

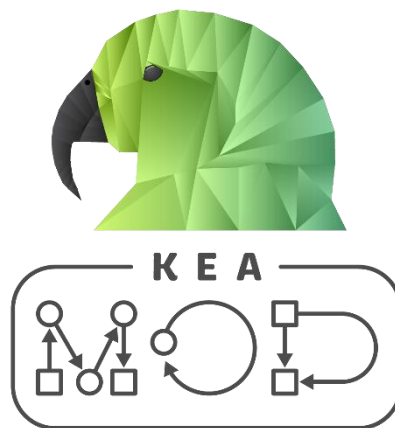
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

KOMPETENZMODELL

für die grafische Modellierung



Kompetenzorientiertes E-Assessment für die grafische
Modellierung

Der Prozess der Kompetenzmodellentwicklung

Das Kompetenzmodell für die grafische Modellierung wurde im Rahmen des KEA-Mod¹ Projekts (Laufzeit: 11/2019-10/2022) in mehreren Studien entwickelt, validiert und angepasst (siehe Abbildung 1).

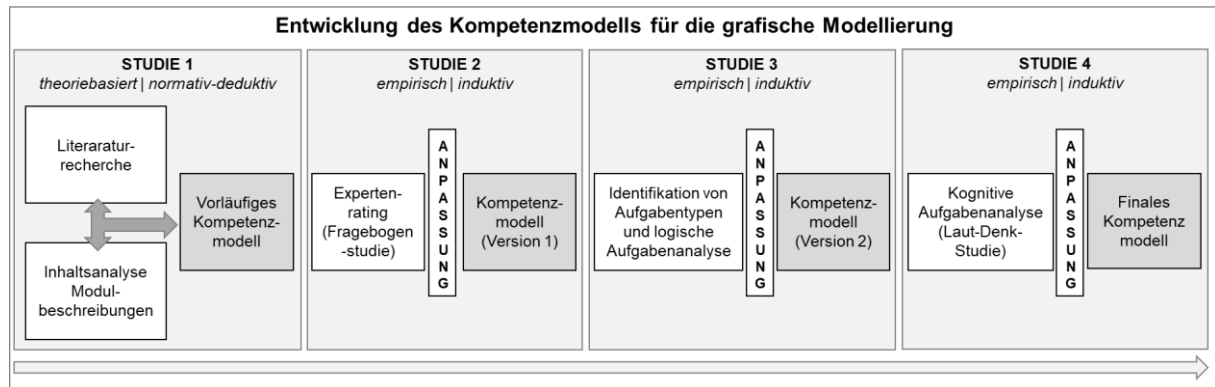


Abbildung 1 Prozess der Kompetenzmodellentwicklung im Rahmen des KEA-Mod Projekts

Die erste Studie diente dazu, die Struktur des Kompetenzmodells, die Oberkategorien und relevante Kompetenzfacetten für die grafische Modellierung aus theoretischen Modellen und Konzepten zur Kompetenzmodellierung in der Lehre sowie aus Fachliteratur zur Modellierung abzuleiten. Ergänzend wurden im Sinne eines normativen Ansatzes Kompetenzfacetten aus Modulhandbücher von Informatikmodulen mit Lerninhalten zur grafischen Modellierung abgeleitet. Dieses so entwickelte vorläufige Kompetenzmodell wurde anschließend in der zweiten Studie durch Fachexperten gesichtet und mittels Online-Fragebogen beurteilt, um auf diese Weise die inhaltliche Validität des Kompetenzmodells zu prüfen und zu verbessern. Auf Basis der Ergebnisse wurde das Kompetenzmodell umfassend überarbeitet. Die ersten beiden Studien sind in [Soyka et al. \(2022a\)](#) detailliert dargestellt. In Studie 3 wurde das Kompetenzmodell (Version 1) im Rahmen einer kompetenzorientierten, logischen Aufgabenanalyse angewendet (siehe hierzu [Soyka et al., 2022b](#)), um so unter anderem dessen Eignung und Anwendbarkeit im Bereich der Analyse und Entwicklung von Prüfungsaufgaben zu überprüfen. Damit soll auch ein weiterer Nachweis für den inhaltlichen Aspekt der Validität (im Sinne von Angemessenheit, Relevanz und Repräsentativität) erbracht werden. Diese Prüfung führte zu marginalen Anpassungen bei der Kompetenzfacetten. In Studie 4 wurde eine kognitive Aufgabenanalyse mittels der Methode des lauten Denkens durchgeführt. Es wurde geprüft, ob exemplarische Modellierungsaufgaben tatsächlich zuvor postulierte Kompetenzfacetten des Kompetenzmodells (Version 2) adressieren und ob die Kompetenzfacetten die tatsächlichen kognitiven Prozesse verständlich und auf der passenden kognitiven Prozessstufe beschreiben. Diese Studie hat sowohl zur inhaltlichen als auch zur kognitiven Validierung des Kompetenzmodells beigetragen. Es wurden Kompetenzfacetten umformuliert, anderen Prozessstufen zugeordnet und fehlende Kompetenzfacetten ergänzt. Das Ergebnis stellt das finale Kompetenzmodell für die grafische Modellierung dar, welches im Folgenden vorgestellt wird.

