

Wer ist GeRRI? Eine kritische Diskussion des Gemeinsamen Referenzrahmens Informatik

Natalie Kiesler ¹

Abstract: Im April 2020 wurde der Gemeinsame Referenzrahmen Informatik (GeRRI) als Produkt der Zusammenarbeit zwischen der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und dem Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) veröffentlicht. Ziel der Empfehlungen ist die Verdeutlichung informatischer Grundkompetenzen in Anlehnung an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER). Dementsprechend werden fünf verschiedene Niveaustufen und drei grundlegende Inhaltsbereiche für informatische Bildung differenziert: Automatisierung, Digitalisierung und Informatiksysteme. Gleichwohl die Entwicklung eines gemeinsamen Rahmens zur Klassifizierung informatikbezogener Ausbildungsniveaus zu unterstützen ist, muss die erste Version der Mindeststandards als solche kritisch betrachtet werden. In diesem Positionspapier werden daher die drei größten Schwächen des GeRRI diskutiert. Dazu zählen vor allem die Methodik des Erstellungsprozesses, die Orientierung am Referenzrahmen für Sprachen und die nicht nachvollziehbare Klassifizierung von Kompetenzen. Damit reiht sich GeRRI in die Liste der Bildungsstandards ohne empirische Basis ein und bedarf daher dringend einer Erprobung in der Praxis.

Keywords: Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik, Gesellschaft für Informatik, Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts, informatische Grundkompetenzen, informatische Grundbildung

1 Hintergrund und Ziele des GeRRI

Die kürzlich veröffentlichte Ausarbeitung des Arbeitskreises Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI) beschreibt Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung. Als Autoren sind sowohl der Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) als auch die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) beteiligt. Ziel des Referenzrahmens ist es, die Lücke zur Beschreibung der sogenannten informatischen Allgemeinbildung zu adressieren, indem nicht nur die kritische Nutzung und Reflexion digitaler Medien, sondern auch deren aktive und kreative Mitgestaltung als Teil dieser Allgemeinbildung verstanden wird. Außerdem soll mit Hilfe des Referenzrahmens die Entwicklung von Curricula und Bildungsmedien unterstützt sowie die Einschätzung des eigenen Kompetenzstands ermöglicht werden [Ar20, S. 3-8].

GeRRI baut insofern auf vorangegangenen Modellen und Empfehlungen der GI für den schulischen Bereich [Ar08, Ar16, Ar19] als Ausgangspunkt auf und zielt auf die Spezifizierung von Ausbildungs- und Qualifizierungsniveaus ab. Der in der ersten Version

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Hochschulrechenzentrum, Medien und E-Learning, Heinrich-Buff-Ring 44, 35392 Gießen, natalie.kiesler@hrz.uni-giessen.de, <https://orcid.org/0000-0002-6843-2729>

erschienene Aufschlag soll zukünftig als Referenz von Niveaustufen dienen und später für den Hochschulbereich erweitert werden [Ar20, S. 5].

2 GeRRI

In dem gemeinsam von MNU und GI entwickelten Referenzrahmen GeRRI werden demnach Niveaustufen für die informatische Grundbildung definiert um dem rasanten technologischen Wandel u.a. in der Bildung gerecht werden zu können. Dazu werden die benötigten Kompetenzen für einen mündigen und aktiven Umgang sowie die Teilhabe an einer digitalisierten Welt anhand der inhaltlichen Bereiche Automatisierung, Digitalisierung und Informatiksysteme definiert [Ar20]. Die angegebenen Referenzniveaus sind strukturell an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER) angelehnt, sodass zwischen den folgenden fünf Niveaustufen differenziert wird. Als Einstieg und Grundlage werden die Stufen A1 und A2 der elementaren informatischen Bildung zugeordnet. Standard, Erweiterung und Vertiefung werden in den Bereichen B1, B1+ und B2 als sogenannte informatische Allgemeinbildung ausgezeichnet.

