikro- und Feinwerktechnik, Elektronik, Fertigungsbetriebswirtschaft, Verkehrsbetriebswirtschaft, Tourismusbetriebswirtschaft, Internationale Betriebswirtschaft, Weinbetriebswirtschaft, European Tourism Management, Elektrotechnik, Gebäudesystemtechnik, Wirtschaftsingenieurwesen sowie Betriebswirtschaft.

### **Studierende und Professoren**

Heute sind ca. 3000 Studierende an der Fachhochschule Heilbronn immatrikuliert, davon rund 450 am Standort Künzelsau. Die Hochschule beschäftigt 128 Professor(inn)en und weitere 149 Mitarbeiter/-innen.

### 11.3 Lehrkörper

#### Professor(inn)en und Dozent(inn)en

**Boese**, Jürgen, Prof. Dr. rer. pol., Ökonomie des Gesundheitswesens<sup>2</sup>  
**Dickhaus**, Hartmut, Prof. Dr. Ing., Biosignalverarbeitung, Bildverarbeitung<sup>1,2</sup>  
**Frey**, Wolfgang, Prof. Dr. Ing., Messtechnik, Datenübertragung<sup>2</sup>  
**Haux**, Reinhold, Prof. Dr. rer. biol. hum., Medizinische Informatik<sup>1,2</sup>  
**Knaup-Gregori**, Petra, Dr. sc. hum, Medizinische Informatik<sup>1</sup>  
**Krayl**, Heinrich, Prof. Dipl.-Ing., Praktische Informatik<sup>2</sup>  
**Laun**, Rotraut, Prof. Dr. rer. nat., Mathematik<sup>2</sup>  
**Leven**, Franz Josef, Prof., Datenbank- u. Informationssysteme, Wissensbasierte Systeme<sup>2</sup>  
**Müller**, Lutz, Prof. Dipl.-Ing., Echtzeitdatenverarbeitung, Rechnerstrukturen<sup>2</sup>  
**Peter**, Gerhard, Prof. Dr. rer. nat., Technische Informatik, Verteilte Systeme<sup>2</sup>  
**Roebuck**, Peter, Prof. Dr. rer. nat., Theoretische Informatik und Stochastik, Biometrie<sup>1,2</sup>  
**Roth-Hintz**, Marion, Dr. med., Medizin<sup>1</sup>  
**Schmidt**, Diana, Prof. D. Phil., Praktische Informatik<sup>1,2</sup>  
**Victor**, Norbert, Prof. Dr. rer. nat., Medizinische Biometrie<sup>1</sup>  
**Wetter**, Thomas, Prof. Dr. rer. nat., Medizinische Informatik<sup>1</sup>  
**Windeler**, Jürgen, Doz. Dr. med., Medizinische Biometrie<sup>1</sup>  
**Ziegler**, Martin, Prof. Dr. rer. nat., Mathematik<sup>2</sup>

#### Weitere an den Studiengängen beteiligte Professoren und Dozenten der Medizinischen Fakultät Heidelberg

**Bach**, Alfons, PD Dr. med., Qualitätsmanagement  
**Boesecke**, Robert, PD Dr. sc. hum., Medizinische Informatik  
**Schlegel**, Wolfgang, Prof. Dr. rer. nat., Medizinische Physik  
**Schmücker, Paul**, Dr. sc. hum., Informationssysteme des Gesundheitswesens  
**Sonntag**, Hans-Günther, Prof. Dr. med., Dr. h.c., Qualitätsmanagement  
**Suhai**, Sandor, Prof. Dr. rer. nat., Bioinformatik

#### Weitere am Studiengang Medizinische Informatik beteiligte Professoren der Fachhochschule Heilbronn

**Rauschnabel**, Kurt, Prof. Dr. rer. nat., Med. Physik  
**Wiechmann**, Uwe, Prof. Dr. rer. nat., Chemie, Klinische Chemie, Biochemie

---

<sup>1</sup> Medizinische Fakultät der Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik

<sup>2</sup> Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik

**Weitere an den Studiengängen beteiligte Professoren und Dozenten ausländischer Universitäten**

**Van der Lei**, Johan, M.D., Ph.D., Institut für Medizinische Informatik der Erasmus-Universität Rotterdam, Niederlande, Informationssysteme des Gesundheitswesens

Zudem werden an Wissenschaftler/-innen weiterer Universitäten, Krankenhäuser und Forschungsinstitute regelmäßig Lehraufträge vergeben.

## **11.4 Gremien der Studiengänge**

### **Medizinische Fakultät der Universität Heidelberg**

Den Studiengang betreffende Gremien der Medizinischen Fakultät sind:

1. Fakultätsrat
2. Promotionskonferenz Dr. sc. hum. (scientiarum humanarum)

Der Fakultätsrat der Medizinischen Fakultät wählt

1. eine(n) Fakultätsbeauftragte(n) für den Studiengang Medizinische Informatik
2. den/die Vorsitzende(n) des Prüfungsausschusses des Studienganges
3. die Mitglieder des Gemeinsamen Ausschusses, die von der Fakultät stammen

### **Fachbereich Medizinische Informatik der Fachhochschule Heilbronn**

Gremium des Fachbereichs Medizinische Informatik ist der Fachbereichsrat. Dieser wählt:

1. den/die Dekan/-in des Fachbereichs und seine Stellvertretung
2. den/die stellvertretende(n) Vorsitzende(n) des Prüfungsausschusses, der die Geschäfte führt

### **Gemeinsame Gremien**

Gemeinsame Gremien der Medizinischen Fakultät und des Fachbereichs Medizinische Informatik, die den Studiengang betreffen, sind der sogenannte 'Gemeinsame Ausschuss' und der Prüfungsausschuss.

#### **Gemeinsamer Ausschuss (Studienkommission):**

Hauptaufgabe des Gemeinsamen Ausschusses ist die Planung und regelmäßige Fortschreibung des Curriculums, dazu gehört u. a.

1. inhaltliche Koordinierung
2. Vorbereitung der Vergabe von Lehraufträgen von Medizinischer Fakultät und Fachbereich
3. räumliche Zuordnung von Lehrveranstaltungen

Mitglieder des Gemeinsamen Ausschusses sind:

1. Drei Mitglieder der Medizinischen Fakultät (einschl. des/der Fakultätsbeauftragten), die Lehraufgaben im Studiengang wahrnehmen
2. drei Mitglieder des Fachbereichs Medizinische Informatik

3. ein Mitglied der Medizinischen Fakultät aus dem wissenschaftlichen Dienst
4. ein Mitglied des Fachbereichs Medizinische Informatik aus dem Kreis der sonstigen Mitarbeiter
5. ein studentisches Mitglied

### **Prüfungsausschuss**

Aufgaben des Prüfungsausschusses sind:

1. Organisation von Prüfungen
2. Genehmigung von Fächerkombinationen
3. Überprüfung von Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen auf Äquivalenz
4. Bestimmung der Korreferenten von Diplomarbeiten

Mitglieder des Prüfungsausschusses sind:

1. drei Professor(inn)en der Medizinischen Fakultät, darunter der/die Vorsitzende des Ausschusses
2. zwei Professoren/innen des Fachbereichs Medizinische Informatik, darunter der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Ausschusses

## 11.5 Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung Medizinische Informatik

Dieses Kapitel enthält einen Auszug aus der 5. Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges Medizinische Informatik, der die Voraussetzungen für die Prüfungsleistungen enthält. Die vollständige Studien- und Prüfungsordnung findet man auf den Webseiten des Studienganges unter <http://www.mi.fh-heilbronn.de> oder <http://www.mi.uni-heidelberg.de>.

