

Empfehlungen zur Umsetzung der Approbationsordnung für Ärzte vom 27.06.2002 in den Fächern Epidemiologie, Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik

Recommendations for the implemantation of the new German medical curriculum (27.6.2002) in the subjects Epidemiology, Medical Biometry and Medical Informatics

- Ralf-Dieter Hilgers¹ • Uwe Feldmann² • Karl-Heinz Jöckel³ • Rüdiger Klar⁴
- Otto Rienhoff⁵ • Helmut Schäfer⁶ • Hans-Konrad Selbmann⁷ • H.-Erich Wichmann⁸

Mit der Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002 werden die Disziplinen Epidemiologie, Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik zum prüfungspflichtigen Querschnittsfach für den 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung zusammengefasst. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Lehrinhalte aus diesem Fächerkanon intensiver als Wahlfach zu studieren. Das Ziel der Lehre im Querschnittsbereich ist es, die Studierenden zur kritischen Beurteilung des eigenen Handelns, zur kritischen Anwendung fremder Empfehlungen, zur systematischen Dokumentation und zum Umgang mit modernen Werkzeugen der Informationstechnologie im Rahmen der Berufsausübung zu befähigen.

¹ Universität Göttingen, Abteilung für Medizinische Statistik, Göttingen, Deutschland

² Universität des Saarlandes, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Homburg, Deutschland

³ Universität Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Essen, Deutschland

⁴ Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung Medizinische Informatik, Freiburg, Deutschland

⁵ Universität Göttingen, Abteilung für Medizinische Informatik, Göttingen, Deutschland

⁶ Universität Marburg, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Marburg, Deutschland

⁷ Universität Tübingen, Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Tübingen, Deutschland

⁸ GSF-Forschungsinstitut für Umwelt und Gesundheit, Institut für Epidemiologie, Neuherberg, Deutschland

Für die genannten Disziplinen wurde ein Gegenstandskatalog entwickelt, der sich in drei Teilbereiche gliedert. In einem ersten Bereich werden die für die Unterstützung ärztlicher Entscheidungen notwendigen Methoden dargestellt. Der zweite Bereich bezieht sich auf die Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben und des ärztlichen Qualitätsmanagements, während in einem dritten Teil die Grundelemente bevölkerungsbezogener und gesundheitsökonomischer Aspekte des ärztlichen Handelns in Hinblick auf Krankheitsursachen und Prävention dargestellt werden.

Schlüsselwörter: *Epidemiologie, medizinische Biometrie, medizinische Informatik, Approbationsordnung Medizin*

In the Approbationsordnung für Ärzte (German regulation for the Curriculum in Medicine) of 27th June, 2002 the disciplines Epidemiology, Medical Biometry and Medical Informatics are combined in one obligatory cross-sectional subject of the second part of the medical exam. In addition, it is possible to study topics from these disciplines in more detail on a voluntary basis. The aim of teaching this cross-sectional subject is to qualify the students to assess their own actions critically, to apply recommendations with care, and to learn to use tools like systematic documentation and modern information technology.

For the mentioned disciplines a catalogue has been developed which is subdivided in three parts. In the first part methods are described which are needed to support medical decisions. The second part refers to support of medical supply and quality management, whereas the third part deals with the basic elements of Public Health and Health Economics, with respect to causation of diseases and prevention.

Keywords: *epidemiology, medical biometry, medical informatics, medical curriculum Germany*

Vorbemerkung

Die hier vorgelegten Empfehlungen wurden für die Arbeitsgemeinschaft der Fachvertreter für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie entwickelt. Sie werden den Medizinischen Fakultäten seit 2003 für die Umsetzung in Lehrinhalte und -formen zur Verfügung gestellt und haben vielerorts Eingang in die Studienpläne gefunden. Mit dieser Publikation sollen sie einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Einleitung

Das Gesundheitssystem in Deutschland hat sich in den letzten 20 Jahren unter den Rahmenbedingungen eines demographischen Wandels, einer rapiden Entwicklung der Kommunikationstechniken sowie einer gegenläufigen Entwicklung der finanziellen Ressourcen einerseits und des medizinischen Fortschritts andererseits stark verändert. Zukünftig sind von den geplanten Reformen der Sozialgesetzbücher 5, 6 und 11 weitere Veränderungen zu erwarten. Als Folge werden von den Ärztinnen und Ärzten sowie deren Mitarbeiter neue zusätzliche Kompetenzen insbeson-

dere in den Wissensbereichen der Medizinischen Informatik, der Medizinischen Biometrie und der Epidemiologie verlangt.