Die Niveaustufen umfassen im Einzelnen die folgenden Bildungsprozesse und –ziele und sind jeweils durch ihren inkludierenden Charakter definiert. Demnach sollen höhere Niveaustufen das Erreichen der darunterliegenden Niveaus miteinschließen [Ar20, S. 9]:

- A1 (Einstieg): Dieses Niveau bildet die niedrigste Ebene informatischer Kompetenzen ab, die im Alltag im Umgang mit einfachen Anwendungen erforderlich werden (z. B. Nutzung von QR-Codes und Login-Formularen, mit einfachen Programmen Texte erstellen, rechnen, Nachrichten schreiben, einfache Regeln im Umgang mit sensiblen Daten kennen und beachten).
- A2 (Grundlage): Mit Erreichen dieser Stufe können einfache Programme nachvollzogen und entwickelt werden. Anhand von Programmen können Aufgaben gelöst, Informatiksysteme entwickelt, und verantwortungsvoll genutzt werden (z. B. Verzeichnisbaum, Netzwerk).
- B1 (Standard): Diese Niveaustufe umfasst die Modellbildung von Algorithmen und deren Implementierung als Programm, die strukturierte Entwicklung von Lösungen, Datenverschlüsselung, Nutzung digitaler Plattformen, IT-Sicherheit sowie die Reflexion von Informatiksystemen und dessen Einsatz.
- B1+ (Erweiterung): Auf Niveaustufe B1+ als Teil der vertieften informatischen Allgemeinbildung wird das Bewerten von Modellen, der modulare Aufbau von Programmen, systematisches Testen, Entwickeln vernetzter Lösungen sowie die Erklärung und Nutzung von Internetprotokollen fokussiert. Rechtliche Aspekte der Internetnutzung können auf diesem Niveau reflektiert werden.

- B2 (Vertiefung): Anhand des höchsten Niveaus werden Probleme der Objektorientierung, Rekursion, höhere Datenstrukturen, automatisierte Verfahren sowie, unter anderem, dessen Einsatz und Reflexion zusammengefasst.

Aus diesen fünf Niveaustufen und den drei Inhaltsbereichen mit jeweils acht untergeordneten Konzepten ergeben sich drei Tabellen. Darin werden die einem jeweiligen Konzept zugeordneten Kompetenzen in die fünf Niveaustufen untergliedert.

Für den Bereich der Automatisierung werden diese Konzepte differenziert: Modellierung, Algorithmen, Implementierung, Dokumentation, Test, Fehleranalyse, Automaten, Formale Sprachen. Dem Bereich Digitalisierung werden die folgenden acht Konzepte zugeordnet: Codierung, Datentypen, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenmodellierung, Recherche, personenbezogene Daten sowie gesellschaftlicher Kontext. Im dritten Bereich der Informatiksysteme finden sich die Konzepte Anwendung, Aufbau, Dateiverwaltung, Kommunikation und Kooperation, Vernetzung, Sicherheit, Internetnutzung und sozio-technischer Kontext wieder.

3 Diskussion

Die Arbeit der Fachverbände stellt eine erste Version für ein erstrebenswertes Maß an informatischer Allgemeinbildung an Schulen dar. Wenngleich diese Initiative vor dem Hintergrund des rasanten technologischen Fortschritts in der Gesellschaft und der diesbezüglich unzureichenden Schulbildung zu begrüßen ist, bleiben eine Reihe von Fragen und Kritikpunkten offen. Da die Autoren des GeRRI diesen als Kommunikationsrahmen für fachdidaktische Diskussionen betrachten, wird diese Diskussion nachfolgend anhand von drei Problemfeldern angestoßen: der Methodik des Erstellungsprozesses, der Orientierung am Referenzrahmen für Sprachen sowie der Operationalisierung und Klassifizierung von Kompetenzen.

3.1 Methodik des Erstellungsprozesses

Die Entwicklung des GeRRI wird als Kooperation zwischen zwei nationalen Fachverbänden beschrieben, die durch die Einrichtung eines gemeinsamen Arbeitskreises erfolgt ist. Ausgehend vom MNU wurde die Kooperation im Herbst 2016 initiiert. Im Verlaufe von sechs dreitägigen Arbeitssitzungen wurde GeRRI von den sieben beteiligten Akteuren entwickelt. Inwieweit die Fachcommunity einbezogen wurde, welche Methoden zum Erkenntnisgewinn genutzt wurden, bleibt in Gänze unklar. Fachliteratur, lernpsychologische Grundgedanken oder Studien wie die Dissertation von Dörge [Dö12] zu informatischen Schlüsselkompetenzen bleiben in diesem ersten Entwurf scheinbar unberücksichtigt, obwohl darin bereits die Defizite der bis dato entwickelten GI Kompetenzmodelle und Standards [Ar08] detailliert erläutert werden [Dö12, S. 156]. Den Entwicklungsprozess zu beurteilen, wird durch diese Intransparenz massiv erschwert bis

unmöglich. Der daraus resultierende Mangel an Nachvollziehbarkeit stellt eine große Schwäche der Arbeit dar.

3.2 Orientierung am Referenzrahmen für Sprachen

Dieser Argumentationslogik folgend, muss die Orientierung am GER als Referenzrahmen für Sprachen infrage gestellt werden. