



(Muster-)Kursbuch

Medizinische Informatik

auf der Grundlage der (Muster-)Weiterbildungsordnung 2018

2. Auflage
Berlin, 17./18.02.2022

Herausgeber:
Bundesärztekammer

**Texte und Materialien der Bundesärztekammer
zur Fortbildung und Weiterbildung**

© 2022 Bundesärztekammer, Arbeitsgemeinschaft der deutschen Ärztekammern.
Alle Rechte vorbehalten.

Das vorliegende (Muster-)Kursbuch wurde vom Vorstand der Bundesärztekammer (Wahlperiode 2019/2023) am 28.04.2020 beschlossen, auf Grundlage des Vorstandsbeschlusses vom 08.06.2021 aktualisiert und geändert durch die vom Vorstand der Bundesärztekammer am 17./18.02.2022 beschlossenen Nachträge (vgl. dazu die Dokumenteninformation am Ende des Dokumentes).

Die in diesem (Muster-)Kursbuch verwendeten Personen- und Berufsbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen und Zielsetzungen	4
2	Konzeption und Durchführung.....	5
2.1	<i>Regelung in der (Muster-)Weiterbildungsordnung (MWBO)</i>	5
2.2	<i>Hinweis zu ggf. gesondert zu erbringenden Weiterbildungsinhalten.....</i>	6
2.3	<i>Kursstruktur.....</i>	6
2.4	<i>Kurslaufzeit.....</i>	6
2.5	<i>Empfehlungen zur ärztlichen Fortbildung der Bundesärztekammer.....</i>	6
2.6	<i>Empfehlungen von didaktischen Methoden.....</i>	6
2.7	<i>Lehr-/Kursformat.....</i>	7
2.8	<i>Rahmenbedingungen für Lernszenarien.....</i>	7
2.9	<i>Materialien und Literaturhinweise.....</i>	7
2.10	<i>Anwesenheit.....</i>	7
2.11	<i>Qualifikation des Kursleiters.....</i>	7
2.12	<i>Qualifikation beteiligter Dozenten.....</i>	8
2.13	<i>Evaluation und Lernerfolgskontrolle.....</i>	8
2.14	<i>Kursanerkennung.....</i>	8
2.15	<i>Fortbildungspunkte.....</i>	8
2.16	<i>Ausstellung von Teilnahmebescheinigungen.....</i>	8
2.17	<i>Übergangsregelung.....</i>	8
3	Aufbau und Umfang.....	9
4	Inhalte und Struktur	10
4.1	<i>Modul I – Angewandte Informatik (30 h)</i>	10
4.2	<i>Modul II – Datenschutz/Datensicherheit (20 h).....</i>	11
4.3	<i>Modul III – Medizinische Statistik/Epidemiologie/Biometrie (15 h).....</i>	12
4.4	<i>Modul IV – Medizinische Dokumentation (40 h)</i>	13
4.5	<i>Modul V – Bildverarbeitung/Biosignalverarbeitung (15 h).....</i>	14
4.6	<i>Modul VI – Entscheidungsunterstützung (20 h).....</i>	15
4.7	<i>Modul VII – Informations- und Kommunikationssysteme (40 h).....</i>	16
4.8	<i>Modul VIII – Management in der Gesundheits-IT (15 h).....</i>	17
4.9	<i>Modul IX – Informationsmanagement/Klinisches Datenmanagement/ Klinische Forschung (30 h)</i>	18
4.10	<i>Modul X – Telemedizin und Telematik (15 h).....</i>	19
5	Projektarbeit.....	20
6	Dokumenteninformation.....	23

1 Vorbemerkungen und Zielsetzungen

Medizin besteht zu wesentlichen Anteilen aus Informationsverarbeitung. Informationen entstehen im Laufe eines Behandlungsprozesses beispielsweise in Form von Anamnese-, Befund-, Labor-, Bild- und Biosignaldaten. Die Menge der anfallenden Informationen nimmt dabei durch den zunehmenden Fortschritt in der Medizin stetig zu. Auf Basis dieser Informationen werden diagnostische und therapeutische Entscheidungen getroffen. Eine qualitativ hochwertige Behandlung ist ohne eine umfassende und sorgfältig geplante Erhebung, Verarbeitung und Darstellung dieser Daten nicht möglich. Im gesamten Gesundheitswesen beeinflusst so die adäquate Informationslogistik, die systematische Aufbereitung und strukturierte Präsentation von Informationen wesentlich die Qualität der Patientenversorgung.