### II. Diplom-Vorprüfung

#### §8 Zulassung

- (1) Zur Diplom-Vorprüfung kann nur zugelassen werden wer
  1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
  2. die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen für die jeweilige Prüfung gemäß §10 Abs. 4 bis 9 erfüllt hat,
  3. seinen Prüfungsanspruch mit Überschreiten der Fristen für die Ablegung der Diplom-Vorprüfung nicht verloren hat,
  4. mindestens für das Semester der Zulassung zur Diplom-Vorprüfung an der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn für den Studiengang Medizinische Informatik immatrikuliert ist.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Diplom-Vorprüfung ist vor der ersten Teilprüfung schriftlich beim Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen.
- (3) Dem Antrag sind beizufügen
  1. die Nachweise über das Vorliegen der in Abs. 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
  2. eine Erklärung darüber, ob der Kandidat bereits eine Diplom-Vorprüfung oder eine Diplomprüfung in einem Studiengang Medizinische Informatik oder Informatik bestanden oder nicht bestanden hat oder ob er sich in diesen Studiengängen in einem Prüfungsverfahren befindet,
  3. eine Erklärung darüber, ob der Prüfungsanspruch des Kandidaten in einem Studiengang Medizinische Informatik oder Informatik erloschen ist.
- (4) Die für die Zulassung zu den einzelnen Teilprüfungen erforderlichen Prüfungsvorleistungen sind §10 Abs. 4 bis 9 zu entnehmen. Für die einzelnen Teilprüfungen ist eine schriftliche Anmeldung des Kandidaten beim Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses erforderlich. Hierbei ist der Nachweis über die jeweils erbrachte Prüfungsvorleistung vorzulegen.
- (5) Ist es dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Abs. 2 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizufügen, so kann der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses ihm gestatten, die Nachweise auf andere Art zu führen.

## **§9 Zulassungsverfahren**

- (1) Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses über die Zulassung.
- (2) Die Zulassung darf nur versagt werden, wenn
  1. die in §8 Abs. 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind,
  2. die Unterlagen unvollständig sind,
  3. der Kandidat die Diplom-Vorprüfung oder die Diplomprüfung in einem Studiengang Medizinische Informatik oder Informatik an einer Wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes endgültig nicht bestanden hat oder er sich in diesen Studiengängen in einem Prüfungsverfahren befindet,
  4. der Kandidat den Prüfungsanspruch in einem Studiengang Medizinische Informatik oder Informatik verloren hat.

## **§10 Ziel, Umfang und Art der Prüfung**

- (1) Durch die Diplom-Vorprüfung soll der Kandidat nachweisen, dass er sich die inhaltlichen Grundlagen des Faches, das methodische Instrumentarium und die systematische Orientierung erworben hat, die erforderlich sind, um das Studium mit Erfolg fortzusetzen.
- (2) Die Diplom-Vorprüfung besteht aus 8 Teilprüfungen, die jeweils nach den notwendigen Prüfungsvorleistungen abgelegt werden können. Die Reihenfolge der Teilprüfungen ist beliebig.
- (3) Prüfungsfächer sind
  - a) Mathematik Gewichtung 30 %
  - b) Grundzüge der Informatik Gewichtung 35 %
  - c) Grundzüge der Medizinischen Informatik Gewichtung 15 %
  - d) Medizin Gewichtung 10 %
  - e) Medizinische Physik, Elektro- und Messtechnik Gewichtung 10 %
- (4) Im Prüfungsfach Mathematik wird folgende Teilprüfung abgelegt:  
Teilprüfung 1: Mathematik  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik 1, Mathematik 2 und Mathematik 3  
Prüfungsart: Klausur 2,5 Stunden
- (5) Im Prüfungsfach Grundzüge der Informatik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:  
Teilprüfung 2: Praktische Informatik, Gewichtung: 50 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Grundlagen der Praktischen Informatik  
Prüfungsart: Klausur 3,5 Stunden  
  
Teilprüfung 3: Technische Informatik, Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Technische Informatik  
Prüfungsart: Klausur 2 Stunden  
  
Teilprüfung 4: Theoretische Informatik Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Einführung in

- die Logik  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- (6) Im Prüfungsfach Grundzüge der Medizinischen Informatik wird folgende Teilprüfung abgelegt:  
Teilprüfung 5: Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens, Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, Grundlagen bioelektrischer Systeme  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Praktikum Medizinische Informatik in Einrichtungen des Gesundheitswesens, Medizinische Methodologie, Struktur des Gesundheitswesens, Übungen zu Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, Proseminar in Medizinischer Informatik  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- (7) Im Prüfungsfach Medizin wird folgende Teilprüfung abgelegt:  
Teilprüfung 6: Medizin  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum Einrichtungen des Gesundheitswesens  
Prüfungsart: Klausur 2 Stunden
- (8) Im Prüfungsfach Medizinische Physik, Elektro- und Messtechnik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:  
Teilprüfung 7: Medizinische Physik, Gewichtung: 30 %  
Prüfungsvorleistungen: keine  
Prüfungsart: Klausur 1 Stunde
- Teilprüfung 8: Elektro- und Messtechnik, Gewichtung: 70 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum Elektro- und Messtechnik  
Prüfungsart: Klausur 2 Stunden
- (9) Bei der Anmeldung zur letzten Teilprüfung der Diplom-Vorprüfung ist der Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Krankenhausbetriebswirtschaftslehre zu erbringen.
- (10) Macht ein Kandidat durch ein Zeugnis glaubhaft, dass er wegen ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

#### **§11 Klausurarbeiten**

- (1) In den Klausurarbeiten soll der Kandidat nachweisen, dass er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den gängigen Methoden seines Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.
- (2) Klausurarbeiten sind durch zwei Prüfer zu bewerten. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten. Bei abweichenden Bewertungen ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.
- (3) Über zugelassene Hilfsmittel entscheiden die Prüfer. Die zugelassenen Hilfsmittel sind vier Wochen vorher durch Aushang bekanntzugeben.

**§12 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Diplom-Vorprüfung**

- (1) Die Noten für die einzelnen Teilprüfungen werden von den jeweiligen Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung der einzelnen Teilprüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Leistungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Teilprüfungen können die Notenziffern um 0,3 erhöht oder erniedrigt werden und sind in dieser Form zur Berechnung der Fachnote heranzuziehen. Die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

- (2) Eine Teilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Die Note für die fünf Prüfungsfächer errechnet sich aus dem nach §10 Abs. 5 und 8 gewichteten Durchschnitt der einzelnen bestandenen Teilprüfungen. Die Fachnote lautet:
- |   |              |
|---|--------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5          | sehr gut     |
| bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5 | gut          |
| bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5 | befriedigend |
| bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0 | ausreichend  |
- (3) Die Diplom-Vorprüfung ist bestanden, wenn jedes Prüfungsfach mindestens mit der Note "ausreichend" (bis 4,0) bewertet wurde.
- (4) Die Gesamtnote der Diplom-Vorprüfung errechnet sich aus dem nach §10 Abs. 3 gewichteten Durchschnitt der einzelnen Prüfungsfachnoten. Die Gesamtnote lautet:
- |   |              |
|---|--------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5          | sehr gut     |
| bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5 | gut          |
| bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5 | befriedigend |
| bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0 | ausreichend  |
- (5) Bei der Bildung der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

**§13 Wiederholung der Diplom-Vorprüfung**

Jede Teilprüfung, die nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt, kann einmal innerhalb von 18 Monaten wiederholt werden. Bei Versäumnis dieser Frist erlischt der Prüfungsanspruch, es sei denn, dass der Kandidat das Versäumnis nicht zu vertreten hat. Eine zweite Wiederholung ist in höchstens zwei Teilprüfungen möglich. §3 Abs. 3 bleibt unberührt. Eine Wiederholung einer bestandenen Teilprüfung ist nicht zulässig.

**§14 Zeugnis**

- (1) Über die bestandene Diplom-Vorprüfung wird möglichst innerhalb von drei Monaten ein Zeugnis ausgestellt, das die in den Prüfungsfächern erzielten Noten und die Gesamtnote enthält. Das Zeugnis ist vom Vorsitzenden und dem Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Ist die Diplom-Vorprüfung nicht bestanden oder gilt sie als nicht bestanden, so erteilt der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Diplom-Vorprüfung wiederholt werden können. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (3) Hat der Kandidat die Diplom-Vorprüfung nicht bestanden, wird ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise sowie der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten, sowie die zur Diplom-Vorprüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Diplom-Vorprüfung nicht bestanden ist.