So werden etwa durch die modifizierten Vergütungsregelungen im stationären und im ambulanten Bereich neue Formen der medizinischen Dokumentation, Kommunikation und Klassifikation notwendig. Darüber hinaus erfordert die angestrebte integrierte Versorgung ein vernetztes Arbeiten und Kommunizieren im stationären und ambulanten Bereich. In diesem Zusammenhang darf insbesondere von einer telematikunterstützten Diagnostik sowie die Entwicklung und Implementierung sektorenübergreifender Leitlinien und einrichtungs-übergreifender Behandlungsprogramme (DMP) eine Steigerung der Effizienz der Krankenversorgung erwartet werden. Insgesamt wird deutlich, dass das ärztliche Handeln durch ein vermehrtes Verständnis für das gesamte Gesundheitssystem, das Informations- und Wissensmanagement sowie die in diesem Umfeld angewandten Techniken und Methoden geprägt ist.

Andererseits erfordert der Ruf nach einer „rationaleren“ Medizin vom praktisch tätigen Arzt auch ein entsprechendes Methodenverständnis. Diesbezüglich ist seine

Mitarbeit bei der Entwicklung neuer Evidenzen für Wirksamkeit und Sicherheit in klinischen Studien, der Evaluierung neuer Diagnose- und Therapieformen (Health Technology Assessment) unabdingbar. Die Anwendung dieser neuen Erkenntnisse basiert auf evidenz- und konsensbasierten Leitlinien und Behandlungspfaden in Form der patientennahen evidenzbasierten Medizin. Das Verständnis und die sachgerechte Umsetzung dieses Prozesses setzt Kenntnisse der epidemiologischer Methoden mit klinischem Bezug, der Methoden der medizinischen Biometrie und medizinischen Informatik voraus. Ziel der Bestrebungen ist eine weitere Verbesserung ärztlichen Handelns durch die Etablierung eines Qualitätsmanagementsystems. Auch dabei ist die Beteiligung der zukünftigen Ärztinnen und Ärzte gefordert, etwa bei der Entwicklung und Messung von Qualitätsindikatoren, bei der Erstellung von externen Qualitätsvergleichen sowie der Mitarbeit an lokalen, regionalen und überregionalen Qualitätsmanagement-Aktivitäten.

Empfehlungen für das Querschnittsfach "Epidemiologie, Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik"

Mit der Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002 werden die Fächer Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie zum prüfungspflichtigen Querschnittsfach "Epidemiologie, Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik" für den 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung zusammengefasst (§ 27, Abs. 1). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Lehrinhalte aus dem Fächerkanon "Epidemiologie, Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik" intensiver als Wahlfach zu studieren. Die Medizinische Informatik wird in diesem Zusammenhang explizit als Wahlfach genannt. Damit wird entsprechend der obigen allgemeinen Argumentation der Tatsache Rechnung getragen, dass die Inhalte und Methoden dieses Faches entsprechend dem Fortschritt in der Medizin inzwischen zu Schlüsselqualifikationen der ärztlichen Berufsausbildung und Berufsausübung geworden sind. Auf Erkenntnissen der Humangenetik basierende neue diagnostische und theoretische Ansätze, die in die praktische Medizin einfließen, lassen eine Verstärkung dieser Position ebenso erwarten.

Das Ziel der Lehre im Querschnittsbereich ist es, die Studierenden zur kritischen Beurteilung des eigenen Handelns, zur kritischen Anwendung fremder Empfehlungen, zur systematischen Dokumentation und zum Umgang mit modernen Werkzeugen der Informationstechnologie im Rahmen der Berufsausübung zu befähigen. Mit einem Unterrichtsumfang von ca. 50 Semes-

terstunden (Pflichtstunden) sollen die methodischen Kompetenzen theoretisch vermittelt und in Übungen praktisch angewendet werden. Dabei ist eine interdisziplinäre Unterrichtsgestaltung anzustreben. Die bevorzugte Lehrform sollte dabei das Seminar darstellen. Propädeutische Kompetenzen können in Vorlesungen vermittelt werden. Weiterführende Kompetenzen für praktisch oder wissenschaftlich speziell Interessierte können ergänzend auch im Rahmen der Wahlfächer angeboten werden, die bei Zustimmung durch die Fakultäten auch für die Biometrie und Epidemiologie eingerichtet werden können.