Die papierbasierte Dokumentation, Darstellung und Ablage von Informationen stoßen schnell an ihre Grenzen, so dass es inzwischen zu einer rechnergestützten Informationsverarbeitung keine Alternative mehr gibt. Die Gestaltung und Weiterentwicklung dieser Form der Informationsverarbeitung ist eine Kernaufgabe der Medizinischen Informatik.

Das erklärte Ziel der Medizinischen Informatik als Wissenschaft ist generell, die richtige Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort der richtigen Person im richtigen Kontext richtig zu präsentieren und zu interpretieren, um Entscheidungen und Prozesse in der Medizin und im Gesundheitswesen zu unterstützen und zu verbessern mit Methoden zur Strukturierung, Erfassung, Haltung, Verarbeitung, Kommunikation und Präsentation von Daten, Informationen und Wissen.

Der Medizinischen Informatik kommt daher zunehmend eine wichtige Schlüsselstellung bei der Entwicklung moderner Behandlungsmethoden zu. Konkrete Arbeits- und Entwicklungsbereiche sind neben der Unterstützung klinischer Prozesse, z. B. in Form von Etablierung elektronischer Patientenakten, weiterhin auch sektoren- und einrichtungsübergreifende Kommunikation, digitale Verordnungen, computerassistierte Systeme für Diagnostik und Therapie, Langzeitspeicherung und Archivierung von medizinischen Informationen, Qualitätsmessung und Qualitätssicherung, Prävention, Statistik und Epidemiologie, Forschung, wissensbasierte Systeme, Entscheidungsunterstützung, Künstliche Intelligenz, Telemedizin und Telematik. Hierbei sind neben den medizinischen und technischen stets auch die gesundheitsökonomischen wie auch die juristischen Rahmenbedingungen, hier insbesondere Datenschutz und Datensicherheit, zu berücksichtigen.

Ohne medizinisches Fachwissen und die Kenntnis medizinischer Abläufe und Vorgehensweisen wird die Umsetzung von IT-Strategien im Gesundheitswesen zwangsläufig scheitern. Die Qualifikation in der Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik soll den Ärztinnen und Ärzten das fundamentale Wissen in dem sich dynamisch entwickelnden Fachgebiet vermitteln und damit die Grundlagen für die notwendige fachkompetente Begleitung und Steuerung des fortschreitenden Digitalisierungsprozesses im Gesundheitswesen schaffen.

Das vorliegende (Muster-) Kursbuch beschreibt hierzu die Inhalte, die im Rahmen der 240 Stunden Kurs-Weiterbildung als Grundlage der Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik vermittelt werden sollen.

2 Konzeption und Durchführung

2.1 Regelung in der (Muster-)Weiterbildungsordnung (MWBO)

Die Kurs-Weiterbildung „Medizinische Informatik“ ist Bestandteil der Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik.

Im Satzungsteil der MWBO sind die Mindestanforderungen gemäß § 11 MWBO sowie die Weiterbildungsinhalte zum Erwerb der Weiterbildungsbezeichnung geregelt.

Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik	
Definition	Die Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik umfasst die systematische Verarbeitung von Informationen in der Medizin durch die Modellierung und Realisierung von informationsverarbeitenden Systemen.
Mindestanforderungen gemäß § 11 MWBO	<ul style="list-style-type: none">– 24 Monate ärztliche Tätigkeit und zusätzlich– 240 Stunden Kurs-Weiterbildung gemäß § 4 Abs. 8 in Medizinische Informatik Die Kurs-Weiterbildung kann durch 12 Monate Weiterbildung in einer an die Patientenversorgung angeschlossenen Einrichtung der Medizinischen Informatik unter Befugnis an Weiterbildungsstätten ersetzt werden. und zusätzlich– 480 Stunden in einer Einrichtung der medizinischen Informatik oder in einer IT-Abteilung im Gesundheitswesen, ersetzbar durch eine Projektarbeit bei einem Weiterbildungsbefugten für Medizinische Informatik und zusätzlich– Medizinische Informatik gemäß Weiterbildungsinhalten unter Befugnis

Die Kurs-Weiterbildung kann zeitlich parallel zur praktischen Weiterbildung absolviert werden. Sämtliche Nachweise über die erfüllten Mindestanforderungen müssen zum Zeitpunkt der Anmeldung zur Prüfung der Ärztekammer vorgelegt werden:

