

Der SMITH Biomedical and Health Informatics (BMHI)-Lernzielkatalog (Stand 30.11.2021)

Erstellt von SMITH-Joint Expertise Center for Teaching (SMITH-JET)¹

Alfred Winter, Cord Spreckelsen, André Scherag, Birgit Schneider, Stephan Kropf, Susanne Müller, Lo An Phan-Vogtmann, Daria Schäfer, Ulrike Schemmann

Einführung

Die vorliegende Fassung des SMITH BMHI-Lernzielkatalogs ist eine Kombination aus Lernzielen der 4. und 5. Version des Katalogs. Die Version 5 des BMHI-Lernzielkatalogs befindet sich aktuell in Überarbeitung.

Auf der Grundlage relevanter Lernzielkataloge [1;2;3] wurde eine Basisversion (Version 0) erstellt. In einem mehrschrittigen Kommentierungs- und Konsentierungsprozess wurde mit Expert:innen aller 4 Konsortien der Medizininformatik-Initiative (HiGHmed, MIRACUM, DIFUTURE, SMITH), aus Industrie, Pflege und mit Studierenden die aktuelle Fassung entwickelt (Abbildung 1).

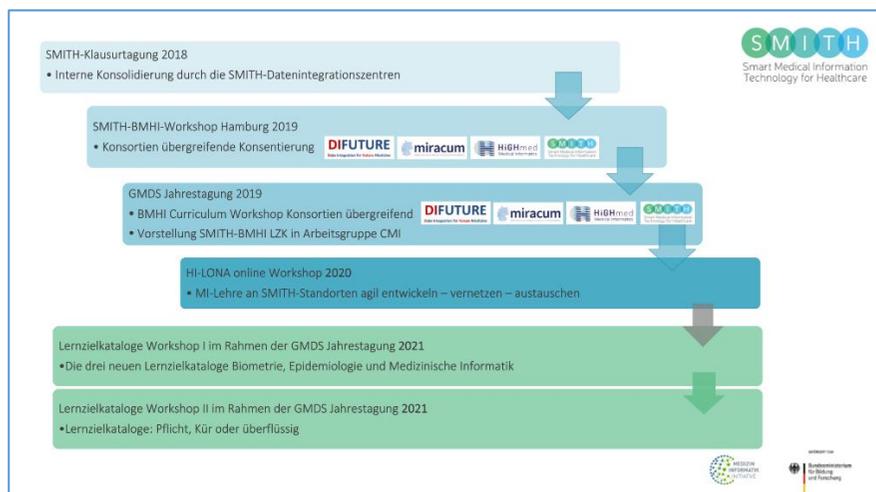


Abb. 1: Kommentierungs- und Konsentierungsprozess des SMITH-BMHI-Lernzielkatalogs

| SMITH BMHI (Biomedical and Health Informatics) Curriculum Kompetenzrahmen | |
|---|---|
| Domäne 0 | Cross-domain competencies and softskills |
| Domäne 1 | Basics of medicine and principles of medical decision-making in diagnostics and therapy |
| Domäne 2 | Basics of molecular biology, bioinformatics and computational biology |
| Domäne 3 | Statistical foundations of medical research and evidence-based medicine |
| Domäne 4 | Architecture of complex information systems for medical research and care |
| Domäne 5 | Management of complex information systems for medical research and care |
| Domäne 6 | Representing and modeling medical information and knowledge (incl. Ontologies) |
| Domäne 7 | Managing and processing medical signal/image data |
| Domäne 8 | Accessing, managing and mining biomedical big data |

Abb. 2: SMITH BMHI Curricularer Kompetenzrahmen mit 9 Domänen

¹ Wir danken allen Personen, die die Entwicklung dieses Lernzielkatalogs mit ihren Kommentaren und Diskussionsbeiträgen unterstützt haben: u.a. Danny Ammon, Oya Beyan, Britta Böckmann, Beatrice Coldewey, Jonas Fortmann, Udo Hahn, Toralf Kirsten, Petra Knaup-Gregori, Henner Kruse, Heinrich Lautenbacher, Irina Lutz, Kutaiba Saleh, Paul Schmücker, Stefan Schulz, Ronald Speer, Julia Volmerg, Dagmar Waltemath, René Werner.

Dieser Lernzielkatalog basiert auf einem BMHI-Kompetenzrahmen, der im Kontext der Medizininformatik Initiative zur Adressierung des akuten Personal- sowie Aus-, Fort- und Weiterbildungsbedarfs entworfen wurde (Abbildung 2). Die ursprünglich 8 Domänen wurden im Rahmen des Konsentierungsprozesses um eine neunte Domäne, die Domäne 0 mit domänenübergreifenden Kompetenzen und Softskills ergänzt.

Zielsetzung

Um die erforderliche Kompetenzentwicklung unterschiedlicher Qualifizierungswege an der Schnittstelle von Medizin, Biomedizin und Informatik durch die Entwicklung entsprechender Curricula zu unterstützen, wurde ein aktueller Lernzielkatalog benötigt. Dieser sollte das Fachgebiet weitgehend abdecken und an die hochdynamischen Entwicklungen flexibel anpassbar sein.

Die Bereitstellung von aktuellen kompetenzorientierten Lernzielen dient als Grundlage für die Gestaltung von einzelnen Lehr-/Lernveranstaltungen, Modulen, Kursen oder kompletten Studiengängen.

Zielgruppen

Der SMITH BMHI Lernzielkatalog kann von Lehrenden für die Modulgestaltung genutzt werden. Studierende können sich anhand von Domänen und Lernzielen über das Fachgebiet sowie dessen Abdeckung durch einzelne Module orientieren. Für die inhaltliche und strukturelle Planung und Organisation von Lehr- und Studienangeboten finden Mitarbeitende von Fakultäten und der Lehradministration Unterstützung.