Der im folgenden skizzierte Gegenstandskatalog gliedert sich in drei Teilbereiche. In einem ersten Bereich des Gegenstandskataloges werden die für die Unterstützung ärztlicher Entscheidungen notwendigen Methoden dargestellt. Der zweite Bereich bezieht sich auf die Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben und des ärztlichen Qualitätsmanagements, während in einem dritten Teil die Grundelemente bevölkerungsbezogener und gesundheits-ökonomischer Aspekte des ärztlichen Handelns, die Frage der Krankheitsursachen und medizinischen Präventionen dargestellt werden. Dabei wird die Kooperation mit anderen Fächern, z. B. klinische Pharmakologie empfohlen. Da Mediziner nicht nur ärztlich tätig sind, wird bei den Lehrgegenständen eine Differenzierung vorgenommen. Diese wird in der nachstehenden Liste durch Markierung deutlich gemacht. Hierbei richten sich

- mit *** gekennzeichnete Themen an den ärztlich tätigen Mediziner
- mit ** gekennzeichnete den an den an der Forschung beteiligten, bzw. allgemein den nicht an der Patientenversorgung beteiligten Mediziner und
- mit * gekennzeichnete den forschenden Mediziner.

Auf Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Fächern wird mit hochgestellten Indizes verwiesen:

-)¹ Kooperation mit der Klinischer Pharmakologie
-)² Kooperation mit klinischen Fächern
-)³ Kooperation mit der Anatomie
-)⁴ Kooperation mit der Rechtsmedizin
-)⁵ Kooperation mit der Ethik der Medizin
-)⁶ Kooperation mit der Gesundheitsökonomie

)⁷ Kooperation mit der Arbeitsmedizin

)⁸ Kooperation mit der Medizinischen Soziologie

Tabelle 1: Unterstützung ärztlicher Entscheidungen

Tabelle 2: Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben, ärztliches Qualitätsmanagement

Tabelle 3: Bevölkerungsbezogene und gesundheitsökonomische Aspekte ärztlichen Handelns, Erfor-

schung von Krankheitsursachen und medizinische Prävention

Korrespondenzadresse:

• H.-Erich Wichmann, GSF-Forschungsinstitut für Umwelt und Gesundheit, Institut für Epidemiologie, Ingolstädter Landstrasse 1, 85764 Neuherberg, Deutschland
wichmann@gsf.de

Tabelle 1: Unterstützung ärztlicher Entscheidungen

Nr.	Themengebiet	Bewertung
1	Anwendung biostatistischer und wahrscheinlichkeitstheoretischer Methoden in der medizinischen Diagnostik	
1.2	Beschreibung von Messvariabilität	***
	Messung/Erhebung, Merkmale, Skalenniveaus	**
	Häufigkeits-Verteilungen bei diskreten und stetigen Merkmalen, graphische Darstellungen, Lage- und Streuungsmaße	**
	Messvariabilität und biologische Variabilität, Reproduzierbarkeit und Validität von Messverfahren, Übereinstimmung von Messmethoden	**
1.3	Güte diagnostischer Tests	
	Aufbau klinisch-diagnostischer Studien, Gold-Standard, vollständige Verifizierung, Verblindung, Quellen systematischer Fehler	***
	Güte diagnostischer Tests: Sensitivität, Spezifität, Kontrolle von Zufallsfehlern (Konfidenzintervalle für Sensitivität und Spezifität)	***
	Reproduzierbarkeit der Messung versus Güte des diagnostischen Tests	**
	Beispiele: Anamnese, klinische Untersuchung, apparative Diagnostik, bildgebende Verfahren	***
1.4	Grundkonzepte der medizinischen Entscheidungsanalyse	
	Prä-/Posttest-Wahrscheinlichkeit, Prä-/Posttest-Odds, Likelihood Ratio, Satz von Bayes	***
	Abhängigkeit der Posttest-Wahrscheinlichkeit von der Prätest-Wahrscheinlichkeit, Abhängigkeit der Prätest-Wahrscheinlichkeit von den Ergebnissen der Vordiagnostik, Anwendung von Post-Test-Wahrscheinlichkeiten zur Entscheidungsunterstützung, Auswahl und Reihenfolge diagnostischer Maßnahmen	***
	Anforderungen an Screening-Maßnahmen, Entdeckungs-Tests, Bestätigungs-Tests, Ausschluss-Tests	***
	Dichotomisierung/Polytomisierung stetiger diagnostischer Tests: 2s-Referenzbereiche und quantil-basierte Referenzbereiche und ihre Eigenschaften, Definition und Anwendung von ROC-Kurven	**
	Entscheidungsbäume, Wahrscheinlichkeiten, Utilities	**
	Modellierung simultaner und sequentieller diagnostischer Abläufe, Diskriminanzanalyse	*
2	Verfahren und Systeme für die Bearbeitung und Präsentation medizinischer Bilder und Biosignale	
2.1	Medizinische Signalverarbeitung	
	Signalarten	**
	Messen von Signalen	**
	Verarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich	**
	Anwendungsbeispiele (EKG-Analyse, EEG-Analyse)	**
2.2	Medizinische Bildverarbeitung	
	Anwendungsbeispiele (Diagnostik, OP-Planung, Bestrahlungsplanung) mit Bezug zu den Modalitäten (CT, MRT, PET, Ultraschall)	**
3	Bewertung und Auswahl von Therapiemaßnahmen	
3.1	Grundelemente klinisch-therapeutischer Studien	