- 24 Monate ärztliche Tätigkeit,
- Nachweis über die 240 Stunden Kurs-Weiterbildung gem. § 4 Abs. 8 (siehe auch Kapitel 2.2) in Medizinische Informatik oder Zeugnis über die 12 Monate Weiterbildung in einer an die Patientenversorgung angeschlossenen Einrichtung der Medizinischen Informatik unter Befugnis an Weiterbildungsstätten,
- Nachweis über die 480 Stunden in einer Einrichtung der medizinischen Informatik oder in einer IT-Abteilung im Gesundheitswesen, ersetzbar durch eine Projektarbeit bei einem Weiterbildungsbefugten für Medizinische Informatik,
- Logbuch-Dokumentationen über alle in der Weiterbildungsordnung vorgegebenen Weiterbildungsinhalte.

Die Anerkennung und Führbarkeit der Zusatzbezeichnung wird nach erfolgreicher Prüfung vor der zuständigen Ärztekammer von dieser erteilt.

Dieses (Muster-)Kursbuch enthält Empfehlungen zur Durchführung der Projektarbeit, welche alternativ zu den 480 Stunden in einer Einrichtung der medizinischen Informatik oder in einer IT-Abteilung im Gesundheitswesen absolviert werden kann (siehe Kapitel 5).

Diese Kurs-Weiterbildung kann auch als ärztliche Fortbildung absolviert werden.

2.2 Hinweis zu ggf. gesondert zu erbringenden Weiterbildungsinhalten

Sind die Weiterbildungsinhalte in der Kurs-Weiterbildung nicht vollständig abgebildet, so sind diese gesondert zu erbringen und im eLogbuch nachzuweisen.

2.3 Kursstruktur

Die Gesamtstundenzahl der Kurs-Weiterbildung „Medizinische Informatik“ beträgt 240 Stunden. Der Kurs setzt sich zusammen aus drei Blöcken mit insgesamt zehn Modulen.

Der Besuch von einzelnen Modulen bei verschiedenen Kursanbietern ist grundsätzlich möglich und frei kombinierbar, wobei für die Anerkennung des erfolgreichen Abschlusses sämtliche Module des Weiterbildungskurses vorliegen müssen.

2.4 Kurslaufzeit

Bei der Durchführung des Kurses ist darauf zu achten, dass sich die einzelnen Module über einen ausreichend langen Zeitraum von mindestens 12 Monaten verteilen.

Unzulässig sind Kurse, welche die geforderten Kursstunden in extrem kurzer Zeit abhandeln und sich damit ungünstig auf den Lernprozess auswirken.

Die Kurs-Weiterbildung sollte innerhalb eines angemessenen Zeitraums abgeschlossen werden, damit der Kompetenzerwerb dem aktuellen Stand der Wissenschaft entspricht.

2.5 Empfehlungen zur ärztlichen Fortbildung der Bundesärztekammer

Bei der Kursorganisation und Kursdurchführung sind die „Empfehlungen zur ärztlichen Fortbildung“ der Bundesärztekammer zu beachten. Sind im (Muster-)Kursbuch Angaben zur Kursorganisation und -durchführung vermerkt, sind diese verbindlich.

2.6 Empfehlungen von didaktischen Methoden

Die didaktischen Methoden müssen an die Lerninhalte und Kompetenzziele (theoretisches Wissen, praktische Fertigkeiten, persönliche Haltung) angepasst sein.

Die Stoffvermittlung soll theoretisch fundiert und anwendungsbezogen erfolgen. Neben der klassischen Art des Vortrags in Form des Frontalunterrichts empfiehlt sich der Einsatz verschiedener Unterrichtsformen, beispielsweise Rollenspiele, Fallbetrachtungen, Problemorientiertes Lernen, Simulationen, Selbststudium.

2.7 Lehr-/Kursformat

Der Weiterbildungskurs kann als Blended-Learning-Maßnahme (Kombination aus physischen und/oder virtuellen Präsenzveranstaltungen sowie E-Learning) umgesetzt werden.

Der 240-stündige Weiterbildungskurs muss zu 24 Stunden als Präsenzveranstaltung (physisch und/oder virtuell) umgesetzt werden.

Der E-Learning-Anteil beträgt maximal 216 Stunden.