Arbeitgeber in Versorgung, Forschung und Entwicklung gestalten und profitieren von kompetenzorientierten Lernzielkatalogen gleichermaßen. Anforderungsprofile für Tätigkeiten fließen in die Weiterentwicklung von Lernzielkatalogen ein. Das Mapping von Anforderungs- und Kompetenzprofilen von Absolventinnen und Absolventen unterstützt die Personalgewinnung und -entwicklung.

Inhalt

Der SMITH BMHI Lernzielkatalog unterteilt sich in 9 inhaltliche Kompetenzbereiche, sogenannte Domänen. Sie bilden den SMITH BMHI Curriculum Framework (Abbildung 2).

Struktur

Allen Domänen (0-8) sind jeweils übergeordnete Lernziele (z.B. 0.1), untergeordnete Lernziele (z.B. 0.1.1) und Teillernziele (z.B. 0.1.1.1) zugeordnet (Abbildung 3). In Version 1-4 des BMHI Lernzielkataloges können Lernziele mehreren Domänen zugeordnet sein. Die Lernziel-IDs wurden versionsübergreifend beibehalten und nicht versionsspezifisch neu vergeben.

Die Lernziele sind kompetenzorientiert formuliert, d.h. sie umfassen eine Inhalts- und eine Handlungskomponente. Die Handlungskomponente umfasst 4 Kompetenzniveaus. Die Kompetenzniveaus 1-3 orientieren sich an der Bloomschen Taxonomie bzw. der Taxonomie nach Anderson/Krathwohl [4]. Das 4. Kompetenzniveau beschreibt Einstellungen, Werte und Haltungen (Abbildung 4). Die in diesem Katalog angegebenen Kompetenzniveaus bzw. ausgewählten Verben sind als Vorschlag zu verstehen und müssen jeweils dem Qualifikationsziel der Veranstaltung angepasst werden.

| | |
|-------------------|--------------------------|
| SMITH BMHI Domäne | |
| 0.1 | Übergeordnetes Lernziel |
| 0.1.1 | Untergeordnetes Lernziel |
| 0.1.1.1 | Teillernziel |
| 0.1.1.2 | Teillernziel |
| 0.1.1.3 | Teillernziel |

Abb. 3: Gliederung der Lernziele

| Kompetenzniveaus | | | |
|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Kennen & Verstehen | Anwenden & Analysieren | Beurteilen & Synthese | Einstellungen, Werte & Haltungen |

Abb. 4: Kompetenzniveaus

Literatur

- [1] Dugas M, Röhrig R, Stausberg J, GMDS-Projektgruppe „MI-Lehre in der Medizin“. Welche Kompetenzen in Medizinischer Informatik benötigen Ärztinnen und Ärzte? Vorstellung des Lernzielkatalogs Medizinische Informatik benötigen Ärztinnen und Ärzte? Vorstellung des Lernzielkatalogs Medizinische Informatik für Studierende der Humanmedizin. *GMS Med Inform Biom Epidemiol.* 2012;8(1). Doc04. DOI: 10.3205/mibe000128
- [2] Varghese J, Röhrig R, Dugas M, GMDS-Arbeitsgruppe „MI-Lehre in der Medizin“. Welche Kompetenzen in Medizininformatik benötigen Ärztinnen und Ärzte? Update des Lernzielkatalogs für Studierende der Humanmedizin. *GMS Medizinische Informatik.* 2. März 2020; *Biometrie und Epidemiologie*; 16(1):Doc02.
- [3] Mantas J et al. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Biomedical and Health Informatics. First Revision, *Methods Inf Med* 49, no. 2 (Jan 7 2010), <http://dx.doi.org/10.3414/me5119>.
- [4] nexus impulse für die Praxis Nr. 2: Lernergebnisse praktisch formulieren. Hrsg. v. Hochschulrektorenkonferenz. Bonn, 2. Auflage 2015.

Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung | Beschreibung |
|------------------|--|
| BMHI | Biomedical and Health Informatics |
| CDA | Clinical Document Architecture |
| CDSS | Clinical decision support system |
| CPOE | Computerized Physician Order Entry |
| DRG | Diagnosis Related Groups |
| DSGVO | Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union |
| EDC | Electronic Data Capture |
| eGK | elektronischer Gesundheitskarte |
| FHIR | Fast Healthcare Interoperability Resources |
| HBA | Heilberufsausweis |
| HL7 | Health Level 7 - Kommunikationsstandard |
| ICD-10-GM | Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification |
| IHE | Integrating the Healthcare Enterprise |
| KAS | Klinisches Arbeitsplatzsystem oder Krankenhausarbeitsplatzsystem |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| KIS | Krankenhausinformationssystem |
| LIS | Laborinformationssystem |
| LOINC | Logical Observation Identifiers Names and Codes |
| OID | Object Identifier |
| OP-System | Operationsdokumentationssysteme |
| OPS | Operationen- und Prozedurenschlüssel |
| PACS | Picture Archiving and Communication System |
| PDMS | Patientendatenmanagementsystem |
| PDV | Patientendatenverwaltung |
| RIS | Radiologieinformationssystem |
| SNOMED CT | Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine – Clinical Terms |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|---|---------|--|--------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 0: Cross-domain competencies and softskills | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1 | Die Studierenden können ethische, rechtliche & soziotechnische Aspekte der Informationsverarbeitung im Gesundheitswesen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.1 | Die Studierenden können politische und regulatorische Rahmenbedingungen für den Umgang mit Informationen im Gesundheitswesen | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.1.1 | Die Studierenden können die gesetzlichen Grundlagen der Medizinischen Dokumentation, auch DSGVO und IT-Sicherheitsgesetz | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.1.2 | Die Studierenden können Medizinproduktegesetz (MPG), Medical Device Regulation (MDR) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.1.3 | Die Studierenden können die Regeln für die Darstellung von Praxen und Kliniken im Internet sowie die Rahmenbedingungen für ärztliche Konsultationen über das Internet | Nennen | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.2 | Die Studierenden können die wichtigsten Aspekte von Gesundheitsverwaltung, Gesundheitsökonomie, Gesundheitsqualitätsmanagement und Ressourcenmanagement, Patientensicherheitsinitiativen, öffentliche Gesundheitsdienste und Erfolgsmessung | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 0.1.3 | Die Studierenden können Grundbegriffe und Methoden des Qualitäts- und Risikomanagements auch aus ethischer Perspektive (Technikfolgen, - abschätzung) | Nennen | Exemplarisch nutzen & anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.2 | Die Studierenden können Modelle und Methoden fachübergreifender Kompetenzen | | | Reflektieren | Eigenes Handeln daran orientieren |
| BMHI-Version-5 | 0.2.1 | Die Studierenden können Modelle und Methoden aus dem Bereich der Sozialen und kommunikativen Kompetenz (z.B. Konfliktmanagement, Teammanagement) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.2.2 | Die Studierenden können Modelle und Methoden aus dem Bereich der Managementkompetenzen (z.B. Projektmanagement, Konfliktmanagement, Teammanagement, Designprojekt) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.2.3 | Die Studierenden können Modelle und Methoden aus dem Bereich der Personale Kompetenz (z.B. Planungs- und Organisationskompetenz, Reflektionsfähigkeit, Selbstorganisation und -steuerung) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3 | Die Studierenden können die informatischen, mathematischen und statistischen Grundlagen | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.1 | Die Studierenden können aus dem Bereich der Mathematik wesentliche Theoreme und Verfahren, z.B. der Algebra, Analysis, Logik, Numerik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.2 | Die Studierenden können Methodische Grundlagen der Informatik: Strukturierte Datenerfassung, Information Retrieval, Data Capture | Nennen & erläutern | Anwenden | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.3 | Die Studierenden können Methoden der theoretischen Informatik, z.B. Komplexitätstheorie, Verschlüsselung/Sicherheit (Kryptologie) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4 | Die Studierenden können Methoden der praktischen Informatik | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4.1 | Die Studierenden können Grundlagen der Programmierung | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4.2 | Die Studierenden können Methoden des Software Engineering, einschließlich Informations- und Systemmodellierungstools und Software-Architekturen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4.3 | Die Studierenden können Grundlagen der Datenstrukturen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4.4 | Die Studierenden können Grundlagen zu Datenbanken und Datenbankmanagementsystemen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.4.5 | Die Studierenden können Knowledge Engineering | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.4 | Die Studierenden können Lehr- und Lernsysteme | Nennen | Nutzen | | |
| BMHI-Version-5 | 0.4.1 | Die Studierenden können digitale Lehr- und Lernsysteme zur Unterstützung von Studium und Ausbildung (inkl. Blended Learning und Online Lehre) und E-Learning Technologien (inkl. Internet und World Wide Web) | Erklären | Nutzen | | |
| BMHI-Version-5 | 0.4.2 | Die Studierenden können Beispiele für Medizinische Lehr- und Lernsysteme (z.B. Technology Enhanced Learning) | Nennen | Exemplarisch nutzen | | |