### III. Diplomprüfung

#### §15 Zulassung

- (1) Zur Diplomprüfung kann nur zugelassen werden wer
  1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
  2. die Diplom-Vorprüfung im Diplomstudiengang Medizinische Informatik bestanden hat,
  3. die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen gemäß § 16 Abs. 2 bis 6 erfüllt hat.
- (2) Für die Zulassung gelten die §§ 8 und 9 entsprechend.
- (3) Die für die Zulassung an den einzelnen Teilprüfungen erforderlichen Prüfungsvorleistungen sind §16 Abs. 2 bis 6 zu entnehmen. Für die einzelnen Prüfungen ist eine schriftliche Anmeldung des Kandidaten beim Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses erforderlich. Hierbei ist der Nachweis über die jeweils erbrachte Prüfungsvorleistung vorzulegen.

#### § 16 Ziel, Umfang und Art der Prüfung

- (1) Die Diplomprüfung besteht aus der Diplomarbeit (Gewichtung 20 %) und aus den Prüfungen in den Fächern
  - a) Medizinische Informatik Gewichtung 25 %
  - b) Informatik Gewichtung 40 %
  - c) Studienschwerpunkt in Medizinischer Informatik Gewichtung 15 %
- (2) Im Prüfungsfach Medizinische Informatik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:

Teilprüfung 1: Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 1,  
Gewichtung: 50 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum Informationssysteme des Gesundheitswesens  
Prüfungsart: mündlich höchstens 30 Minuten

Teilprüfung 2: Medizinische Signal- und Bildverarbeitung 1, Medizinische Biometrie und Epidemiologie 1, Gewichtung: 50 %  
Prüfungsvorleistungen: keine  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden

- (3) Im Prüfungsfach Informatik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:
- Teilprüfung 3: Compilerbau, Systemprogrammierung und Betriebssysteme,  
Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: keine  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- Teilprüfung 4: Datenbank- und Informationssysteme, Softwareentwicklung in der  
Medizin, Wissensbasierte Systeme, Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: keine  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- Teilprüfung 5: Theoretische Informatik 2, Stochastik, Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: keine  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- Teilprüfung 6: Echtzeitdatenverarbeitung, Datenübertragung und Rechnernetze,  
Verteilte Systeme und Kommunikation, Gewichtung: 25 %  
Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum  
Echtzeitdatenverarbeitung  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- (4) In dem Studienschwerpunkt wird eine der folgenden Teilprüfungen abgelegt:
- a) Studienschwerpunkt Informationssysteme des Gesundheitswesens  
Teilprüfung 7: Informationssysteme des Gesundheitswesens  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- b) Studienschwerpunkt Management im Gesundheitswesen  
Teilprüfung 8: Management im Gesundheitswesen  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- c) Studienschwerpunkt Medizinische Biometrie  
Teilprüfung 9: Medizinische Biometrie  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- d) Studienschwerpunkt Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie  
Teilprüfung 10: Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- e) Studienschwerpunkt Wissensbasierte Systeme in der Medizin  
Teilprüfung 11: Wissensbasierte Systeme in der Medizin  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden

- f) Studienschwerpunkt Verteilte Systeme in der Medizin  
Teilprüfung 12: Verteilte Systeme in der Medizin  
Prüfungsvorleistungen: gemäß Abs. 5  
Prüfungsart: Klausur 3 Stunden
- (5) Bei der Anmeldung zur Teilprüfung des Studienschwerpunktes gemäß Abs. 4 sind folgende Nachweise zu erbringen:
- a) erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Oberseminar in Medizinischer Informatik
  - b) erfolgreiche Teilnahme an einer Lehrveranstaltung im Umfang von 2 Semesterwochenstunden abhängig vom gewählten Studienschwerpunkt (siehe Studienplan).
  - c) erfolgreiche Teilnahme an zusätzlichen Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 10 Semesterwochenstunden aus dem Gebiet der Medizinischen Informatik.
- (6) Bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen gemäß Abs. 5 c) muss auf eine fachlich sinnvolle Kombination geachtet werden. Die vom Kandidat ausgewählten Teilprüfungen und Lehrveranstaltungen müssen vom Prüfungsausschuss genehmigt sein.
- (7) Macht ein Kandidat durch ein Zeugnis glaubhaft, dass er wegen ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

#### **§17 Diplomarbeit**

- (1) Die Diplomarbeit soll zeigen, dass der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Medizinischen Informatik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (2) Die Diplomarbeit kann nur von den im Studiengang Medizinische Informatik an der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn in Forschung und Lehre tätigen Professoren, Hochschul- und Privatdozenten sowie von langjährigen wissenschaftlichen Mitarbeitern, denen die Prüfungsbefugnis nach § 50 Absatz 4 Satz 3 Universitätsgesetz übertragen worden ist, ausgegeben, betreut und bewertet werden. Ausgabe des Themas und Betreuung der Diplomarbeit können mit Genehmigung des Prüfungsausschusses auch durch einen Professor oder Privatdozenten außerhalb des Studiengangs Medizinische Informatik erfolgen, wenn die Themenstellung im Einvernehmen mit einem im Studiengang Medizinische Informatik tätigen Professor oder Privatdozenten erfolgt. Dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, eigene Themenvorschläge zu machen.
- (3) Auf Antrag sorgt der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass ein Kandidat rechtzeitig ein Thema für eine Diplomarbeit erhält.
- (4) Das Thema der Diplomarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
- a) Erfolgreicher Abschluss der Prüfungsfächer gemäß §16 Abs. 1 a) und b).

b) Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Softwarepraktikum und Studienarbeit.

Der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.

- (5) Der Kandidat hat die Möglichkeit, ein an ihn ausgegebenes Thema für eine Diplomarbeit innerhalb einer Frist von zwei Monaten unbearbeitet zurückzugeben und ein anderes Thema zu erhalten.
- (6) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Arbeit darf sechs Monate nicht überschreiten. Auf Antrag und bei Befürwortung durch den Betreuer kann der Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses in begründeten Fällen die Frist um bis zu drei Monate verlängern.
- (7) Die Diplomarbeit ist mit einer Erklärung zu versehen, dass der Kandidat die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

#### **§18 Annahme und Bewertung der Diplomarbeit**

- (1) Die Diplomarbeit ist fristgemäß dem Betreuer abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen und dem Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitzuteilen. Wird die Diplomarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als "nicht ausreichend" (5,0) bewertet.
- (2) Die Diplomarbeit ist von zwei Prüfern zu bewerten, von denen einer Professor sein muss. Erstgutachter soll der Prüfer sein, der das Thema der Arbeit gestellt hat. Der zweite Prüfer wird vom Prüfungsausschuss bestimmt; der Kandidat hat ein Vorschlagsrecht.
- (3) Die Notenbildung richtet sich nach § 12. Bei nicht übereinstimmender Bewertung wird als Note der nach §12 Abs. 4 und 5 gerundete Mittelwert gebildet. Bei einer Differenz von über einer Note bestellt der Prüfungsausschuss einen dritten Professor oder Privatdozenten als Gutachter. In diesem Fall wird als Note der nach §12 Abs. 4 und 5 gerundete Mittelwert der drei Bewertungen gebildet.

#### **§19 Klausurarbeiten**

Für die Klausurarbeiten gilt § 11 entsprechend.

**§20 Mündliche Prüfungen**

- (1) In den mündlichen Prüfungen soll der Kandidat nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündlichen Prüfungen soll ferner festgestellt werden, ob der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt.
- (2) Mündliche Prüfungen werden von mindestens zwei Prüfern oder von einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers abgenommen.
- (3) Die wesentlichen Gegenstände und die Ergebnisse der Prüfung in den einzelnen Teilprüfungen sowie evtl. besondere Vorkommnisse sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Protokoll führt der Beisitzer oder ein Prüfer. Das Protokoll wird vom Prüfer und dem Beisitzer oder von den Prüfern unterzeichnet. Das Prüfungsergebnis ist dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekanntzugeben.
- (4) Studierende des Studienganges *Medizinische Informatik* können nach Maßgabe der vorhandenen Plätze als Zuhörer an mündlichen Prüfungen teilnehmen. Die Teilnahme erstreckt sich nicht auf die Beratung und auf die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag des Kandidaten ist die Öffentlichkeit auszuschließen.