Hinweis zu den Begrifflichkeiten:

Unter Präsenzveranstaltung wird das Folgende verstanden:

„Lehrender“ und „Lernender“ können in Echtzeit miteinander interagieren. Möglich in Form von

- physischer Präsenz = real geografisch/vor Ort (bspw. hands on-Formate),
- virtueller Präsenz = im virtuellen Raum im Internet (bspw. Live-Webinar).

E-Learning wird als mediengestütztes Lernen im Sinne eines Oberbegriffes für die Anwendung elektronisch verfügbarer Lernmaterialien und/oder Lernformate (bspw. Leitlinien, eBooks) definiert.

2.8 Rahmenbedingungen für Lernszenarien

Die Gruppengröße ist den zu vermittelnden Kompetenzziele und den didaktischen Methoden anzupassen und soll 25 Teilnehmer in Präsenzveranstaltungen und virtuellen Lernräumen nicht überschreiten. Dementsprechend sind angemessene Räumlichkeiten (Größe und Anzahl) mit den gängigen technischen Voraussetzungen vorzuhalten.

2.9 Materialien und Literaturhinweise

Den Teilnehmern sollen begleitend zum Unterricht sowie zur Vor- und Nachbereitung Lernmaterialien zur Verfügung gestellt werden. Neben einer Zusammenfassung der Unterrichtsinhalte sollen weiterführende Literaturhinweise gegeben werden.

Eine Kursbücherei bzw. der Internetzugang zu entsprechenden Informationsplattformen können dieses Angebot ergänzen. Hier besteht die Möglichkeit, dass Teilnehmer während des Kurses Einblicke in Standardwerke und Grundlagenliteratur nehmen können.

2.10 Anwesenheit

Die persönliche Anwesenheit der Kursteilnehmer an den physischen und virtuellen Präsenzveranstaltungen ist unerlässlich und mittels Anwesenheitslisten und Stichproben nachzuweisen. Die Teilnahme am E-Learning ist durch den Kursanbieter in geeigneter Form belegbar nachzuhalten.

2.11 Qualifikation des Kursleiters

Der verantwortliche Kursleiter muss die Zusatz-Bezeichnung Medizinische Informatik führen und sollte idealerweise über eine Weiterbildungsbefugnis für die Zusatz-Weiterbildung Medizinische Informatik verfügen. Der Kursleiter muss mehrere Jahre in dem entsprechenden Fachbereich tätig gewesen sein und soll über eine mehrjährige Dozententätigkeit und didaktische Erfahrungen verfügen.

2.12 Qualifikation beteiligter Dozenten

Die beteiligten Dozenten müssen eingehende Kenntnisse und Erfahrungen in den von ihnen vertretenen Themenbereichen haben und sollten didaktisch geschult sein.

2.13 Evaluation und Lernerfolgskontrolle

Den Kursteilnehmern sollte die Möglichkeit zur Eigenbewertung des Lernprozesses bzw. des Lernerfolgs gegeben werden.

Die Kurse werden grundsätzlich durch die Teilnehmer evaluiert. Der Ärztekammer ist auf Verlangen das Evaluationsergebnis mitzuteilen.

Jedes Modul soll mit einer Lernerfolgskontrolle abgeschlossen werden.

2.14 Kursanerkennung

Der Kursleiter und der Weiterbildungskurs müssen gemäß § 4 Abs. 8 MWBO von der für den Veranstaltungsort zuständigen Ärztekammer vor der Kursdurchführung anerkannt werden. Die von der örtlich zuständigen Ärztekammer anerkannten Kursangebote werden von allen anderen Ärztekammern wechselseitig anerkannt, so dass die Teilnehmer entsprechende Kursangebote bundesweit wahrnehmen können.

2.15 Fortbildungspunkte

Der Weiterbildungskurs kann durch die für den Veranstaltungsort zuständige Ärztekammer für den Erwerb von Fortbildungspunkten anerkannt werden.

2.16 Ausstellung von Teilnahmebescheinigungen

Der Veranstalter stellt dem Teilnehmer eine Bescheinigung über den erfolgreich absolvierten Weiterbildungskurs bzw. über die Teilnahme an einzelnen Modulen aus.

2.17 Übergangsregelung

In der Übergangszeit können Weiterzubildende bereits absolvierte Module nach dem vorhergehenden (Muster-)Kursbuch in die aktuelle Kurs-Weiterbildung einbringen, sofern eine Gleichwertigkeit durch die Ärztekammer festgestellt wurde.