| BMHI-Version-5 | 0.3.5 | Die Studierenden können aus dem Bereich der technischen Informatik wesentliche Konzepte und Methoden, z.B. Netzwerkarchitekturen und -topologien, Telekommunikation, Technologien der drahtlosen Datenübertragung, Virtual Reality, Multimedia, Sensorik und eingebettete Systeme u.a. | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 0.5 | Die Studierenden können Methoden und Konzepte im Bereich der Softskills, (inter- und multiprofessionellen) Kommunikation, Projektplanung, Konfliktmanagement, Teammanagement sowie zum Thema Designprojekt | Nennen & erläutern | Anwenden | Kritisch beurteilen | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|---------|--|-------------------------|-------------|-----------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 1: Basics of medicine and principles of medical decision-making in diagnostics and therapy | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1 | Die Studierenden können die erforderliche Dokumentation und Information im Rahmen der Gesundheitsversorgung | Erläutern | Anwenden | Kritisch reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1 | Die Studierenden können einen effizienten und verantwortungsvollen Einsatz von Informationsverarbeitungswerkzeugen zur praktischen Tätigkeit und zur Unterstützung der Entscheidungsfindung von Angehörigen der Gesundheitsberufe, sowie zur Unterstützung von Patient:innen und deren Angehörigen | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.1 | Die Studierenden können den Bedarf und die Notwendigkeit medizinischer und pflegerischer Dokumentation an Beispiele | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.2 | Die Studierenden können die verschiedenen Arten medizinischer Dokumentation, ihre Struktur und Einsatzbereiche, insbesondere die Basisdokumentation von Krankenhäusern und Arztpraxen | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.3 | Die Studierenden können Vor- und Nachteile der elektronischen Dokumentation, deren Unterschiede zur Papierdokumentation und die Probleme von Medienbrüchen | Nennen & verstehen | | Kritisch reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.4 | Die Studierenden können Merkmale für ein medizinisches Dokumentationsverfahren (Merkmalskatalog) | Strukturiert darstellen | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.5 | Die Studierenden können grundsätzliche Funktionalitäten eines typischen klinischen Arbeitsplatzsystems (KAS) (z.B. Untersuchungen anfordern, Befunde dokumentieren sowie eine Medikation verordnen und Arztbriefe erstellen) | Nennen | Beschreiben | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.1.6 | Die Studierenden können Aufgaben und Funktion der unterschiedlichen Arten elektronischer Patientenakten (ärztlich initiiert, einrichtungsbezogen oder einrichtungsübergreifend) sowie der elektronischen Gesundheitsakte (vom Patienten initiiert) | Benennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.2 | Die Studierenden können Unterstützungsmöglichkeiten für Patient:innen und Öffentlichkeit mittels Informationssystemen in der Gesundheitsversorgung | Nennen & erklären | | Kritisch reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.2.1 | Die Studierenden können Eigenschaften, Funktionalitäten und Beispiele von Informationssystemen zur Unterstützung von Patient:innen und Öffentlichkeit (z.B. patientenorientierte Informationssystemarchitekturen und -anwendungen, persönliche Gesundheitsakten, sensorgestützte Informationssysteme, Telemedizin/-pflege) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.2.2 | Die Studierenden können die Möglichkeiten, mittels derer Patient:innen durch die Nutzung von Informationsdiensten eine aktive Rolle in ihrer Gesundheitsfürsorge einnehmen können (Befähigung der Patient:innen) (z.B. e-Health Literacy, Nutzung von Apps, Internetportale, persönliche Gesundheitsakte, sensorgestützte Informationssysteme, Telemedizin/-pflege). | Erklären | Vermitteln | Kritisch reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 1.1.3 | Die Studierenden können die Grundsätze angemessener Dokumentation und des Gesundheitsdatenmanagements (inkl. der Fähigkeit medizinische Kodierungssysteme aufzubauen) | Nennen | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.3.1.1 | Die Studierenden können Zellkomponenten und -prozesse | Nennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2 | Die Studierenden können Klassifikationen, Terminologien und Ontologien im Rahmen der Gesundheitsversorgung | Erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1 | Die Studierenden können Nomenklaturen, (kontrollierte) Vokabulare, Terminologien, Ontologien und Taxonomien/Klassifikationen im BMHI, z.B. SNOMED CT, LOINC sowie für die Pflege z.B. ICNP, NANDA und NIC und NOC, LEP | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1.1 | Die Studierenden können die Bedeutung von Begriffsordnungen für die Medizin allgemein | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1.2 | Die Studierenden können medizinische Klassifikationen und Terminologien und deren Aufbau und Einsatzgebiet | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1.3 | Die Studierenden können Diagnosen mittels aktueller Version des ICD-GM (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, xxRevision German Modification) für den stationären und ambulanten Bereich | Erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1.4 | Die Studierenden können die Kodierung von Maßnahmen, Eingriffen und Prozeduren mittels OPS | Erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.2.1.5 | Die Studierenden können das DRG, die zur Ermittlung einer DRG erforderlichen Informationen und Werkzeuge, sowie die mit dem DRG-System verbundenen Kennzahlen, auch Entgeltsystem und Zusatzentgelte | Erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 1.3 | Die Studierenden können biomedizinisches und medizintheoretisches Fachwissen | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.3.1 | Grundlagen der menschlichen Funktionsweise und Biowissenschaften exemplarisch (z.B. aus Anatomie, Physiologie, Mikrobiologie, Genomik und klinische Disziplinen wie Innere Medizin, Chirurgie etc.) | Erläutern | | | |