Das Kompetenzmodell

Das *Kompetenzmodell* stellt die Binnenstruktur und die Zusammenhänge der Teilkompetenzen, die für die grafische Modellierung in der (Wirtschafts-) Informatik erforderlich sind, dar. *Modellierung* wird hierbei definiert als die Darstellung von existierenden oder geplanten Sachverhalten (bzw. Modellierungsgegenständen) in einem Modell unter

¹ keamod.gi.de

Verwendung einer Modellierungssprache. Bei der *grafischen Modellierung* wird eine Modellierungssprache eingesetzt, die die Verwendung grafischer Elemente (Formen, Symbole, Icons, etc.) zur Repräsentation relevanter Aspekte eines Sachverhaltes vorsieht. Diese grafischen Elemente können weiterhin um textuelle Elemente (z. B. Beschriftungen, Attribute) ergänzt werden. Beispiele hierfür sind die Modellierungssprachen Unified Modeling Language (UML), Entity-Relationship-Modell (ER), Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK), Business Process Model and Notation (BPMN) und Petri-Netze. (Grafische) Modellierung wird unter anderem eingesetzt, um komplexe Modellierungsgegenstände (z. B. Systeme oder Prozesse bei der Softwaresystem- bzw. Geschäftsprozessmodellierung) auf für den jeweiligen Modellierungszweck wesentliche Aspekte zu reduzieren sowie strukturiert darzustellen. (Grafische) Modelle dienen beispielsweise als Entwurfsgrundlage für Implementierungs-/Entwicklungsprozesse (konzeptuelle Modellierung) und sollen in der Praxis insbesondere eine einheitliche Interpretation durch verschiedene Anwenderkreise ermöglichen und die Kommunikation zwischen verschiedenen Akteuren erleichtern.

Modellierung wird als Querschnittsthema in einer Vielzahl an Fachgebieten der Informatik angewendet (bspw. Datenbankentwurf, Software Engineering, Geschäftsprozessmodellierung) und stellt daher einen curricularen Kernbestandteil der Hochschulbildung in der Fachdisziplin (Wirtschafts-)Informatik und den zahlreichen verwandten Studiengängen dar. Das Kompetenzmodell ermöglicht, die für die grafische Modellierung erforderlichen Kompetenzfacetten in unterschiedlichen Inhalts- und Wissensbereichen sowie auf verschiedenen kognitiven Prozessstufen zu beschreiben. Im Rahmen der Hochschulbildung fungiert das Kompetenzmodell als Grundlage für die Ableitung und Formulierung von Lernzielen für die Modellierungslehre sowie für die Erstellung von kompetenzorientierten Übungs- und Prüfungsaufgaben. Durch die Entwicklung des Kompetenzmodells soll sichergestellt werden, dass die Kompetenzen, die für die grafische Modellierung relevant sind, umfassend geprüft werden und die Prüfungsaufgaben tatsächlich relevante Kompetenzfacetten auch auf höheren kognitiven Prozessstufen adressieren.

Es handelt sich hierbei um ein *generisches* Kompetenzmodell für die grafische Modellierung in der Informatik mit hohem Abstraktionsgrad. Die Kompetenzfacetten sind möglichst allgemeingültig (d. h. ohne Bezug zu bestimmten Fachgebieten oder Modellierungssprachen) formuliert, um möglichst viele Anwendungsbereiche der Modellierung einzuschließen. Das Kompetenzmodell ist durch eine Top-Down-Spezifizierung auf ein bestimmtes Fachgebiet bzw. einen spezifischen Anwendungsbereich der Modellierung transferierbar.