3 Aufbau und Umfang

(Muster-)Kursbuch Medizinische Informatik		240 h
Block A	Grundlagen	65 h
Modul I	Angewandte Informatik	30 h
Modul II	Datenschutz/Datensicherheit	20 h
Modul III	Medizinische Statistik/Epidemiologie/Biometrie	15 h
Block B	Methoden	75 h
Modul IV	Medizinische Dokumentation	40 h
Modul V	Bildverarbeitung/Biosignalverarbeitung	15 h
Modul VI	Entscheidungsunterstützung	20 h
Block C	IT-Systeme	100 h
Modul VII	Informations- und Kommunikationssysteme	40 h
Modul VIII	Management in der Gesundheits-IT	15 h
Modul IX	Informationsmanagement/Klinisches Datenmanagement/Klinische Forschung	30 h
Modul X	Telemedizin und Telematik	15 h

h = 1 Unterrichtseinheit (UE) = 45 Minuten

4 Inhalte und Struktur

4.1 Modul I – Angewandte Informatik (30 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer verfügt über Kenntnisse der technischen Informatik als Grundlage für Anwendungen der medizinischen Informatik. Er kann verschiedene Hardware-Komponenten unterscheiden und deren unterschiedliche Aufgaben benennen. Im Bereich Software kennt er den Unterschied zwischen Programmen und Datenbanken und kann deren typische Entwicklungsprozesse beschreiben. Er kennt Mittel und Möglichkeiten, aber auch die Limitationen beim Zusammenspiel von Hard- und Software.

Lerninhalte:

- Bestandteile einer IT-Infrastruktur
 - Aufbau typischer Krankenhaus- und Praxisnetzwerke
 - Aktive und passive Netzwerkkomponenten
 - Client-Server-Konzept
 - Rechnertypen (fat clients/thin clients/zero clients)
 - Servertypen (z. B. Cluster/physische/dezidierte/virtuelle/shared Server)
 - Betriebssysteme (z. B. Windows, Linux, Solaris, Unix, iOS, Android)
 - Schnittstellen (Hardware/Software, Intern/Extern)
 - Aufbau, Funktionsweise und Komponenten der Telematik-Infrastruktur
- Programme und Datenbanken
 - Gängige Programmbestandteile und –algorithmen (z. B. Ein- und Ausgabe, Bedingungen und Kontrollstrukturen [if – then – else], Schleifen und Iterationen [do – while]) am Beispiel verbreiteter Programmiersprachen (z. B. Java, HTML)
 - Relationale Datenbanken (Aufbau, Anwendung und Sprachen, z. B. SQL)
 - Datenaustauschformate (z. B. JSON, XML, SOAP, HL7, IHE)
 - Methoden des Software Engineerings, Anforderungsanalyse, Datenmodellierung (z. B. ER-Modell), Softwaremodellierung und Werkzeuge (z. B. UML), Prozessmodellierung und Werkzeuge (z. B. BPMN)
 - Maßnahmen und Methoden des IT-Service-Managements

4.2 Modul II – Datenschutz/Datensicherheit (20 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer ist mit der Bedeutung von Datenschutz und Datensicherheit als elementare Grundlage für Entwicklung und Umsetzung von Anwendungen der medizinischen Informatik vertraut. Er kennt einschlägige normative Grundlagen und Empfehlungen und kann diese bei Entwicklungs- oder Bestandszenarien anwenden.

Lerninhalte:

- Rechtliche Grundlage (z. B. DSGVO, BDSG, StGB, MPG, AMG, ITSichG, BSI-KritisV, Gesetze der Bundesländer, Einwilligung des Betroffenen), Betroffenenrechte und Kontrollinstanzen
- Zusammenhang Datenschutz – Informationssicherheit
- Bedrohungsszenarien durch Cyberkriminalität
- Prinzipien und Maßnahmen zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit in Versorgung und Forschung: IT-Grundschutz nach BSI, technisch-organisatorische Maßnahmen (TOM), Rollen- und Berechtigungskonzepte, Orientierungshilfe-KIS, Pseudonymisierung/Anonymisierung, Verschlüsselungsverfahren, Signaturen
- Entwicklung und Fortschreibung von Datenschutzkonzepten

4.3 Modul III – Medizinische Statistik/Epidemiologie/Biometrie (15 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer verfügt über Grundlagenwissen der medizinischen Statistik, der Biometrie und der Epidemiologie. Er kann verschiedene medizinische Studientypen differenzieren und ist mit typischen Planungs- und Auswertungsverfahren sowie Softwareanwendungen vertraut.