| | | | | | | |
|----------------|--------------|--|--------------------|-------------|--|--|
| BMHI-Version-5 | 1.3.2 | Die Studierenden können Grundlagen von Public Health und Gesundheit (WHO) und deren Bewertung exemplarisch | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.3.3 | Die Studierenden können Grundlagen des Pflegeprozesses, der medizinischen/pflegerischen Entscheidungsfindung und diagnostische und therapeutische Strategien am Beispiel von Use Cases / ausgewählten Krankheitsbildern | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 1.3.4 | Die Studierenden können die wesentlichen Grundzüge von Aufbau und Organisation der Gesundheitseinrichtungen und des Gesundheitssystems (auch im internationalen Vergleich), sektorenübergreifende Versorgung sowie Shared Care | Nennen & erläutern | Analysieren | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|-------|--|--------------------|----------------------|---------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 2: Fundamentals of molecular biology, bioinformatics and computational biology | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.1 | Die Studierenden können Gen- und Proteindatenbanken sowie die entsprechenden Suchmethoden | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.2 | Die Studierenden können zielführende Abfragen in Gen- und Proteindatenbanken | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 2.3 | Die Studierenden können einfache Skripte für die Datenanalysen von Gen- und Proteindaten (z.B. in R, Python, Matlab) | | Erstellen | | |
| BMHI-Version-5 | 2.4 | Die Studierenden können Datenauswertungen von Gen- und Proteindaten mit den geeigneten statistischen Maßen | | Planen & durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 2.5 | Die Studierenden können die verschiedenen Datentypen in Gen- und Proteindatenbanken und deren Bedeutung für die Wissensgenerierung | Nennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.6 | Die Studierenden können Algorithmen zur Suche und Abbildung von Gen- und Proteinsequenzen | | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 2.7 | Die Studierenden können Grundlagen zu Sequenzierungsmethoden und vergleichender Genomik | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.8 | Die Studierenden können Grundlagen zur Genexpression und Proteinbiosynthese | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.9 | Die Studierenden können Grundlagen der Genom-Entwicklung und deren Implikationen | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.10 | Die Studierenden können die wichtigsten Typen von Krankheitskarten und Krankheits- Atlassen/Atlanten | Nennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.11 | Die Studierenden können grundlegende Modellierungsmöglichkeiten für biomedizinische Fragen (logische Modelle, mathematische Modelle, statistische Modelle) | Benennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 2.12 | Die Studierenden können Simulationsmodelle | Anwenden | Ergänzen & anpassen | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|----------------|---|--------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 3: Statistical foundations of medical research and evidence-based medicine | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1 | Die Studierenden können Grundlagen der evidenzbasierten Medizin, evidenzbasierten Pflege und der evidenzbasierten BMH-Informationstechnologie | Nennen & erklären | Durchführen | Kritisch reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.1 | Die Studierenden können eine effektive Recherche zur adäquaten wissenschaftlichen Evidenz | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.1.1 | Die Studierenden können die Formulierung eines Informationsbedarf in eine (klinische) Fragestellung anhand entsprechender Schemata (Ask) | | Umsetzen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.1.2 | Die Studierenden können Literatur-/Informationsrecherchen in den einschlägigen Datenbanken, unter adäquater Anwendung einer Suchsyntax sowie des Einsatzes der entsprechenden Vokabulare mit dem Ziel des Auffindens der besten verfügbaren Forschungsergebnisse (Acquire/Access) | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.1.3 | Die Studierenden können die Verfahren zur kritischen Beurteilung von Daten- und Informationsquellen sowie die Beurteilung von Rechercheergebnissen und deren Qualität unter Verwendung geeigneter Methoden und Metriken (Appraise) | Erläutern | Anwenden | Reflektieren | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.1.4 | Die Studierenden können wissenschaftliche Evidenz in Versorgung, Forschung und Entwicklung (Apply) | | Anwenden | Evaluieren & integrieren | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2 | Die Studierenden können die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens | Anwenden | Einschätzen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.1 | Die Studierenden können Forschungsmethoden und Forschungsparadigmen | Erläutern | Zweckmäßig nutzen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.2 | Die Studierenden können für BMHI wesentliche Aspekte der Biometrie und Epidemiologie | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.3 | Die Studierenden können Basisstatistiken | | Anwenden | Einschätzen | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.4 | Die Studierenden können Studiendesigns | | Planen | Beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.5 | Die Studierenden können zielführende quantitative, qualitative und gemischte (Triangulierung) Methoden | Nennen & erläutern | | Beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.6 | Die Studierenden können Systematische Reviews und Metaanalysen | | Planen & durchführen | Beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.2.7 | Die Studierenden können die Qualitäts- und Entwicklungsstufen von Leitlinien | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.3 | Die Studierenden können die Grundlagen der Evidence based Health informatics (einschließlich deduktiver/induktiver sowie summativer/ formativer Evidenz) | Erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.3.1 | Die Studierenden können die Evaluierung und Beurteilung von Informationssystemen im Gesundheitswesen auch im Hinblick auf die Bedingungen, Ergebnisse und Auswirkungen, die ökonomische Bedeutung sowie unbeabsichtigte Folgen | | Planen & durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.3.2 | Die Studierenden können für die Evaluierung und Beurteilung von Informationssystemen im Gesundheitswesen die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, geeignete Methoden und Metriken zielgerichtet | | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 3.1.4 | Die Studierenden können Methoden zur Entscheidungsunterstützung und deren Anwendung auf das Patientenmanagement, den Erwerb, die Darstellung und das Engineering von medizinischem Wissen; Aufbau und Nutzung von klinischen Pfaden und Leitlinien | Nennen & erläutern | Umsetzen | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|---------------|---|-----------------------|-------------|---------------------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 4: Architecture of complex information systems for medical research and care | | | | | | |
| BMHI-Version-4 | L | Die Studierenden können Informationssysteme im Gesundheitswesen | Erklären | | Gestalten & kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-4 | 4.1 | Die Studierenden können Eigenschaften, Funktionalitäten und Beispiele von Informationssystemen im Gesundheitswesen (z.B. Klinische Informationssysteme, Primary Care Informationssysteme, etc.) | Benennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.0 | Die Studierenden können die wichtigsten Komponenten eines KIS (RIS/PACS, LIS, PDMS, OP-System, PDV, KAS) (RIS - Radiologieinformationssystem); PACS - Picture Archiving and Communication System; LIS - Laborinformationssystem; PDMS - Patientendatenmanagementsystem; OP-System - Operationsdokumentationssysteme; PDV - Patientendatenverwaltung; KAS - Krankenhausarbeitsplatzsystem) | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.1 | Die Studierenden können Aufgaben und Funktion eines KIS (Krankenhausinformationssystem) | Benennen & erklären | Betreuen | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.2 | Die Studierenden können ein klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS) (i.e. Untersuchungen anfordern, Befunde dokumentieren sowie eine Medikamentenverordnung und einen Arztbrief erstellen) | | Benutzen | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.3 | Die Studierenden können elektronische Auftragskommunikationen (z.B. CPOE-Verfahren), , dessen Vor- und Nachteile sowie erforderliche Rahmenbedingungen | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.4 | Die Studierenden können Aufgaben und Funktionen von Informationssystemen für die ambulante Patientenversorgung sowie die ärztlichen Verantwortlichkeiten beim Betrieb dieser Systeme | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.1.5 | Die Studierenden können Arzneimittelinformationssysteme | Nennen & erläutern | Betreuen | | |
| BMHI-Version-4 | 4.2 | Die Studierenden können Aufbau und Architektur von Informationssystemen im Gesundheitswesen, Anbindung und Integration von Komponenten, Architekturparadigmen (z.B. serviceorientierte Architekturen) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.2.1 | Die Studierenden können Aufbau und Funktionweise von Registern (z.B. deutsches Krebsregister) | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.2.2 | Die Studierenden können die Formulierung von Anforderungen an die Funktionen von Abteilungssystemen und von Feedback zu existierenden Systemen, -Anforderungsspezifikationen/ Leistungsverzeichnisse, Lasten- und Pflichtenhefte, -Beschaffungsprozesse, Ausschreibungsverfahren, Rolle der verschiedenen Anwender- und Nutzergruppen | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-4 | 4.2.4 | Die Studierenden können das Prinzip der Telematikinfrastruktur | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.5 | Die Studierenden können Prinzipien der Struktur, des Designs und der Analyse von Gesundheitsakten (Inkl. der Begriffe Datenqualität, Minimaldatensätze, Architektur und allgemeine Anwendungen der elektronischen Patientenakte / electronic health record EHR, elektr. Gesundheitsakte, elektr. Fallakte, elektr. Krankenakte) | Nennen | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | A | Die Studierenden können die rechtlichen Rahmenbedingungen | Erklären | | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-4 | 4.6 | Die Studierenden können politische und regulatorische Rahmenbedingungen für den Umgang mit Informationen im Gesundheitswesen | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.6.1 | Die Studierenden können die Begriffe pseudonymisierter und anonymisierter Patientendaten | Definieren & erklären | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.6.2 | Die Studierenden können regulatorische Anforderungen und Datenstandards für die medizinische Forschung | Benennen | | | |
| BMHI-Version-4 | M | Die Studierenden können die Vernetzung von Informationssystemen | Erklären | | Gestalten & kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-4 | 4.9 | Die Studierenden können Methoden der technischen Informatik, z.B. Netzwerkarchitekturen und -topologien, Telekommunikation, Technologien der drahtlosen Datenübertragung, Virtual Reality, Multimedia, Datenbanktechnologien | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 4.10 | Die Studierenden können Ansätze und Standards für Kommunikation und Kooperation sowie Verfahren zur Anbindung und Integration von Informationssystemkomponenten im Gesundheitswesen, Schnittstellenstandards | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 4.10.1 | Die Studierenden können wichtige Standards und Profile der Medizinischen Informatik (z.B. HL7v2, IHE Profile, FHIR, CDA, DICOM, OID, ArtDecor) sowie deren Aufbau, Struktur und Einsatz | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 4.10.2 | Die Studierenden können den Begriff Interoperabilität und Begründungen für dessen Notwendigkeit, Ebenen und Erfordernisse | Erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.3.1 | Die Studierenden können Aufgaben und Funktionen von elektronischer Gesundheitskarte (eGK) und Heilberufausweis (HBA) | Benennen & erläutern | | | |