Das Kompetenzmodell wurde im Zuge des KEA-Mod Projekts erstellt und ist daher eng mit dem technischen Vorhaben des Projekts verbunden. Das Projektziel besteht aus technologischer Sicht in der Erstellung einer E-Assessment-Plattform, die insbesondere eine automatische Bewertung graph-basierter Modelle ermöglichen soll.

Im Fokus des Kompetenzmodells liegen das Verstehen und Interpretieren bestehender Modelle sowie das selbstständige Erstellen und Modifizieren grafischer Modelle in Bezug zu einem Modellierungszweck unter Verwendung einer bestehenden, grafischen Modellierungssprache. Die darüber hinaus gehende Verwendung und Handhabung von Modellen (z. B. zur Codegenerierung oder Simulation) wird im Rahmen des Kompetenzmodells nicht explizit betrachtet; wird allerdings implizit durch die Berücksichtigung des jeweiligen Modellierungszwecks während der Modellbildung mit einbezogen. Die Lernenden sollen befähigt werden, komplexe Modelle zu verstehen und mit ihnen zu arbeiten sowie qualitativ hochwertige Modelle zu erstellen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den „handwerklichen“ Kenntnissen und Fähigkeiten des grafischen Modellierens. Die Rolle des mentalen Modellierens beim Verstehen und Erstellen von grafischen Modellen sowie Bezüge zu Kompetenzen des Textverstehen im Kontext der grafischen Modellierung gilt es in Zukunft genauer zu untersuchen und ggf. weiter auszuarbeiten.

Die Struktur des Kompetenzmodells

Das Kompetenzmodell ist als zweidimensionale Matrix aufgebaut und umfasst eine Prozessdimension und eine Inhaltsdimension. Durch die zwei-dimensionale Matrix können einzelne Kompetenzfacetten einem bestimmten Kompetenzbereich, d. h. einem Inhaltsbereich und einer Prozessstufe, zugeordnet werden.

Kompetenzmodell für die grafische Modellierung in der (Wirtschafts-) Informatik					
Fachgebiet der Modellierung in der Informatik					
Inhaltsdimension		Prozessdimension →			
		Verstehen	Anwenden & Übertragen	Analysieren & Bewerten	Erschaffen
Fachliche(s) Wissen & Prozeduren	Modellverstehen & -interpretieren	MV1	MV2	MV3	MV4
	Modellbilden & -modifizieren	MB1	MB2	MB3	MB4
Werte / Haltungen / Überzeugungen		WH1	WH2	WH3	WH4
Fachübergreifende(s) Wissen und Fähigkeiten	Metakognitive(s) Wissen und Fähigkeiten	MK1	MK2	MK3	MK4
	Sozial-kommunikative(s) Wissen und Fähigkeiten	SK1	SK2	SK3	SK4
Komplexität und Kontextualität der Modellierungsaufgabe					

* Für die grün-markierten Kompetenzbereiche sind Kompetenzfacetten für die grafische Modellierung definiert.

Abbildung 1 Kompetenzmodell für die grafische Modellierung

Die Inhaltsdimension

Die Inhaltsdimension umfasst basierend auf der Kompetenzdefinition nach Weinert (2001) neben kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten auch motivationale, volitionale, einstellungs- und wertbezogene sowie soziale Bereitschaften und Fähigkeiten.

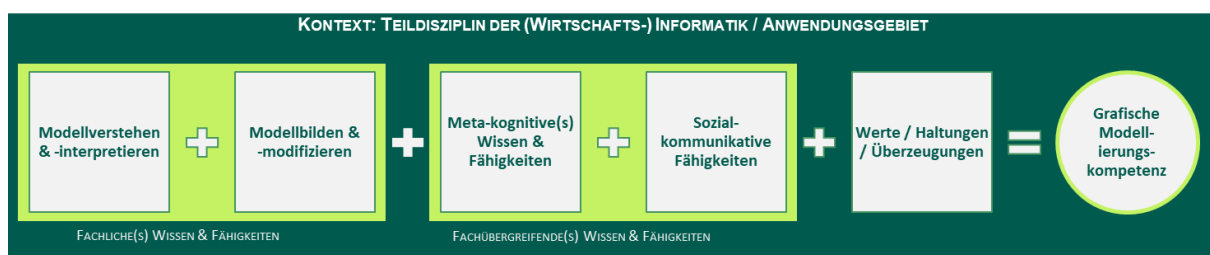


Abbildung 2 Struktur der Grafischen Modellierungskompetenz

Die fachbezogenen kognitiven Kompetenzen werden durch die Bereiche Modellverstehen und -interpretieren sowie Modellbilden und -modifizieren als zentrale Kompetenzbereiche der grafischen Modellierung abgebildet. Hierbei handelt es sich zum einen um in der beruflichen Praxis wesentliche Handlungsbereiche, als auch um typische Aufgabenformen im hochschulischen Prüfungskontext, die unterschiedliche Kompetenzfacetten der grafischen Modellierung adressieren.