Lerninhalte:

- Grundtypen und Effektmasse für medizinische Studien, quantitative Erfolgs- und Risikokriterien
- Grundbegriffe der Statistik, Klassifikation von Merkmalen, Skalenniveau
- Grundbegriffe der medizinischen Epidemiologie, Prinzipien der Randomisierung, Multicenter-Studien, Meta-Analysen, Maßzahlen in der Epidemiologie
- Maßzahlen der deskriptiven Statistik (z. B. Mittelwert, Median, Quantile, Varianz und Standardabweichung, Konfidenzintervalle für Mittelwerte und Anteilswerte)
- Statistische Methoden: lineare Regression und Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse, höhere multivariate Verfahren
- Präsentation von Daten in Tabellen und Diagrammen
- Statistik-Tools (z. B. R, SPSS)
- Translationale Forschungsplattformen

4.4 Modul IV – Medizinische Dokumentation (40 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer kennt die zahlreichen verschiedenen Erscheinungsformen und Ausprägungen medizinischer Dokumentation. Er kann dabei zwischen den jeweiligen Ausrichtungen und Zweckbindungen der Anwendungsformen (klinisch, administrativ, qualitätssichernd etc.) unterscheiden. Darüber hinaus verfügt er über Kenntnisse von Klassifikationen und Ordnungssystemen.

Lerninhalte:

- Normative Grundlagen medizinischer Dokumentation
(z. B. aus Berufsrecht, Haftungsrecht, Vertragsrecht, Sozialrecht)
- Grundbegriffe der medizinischen Dokumentation
(z. B. Klassifikation, Taxonomie, Ontologie, Nomenklatur, Datentypen, Skalen)
- Typische Elemente medizinischer Dokumentation
(z. B. Kurve, Akte, Arztbrief, Medikationsplan, Impfplan, Notfalldatensatz)
- Ordnungs- und Klassifikationssysteme für klinische Zwecke
(z. B. ICD-O, ICF, TNM-Klassifikation)
- Ordnungs- und Klassifikationssysteme für administrative Zwecke
(z. B. ICD-10, OPS, EBM, GOÄ, DRG, PEPP)
- Weitere Klassifikation und ihre Anwendungsgebiete
(z. B. SNOMED-CT, LOINC, ATC-Klassifikation, UCUM, GMDN)
- Qualitätssicherung nach §137 SGB V
- Vorgehen bei Planung und Entwicklung von Dokumentationssystemen
(z. B. medizinische Register, Krebsregister, Infektionsschutzmeldungen, freiwillige Qualitätssicherungssysteme, Archivsysteme, AMTS)
- Big Data und Public Health

4.5 Modul V – Bildverarbeitung/Biosignalverarbeitung (15 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer versteht die Entstehung und die Verarbeitung von Bildern und Biosignalen im medizinischen Kontext. Er kennt verschiedene Methoden der Bearbeitung von Signalen und Bildern zur Verwendung in Diagnostik und Therapie.

Lerninhalte:

- Technische Komponenten: Medizintechnik/radiologische Modalitäten
- Signalklassen (analog/diskret)
- Digitale Filter und Bildoperationen
- Konturverfolgung und Formerkennung
- DICOM-Format

4.6 Modul VI – Entscheidungsunterstützung (20 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer versteht Entscheidungsunterstützung als Auswertung und Aufbereitung großer Datenmengen zur evidenzbasierten Entscheidungsfindung. Er kennt die dafür etablierten Methoden und Verfahren.

Lerninhalte:

- Entscheidungsunterstützung und Zugriff auf medizinisches Wissen
- Wissensbasen und Systeme zur Therapiesicherheit
(z. B. Wissensmanagement, Evidence Based Medicine)
- Systematische evidenzbasierte Bewertung
(z. B. Health Technology Assessment [HTA])
- Künstliche Intelligenz/Machine Learning/Entwicklung der Präzisionsmedizin
z. B. in der Krebstherapie
- Beratung zu Therapieoptionen aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse
(Schlussfolgerungsverfahren)
- IT-gestütztes Workflowmanagement und Clinical Pathways

4.7 Modul VII – Informations- und Kommunikationssysteme (40 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer kennt strategische und operative Ziele und Aufgaben von Informations- und Kommunikationssystemen im Gesundheitswesen und kann die Komplexität der Informationsverarbeitung überblicken. Er versteht den Aufbau und die Skalierbarkeit von unterschiedlichen Systembestandteilen und kann daraus Chancen und Risiken für den Betrieb ableiten. Ebenso ist er vertraut mit internen und externen Schnittstellen dieser Systeme sowie den Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit.