| | | | | | | |
|----------------|----------|---|----------------------|----------|----------------------------|--|
| BMHI-Version-4 | 4.3.2 | Die Studierenden können Grundkonzepte, Anwendungen und Einbindung des Ubiquitous Computing (z.B. ubiquitäre, sensorgestützte und umgebungsbasierte Technologien im Gesundheitswesen, gesundheitsfördernde Technologien, ubiquitäre Gesundheitssysteme und Ambient Assisted Living - Smarthome) | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 4.4 | Die Studierenden können Methoden und Ansätze zur regionalen Vernetzung und intersektoralen Versorgung (eHealth, Gesundheitstelematikanwendungen und organisationsübergreifender Informationsaustausch) | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 4.2.3 | Die Studierenden können technische und organisatorische Maßnahmen zum sicheren Umgang mit Patientendaten in Versorgung und Forschung sowie Verfahren zur sicheren Übermittlung und Speicherung von Patientendaten und deren Unterscheidung von unsicheren Methoden | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | B | Die Studierenden können die Methoden der praktischen, technischen und theoretischen Informatik | Erklären | | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-4 | 4.7 | Die Studierenden können Methoden der praktischen Informatik, insbesondere zu Programmiersprachen, Software-Engineering, Datenstrukturen, Datenbankmanagementsysteme, Informations- und Systemmodellierungstools, Informationssystem-Theorie und -Praxis, Knowledge Engineering, (Konzept-)Darstellung und Beschaffung, Software-Architekturen, Web- und App Entwicklung | Nennen & erläutern | Anwenden | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|---------------|--|---------------------|----------------------|---------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 5: Management of complex information systems for medical research and care | | | | | | |
| BMHI-Version-4 | O | Die Studierenden können Informations- und Projektmanagement im Gesundheitswesen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.1 | Die Studierenden können Aspekte des Management von Informationssystemen im Gesundheitswesen (Gesundheitsinformationsmanagement, strategisches und taktisches Informationsmanagement, IT-Governance, IT-Servicemanagement, rechtliche und regulatorische Fragen) | Nennen & erklären | Umsetzen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.1.1 | Die Studierenden können die Formulierung von Anforderungen an die Funktionen von Abteilungssystemen und von Feedback zu existierenden Systemen, -Anforderungsspezifikationen/ Leistungsverzeichnisse, Lasten- und Pflichtenhefte, -Beschaffungsprozesse, Ausschreibungsverfahren, Rolle der verschiedenen Anwender- und Nutzergruppen | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.1.2 | Die Studierenden können Fehlermöglichkeiten/Risiken bei der Anwendung von IT-Systemen im Gesundheitswesen und Maßnahmen, um diese Risiken zu minimieren | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.2 | Die Studierenden können Eigenschaften, Funktionalitäten und Beispiele von Informationssystemen zur Unterstützung von Patienten und Öffentlichkeit (z.B. patientenorientierte Informationssystemarchitekturen und -anwendungen, persönliche Gesundheitsakten, unterstützte Informationssysteme) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.2.1 | Die Studierenden können die Möglichkeiten der Patienten, mittels Informationsdiensten eine aktive Rolle in Ihrer Gesundheitsfürsorge einzunehmen | Benennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.3 | Die Studierenden können Methoden und Ansätze zur regionalen Vernetzung und intersektoralen Versorgung (eHealth, Gesundheitstelematikanwendungen und organisationsübergreifender Informationsaustausch) | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.3.1 | Die Studierenden können Anforderungen an die Informationsverarbeitung bei klinischen Studien an EDC (Electronic Data Capture) z.B. aus Registern (deutsches Krebsregister) | Benennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.4 | Die Studierenden können sozio-organisatorische und sozio-technische Fragen (inkl. Workflow-/Prozessmodellierung und Reorganisation z.B. mit BPMN) | Stellen | Untersuchen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.12 | Die Studierenden können die Handhabung des Lebenszyklus von Informationssystemen: Analyse, Pflichtenheft, Implementierung und/oder Auswahl von Informationssystemen, Risikomanagement, Anwenderschulung | Erläutern | Umsetzen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.13 | Die Studierenden können Methoden des Projektmanagements und Change Managements (z.B. Projektplanung, Ressourcenmanagement, Teammanagement, Konfliktmanagement, Zusammenarbeit und Motivation, Change Theorien, Change Strategien) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.13.1 | Die Studierenden können Grundbegriffe und Methoden des Qualitäts- und Risikomanagements | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.6 | Die Studierenden können Informatikmethoden und -instrumente zur Unterstützung von Studium und Ausbildung (inkl. flexiblen und Fernunterricht) und E-Learning Technologien (inkl. Internet und World Wide Web) | Erläutern | Nutzen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.7 | Die Studierenden können Evaluierung und Bewertung von Informationssystemen, einschließlich Studiendesign, Auswahl und Triangulierung von (quantitativen und qualitativen) Methoden, Evaluation von Ergebnis und Auswirkung, ökonomische Evaluierung, unbeabsichtigte Folgen, systematische Übersichten und Metaanalysen, evidenzbasierte Gesundheitsinformatik | | Planen & durchführen | | |
| BMHI-Version-4 | A | Die Studierenden können ethisch, rechtliche, politische und ökonomische Aspekte | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.7.1 | Die Studierenden können Betriebswirtschaft im Gesundheitswesen, Kostenrechnung, operatives Controlling, Umgang mit entsprechender Software | Benennen | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8 | Die Studierenden können ethische, politische und regulatorische Rahmenbedingungen für den Umgang mit Informationen im Gesundheitswesen | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.1 | Die Studierenden können ethische Aspekte und Sicherheitsfragen, einschließlich der Rechenschaftspflicht von Leistungserbringern, Managern und BMHI-Spezialisten sowie Vertraulichkeit und Sicherheit von Patientendaten sowie unterschiedliche Einstellungen, Werte und Haltungen | Nennen & erläutern | Berücksichtigen | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.2 | Die Studierenden können wesentliche Grundsätze des Datenschutzes / Privacy, auch DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union) und IT-Sicherheitsgesetz | Benennen | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.3 | Die Studierenden können die Begriffe pseudonymisierter und anonymisierter Patientendaten | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.4 | Die Studierenden können regulatorische Anforderungen und Datenstandards für die medizinische Forschung | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.5 | Die Studierenden können das Medizinproduktegesetz (MPG) | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.8.6 | Die Studierenden können Methoden der Identifikation und der Authentifikation | Nennen & erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | B | Die Studierenden können die Methoden und Anwendungen der praktischen, technischen und theoretischen Informatik | Erklären | Umsetzen | Kritisch beurteilen | |