**§21 Zusatzfächer**

- (1) Der Kandidat kann sich in höchstens drei weiteren als den vorgeschriebenen Fächern einer Prüfung unterziehen (Zusatzfächer).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Fächern wird auf Antrag des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

**§22 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Diplomprüfung**

- (1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen und das Bestehen der Diplomprüfung gilt §12 Abs. 1, 2, 3 und 5 entsprechend. Die Diplomprüfung ist auch dann nicht bestanden, wenn die Diplomarbeit mit der Note "nicht ausreichend" (5,0) bewertet wird.
- (2) Die Gesamtnote ergibt sich aus dem nach §16 Abs. 1 gewichteten Durchschnitt der vier Prüfungsfachnoten und der Diplomarbeit.

### **§23 Freiversuch**

- (1) Erstmals nicht bestandene Teilprüfungen der Diplomprüfung gelten als nicht unternommen, wenn sie nach ununterbrochenem Fachstudium spätestens im Prüfungszeitraum des achten Semesters abgelegt werden.
- (2) Nicht als Unterbrechung gelten Zeiten, eines entsprechenden Fachstudiums an einer ausländischen vergleichbaren Hochschule bis zu drei Semestern, Zeiten einer Tätigkeit in der Selbstverwaltung nach §96 Abs. 1 Universitätsgesetz sowie Zeiten, in denen der Studierende aus zwingenden Gründen, die er nicht zu vertreten hat, am Studium gehindert wird und deshalb beurlaubt war.

### **§24 Wiederholungen der Diplomprüfung**

- (1) Die einzelnen Teilprüfungen und die Diplomarbeit können bei “nicht ausreichenden” Leistungen einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der Diplomarbeit ist bei der Wiederholung jedoch nur zulässig, wenn der Kandidat von dieser Möglichkeit nicht schon früher Gebrauch gemacht hat.
- (2) Eine zweite Wiederholung ist in höchstens zwei Teilprüfungen möglich. Eine zweite Wiederholung der Diplomarbeit ist ausgeschlossen.
- (3) Eine Wiederholung einer bestandenen Teilprüfung ist nicht möglich.

### **§25 Zeugnis**

- (1) Hat der Kandidat die Diplomprüfung bestanden, so erhält er über die Ergebnisse ein Zeugnis. In das Zeugnis wird auch das Thema der Diplomarbeit und deren Note sowie der Studienschwerpunkt aufgenommen. Gegebenenfalls können ferner - auf Antrag des Kandidaten - das Ergebnis der Prüfung in den Zusatzfächern und die bis Studienabschluss benötigte Fachstudiendauer in das Zeugnis aufgenommen werden.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist und ist vom Vorsitzenden und Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (3) Im Übrigen gilt §14 Abs. 2 und 3 entsprechend.

### **§26 Diplom**

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird dem Kandidaten die Diplomurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades beurkundet.
- (2) Die Diplomurkunde wird vom Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg, dem Dekan des Fachbereiches Medizinische Informatik der Fachhochschule Heilbronn und dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet sowie mit dem Siegel der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg versehen.

## **11.6 Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung Informationsmanagement in der Medizin**

Dieses Kapitel enthält einen Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges Informationsmanagement in der Medizin, der die Voraussetzungen für die Prüfungsleistungen enthält.

### **§8 Zulassung**

- (1) Zur Master-Prüfung kann nur zugelassen werden wer
  1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
  2. die fachlichen Zulassungsvoraussetzungen für die jeweilige Prüfung gemäß §10 Abs. 1 bis 4 erfüllt hat,
  3. seinen Prüfungsanspruch mit Überschreiten der Fristen für die Ablegung der Master-Prüfung nicht verloren hat,
  4. mindestens für das Semester der Zulassung zur Master-Prüfung an der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn für den Masterstudiengang Informationsmanagement in der Medizin immatrikuliert ist.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Master-Prüfung ist vor der ersten Teilprüfung schriftlich bei dem/der Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen.
- (3) Dem Antrag sind beizufügen
  1. die Nachweise über das Vorliegen der in Abs. 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
  2. eine Erklärung darüber, ob der Prüfling bereits eine Master-Prüfung in einem Masterstudiengang Informationsmanagement in der Medizin bestanden oder nicht bestanden hat oder ob er sich in diesen Studiengängen in einem Prüfungsverfahren befindet,
  3. eine Erklärung darüber, ob der Prüfungsanspruch des Prüflings in einem Masterstudiengang Informationsmanagement in der Medizin erloschen ist.
- (4) Die für die Zulassung zu den einzelnen Teilprüfungen erforderlichen Prüfungsvorleistungen sind §10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen. Für die einzelnen Teilprüfungen ist eine schriftliche Anmeldung des Prüflings bei dem/der Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses erforderlich. Hierbei ist der Nachweis über die jeweils erbrachte Prüfungsvorleistung vorzulegen.
- (5) Ist es dem Prüfling nicht möglich, eine nach Abs. 2 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizufügen, so kann der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses ihm gestatten, die Nachweise auf andere Art zu führen.

### **§9 Zulassungsverfahren**

- (1) Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses über die Zulassung zur Master-Prüfung.
- (2) Die Zulassung darf nur versagt werden, wenn
  1. die in §8 Abs. 1 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind,
  2. die Unterlagen unvollständig sind,
  3. der Prüfling die Master-Prüfung in einem Masterstudiengang Informationsmanagement in der Medizin an einer deutschen Universität oder gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes endgültig nicht bestanden hat oder er sich in diesen Studiengängen in einem Prüfungsverfahren befindet,
  4. der Prüfling den Prüfungsanspruch in einem Masterstudiengang Informationsmanagement in der Medizin verloren hat.

### **§10 Umfang und Art der Prüfung**

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus 5 Teilprüfungen und der Master-Arbeit (Gewichtung 20%). Die Teilprüfungen können jeweils nach den notwendigen Prüfungsvorleistungen abgelegt werden. Die Reihenfolge der Teilprüfungen ist beliebig. Prüfungsfächer sind
  - a. Informatik Gewichtung 40 %
  - b. Medizinische Informatik Gewichtung 40 %

- (2) Im Prüfungsfach Informatik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:

Teilprüfung 1:

Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Praktischen Informatik, Software-Entwicklung

Gewichtung: 60 %

Prüfungsvorleistungen: keine

Prüfungsart: Klausur 2 Stunden

Teilprüfung 2:

Datenbanken, Informations- und Wissensbasierte Systeme, Theoretische Informatik

Gewichtung: 40 %

Prüfungsvorleistungen: keine

Prüfungsart: Klausur 2 Stunden

- (3) Im Prüfungsfach Medizinische Informatik werden folgende Teilprüfungen abgelegt:

Teilprüfung 3:

Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens, Grundlagen der Medizinischen Dokumentation

Gewichtung: 15 %

Prüfungsvorleistungen: keine

Prüfungsart: Klausur 1 Stunde

Teilprüfung 4:

Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation,  
Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung

Gewichtung: 50 %

Prüfungsvorleistungen: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Informationssysteme des  
Gesundheitswesens

Prüfungsart: mündlich ca. 30 Minuten

Teilprüfung 5:

Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Medizinische Signal- und Bildverarbeitung

Gewichtung: 35 %

Prüfungsvorleistungen: keine

Prüfungsart: Klausur 2,5 Stunden

- (4) Bei der Anmeldung zur letzten Teilprüfung der Master-Prüfung ist der Nachweis über die  
erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen

Krankenhausbetriebswirtschaftslehre

Struktur des Gesundheitswesens

Mathematik

Software-Praktikum

Medizinische Methodologie

Qualitätsmanagement in der Medizin

Verteilte Systeme und Kommunikation

Oberseminar in Medizinischer Informatik

zu erbringen.