Lerninhalte:

- Rechtliche Aspekte, Definition und Struktur von Krankenhausinformationssystemen und von Arztpraxisinformationssystemen
- Anwendungsformen Elektronischer Patientenaktensysteme
- Einrichtungs- und nutzerspezifische Parametrierung (z. B. Krankenhaustopologie)
- Differenzierung verschiedener Systemkomponenten:
 - Patientenadministrationssysteme
 - Klinische Arbeitsplatzsysteme
 - Abteilungssysteme (z. B. Kardiologie, Gastroenterologie, Radiologie, Labormedizin)
 - Spezialsysteme (z. B. PDMS, PACS, AMTS-Systeme [Medikation, CPOE])
- Integration von Workflowmanagementsystemen und Clinical Pathways
- Entscheidungsunterstützung und Zugriff auf medizinisches Wissen
- Entwicklungsmethoden KIS (z. B. Waterfall vs. Agile Development)
- Struktur einer Software-Entwicklungsorganisation (PLM, SCM, CRM), Berücksichtigung von IT-Standards (z. B. ISO, DIN, IHE) und interne Qualitätssicherung
- Implementierung von Informations- und Kommunikationssystemen
- Evaluation von Informations- und Kommunikationssystemen (z. B. Usability)
- Interoperabilität und Schnittstellen von Krankenhausinformationssystemen (z. B. HL7)
- IT-Servicemanagement (z. B. ITIL)
- Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Belange, Umsetzung eines Rollen- und Berechtigungskonzeptes
- Schnittstellen zur Telematik-Infrastruktur

4.8 Modul VIII – Management in der Gesundheits-IT (15 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer kennt die Grundlagen des Managements von Hard- und Software im Gesundheitswesen sowie die gesetzlich verpflichtenden als auch freiwillige Verfahren im Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung.

Lerninhalte:

- Qualitätsmanagement und Zertifizierungen (z. B. KTQ, proCum Cert, JCI, DIN EN ISO 9001)
- Qualitätssicherung (gesetzliche und freiwillige Verfahren)
- Prozessmanagement, z. B. Organisation von Behandlungspfaden
- Typische Abläufe und Vorgehensweisen im Medizin-Controlling
- IT-Projektmanagement und Vorgehensmodelle (z. B. V-Modell)
- Risikomanagement und Risikoanalyse (z. B. nach DIN EN ISO 14971 und IEC 80001)

4.9 Modul IX - Informationsmanagement/Klinisches Datenmanagement/ Klinische Forschung (30 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer hat Kenntnisse der Grundlagen des medizinischen Informations- und Datenmanagements. Er ist in der Lage, die notwendigen Schritte zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Studie zu beschreiben und kennt relevante Register als Informationsquellen.

Lerninhalte:

- Anwendungssysteme in der Forschung
- Etablierung von IT-Strukturen im Rahmen von medizinischen Forschungsprojekten (z. B. in klinischen Studien)
- Vernetzte medizinische Forschung, Data Sharing, FAIR Data
- Nutzung von Routine- und Registerdaten in der Versorgungsforschung (z. B. Krebsregister, KISS)
- Datenmanagement, Datenintegration (z. B. Algorithmen, Datenstrukturen)
- Durchführung klinisches Datenmanagement: Planung, Erfassung, Validierung, Auswertung
- Konzepte zur Wissensvermittlung mit Hilfe digitaler Medien (z. B. E-Learning, Blended Learning, Aufklärungsfilm)

4.10 Modul X - Telemedizin und Telematik (15 h)

Kompetenzziel:

Der Teilnehmer verfügt über Kenntnisse der Rahmenbedingungen für den Einsatz und hat einen Überblick über aktuelle telemedizinische Anwendungen. Er kennt Entwicklungspotenziale und Risiken der Telemedizin.