| | | | | | | |
|----------------|------|--|--------------------|----------|--|--|
| BMHI-Version-4 | 5.9 | Die Studierenden können Methoden der praktischen Informatik insbesondere zu Programmiersprachen, Software-Engineering, Datenstrukturen, Datenbankmanagementsysteme, Informations- und Systemmodellierungstools, Informationssystem-Theorie und -Praxis, Knowledge Engineering, (Konzept-)Darstellung und Beschaffung, Software-Architekturen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.10 | Die Studierenden können Methoden der theoretischen Informatik, z.B. Komplexitätstheorie, Verschlüsselung/Sicherheit | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.11 | Die Studierenden können Methoden der technischen Informatik, z.B. Netzwerkarchitekturen und -topologien, Telekommunikation, Technologien der drahtlosen Datenübertragung, Virtual Reality, Multimedia | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.15 | Die Studierenden können Grundkonzepte und Anwendungen des Ubiquitous Computing (z.B. ubiquitäre, sensorgestützte und umgebungsbasierte Technologien im Gesundheitswesen, gesundheitsfördernde Technologien, ubiquitäre Gesundheitssysteme und Ambient Assisted Living) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-4 | 5.16 | Die Studierenden können für BMHI (Biomedical and Health Informatics) wesentliche Ansätze von Usability Engineering, Mensch-Computer-Interaktion, Usability-Bewertung, kognitive Aspekte der Informationsverarbeitung | Nennen & erläutern | Anwenden | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|---|-------|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 6: Representing and modeling medical information and knowledge (incl. Ontologies) | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 6.1 | Die Studierenden können die Repräsentation und die Modellierung von medizinischen Informationen und Wissensbeständen | Erläutern | Anwenden | Beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.1 | Die Studierenden können Grundlagen der Datenrepräsentation und Datenanalyse von primären und sekundären Datenquellen, Prinzipien des Data Mining, Data Warehouses, Knowledge Management, (FAIR Prinzipien) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.2 | Die Studierenden können (Bio-)medizinische Modellierung und Simulation | | Planen & durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.3 | Die Studierenden können Nomenklaturen, Vokabulare, Terminologien, Ontologien und Taxonomien im BMHI, z.B. SNOMED CT, LOINC | | Anwenden | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.4 | Die Studierenden können Methoden der praktischen Informatik, insbesondere zu Programmiersprachen, Software-Engineering, Datenstrukturen, Datenbankmanagementsysteme, Informations- und Systemmodellierungstools, Informationssystem-Theorie und -Praxis, Knowledge Engineering, (Konzept-) Darstellung und Beschaffung, Software-Architekturen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.5 | Die Studierenden können Darstellung von Entscheidungsunterstützung und deren Einfluss auf das Patientenmanagement, den Erwerb, die Darstellung und das Engineering von medizinischem Wissen; Aufbau und Nutzung von klinischen Pfaden und Leitlinien | Nennen & erläutern | Umsetzen | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 6.1.6 | Die Studierenden können unterschiedliche Arten von wissensbasierten Systemen und medizinische Anwendungen von CDSS (Clinical decision support system) zur Optimierung der Krankenversorgung | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 6.2 | Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen für die Repräsentation und Modellierung medizinischen Wissens | Erklären | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 6.2.1 | Die Studierenden können Methoden der theoretischen Informatik, z.B. Komplexitätstheorie, Verschlüsselung/Sicherheit | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 6.2.2 | Die Studierenden können für BMHI (Biomedical and Health Informatics) wesentliche Theoreme und Verfahren auf der Basis grundlegender Kenntnisse (z.B. Analyse, Logik, numerische Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Kryptographie) | Nennen & erläutern | Anwenden | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|--|--------------|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 7: Managing and processing medical signal/image data | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1 | Die Studierenden können Konzepte und Verfahren der biomedizinischen Bild- und Signalverarbeitung | Erläutern | Anwenden | Beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.1 | Die Studierenden können Basisbegriffe und Methoden der biomedizinischen Bildgebung | Nennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.2 | Die Studierenden können Beispiele für medizinische Bilder und deren Eigenschaften | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.3 | Die Studierenden können Begriffe und Verfahren zur Registrierung und Segmentierung von medizinischen Bildern | Erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.4 | Die Studierenden können grundlegende Verfahren zur Bildverarbeitung (z.B. GlättungsfILTER, Kantenfilter, Fast-Fourier-Transformation (FFT)) | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.5 | Die Studierenden können verschiedene Visualisierungsverfahren von Biosignalen und Bilddaten und deren Eigenschaften und Eigenheiten (z.B. typische Artefakte) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.6 | Die Studierenden können Beispiele für medizinische Biosignale sowie Filterverfahren für Biosignale | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.7 | Die Studierenden können Grundprinzipien der Verarbeitung von Biosignal- und Bilddaten mittels Verfahren des maschinellen Lernens am Beispiel künstlicher neuronaler Netze (z.B. Deep Learning, Convolutional Neural Networks (CNNs), Generative Adversarial Network (GAN)) | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.2 | Die Studierenden können Anwendungsfelder von Bild- und Signalverarbeitung | Erklären | In Beziehung setzen | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 7.1.8 | Die Studierenden können Biomedizinische Modellierung und Simulation | | Planen & durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 7.3 | Management biomedizinischer Signal- und Bilddaten | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.3.1 | Die Studierenden können wichtige Standards der Medizinischen Informatik z.B. DICOM | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 7.3.2 | Die Studierenden können Einsatzszenarien für telemedizinische Anwendungen und deren Rahmenbedingungen | Benennen & erläutern | | | |