Inhaltsbereich	Beschreibung
Modell- verstehen & -interpretieren	Modellverstehen & Modellinterpretieren beinhaltet Wissen über grundlegende Begriffe, Konzepte und Vorgehensweisen sowie Zielsetzung, Möglichkeiten, Grenzen und Fachgebiete der grafischen Modellierung. Zudem beschreibt der Inhaltsbereich die Fähigkeit, die Bedeutung bestehender Modelle sowie die verwendeten Modellierungssprachen zu verstehen, inhaltliche und formale Aussagen abzuleiten, Modelle zum Problemlösen anzuwenden sowie Modelle und die Modellqualität zu prüfen und zu beurteilen. Modellverstehen & Modellinterpretieren umfasst somit sowohl die Fähigkeit, <i>bestehende</i> Modelle zu lesen und mit ihnen zu arbeiten als auch ein generelles <i>Modellierungsverständnis (faktenbasiertes, konzeptuelles, prozedurales Wissen)</i> . Bestehende Modelle können sowohl von anderen als auch selbst erstellte Modelle sein.
Modell- bilden & -modifizieren	Modellbilden & Modellmodifizieren beinhaltet die Fähigkeit, Modellierungssprachen für bestimmte Zwecke nach bekannten Verfahren anzuwenden sowie selbstständig Modelle in Bezug zu einem Sachverhalt zu erstellen, zu ergänzen und zu verändern. Dies schließt die Analyse der Problemstellung und die Auswahl passender Modellierungssprachen, Modellierungswerkzeuge Modellierungskonzepte und Typen von Modellelementen mit ein. Beim Modellbilden & Modellmodifizieren steht somit die Erstellung von <i>eigenen</i> Modellen bzw. Modellteilen (im Sinne einer Modellanpassung) auf Basis spezifischer Anforderungen bzw. in Bezug zu einem spezifischen Modellierungszweck im Vordergrund.
Werte / Haltungen / Überzeugungen	Werte, Haltungen & Überzeugungen beziehen sich auf normative und auch motivational relevante Kompetenzfacetten des professionellen Verhaltens im Bezug zur grafischen Modellierung. Sie beziehen sich auf die intrinsische Motivation der Lernenden, sich mit dem Gebiet der grafischen Modellierung in der Informatik und ihren Innovationen zu beschäftigen sowie den grundlegenden Einstellungen hinsichtlich der Modellierung. Sie beeinflussen die Art und Weise, wie Modellierungsaufgaben durchgeführt werden und welche Prinzipien dabei befolgt werden (z. B. ob soziale Konsequenzen der Verwendung bestimmter Modelle oder die Modellqualität berücksichtigt werden).
Metakognitive(s) Wissen und Fähigkeiten	Metakognitive(s) Wissen und Fähigkeiten beziehen sich auf den Umgang mit und die Reflexion über die eigenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Denkprozesse in Bezug auf die grafische Modellierung. Die Lernenden sollen in der Lage sein, ihre Lernprozesse selbst zu regulieren und Problemlösungsstrategien bei der Lösung komplexer Modellierungsaufgaben auszuwählen und anzuwenden. Hierunter fallen zudem alle Aktivitäten der Planung, Regulierung, Kontrolle und Bewertung während der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben.
Sozial- kommunikative Fähigkeiten	Sozial-kommunikative Fähigkeiten sind Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Kommunikation und Interaktion in einer sozialen Gruppe oder einem Team bei der Lösung von Modellierungsaufgaben. Die Lernenden sollen in der Lage sein, bei der Modellierung im Team zu arbeiten, Kritik zu geben und anzunehmen, Ideen aufzugreifen und Lösungen zu diskutieren und zu präsentieren. Sie sollen für mögliche Fallstricke bei der Kommunikation oder Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren und Zielgruppen (z. B. auch Nicht-IT-Leuten) sensibilisiert werden und in der Lage sein, Modellierungsinhalte zielgruppengerecht zu vermitteln.

Die Prozessdimension

Die Prozessdimension des Kompetenzmodells basiert auf der Taxonomie kognitiver Lernziele von Anderson & Krathwohl (2001). Sie dient dazu, die Kompetenzen auf verschiedenen Anforderungsniveaus zu beschreiben und einzuordnen. Der kognitive Anspruch nimmt mit den Prozessstufen von „Verstehen“ bis zu „Erschaffen“ tendenziell zu. Im Rahmen des Kompetenzmodells werden keine Kompetenzfacetten auf der Prozessstufe „Erinnern“ formuliert, da diese im hochschulischen Kontext als isolierte Lernziele in der Regel nicht angestrebt werden. Zudem liegt der Fokus des KEA-Mod Projekts auf der Prüfung von Aufgaben auf höheren kognitiven Anforderungsniveaus.

Prozessstufe	Beschreibung
Verstehen	Lernende können die Bedeutung und die Relevanz von bestimmten Sachverhalten sowie Begriffen und Konzepten der Modellierung begreifen und mit eigenen Worten erklären. Dazu gehören das Vergleichen und Einordnen bestimmter Aspekte sowie das Interpretieren von gegebenen Sachverhalten.
Anwenden & Übertragen	Lernende können bekannte Verfahren, Techniken, Konzepte sowie praxisorientierte Fähigkeiten mit Bezug zur Modellierung sowohl in vertrauten als auch in für sie unbekanntem Kontexten ausführen bzw. anwenden sowie auf einen neuen Sachverhalt übertragen.
Analysieren & Bewerten	Lernende können Material (z. B. ein gegebenes Modell, eine Problemstellung) in seine Bestandteile zerlegen, um die Zusammenhänge oder die Gesamtstruktur sowie ihren Zweck zu erfassen. Sie können Urteile und Entscheidungen auf der Grundlage von Kriterien und Standards treffen und sind die Lage zu überwachen, zu kontrollieren und zu reflektieren.
Erschaffen	Lernende können selbstständig eine ganze und kohärente Lösung (z. B. Modell, Dokumentation, Plan) entwickeln, indem sie Elemente zusammenfügen oder neu arrangieren.

Die Kompetenzfacetten

Modellverstehen & -interpretieren

Verstehen (MV 1)

MV 1.01 Die Lernenden können grundlegende Begriffe und Grundkonzepte der Modellierung (wie bspw. den Modellbegriff, Abstraktion, Metamodelle, Sichten, deskriptive vs. präskriptive Modellierung, Modellierung von Strukturen, Verhalten und Architekturen) erläutern.

MV 1.02 Die Lernenden können das Prinzip der Abstraktion (Generalisierung / Spezialisierung) und Abstraktionsebenen erläutern.

MV 1.03 Die Lernenden können Möglichkeiten und Grenzen grafischer Modellierung erläutern.

MV 1.04 Die Lernenden können die Stärken und Schwächen bestimmter Modellierungssprachen bzw. Modelltypen für einen bestimmten Einsatzzweck erläutern.

MV 1.05 Die Lernenden können verschiedene Fachgebiete der Modellierung (z. B. Software,- Datenbankentwurf, Geschäftsprozessmodellierung) unterscheiden und differenziert beschreiben.

MV 1.06 Die Lernenden können mögliche Modellierungszwecke im Sinne des Einsatzzwecks bzw. der geplanten Weiterverwendung von Modellen (z. B. zur Codegenerierung, Simulation oder Organisationsgestaltung) erläutern.

MV 1.07 Die Lernenden können die Relevanz des Modellierungszwecks für die Modellbildung (z. B. für die Auswahl und Verwendung der verschiedenen Modellierungstechniken) erläutern.

MV 1.08 Die Lernenden können Kriterien zur Bewertung der Modellqualität (z. B. Syntax, Semantik, Pragmatik gemäß einschlägigen Rahmenwerken bzw. Richtlinien wie z. B. SEQUAL, Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung) erläutern.

MV 1.09 Die Lernenden können verschiedene Modellierungsmethoden bezüglich des Abstraktionsgrads und der Formalisierung (formal, semi-formal) erläutern.

MV 1.10 Die Lernenden können Modellierungstechniken in verschiedenen Fachgebieten der Modellierung (z. B. modellbasierte Anforderungserhebung, Geschäftsprozessmodellierung) erläutern.

MV 1.11 Die Lernenden können syntaktische Regeln der betrachteten Modellierungssprache/n erläutern.

MV 1.12 Die Lernenden können einzelne Modellelemente in einem bestehenden Modell anhand der Notation identifizieren.

MV 1.13 Die Lernenden können in Bezug auf die betrachtete/n Modellierungssprache/n die Bedeutung (Semantik) der existierenden Typen von Modellelementen und Modellierungsmuster interpretieren oder erläutern.

MV 1.14 Die Lernenden können formale Eigenschaften von Modellen (z. B. Eigenschaften von Petri-Netzen) erläutern.

MV 1.15 Die Lernenden können die inhaltlichen Aussagen, die mit einem bestehenden Modell innerhalb seines Kontextes getroffen werden können, erklären oder interpretieren

Anwenden & Übertragen (MV 2)

MV 2.01 Die Lernenden nutzen die in einem bestehenden Modell enthaltenen Informationen, um ein Problem oder eine Situation in der entsprechenden Anwendungsdomäne zu lösen.

Analysieren & Bewerten (MV 3)

MV 3.01 Die Lernenden können ein Modell in Bezug auf die Modellqualität kriteriengeleitet überprüfen und beurteilen.

- **MV 3.01a** Die Lernenden können die Korrektheit eines Modells in Bezug auf die Syntax der verwendeten Modellierungssprache überprüfen.
- **MV 3.01b** Die Lernenden können die semantische Korrektheit und Vollständigkeit eines Modells in Bezug zum betrachteten Sachverhalt überprüfen.
- **MV 3.01c** Die Lernenden können die pragmatische Qualität (z. B. hinsichtlich Verständlichkeit, Eindeutigkeit, Lesbarkeit) eines Modells überprüfen.

MV 3.02 Die Lernenden können ein Modell hinsichtlich formaler Eigenschaften überprüfen.

MV 3.03 Die Lernenden können die Eignung eines Modells zur Darstellung eines betrachteten Sachverhalts und in Bezug zu einem spezifischen Modellierungszweck überprüfen und beurteilen.

MV 3.04 Die Lernenden können bestehende Modelle hinsichtlich ihrer zweckspezifischen Vor- und Nachteile vergleichen bzw. beurteilen, welches Modell einen betrachteten Sachverhalt besser repräsentiert.

MV 3.05 Die Lernenden können Modelle, die verschiedene Sichten auf denselben Sachverhalt repräsentieren, hinsichtlich ihrer Konsistenz zueinander überprüfen.

Modellbilden & -modifizieren

Anwenden & Übertragen (MB 2)

MB 2.01 Die Lernenden können Modellierungswerkzeuge praktisch einsetzen oder anwenden.

MB 2.02 Die Lernenden können eine Modellierungssprache in einer Weise anwenden, die einem bestimmten Zweck dient oder ein anstehendes Problem löst, (z. B. Syntaxfehlerkorrektur, standardisierte Modelltransformation, Modellverfeinerung).

MB 2.03 Die Lernenden können allgemeine, abstrakte Fragestellungen und Zielsetzungen in konkrete Spezifikationen und Analysefragen umsetzen.

MB 2.04 Die Lernenden können a) die syntaktischen Regeln und b) die Notation der betrachteten Modellierungssprache/n korrekt anwenden.

MB 2.05 Die Lernenden können Bezeichner für Modellelemente a) aus einer Problemstellung übernehmen, b) bei Bedarf konventionskonform anpassen und c) einheitlich verwenden.

MB 2.06 Die Lernenden können Wissen über Grundkonzepte der Modellierung mithilfe der entsprechenden Modellierungssprache (z. B. UML, ER, Petri-Netze, EPK) zur Modellbildung anwenden.

MB 2.07 Die Lernenden können ihr Wissen über Grundkonzepte der Modellierung auf Anwendungsfälle verschiedener Fachgebiete der Modellierung anwenden.

MB 2.08 Die Lernenden können ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten auf für sie neue bzw. auf andere Modellierungssprachen und -werkzeuge übertragen.

Analysieren & Bewerten (MB 3)

MB 3.01 Die Lernenden können relevante Informationen sowie Strukturen und Zusammenhänge zielgerichtet aus einer Problemstellung ermitteln und somit die Anforderungen analysieren.