- (5) Macht ein Prüfling durch ein Zeugnis glaubhaft, dass er wegen ständiger körperlicher  
Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen  
Form abzulegen, kann der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses  
gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.  
Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

### §11 Klausurarbeiten

- (1) In den Klausurarbeiten soll der Prüfling nachweisen, dass er in begrenzter Zeit und mit  
begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den gängigen Methoden seines Faches erkennen  
und Wege zu einer Lösung finden kann.
- (2) Klausurarbeiten sind durch zwei Prüfende zu bewerten. Das Bewertungsverfahren soll  
vier Wochen nicht überschreiten. Bei abweichenden Bewertungen ergibt sich die Note aus  
dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.
- (3) Über zugelassene Hilfsmittel entscheiden die Prüfenden. Die zugelassenen Hilfsmittel  
sind vier Wochen vorher durch Aushang bekannt zu geben.

### **§12 Mündliche Prüfungen**

- (1) In den mündlichen Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündlichen Prüfungen soll ferner festgestellt werden, ob der Prüfling über breites Grundlagenwissen verfügt.
- (2) Mündliche Prüfungen werden von mindestens zwei Prüfenden oder von einem/einer Prüfenden in Gegenwart eines/einer sachkundigen Beisitzenden abgenommen.
- (3) Die wesentlichen Gegenstände und die Ergebnisse der Prüfung in den einzelnen Teilprüfungen sowie evtl. besondere Vorkommnisse sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Protokoll führt eine Person aus dem Kreis der Beisitzenden und Prüfenden. Das Protokoll wird von dem/der Prüfenden und dem/der Beisitzenden oder von den Prüfenden unterzeichnet. Das Prüfungsergebnis ist dem Prüfling im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.
- (4) Studierende des Masterstudienganges Informationsmanagement in der Medizin können nach Maßgabe der vorhandenen Plätze als Zuhörer(innen) an mündlichen Prüfungen teilnehmen. Die Teilnahme erstreckt sich nicht auf die Beratung und auf die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag des Prüflings ist die Öffentlichkeit auszuschließen.

### **§13 Zusatzfächer**

- (1) Der Prüfling kann sich in weiteren als den vorgeschriebenen Fächern einer Prüfung unterziehen (Zusatzfächer).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Fächern wird auf Antrag des Prüflings in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

### **§14 Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Medizinischen Informatik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann nur von den im Studiengang Informationsmanagement in der Medizin an der Universität Heidelberg und der Fachhochschule Heilbronn in Forschung und Lehre tätigen Professor(inn)en, Hochschul- und Privatdozent(inn)en sowie von langjährigen wissenschaftlichen Mitarbeiter(inne)n, denen die Prüfungsbefugnis nach §50 Absatz 4 Satz 3 Universitätsgesetz übertragen worden ist, ausgegeben, betreut und bewertet werden. Ausgabe des Themas und Betreuung der Master-Arbeit können mit Genehmigung des Prüfungsausschusses auch durch eine(n) Professor(in) oder Privatdozenten/in außerhalb des Studiengangs Informationsmanagement in der Medizin erfolgen, wenn er/sie ebenfalls die obengenannte Prüfungsbefugnis besitzt und die Themenstellung im Einvernehmen mit einem/er im Studiengang Informationsmanagement in der Medizin tätigen Professor(in) oder Privatdozenten/in erfolgt. Dem Prüfling ist Gelegenheit zu geben, eigene Themenvorschläge zu machen.
- (3) Auf Antrag sorgt der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass ein Prüfling rechtzeitig ein Thema für eine Master-Arbeit erhält.

- (4) Das Thema der Master-Arbeit wird in der Regel nach dem erfolgreichen Abschluss des Studienjahres ausgegeben. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss genehmigen, dass die Master-Arbeit studienbegleitend während des Studienjahres angefertigt wird. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.
- (5) Der Prüfling hat die Möglichkeit, ein an ihn ausgegebenes Thema für eine Master-Arbeit innerhalb einer Frist von zwei Monaten unbearbeitet zurückzugeben und ein anderes Thema zu erhalten. Das Thema kann nur einmal zurückgegeben werden.
- (6) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Arbeit darf drei Monate nicht überschreiten. Auf Antrag und bei Befürwortung durch den/die Betreuer(in) kann der/die Geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses in begründeten Fällen die Frist um bis zu drei Monate verlängern. Bei einer studienbegleitenden Anfertigung der Master-Arbeit wird ohne Antrag eine Bearbeitungsdauer von sechs Monaten festgesetzt.
- (7) Die Master-Arbeit ist mit einer Erklärung zu versehen, dass der Prüfling die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

#### **§15 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß dem/der Betreuenden abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen und dem/der Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitzuteilen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet.
- (2) Die Master-Arbeit ist von zwei Prüfenden zu bewerten, von denen eine(r) Professor(in) sein muss. Einer dieser Prüfenden sollte derjenige/diejenige sein, der/die das Thema der Arbeit gestellt hat. Der/die zweite Prüfende wird vom Prüfungsausschuss bestimmt; der Prüfling hat ein Vorschlagsrecht. Die Dauer des Bewertungsverfahrens soll in der Regel 3 Monate nicht überschreiten.
- (3) Die Notenbildung richtet sich nach §16. Bei nicht übereinstimmender Bewertung wird als Note der nach §16 Abs. 4 und 5 gerundete Mittelwert gebildet. Bei einer Differenz von über einer Note wird die Arbeit von einem/einer dritten Professor(in) oder Privatdozenten/in bewertet, der/die vom Prüfungsausschuss bestellt wird. In diesem Fall wird als Note der nach §16 Abs. 4 und 5 gerundete Mittelwert der drei Bewertungen gebildet.

#### **§16 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Master-Prüfung**

- (1) Die Noten für die einzelnen Teilprüfungen und die Master-Arbeit werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung der einzelnen Leistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Leistungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;

5 = nicht ausreichend eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Teilprüfungen können die Notenziffern um 0,3 erhöht oder erniedrigt werden und sind in dieser Form zur Berechnung der Fachnote heranzuziehen. Die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

- (1) Eine Teilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Die Note für die zwei Prüfungsfächer errechnet sich aus dem nach §9 Abs. 2 und 3 gewichteten Durchschnitt der einzelnen bestandenen Teilprüfungen.

Die Fachnote lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	sehr gut
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	gut
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	befriedigend
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	ausreichend

- (2) Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn jedes Prüfungsfach und die Master-Arbeit mindestens mit der Note "ausreichend" (4,0) bewertet wurde.
- (3) Die Gesamtnote der Master-Prüfung errechnet sich aus dem nach §8 Abs. 1 gewichteten Durchschnitt der einzelnen Prüfungsfachnoten und der Master-Arbeit.

Die Gesamtnote lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	sehr gut
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	gut
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	befriedigend
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	ausreichend

- (4) Bei der Bildung der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

#### **§17 Wiederholungen der Master-Prüfung**

- (1) Die einzelnen Teilprüfungen und die Master-Arbeit können bei "nicht ausreichenden" Leistungen einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist bei der Wiederholung jedoch nur zulässig, wenn der Prüfling von dieser Möglichkeit nicht schon früher Gebrauch gemacht hat.
- (2) Eine zweite Wiederholung ist in höchstens zwei Teilprüfungen möglich. Eine zweite Wiederholung der Master-Arbeit ist ausgeschlossen.
- (3) Die erste und zweite Wiederholung muss zum nächstmöglichen Prüfungstermin abgelegt werden. Wird diese Frist versäumt, erlischt der Prüfungsanspruch, es sei denn, der Prüfling hat das Versäumnis nicht zu vertreten.
- (4) Eine Wiederholung einer bestandenen Teilprüfung ist nicht möglich.

#### **§18 Zeugnis**

- (1) Hat der Prüfling die Master-Prüfung bestanden, so wird möglichst innerhalb von drei Monaten ein Zeugnis in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt, das die in den Prüfungsfächern erzielten Noten, das Thema der Master-Arbeit und deren Note und die Gesamtnote enthält. Gegebenenfalls können ferner - auf Antrag des Prüflings - das Ergebnis der Prüfung in den Zusatzfächern und die bis Studienabschluss benötigte Fachstudiendauer in das Zeugnis aufgenommen werden.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist und ist von dem/der Vorsitzenden und Geschäftsführenden Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (3) Ist die Master-Prüfung nicht bestanden oder gilt sie als nicht bestanden, so erteilt der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses dem Prüfling hierüber einen schriftlichen Bescheid, der darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Master-Prüfung wiederholt werden können. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (4) Hat der Prüfling die Master-Prüfung nicht bestanden, wird ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise sowie der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten, sowie die zur Master-Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Master-Prüfung nicht bestanden ist.

#### **§19 Masterurkunde**

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird dem Prüfling die Masterurkunde in deutscher und in englischer Sprache mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades beurkundet.
- (2) Die Masterurkunde wird von dem/der Dekan(in) der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg, dem/der Dekan(in) des Fachbereiches Medizinische Informatik der Fachhochschule Heilbronn und dem/der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet sowie mit dem Siegel der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg versehen.

## 11.7 Gewichtung der Prüfungen im Studiengang **Medizinische Informatik**

### Vordiplom

Prüfungsfach	Teilprüfung	Gewicht Teilprüfung	Gewicht Prüfungsfach
Mathematik			30 %
Grundzüge der Informatik	Praktische Informatik	50 %	35 %
	Technische Informatik	25 %	
	Theoretische Informatik	25 %	
Grundzüge der Medizinischen Informatik			15 %
Medizin			10 %
Medizinische Physik, Elektro- und Messtechnik	Medizinische Physik	30 %	10 %
	Elektro- u. Messtechnik	70 %	

### Diplom

Prüfungsfach	Teilprüfung	Gewicht Teilprüfung	Gewicht Prüfungsfach
Medizinische Informatik	Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 1	50 %	25 %
	Medizinische Signal- und Bildverarbeitung 1, Medizinische Biometrie und Epidemiologie 1	50 %	
Informatik	Compilerbau, Systemprogrammierung und Betriebssysteme	25 %	40 %
	Datenbank- und Informationssysteme, Softwareentwicklung in der Medizin	25 %	
	Theoretische Informatik 2, Stochastik	25 %	
	Echtzeitdatenverarbeitung, Datenübertragung und Rechnernetze, Verteilte Systeme und Kommunikation	25 %	
Studienschwerpunkt			15 %
Diplomarbeit			20 %

### 11.8 Gewichtung der Prüfungen im Studiengang **Informationsmanagement in der Medizin**

Prüfungsfach	Teilprüfung	Gewicht Teilprüfung	Gewicht Prüfungsfach
Informatik	Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Praktischen Informatik, Software-Entwicklung	60 %	40 %
	Datenbanken, Informations- und Wissensbasierte Systeme, Theoretische Informatik	40 %	
Medizinische Informatik	Grundlagen der Informationssysteme des Gesundheitswesens, Grundlagen der Medizinischen Dokumentation	15 %	40 %
	Informationssysteme des Gesundheitswesens, Medizinische Dokumentation, Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung	50 %	
	Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Medizinische Signal- und Bildverarbeitung	35 %	
Master-Arbeit			20 %

## **11.9 Kurzbeschreibungen der Studienschwerpunkte der Medizinischen Informatik**

Die Langfassungen der Beschreibungen der Studienschwerpunkte finden Sie im Internet unter <http://www.mi.fh-heilbronn.de>

### **Schwerpunkt Informationssysteme des Gesundheitswesens**

*Koordinatoren des Studienschwerpunkts: R. Haux, F.J. Leven.*

Das Management und der Betrieb von Informationssystemen zählen zu den wichtigsten Aufgaben der Informatik. Für die Medizinische Informatik betrifft dies die Informationssysteme des Gesundheitswesens und hier insbesondere Krankenhausinformationssysteme.

So ist besonders in den größeren Krankenhäusern vielfach eine leistungsfähige Informationsverarbeitung vorhanden – eingesetzt u.a. zur Unterstützung der Tätigkeiten der Krankenhausadministration und der funktionsdiagnostischen Bereiche unter Verwendung rechnerbasierter Anwendungssysteme. Informationen über das Leistungs- und Kostengeschehen eines Krankenhauses sind häufig in differenzierter Art und Weise verfügbar. Außerdem gilt es, mit Hilfe dieser Anwendungssysteme eine Vielzahl gesetzlicher Vorschriften zu erfüllen. Auch die ärztliche und pflegerische Tätigkeit auf Station und in den Ambulanzen eines Krankenhauses wird zunehmend unterstützt.

Für das Management und den Betrieb von Krankenhausinformationssystemen gibt es einen erheblichen Bedarf an gut ausgebildetem Personal. Ihre Aufgaben umfassen das strategische (Rahmenkonzeption), insbesondere das taktische Management (Systemanalyse, Auswahl und Einführung von Informationssystemkomponenten...) und den Betrieb von Anwendungssystemen. Ein entsprechender Personalbedarf existiert zudem für die Entwicklung von Anwendungssoftwareprodukten für Krankenhäuser, beispielsweise bei Patientenmanagementsystemen, klinischen Arbeitsplatzsystemen oder Systemen für Funktionsbereiche wie Labor und Radiologie. In beiden Fällen werden neben fundierten Kenntnissen zu Informationssystemen allgemein und denen des Gesundheitswesens im Besonderen, gute Kenntnisse über Softwareentwicklung und über das Gesundheitswesen (dort besonders über Krankenhäuser) vorausgesetzt.

Im Studienschwerpunkt Informationssysteme des Gesundheitswesens sollen praxis- und forschungsrelevante Themen auf diesem Gebiet vertieft werden. Der Schwerpunkt baut dabei auf eine Vielzahl von Lehrveranstaltungen aus der Medizinischen Informatik, der Informatik und der Medizin auf. Die Vorlesung Datenbanksysteme im Gesundheitswesen und das Praktikum 'Datenbank-/Informationssysteme im Gesundheitswesen' wird halbjährlich in Heilbronn für das 6. Semester angeboten. Die Vorlesung Informationssysteme des Gesundheitswesens 3 wird jährlich in Heidelberg für das 7./8. Semester angeboten werden. Zur Berücksichtigung der praxis- wie forschungsrelevanten Aspekte der Einbeziehung von entscheidungsunterstützender Funktionalität bei Informationssystemen des Gesundheitswesens wird die Vorlesung Wissensbasierte Diagnose- und Therapieunterstützung 2 aus dem Studienschwerpunkt 'wissensbasierte Systeme in der Medizin' als prüfungsrelevante Vorlesung mit in den Studienschwerpunkt einbezogen. Diese wird für das 7./8. Semester in Heidelberg angeboten.

### **Schwerpunkt Management im Gesundheitswesen**

*Koordinator des Studienschwerpunktes: J. Boese*

Die Funktionen der Verwaltung eines Krankenhaus-Informations- und Kommunikationssystems (KIKS) sind ein zentraler Kern der Krankenhausinformatik. Die Funktionen, z. B. im Patientenmanagement, in der Fakturierung, im Rechnungswesen und in der Leistungserfassung sind elementare und unverzichtbare Module, die in jedem Krankenhaus gleich welcher Größe eingesetzt werden müssen. Erst wenn diese Grundfunktionen realisiert sind, kann ein KIKS um seine Komponenten in Medizin und Pflege weiterentwickelt werden. Die realen Beschaffungsabläufe von EDV-Systemen im Krankenhaus mit der Dominanz der Verwaltung unterstreichen diese Bedeutung. Wenn sich auch das Einsatzgebiet von Informatiker(inne)n der Medizin im Krankenhaus in Zukunft stärker auf Anwendungen in der Medizin und Pflege verlagern wird – zumindest Grundkenntnisse der Verwaltungsabläufe im Krankenhaus sind erforderlich, um generell als Führungskraft akzeptiert zu werden.