(Fortsetzung) **Tabelle 1: Unterstützung ärztlicher Entscheidungen**

Nr.	Themengebiet	Bewertung
	Fragestellungen klinisch-therapeutischer Studien (Phasen I bis IV der klinischen Arzneimittelentwicklung, Wirksamkeit, Effektivität, Effizienz, Kosten)	*) ⁸
	Prüftherapie, Kontrolle, Patientenkollektiv/Ein- und Ausschlusskriterien	*
	Outcome-Messung, Reliabilität versus klinische Relevanz von Zielgrößen	*
	Maßzahlen zur Quantifizierung des Nutzens von Therapien: relative Risiko-Reduktion (RRR), absolute Risiko-Reduktion (ARR), Number Needed to Treat (NNT), Überlebenszeitverteilung, Score-Differenzen (Lebensqualität)	***
3.2	Systematische Fehler und ihre Kontrolle	
	Interne und externe Validität	***
	Placeboeffekte, "regression to the mean", Strukturungleichheiten, Beobachtungsungleichheiten, Begleitbehandlungen	***
	Randomisierung, Concealment, Maskierung, intention-to-treat Prinzip	*
3.3	Kontrolle von Zufallsfehlern	
	Aufgaben der schließenden Statistik	**
	Prinzip des statistischen Tests, Beispiele für statistische Tests	***
	Test für ARR=0, Berechnung von p-Werten auf der Basis der Gaußverteilung	*
	Schlussfolgerungen aus p-Werten, stat. Signifikanz versus klin. Relevanz, Interpretation "nichtsignifikanter" Differenzen	***
	Problem des multiplen und sequentiellen Testens, Problem von Subgruppenanalysen	**
	Intervallschätzungen (Konfidenzintervalle), Präzision und Sicherheit der Schätzung (Breite des Konfidenzintervalls und Konfidenzwahrscheinlichkeit)	***
	Konfidenzintervalle für ARR und NTT auf der Basis der Gaußverteilung	*
	Schlussfolgerungen aus Konfidenzintervallen	***
	Bedeutung der Fallzahl, minimale klinisch relevante Differenz	**
3.4	Entdeckung und Quantifizierung von Therapie-Risiken) ⁸
	Pharmakoepidemiologische Instrumente: Spontanmelderegister, Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien	**) ¹
	Quantifizierung unerwünschter Arzneimittelwirkungen, Binomial- und Poissonverteilung, benötigte Fallzahlen	**) ¹
3.5	Meta-Analysen	
	Statistische Verfahren	*
	Methodische Probleme (Heterogenität, publication bias)	*
	Beispiele	*
4	Medizinische Prognostik und Prädiktion	
	Quantitative Beschreibung von Prognosen z.B. durch Methoden der Überlebenszeitanalyse	**
	Aufbau und Prinzipien prognostischer Studien: prolektive Studiendurchführung, Validierung in unabhängiger Studie, Adjustierung hinsichtlich bekannter prognostischer Faktoren	*
	Statistische Modelle zur Prognostik und Prädiktion: univariate lineare Regression, multivariate lineare und logistische Regression	*
	Prognose-Scores, Beispiele aus Intensivmedizin und Onkologie	***) ²