MB 3.02 Die Lernenden können Modellierungskonzepte in einer Problemstellung ermitteln bzw. passende Modellierungskonzepte zur Darstellung von spezifischen Aspekten eines Sachverhaltes auswählen.

MB 3.03 Die Lernenden können Typen von Modellelementen (oder Modellierungsmuster) in einer Problemstellung ermitteln bzw. passende Typen von Modellelementen zur Darstellung von spezifischen Aspekten eines Sachverhaltes auswählen.

MB 3.04 Die Lernenden können Entwurfsentscheidungen treffen, indem sie (z. B. auf Basis von Intuition, logischem Denken, Domänenwissen) plausible Annahmen machen.

MB 3.05 Die Lernenden können ihre Entwurfsentscheidungen für ein selbst erstelltes Modell erläutern und begründen.

MB 3.06 Die Lernenden können Modellierungssprachen bzw. Modelltypen auf ihre Eignung für eine konkrete Anwendungsdomäne und den jeweiligen Modellierungszweck prüfen, beurteilen und auswählen.

MB 3.07 Die Lernenden können Modellierungswerkzeuge auf Basis relevanter Kriterien auswählen.

MB 3.08 Die Lernenden können einschätzen und folgern, welche Auswirkungen bestimmte Modifikationen an einem Modell verursachen.

Erschaffen (MB 4)

MB 4.01 Die Lernenden können selbstständig grafische Modelle (wie z. B. UML-Diagramme, ER-Modelle und Petri-Netze) erstellen, um einen Sachverhalt abzubilden.

MB 4.02 Die Lernenden können zueinander passende Sichten auf ein System oder einen Sachverhalt mit passenden Modellen (ergänzend und konsistent zu einander) erstellen.

MB 4.03 Die Lernenden können ein bestehendes Modell aufgrund neuer oder geänderter Anforderungen oder Inkonsistenzen anpassen bzw. weiterentwickeln und entsprechende Modellelemente hinzufügen, modifizieren oder entfernen.

MB 4.04 Die Lernenden können ein Modell in Bezug auf einen Sachverhalt a) semantisch korrekt und b) vollständig erstellen und sich dabei c) auf relevante Modellinhalte beschränken (Prägnanz).

MB 4.05 Die Lernenden können ein Modell a) auf Basis bekannter Richtlinien oder Konventionen gut lesbar und strukturiert sowie b) für die jeweilige Zielgruppe verständlich erstellen.

MB 4.06 Die Lernenden können selbstständig Bezeichner a) angemessen / verständlich und b) konventionskonform entwickeln sowie c) einheitlich verwenden.

MB 4.07 Die Lernenden können a) einen in Bezug auf den Modellierungszweck angemessenen Abstraktionsgrad bei der Erstellung eines Modells wählen und b) diesen innerhalb des Modells konsistent beibehalten.

Werte / Haltungen / Überzeugungen

Verstehen (WH 1)

WH 1.01 Die Lernenden können die Ziele und die Bedeutung grafischer Modellierung für das jeweilige Fachgebiet erläutern.

WH 1.02 Die Lernenden verstehen die Relevanz einer hohen Modellqualität (bzgl. Syntax, Semantik und Pragmatik) für das Modellverstehen und die spätere Modellverwendung.

WH 1.03 Die Lernenden sind davon überzeugt, dass Modellierungsaufgaben durch adäquate Vorgehensweisen und den Einsatz geeigneter Modellierungstechniken lösbar sind.

WH 1.04 Die Lernenden sind davon überzeugt, dass ein planvolles Handeln und systematisches Vorgehen bei der Modellierung notwendig sind.

Anwenden & Übertragen (WH 2)

WH 2.01 Die Lernenden antizipieren die möglichen Konsequenzen, die sich aus der Verwendung der von ihnen erstellten Modelle ergeben (Folgenabschätzung) und können diese beschreiben.

WH 2.02 Die Lernenden entwickeln eine hohe intrinsische Motivation für die Modellierung und Interesse an deren (fachlichen) Weiterentwicklung.

WH 2.03 Die Lernenden sind bereit, sich anspruchsvollen Herausforderungen bei der Modellierung zu stellen.

Analysieren & Bewerten (WH 3)

WH 3.01 Die Lernenden können ein Modell unter ethischen oder gesellschaftlichen Gesichtspunkten bewerten.

Metakognitive(s) Wissen und Fähigkeiten

Verstehen (MK 1)

MK 1.01 Die Lernenden verstehen, dass sich Methoden auf dem Gebiet der grafischen Modellierung (z. B. Modellierungswerkzeuge oder -sprachen) weiterentwickeln und erkennen daher die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens.