### **Schwerpunkt Medizinische Biometrie**

*Koordinatoren des Studienschwerpunktes: N. Victor, J. Windeler*

Die Unterstützung der Planung, Betreuung und Auswertung medizinischer Forschungsvorhaben sowie des Berichtens darüber mit Instrumenten der Informatik ist eine wichtige Aufgabe der Medizinischen Informatik. Medizininformatiker/-innen benötigen hierfür Grundkenntnisse in der Medizinischen Biometrie, da die sachgemäße Durchführung Voraussetzung für den Erfolg eines Forschungsvorhabens ist. Die Mitarbeit von Informatiker(inne)n der Medizin, meist in Kooperation mit Biometriker(inne)n, ist in der klinischen Forschung aber nicht nur für Studien nötig, sondern auch in vielen anderen Bereichen:

- Modellierung (z.B. Risikomodelle)
- Krankheitsregister
- genetische Epidemiologie
- präklinische Untersuchungen etc.

Es werden aufwendige Simulationstechniken angewandt und komplexe Dokumentations- und Auswertungsinstrumente benötigt.

Derartige Aufgaben für Informatiker/-innen der Medizin sind bei Arzneimittelherstellern oder CROs (Contract Research Organizations) angesiedelt; in geringem Umfang gibt es solche Stellen auch in den Biometrieinstituten der medizinischen Fakultäten mit Schwerpunkt in der Studienforschung. Die beiden, sehr vielfältigen Arbeitsbereiche verlangen von den Informatiker(inne)n der Medizin biometrische Kenntnisse.

Derzeit sind in diesem Bereich etwa 400 Biometriker/-innen und ca. 100 Informatiker/-innen bzw. Informatiker/-innen der Medizin tätig.

Im Studienschwerpunkt "Medizinische Biometrie" sollen praxis- und forschungsrelevante Themen vertieft werden, wobei auf den Kenntnissen aus "Biometrie und Epidemiologie 1" aufgebaut wird. Insbesondere sollen Fähigkeiten zur sachgerechten Planung, Dokumentation, Qualitätskontrolle und Auswertung klinischer und epidemiologischer Studien vermittelt werden.

## **Schwerpunkt Signal- und Bildverarbeitung in Diagnostik und Therapie**

*Koordinator des Studienschwerpunkts: H. Dickhaus*

Sowohl die medizinische Diagnostik als auch moderne Therapiekonzepte basieren in zunehmendem Maße auf der computergestützten digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Aus diesem Grunde gehört dieser Bereich zu den wesentlichen Komponenten der „Medizinischen Informatik“ und damit auch zu den Vertiefungsschwerpunkten eines entsprechenden Curriculums.

Typische Aufgabenstellungen von Informatiker(inne)n der Medizin in diesem Bereich sind z.B. die Entwicklung diagnoseunterstützender Systeme mit quantitativer Analyse von Signalen und Bildern. Beispiele hierfür sind die automatische Auswertung von Langzeit-EKGs, die Lokalisierung von Gehirnregionen mittels des EEGs oder des MEGs, in denen krampfartige Anfälle ausgelöst werden, oder die Ermittlung prognostischer Maßzahlen, die z.B. Risikopatienten für bestimmte kardiologische Erkrankungen kennzeichnen. Aber auch Überwachungssysteme für die Intensivstation oder Auswertungen von Messreihen zum Testen von Substanzen in der pharmakologischen Forschung gehören in diesen Aufgabenbereich.

Zunehmende Bedeutung bekommen technische Hilfen, wie z.B. computergesteuerte Prothesen, Implantate zur Unterstützung sensorischer Funktionen oder die funktionelle Elektrostimulation. In der Chirurgie wird durch die Entwicklung minimalinvasiver Operationstechniken eine Vielzahl von zu steuernden Komponenten bis hin zu Robotern notwendig, die jeweils einen hohen Aufwand an Signalverarbeitung erfordern.

Bildgebende Verfahren wie die Computertomografie, die Kernspintomografie, 3-D-Ultraschall, Positronen Emissionstomografie und Funktionelle Kernspintomografie sind in hohem Maße auf bildbearbeitende Funktionen zur Aufbereitung und quantitativen Auswertung angewiesen. Aber auch die Visualisierung von Volumendaten, die aus Tomografieverfahren gewonnen werden, sind zur 3-D-Modellierung des Kopfes oder anderer Bereiche des Körpers oder einzelner Organe von großer Bedeutung. Anhand dieser realistischen Modelle kann eine genaue Planung der Operation bzw. Kontrolle des invasiven Eingriffs vorgenommen werden.

So ist auch die Bestrahlungsplanung auf derartige 3-D-Verfahren unbedingt angewiesen, wenn eine möglichst wirkungsvolle Bestrahlung unter größtmöglicher Schonung des umliegenden Gewebes erfolgen soll.

Innerhalb des Schwerpunkts werden in den angebotenen Fächern Grundlagen für die verschiedenen Anwendungen erarbeitet, so dass im späteren Berufsfeld durch den kreativen Einsatz derartiger Methoden eigenständige und innovative Problemlösungen entwickelt werden können. Das in den Schwerpunkt integrierte Praktikum ermöglicht die Vertiefung theoretischer Zusammenhänge und gibt einen Einblick in verschiedene praktische Problemstellungen.

Aufgabenbereiche in der Industrie oder in Softwarehäusern liegen in der Entwicklung und Planung von Softwaresystemen für die oben skizzierten Anwendungen. Aber auch Forschungsinstitute und Hochschulen bieten interessante Aufgabenstellungen speziell für die Bearbeitung wissenschaftlicher Problemstellungen. Verwandte Bereiche mit ähnlichen Fragestellungen sind die Med. Technik und das Bioengineering.

Die Veranstaltungen des Schwerpunktes finden sowohl in Heidelberg als auch in Heilbronn statt.

## **Schwerpunkt Wissensbasierte Systeme in der Medizin**

*Koordinator des Studienschwerpunktes: T. Wetter*

Wissensbasierte Systeme – früher eher als Expertensysteme bezeichnet – haben nach einer Phase des Experimentierens in den 70er und Anfang der 80er Jahre eine gewisse begriffliche und methodische Reife erreicht und auch in Anwendungen schon einige Erfolge zu verzeichnen. Die Medizin als Anwendungsgebiet wissensbasierter Methoden hat dabei mit zur frühesten Entwicklung auf diesem Gebiet beigetragen, aber paradoxerweise dennoch nur wenige durchschlagende Erfolge erreicht. Dies ist um so erstaunlicher, als gerade durch den Einsatz von wissensbasierten Systemen die Qualität ärztlichen Handelns weiter verbessert werden kann.

Beispiele aus der jüngsten Zeit auch aus Deutschland zeigen, dass Wissensbasierte Systeme ärztliche Tätigkeit sicherer, effizienter oder genauer auf die Bedürfnisse des/der Patienten/Patientin ausrichten lässt. Wissensbasierte Funktionen bieten also das Potential, ärztliches und pflegerisches Handeln in verschiedenen relevanten Dimensionen zu verbessern. Dem steht gegenüber, dass wissensbasierte Funktionen sich in den Anforderungen des klinischen Alltags nur werden durchsetzen können, wenn sie sowohl intern ein hohes Maß an Konsistenz, terminologischer Klarheit und getreuer Abbildung der medizinischen Sachverhalte realisieren als auch nach außen nahtlos mit anderen Anwendungssystemen des medizinischen Versorgungssystems interagieren.

Für die Verbreitung wissensbasierter Systeme besteht ein Anwendungsbedarf hinsichtlich:

- Integration bestehender wissensbasierter Funktionen in bestehende und künftige klinische Arbeitsplatzsysteme,
- Überführung vorhandener prototypischer Systeme in stabile Softwareprodukte,
- Schulung von Ärzten und Pflegepersonal in der Nutzung wissensbasierter Funktionen,
- Zertifizierung von Wissensbasen und Wissensbasierten Systemen.

Offene Fragen und ein entsprechender Forschungsbedarf bestehen bei:

- modellbasierter Entwicklung,
- Tiefenmodellierung des medizininhaltlichen Wissens,
- situationsgerechte Präsentation des repräsentierten Wissens,
- Orientierung an der Entwicklung des medizinischen Wissens und – mit zunehmender Bedeutung – dessen Leitlinien,
- sachgerechte Integration von Fällen in das klinische Schließen,
- sachgerechte Integration der verschiedenen Informationsmodalitäten (Signal, Bild, Sprache, Labormesswerte etc.).

## **Schwerpunkt Verteilte Systeme in der Medizin**

*Koordinatoren des Studienschwerpunkts: G.Peter, R. Haux*

Die Behandlung von Patienten findet in der Regel verteilt in mehreren Einrichtungen des Gesundheitswesens statt. Eine adäquate Kommunikation zwischen diesen Einrichtungen des Gesundheitswesens, besonders mit anderen Krankenhäusern und mit Arztpraxen, gewinnt zunehmend an Bedeutung für die medizinische Versorgung. Die gemeinsame Versorgung chronisch kranker Patienten zählt beispielsweise schon lange zur Aufgabe unterschiedlicher Einrichtungen des Gesundheitswesens - von Krankenhäusern, Arztpraxen - und geht letztendlich bis hin zur Pflege des Patienten zu Hause. Durch umfassende und rechtzeitig verfügbare Informationen dürfte durch Informationsverarbeitung die Qualität der Patientenversorgung erhöht werden können. Es könnten Patiententransporte vermieden

werden oder die Qualität von Diagnostik und Therapie über medizinische Kompetenzzentren weiter verbessert werden.

Für diese verteilte Versorgung und für den Informationsaustausch zwischen und der gemeinsamen Informationsverarbeitung der Informationssysteme dieser Einrichtungen des Gesundheitswesens hat sich mittlerweile der Begriff der medizinischen Telematik national und international herausgeprägt. Eine bessere und möglichst effizientere Versorgung soll durch den Einsatz der medizinischen Telematik erreicht werden durch die Vernetzung regionaler Versorgungseinrichtungen, etwa über:

- das Erreichen einer neuen diagnostischen bzw. therapeutischen Qualität durch den Einsatz von Anwendungssystemen zur Telediagnostik bzw. -therapie,
- der Verbesserung der professionellen Versorgungsqualität durch schnellere und leichtere Verfügbarkeit medizinischer Daten (rechnerbasierter Austausch von Befunden, ...) und medizinischen Wissens (Telekonsile, medizinische Wissensbanken incl. Leitlinien, ...).

Verteilte Systeme bilden die aktuelle Grundlage für alle Anwendungen im Informatikbereich. Das Client-Server-Modell wird durchgängig im gesamten Informatikbereich benötigt und eingesetzt. Die grundlegenden Strukturen werden sowohl in der Kern-Informatik, als auch in den Anwendungen im medizinischen Umfeld verwendet.

Für den Einsatz verteilter Systeme und insbesondere der medizinischen Telematik in der Gesundheitsversorgung wird es voraussichtlich einen erheblichen Bedarf an gut ausgebildetem Personal geben. Entsprechendes dürfte bei diesem zukunftsorientierten Gebiet auch für die Forschung gelten.

In dem Studienschwerpunkt Verteilte Systeme in der Medizin sollen praxis- und forschungsrelevante Themen auf diesem Gebiet vertieft werden. Der Schwerpunkt baut dabei auf eine Vielzahl von Lehrveranstaltungen aus der Medizinischen Informatik, der Informatik und der Medizin auf. Die Vorlesungen Verteilte Systeme in der Medizin 1 und 2 sowie das Praktikum Verteilte Systeme in der Medizin werden jährlich in Heilbronn für das 7./8. Semester angeboten. Die Vorlesung Informationssysteme des Gesundheitswesens 3 findet für das 7/8. Semester jährlich in Heidelberg statt.

### **11.10 Wissenschaftliche Fachgesellschaften und Berufsverbände**

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik,  
Biometrie und Epidemiologie (GMDS)  
Herbert-Lewin-Str. 1  
50931 Köln 41  
Internet: <http://www.gmds.de>

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)  
Godesberger Allee 99  
53175 Bonn 1  
Internet: <http://www.gi-ev.de>

Berufsverband Medizinischer Informatiker e. V. (BVMI)  
Postfach 10 13 08  
69003 Heidelberg  
Internet: <http://www.bvmi.de>

International Medical Informatics Association (IMIA)  
<http://www.imia.org>

## 11.11 Wichtige Anschriften

### **Hochschuleinrichtungen in Heilbronn:**

Fachhochschule Heilbronn, Max-Planck-Straße 39, 74081 Heilbronn  
Internet: <http://www.fh-heilbronn.de>

Sekretariat für studentische Angelegenheiten, Tel. 07131 / 504-222  
Sprechzeiten: Mo. - Fr. 9.30 - 11.45 Uhr, Zimmer B 001

Sekretariat des Fachbereichs Medizinische Informatik  
Tel. 07131 / 504-416  
Fax(FH): 07131/25 24 70  
Sprechzeiten: Mo. - Fr. 8.00 - 11.30 Uhr, Zimmer B 023  
E-Mail: [studiengang-mi@fh-heilbronn.de](mailto:studiengang-mi@fh-heilbronn.de)

Weitere Adressen können dem Studienführer der FH Heilbronn entnommen werden.

### **Hochschuleinrichtungen in Heidelberg**

Universität Heidelberg, Postfach 10 57 60, 69047 Heidelberg  
Internet: <http://www.uni-heidelberg.de>

Dekanat der Medizinischen Fakultät Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 346  
69120 Heidelberg  
Tel.: 06221/56-2707  
Fax: 06221/56-5404  
Internet: <http://med.uni-hd.de/>  
Sprechzeiten: Mo.-Fr. 9-11.00 Uhr, Zi. 111

Sekretariat der Abteilung Medizinische Informatik des Instituts  
für Medizinische Biometrie und Informatik  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg  
Tel.: 06221/56-74 83  
Fax: 06221/56-49 97  
Internet: <http://www.med.uni-heidelberg.de/mi>  
Sprechzeiten nach Vereinbarung, 2.OG, Zi. 329  
E-Mail: [studiengang-mi@med.uni-heidelberg.de](mailto:studiengang-mi@med.uni-heidelberg.de)

Akademisches Auslandsamt  
Seminarstraße 2  
69117 Heidelberg  
Tel.: 06221/54-23 36/7  
Fax: 06221/54-23 32  
Sprechzeiten: Mo - Fr 10 -12 Uhr, Mi 14 - 16 Uhr, Zi. 166

Weitere Adressen können dem Personal- und Informationsverzeichnis der Universität Heidelberg entnommen werden.

### **Studienberatung**

Es ist eine Studienberatung für die Studiengänge eingerichtet:

- Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Abteilung Medizinische Informatik, Anmeldung im Sekretariat: Tel. 06221/56-74 83, E-Mail: [studiengang-mi@med.uni-heidelberg.de](mailto:studiengang-mi@med.uni-heidelberg.de)
- Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik, Anmeldung im Sekretariat: Tel. 07131 / 504-416, Fax(FH): 07131/25 24 70, E-Mail: [studiengang-mi@fh-heilbronn.de](mailto:studiengang-mi@fh-heilbronn.de)

Für Fragen der Studierenden stehen alle Lehrenden, insbesondere die Betreuer/-innen der Seminare, der Studienarbeit und der Diplomarbeit zur Verfügung. Für Fragen zur Prüfungsordnung kann der/die geschäftsführende Vorsitzende des Prüfungsausschusses konsultiert werden.

### **Adressen der Studiengänge im Internet**

Die Studiengänge präsentieren sich im Internet unter folgenden Adressen:

Internet: <http://www.mi.uni-heidelberg.de>

Internet: <http://www.mi.fh-heilbronn.de>

**Bildnachweis:**

Umschlag, Rückseite:

Heidelberg-Bild: HD-Image, Tim Krieger

Heilbronn-Bild: Roland Schweizer