(Fortsetzung) **Tabelle 1: Unterstützung ärztlicher Entscheidungen**

Nr.	Themengebiet	Bewer- tung
5	Zugriff auf Medizinisches Wissen	
5.1	Grundbegriffe: Daten, Information, Wissen; Qualität von Informationen	***
5.2	Grad der Wissensaufbereitung	
	Originaldaten – Primärliteratur – Reviews – Meta-Analysen – klinische Leitlinien – wissensbasierte Systeme	***
5.3	Werkzeuge für den Zugriff auf medizinisches Wissen	
	Grundlagen: Recall und Präzision, Qualität der Information	***
	Internet: Grundlagen, Suchmaschinen	***
	Literaturdatenbanken, Datenbanken der Evidence-based medicine (Beispiele: MEDLINE + MeSH, Cochrane Library)	***
	Faktendatenbanken (Beispiele: Anatomieatlanten, Arzneimitteldatenbanken, Gen- und Proteinsequenzdatenbanken)	**) ³
5.4	Wissensbasierte Systeme in der Medizin	*
	Entscheidungsbäume	***) ²
	Regelbasierte Ansätze, stochastische Ansätze	*
	Systembeispiele: Arzneimittelwechselwirkungen, Chemotherapieplanung, Intensivüber- wachung, Labordiagnostik, Second Opinion-Systeme	*
5.5	Einbindung in die klinischen Arbeitsabläufe, Technology Assessment	
	Stellenwert objektiver Erkenntnis und wissensbasierter „Second opinion-Systeme“ in der Patientenversorgung, Notwendigkeit der Anpassung an den Einzelfall	*
	Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen wissensbasierter Systeme, Ansätze der Technologiebewertung (s. auch Tab 2.4)	*
	Notwendigkeit und Vorteile der Integration in Arztpraxis- und Krankenhausinformati- onsysteme	*
5.6	Rechtliche Aspekte der ärztlichen Entscheidungsunterstützung	**) ⁴
	Haftung: Arzthaftung, Produkthaftung	**) ⁴
5.7	Entscheidungsunterstützung für den Patienten: Patienteninformierung	***) ⁵
	Entscheidungsträger Patient, Patienteninformierung als Dienstleistung	***
	Angemessenheit der Information, Zugriffsmöglichkeiten	***

Tabelle 2: Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben, ärztliches Qualitätsmanagement

Nr.	Themengebiet	Bewertung
1	Medizinische Dokumentation	***
1.1	Grundlagen	***
1.1.1	Ziele	***
	Unterstützung der Patientenversorgung (Erinnerungs-, Kommunikations- und Organisationshilfe)	***
	Unterstützung der Administration, des Qualitätsmanagements, der klinisch-wissenschaftlichen Forschung und der klinischen Aus- und Fortbildung	***
	Erfüllung rechtlicher Erfordernisse	***
1.1.2	Arten und Nutzung	***
	Freie Dokumentation (Freitexte, Briefe, Berichte, Literatur)	***
	standardisierte Dokumentation (Erhebungsbögen, Erfassungsmasken)	***
	Basisdokumentation, klinische Dokumentation, Spezialdokumentationen, Dokumentation von Signalen und Bildern	***
1.1.3	Patientenakte	***
	Ziele, Inhalt, Aufbau, konventionelle und elektronische Form, problemorientierte Patientenakte, elektronische Patientenakte, Präsentationsformen der elektronischen Patientenakte	***
	Kasuistische vs. patientenübergreifende Auswertung, Verlaufsdokumentation, patientenorientierte Zusammenführung von Dokumenten, multiple Verwendbarkeit dokumentierter Patientendaten	***
1.1.4	Wiederauffinden von Dokumenten	***
	Retrievalverfahren, Relevanzrate (Präzision), Vollständigkeitsrate (Recall), Retrievalzeit	***
1.1.5	Vorschriften zur Dokumentation	***
	Ärztliche Berufsordnung	***
	Dokumentations- und Abrechnungsrichtlinien zur ambulanten und stationären Versorgung (Sozialgesetzbuch V)	***
	Krankenhausstatistikverordnung	***
	Diagnosen- und Leistungsdokumentation nach Bundespflegesatzverordnung	***
	Todesbescheinigung, Todesursachenstatistik	***
1.2	Schlüsselsysteme in der Medizin	***
1.2.1	Ziele	***
	Systematische Ordnung medizinischer Begriffe	***
	Zusammenfassung ähnlicher Begriffe für Statistiken und Wiederauffinden (Retrieval), Standards für Begriffe	***
1.2.2	Grundbegriffe und Struktur	***) ⁸
	Klassifikationen und Nomenklaturen, Klassierung, Indexierung, semantische Bezugssysteme für Schlüsselsysteme (Topographie, Nosologie, Morphologie, Ätiologie, Funktion/Dysfunktion, medizinische Maßnahmen)	***
	Thesaurus	***
	Beispiele: SNOMED, ICD, ICPM, TNM, deren Nutzungsmöglichkeiten und Grenzen	***
1.3	Medizinische Register	** ⁸
1.3.1	Registertypen	**
	Klinische Register, epidemiologische Register	**