Lerninhalte:

- Organisatorische, juristische, ethische und technische Aspekte von telemedizinischen Anwendungen
- Elektronische Akten und patientenzentrierte Anwendungen (z. B. Consumer Health Care IT, Anwendungssoftware, Ambient Assisted Living [AAL])
- Anwendungsfälle (z. B. Homemonitoring, Telekardiologie, Teleneurologie, Telepathologie)
- Telematikinfrastruktur und elektronische Gesundheitskarte
- Fernbehandlung
- Datensicherheit und Datenschutz bei telemedizinischen Anwendungen

5 Projektarbeit

Alternativ zu den 480 Stunden Weiterbildungszeit in einer Einrichtung der medizinischen Informatik oder in einer IT-Abteilung im Gesundheitswesen können die Weiterzubildenden auch eine Projektarbeit im analogen zeitlichen Umfang anfertigen. Dabei sollen die im Kurs oder während der Weiterbildungszeit erlangten Kenntnisse und Fertigkeiten nach folgenden Empfehlungen angewandt werden:

- Selbstständige Auswahl eines Projekts zur Analyse bzw. Prozessverbesserung oder Strukturveränderung mit konkretem Bezug zum Fachgebiet Medizinische Informatik
- Formulierung von Projektziel, Projektauftrag und Projektplan unter Anwendung von Projektmanagementmethoden
- Projektdurchführung und Projektsteuerung
- Präsentation des Projektes unter Anwendung von Präsentations- und/oder Moderationstechniken
- Erstellen eines Projektberichts

Das vorliegende (Muster-)Kursbuch ist in Zusammenarbeit mit folgenden Organisationen erarbeitet worden:

- Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS)
- Beuth Hochschule für Technik Berlin, Fernstudieninstitut
- Bundeswehrkrankenhaus Berlin,
Controlling/Qualitätsmanagement/Krankenhausinformationssystem
- mibeg-Institut Medizin

Anlage: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AAL	Ambient Assisted Living
AMG	Arzneimittelgesetz
AMTS	Arzneimitteltherapiesicherheit
ATC-Klassifikation	Anatomisch-Therapeutisch-Chemische Klassifikation
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BPMN	Business Process Model and Notation
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CPOE	Computerized Physician Order Entry
CRM	Customer-Relationship-Management
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DRG	Diagnosis related groups
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
ER-Modell	Entity-Relationship-Modell
GMDN	Global Medical Device Nomenclature
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
HL7	Health Level 7
HTA	Health Technology Assessment
HTML	Hypertext Markup Language
ICD-10	International Classification of Diseases, Rev. 10
ICD-O	International Classification of Diseases for Oncology
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
JSON	JavaScript Object Notation
KIS	Krankenhausinformationssystem
KISS	Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System
LOINC	Logical Observation Identifiers Names and Codes
MPG	Medizinproduktegesetz
OH KIS	Orientierungshilfe Krankenhausinformationssysteme
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PACS	Picture Archiving and Communication System
PDMS	Patientendatenmanagementsystem
PEPP	Pauschalierendes Entgeltsystem Psychiatrie und Psychosomatik
PLM	Product-Lifecycle-Management
SCM	Software-Configuration-Management
SNOMED-CT	Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine – Clinical Terms
SOAP	Simple Object Access Protocol
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SQL	Structured Query Language
TNM-Klassifikation	Tumour-Node-Metastasis-Klassifikation
TOM	Technische und organisatorische Maßnahmen
UCUM	Unified Code for Units of Measure
UML	Unified Modeling Language
XML	Extensible Markup Language

6 Dokumenteninformation

MKB/Auflage i. d. F. vom	Abschnitt	Thema	Beschlussgremium/ Datum
1. Auflage 28.04.2020		Erstellung auf Grundlage der MWBO 2018	Vorstand BÄK 28.04.2020
08.06.2021	Punkt 2.1 Mindestanforderungen gemäß § 11 MWBO	Ergänzung der Formulierung "und zusätzlich Medizinische Informatik gemäß Weiterbildungsinhalten unter Befugnis" als Folge der Änderung im Kopfteil der Zusatz- Weiterbildung gemäß Beschluss des 124. Deutschen Ärztetages 2021	Vorstand BÄK (Umlaufverfahren) 08.06.2021
2. Auflage 17./18.02.2022	Kapitel 2.7	Änderung des Kapitels "Blended Learning, E-Learning-Anteil" in "Lehr-/Kursformat"	Vorstand BÄK 17./18.02.2022
	Kapitel 2.10	Änderung Kapitel "Anwesenheit"	