| LZK Version | LZ-ID | Beschreibung-DE | Kompetenzniveau in | | | |
|---|--------------|--|----------------------|-------------|---------------------|---------|
| | | | Level 1 | Level 2 | Level 3 | Level 4 |
| Domäne 8: Accessing, managing and mining biomedical big data | | | | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.1 | Die Studierenden können Grundlagen der Datengewinnung und Datenanalyse von primären und sekundären Datenquellen, Prinzipien des Data Mining, Data Warehouses (Data Sharing), Knowledge Management - idealerweise an realen Bedingungen | Nennen & erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 8.1.1 | Die Studierenden können bei gängigen Datenbanken Abfragen | | Durchführen | | |
| BMHI-Version-5 | 8.1.2 | Die Studierenden können Maßnahmen zur Sicherstellung einer hohen Datenqualität (auf Basis von FAIR-Prinzipien) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.1.4 | Die Studierenden können Anforderungen an die Informationsverarbeitung bei klinischen Studien an EDC (Electronic Data Capture) z.B. aus Registern (deutsches Krebsregister) | Nennen & erklären | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.1.3 | Die Studierenden können Datengewinnung aus telemedizinischen und anderen Anwendungen | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.2 | Die Studierenden können ethische, politische, regulatorische und soziale Gesichtspunkte für den Umgang mit Big Data | Nennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.3 | Die Studierenden können wichtige Standards der Medizinischen Informatik für die Datengewinnung, -analyse, -austausch | Benennen & erläutern | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.4 | Die Studierenden können Analyseverfahren, z.B statistische Modelle, "Machine Learning" und Verfahren künstlicher Intelligenz | Erläutern | Anwenden | Kritisch beurteilen | |
| BMHI-Version-5 | 8.4.1 | Die Studierenden können unterschiedliche Arten von wissensbasierten Systemen und medizinische Anwendungen von Clinical Decision Support Systems (CDSS) zur Optimierung der Krankenversorgung | Benennen | | | |
| BMHI-Version-5 | 8.4.2 | Die Studierenden können Beispiele für maschinelle Lernverfahren und die Grundprinzipien für deren Evaluation am Beispiel künstlicher Neuronaler Netze | Erläutern | Anwenden | | |
| BMHI-Version-5 | 8.4.3 | Die Studierenden können den Begriff personalisierte Medizin und medizinische Anwendungen von maschinellen Lernverfahren oder KI-Systemen, insbesondere im Kontext des Medizinproduktegesetzes | Nennen & erläutern | | | |