(Fortsetzung) **Tabelle 2: Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben, ärztliches Qualitätsmanagement**

Nr.	Themengebiet	Bewertung
	Beispiele: Krebsregister, Transplantationsregister	**
1.3.2	Möglichkeiten und Grenzen der Auswertung	**
	Inzidenz- und Prävalenzschätzung, Planungsunterlagen für klinische und epidemiologische Studien, Hypothesengenerierung, Organisationshilfe zur Krankenversorgung, Abgrenzung zu (kontrollierten) klinischen und epidemiologischen Studien	**
2	Informationssysteme in Arztpraxen und Krankenhäusern	
2.1	Grundlagen	***
	Informationssysteme besonders für Arztpraxen und Krankenhäusern; einrichtungsübergreifende Informationssysteme wie versorgungsorientierte (klinische) Register	***
	Aufgaben von Informationssystemen, soziale und organisatorische Aspekte	***
	patientenbezogener Datenaustausch, intern und extern; Telemedizinanwendungen; Beispiele: Untersuchungsanforderung und Befundübermittlung, Arztbriefübermittlung, Teleradiologie, Telepathologie, Unterstützung der häuslichen Pflege und Überwachung	***
	Möglichkeiten der Organisationsunterstützung (Informationsaustausch, Terminplanung, Workflowunterstützung, Dokumentationsintegration etc.)	***
2.2	Krankenhausinformationssysteme	
2.2.1	Aufgaben	***
	Zurverfügungstellung von Informationen über den Patienten (elektronische Patientenakte), von Wissen über Krankheiten, von Informationen über die Qualität der Patientenversorgung und über das Leistungs- und Kostengeschehen (Medical Controlling)	***
	Informationsverarbeitung im Krankenhaus als Qualitäts- und Kostenfaktor	***
2.2.2	Funktionen	***
	Allgemeine Funktionen, (Krankenaktenverwaltung, Basisdokumentation, Patientendatenaufnahme und -verwaltung Zugriff auf medizinisches Wissen, Unterstützung wiederkehrender Arbeitsabläufe (Workflow))	***
	Funktionen für den stationären und ambulanten Bereich (klinische Dokumentation, Leistungsanforderung, Befundübermittlung, Terminierung, Ablaufsteuerung)	***
	Unterstützung für Funktionsbereiche (Klinische Chemie, Radiologie, OP, Anästhesie, Strahlentherapie, Apotheke, Blutbank), Bildkommunikation und -archivierung (PACS)	***
	Funktionen für die Verwaltung	***
2.3	Arztpraxisinformationssysteme	***
2.3.1	Aufgaben	***
	Bereitstellung von Informationen zur kontinuierlichen und qualitativ hochwertigen Versorgung der Patienten über längere Zeiträume	***
	Dokumentation von Behandlungsdaten als rechtliche Verpflichtung und Absicherung gegen Schadenersatzklagen	***
	Unterstützung der Abrechnung	***
	Unterstützung bei der Analyse, Steuerung und Optimierung der Arbeitsabläufe in der Praxis	***
2.3.2	Funktionen	***
	Dokumentationsfunktionen (patientenbezogene Dokumentation des Behandlungsverlaufs, Erfüllung gesetzlicher Dokumentationsvorschriften, Codierung von Informationen)	***
	Automatische Ableitung, Aufbereitung und Übermittlung von Abrechnungsdaten aus der Behandlungsdokumentation	***

(Fortsetzung) **Tabelle 2: Unterstützung der ärztlichen Versorgungsaufgaben, ärztliches Qualitätsmanagement**