Anwenden & Übertragen (MK 2)

MK 2.01 Die Lernenden sind durch selbstständiges Lernen in der Lage, die eigenen Fähigkeiten und das Wissen auf dem Gebiet der grafischen Modellierung entsprechend der sich ändernden situativen Anforderungen anzupassen und zu erweitern.

MK 2.02 Die Lernenden sind in der Lage, ihren eigenen Lernprozess und ihre Entwicklung auf dem Gebiet der grafischen Modellierung zu planen und zielgerichtet zu steuern.

MK 2.03 Die Lernenden sind in der Lage, sich bei der Bearbeitung komplexer Modellierungsaufgaben anzustrengen und durchzuhalten.

MK 2.04 Die Lernenden sind in der Lage, sich erforderliches Domänenwissen anzueignen.

Analysieren & Bewerten (MK 3)

MK 3.01 Die Lernenden sind bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben in der Lage, a) ihr Vorgehen zu planen, b) geeignete Strategien auszuwählen sowie c) ihren Fortschritt, ihr Verständnis und ihre Problemlösung zu überwachen.

MK 3.02 Die Lernenden reflektieren ihre Problemlösungen und sind in der Lage, eigenständig aus ihren Fehlern zu lernen.

MK 3.03 Die Lernenden reflektieren und bewerten ihren eigenen Wissensstand und die eigenen Fähigkeiten in Bezug auf die grafische Modellierung.

Erschaffen (MK 4)

MK 4.01 Die Lernenden sind bereit, bei der Bearbeitung von komplexen Modellierungsaufgaben neue – bislang unbekannte – Lösungswege einzuschlagen und somit Abstand von Vertrautem zu nehmen.

MK 4.02 Die Lernenden sind in der Lage, selbstständig strategische und kreative Antworten bei der Suche nach Lösungen für genau definierte, konkrete und abstrakte Probleme zu finden.

Sozial-kommunikative Fähigkeiten

Anwenden & Übertragen (SK 2)

SK 2.01 Die Lernenden können Modelle oder Themen mit Bezug zur Modellierung zielgruppengerecht, d. h. in Bezug auf die Modellierungs- oder Domänenkenntnisse des Publikums, verständlich präsentieren.

SK 2.02 Die Lernenden können über relevantes Modellierungs- und Domänenwissen und die Inhalte eines Modells mit anderen kommunizieren und ihr Wissen teilen.

SK 2.03 Die Lernenden können bei der Bearbeitung von komplexen Modellierungsaufgaben Absprachen (z. B. in Bezug zur Aufgabenverteilung, zum gewählten Abstraktionsniveau) in einem Team treffen und einhalten.

SK 2.04 Die Lernenden können Anforderungen an das Modell und benötigtes Domänenwissen bei Auftraggebern oder anderen Stakeholdern (ggf. auch bei informatik-fremden Personen) erfragen und sie bei der Modellierung berücksichtigen.

SK 2.05 Die Lernenden können im Rahmen der Modellbildung Ideen anderer Teammitglieder annehmen und aufgreifen.

SK 2.06 Die Lernenden können sich in die Rolle anderer (z. B. Anwender, Softwareentwickler, Auftraggeber) hineinversetzen und die eigene Perspektive ändern.

SK 2.07 Die Lernenden können Kritik zu Modellierungslösungen konstruktiv äußern sowie Kritik von anderen annehmen.

SK 2.08 Die Lernenden können komplexe Modellierungsaufgaben in Teilaufgaben aufteilen und strukturieren sowie die Bearbeitung der Teilaufgaben durch verschiedene Teammitglieder oder Teams organisieren und koordinieren.

Referenzen

- Anderson, L. & Krathwohl, D. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing. New York: Longman.
- Soyka, C., Schaper, N., Bender, E., Striewe, M. & Ullrich, M. (2022a). Towards a competence model for graphical modeling. (in review)
- Soyka, C., Schaper, N., Striewe, M., & Ullrich, M. (2022b). Comparison of Required Competences and Task Material in Modeling Education. (in review)
- Weinert, F. E. (2001). Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Eds.), Defining and Selecting Key Competencies (pp. 45–65). Seattle: Hogrefe & Huber.

Autoren: Chantal Soyka, Niclas Schaper, Michael Striewe, Meike Ullrich