Nr.	Themengebiet	Bewertung
	Praxisorganisation und Ablaufsteuerung (Überweisung, Terminierung, interne und externe Leistungsanforderung, Arbeitsabläufe, vorgeschriebene Datenübermittlung)	***
	Nutzung externer Informationen (z.B. über Arzneimittel, Richt- und Leitlinien, medizinisches Wissen etc.)	***
3	Methoden des Qualitätsmanagements (QM)) ⁶
3.1	Begriffe und Grundlagen	***
	Qualität, Umfassendes QM vs. Qualitätskontrolle, QM-System, DIN-ISO 9000-Familie, EFQM, Visitationen	***
	rechtliche Vorschriften zum QM: SGB V, ärztliche Berufsordnung, vertragliche Regelungen	***
	Stellenwert der Informationsverarbeitung	**
3.2	Methoden	*
	Problemfindungs- und -lösungszyklus (Qualitätszyklus)	*
	Qualitätsmonitoring, Qualitätsindikatoren	*
	Evaluation: Effizienz, Effektivität, Kosten-Nutzen-Effekte	*
	Beispiele: aus Chirurgie, Labor, Neonatologie, Perinatalogie, Radiologie etc.	***
3.3	QM-Funktionen in Arztpraxis- und Krankenhausinformationssystemen	*
	Notwendigkeit und Vorteile der Integration	*
4	Datenschutz in Medizinischen Informationssystemen	***) ⁴
	Patientengeheimnis/ärztliche Schweigepflicht (§203, 204 StGB) und Datenschutz	***
	Schutz vor Missbrauch personenbezogener Daten, informationelles Selbstbestimmungsrecht, Einwilligung	***
	Bundes- und Landesdatenschutzgesetze, Gültigkeitsbereiche	*
	Weitere Regelungen (Landeskrankenhausgesetze, StGB, ärztliche Berufsordnung)	*
	Technische und organisatorische Schutz- und Kontrollmaßnahmen, Passwortschutz, digitale Signatur, Kryptographie, Code-Karte	***
5	Technologiebewertung für medizinische Informationssysteme (Health Technology Assessment)	*
	Notwendigkeit für den Anwender medizinischer Informationssysteme, vorurteilsfreies Engagement mit kritischer Distanz zu verbinden	*
	Organisatorische und soziale Relevanz medizinischer Informationssysteme	*
	Ziele und Ansätze der Technologiebewertung für Informationssysteme im Gesundheitswesen	*
6	Computerunterstützte Aus- und Fortbildung	***
	Grenzen und Probleme konventioneller Aus- und Fortbildung (personeller und zeitlicher Aufwand, beschränkte Übungsmöglichkeiten, feste Termine, räumliche Entfernung etc.)	*
	Ansätze computergestützter Aus- und Fortbildung zur Überwindung dieser Probleme: Tele-Learning, Fallorientierung, Interaktion, Simulation, exploratorisches Lernen, Virtualität, Drill and Practice etc. Unterschiede und geeignete Einsatzgebiete dieser Methoden	*
	Grenzen dieser Ansätze: begrenzte Realitätsnähe, Kosten, fehlende persönliche Interaktion, technische Fertigkeiten etc.	*
	Arbeiten mit Beispielanwendungen: Simulationssysteme, Lernsysteme zur Diagnostik und Therapie bestimmter Leitsymptome, computerunterstützte anatomische Atlanten, Drill and Practice-Systeme, Web-basiertes Lernen, etc.	*

Tabelle 3: Bevölkerungsbezogene und gesundheitsökonomische Aspekte ärztlichen Handelns, Erforschung von Krankheitsursachen und medizinische Prävention

Nr.	Themengebiet	Bewertung
1	Individualmedizinischer und bevölkerungsbezogener Ansatz, Nutzungsmöglichkeit epidemiologischer Erkenntnisse anhand von Beispielen	
	Motivierende Beispiele wie Choleraepidemie, Hodentumoren bei Schornsteinfegern, Lungenkrebs und Rauchen, Asbest	***
2	Beschreibung von Gesundheit und Krankheit, Krankheitshäufigkeiten) ⁸
	Morbiditätsmaße (Prävalenz und Inzidenz) und ihr Zusammenhang	***
	Bestimmung von Prävalenz und Inzidenz/Einfluss der Sicherheit des verwendeten Diagnoseverfahrens	**
	Vergleich von Krankheitshäufigkeiten zwischen verschiedenen Populationen, Einfluss der Struktur der Populationen auf die Krankheitshäufigkeit, Standardisierung, räumliche Verteilung von Erkrankungen	*
3	Krankheitsursachen) ⁸
	Merkmalzusammenhänge, Bedeutung von Risikobegriff, Risikoindikatoren, Risikofaktor und Prognosefaktor	***
	Ursachen von Erkrankungen, Assoziation und kausaler Zusammenhang (zeitliche Abfolge, DWB, Reversibilität), partielle und multiple Korrelation	*
	Studien zur Ursachenaufklärung von Erkrankungen (epidemiologische Studientypen), Darstellung der Studientypen jeweils mit Einsatzmöglichkeiten, Vor- und Nachteilen, Bedeutung für die Gesundheitsplanung und für den Aspekt der Kausalität, Möglichkeiten des Übergangs zu experimentellen bzw. quasi-experimentellen Studien: deskriptive Studien, Querschnittsstudien (nationale Gesundheitssurveys in Deutschland und in den USA, Arbeitsmedizinische und umweltmedizinische Prävalenzstudien	***
	Biomonitoring), prospektive Kohortenstudien, Kohortenstudien mit zurückverlagertem Ausgangspunkt, Fall-Kontroll-Studien, Interventionsstudien, Studien mit aggregierten Daten (ökologische Relationen) Verzerrungsquellen in epidemiologischen Studien, Kausalität, statistische Assoziation, Confounding, Auswertungsprinzipien:	*
	Statistische Risikomodelle: Regressionsmodelle: lineare und nichtlineare Regression, logistische Regression, univariate und multivariate Vorgehensweise	*
	Genetische Disposition und Grundbegriffe der genetischen Epidemiologie	*
4	Prävention, Früherkennung, Nachsorge) ⁸
	Primäre, sekundäre und tertiäre Prävention	***
	Früherkennung, Screening, diagnostische Anforderungen an Screening-Maßnahmen	***
	Selektion von Hochrisikogruppen für Prävention und Überwachung, Prophylaxe (z.B. Impfprophylaxe) und Beurteilung der Effizienz solcher Maßnahmen	***
	Bevölkerungsbezogene Prävention	**
	Bevölkerungsdynamik, Dynamik von Erkrankungen auf Populationsebene, Prognose des Versorgungsbedarfs	*
	Nachsorge	***
5	Wichtigste Erkenntnisse krankheitsbezogener Epidemiologien) ⁸
	Herz-Kreislaufkrankungen: Inzidenz, Mortalität und Letalität dieser Erkrankungen, Risikofaktoren, Ansätze zur primären, sekundären und tertiären Prävention, therapeutische und präventive Konzepte, gesundheitsökonomische Überlegungen zu Diagnostik, Therapie und Prävention	***
	Krebserkrankungen: Inzidenz und Mortalität nach Organsystemen, Risikofaktoren aus dem Bereich des Lebensstils, des Arbeitsplatzes und der Umwelt, Möglichkeiten der Früherkennung und Prävention, familiäre Häufungen und Erkenntnisse der molekularen Epidemiologie	***

(Fortsetzung) **Tabelle 3: Bevölkerungsbezogene und gesundheitsökonomische Aspekte ärztlichen Handelns, Erforschung von Krankheitsursachen und medizinische Prävention**

Nr.	Themengebiet	Bewertung
	Rheumaepidemiologie: volkswirtschaftliche Bedeutung, etc.	**) ²
	Epidemiologie allergologischer Erkrankungen: Umweltfaktoren, Ernährung, frühkindliches Training des Immunsystems	***) ²
	Wirkung medizinischer Interventionen, medizinische Strahlenbelastung, Arzneimittelnebenwirkungen	***) ²
	Genetische Epidemiologie: Brustkrebs, Alzheimer, Diabetes, Ethische Aspekte	***) ²
6	Noxenbezogene epidemiologische Erkenntnisse) ⁸
	Lebensstilfaktoren: Rauchen, Alkohol, Ernährung	***
	Arbeitsplatzbezogene Faktoren: berufliche Kanzerogene, psychosozialer Stress	***) ⁷
	Umweltfaktoren: allgemeine Luftbelastung, Indoor-Faktoren, natürliche und künstliche Strahlenbelastung etc.	
7	Infektionsepidemiologie) ⁸
8	Epidemiologische Datenquellen, Gesundheitsberichterstattung, Literatur- und Studiendatenbanken) ⁸
	Epidemiologische Register (krankheitsbezogen, z.B. Krebs-, Herzinfarkt-, Diabetes-Register)	*
	Health Surveillance-Studien, Mikrozensus	*
	Mortalitätsstatistik	**
9	Randbedingungen epidemiologischer Forschung	
	Datenschutz, informed consent, anonymisierte Daten, record linkage	*
	Ethik: Einwilligungsfähigkeit, Untersuchungsrisiken, Ergebnismitteilung, genetische Untersuchungen, Publikation	*
	Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung: Gute epidemiologische Praxis, standardisierte Operationsprozeduren, Training und Kontrolle	*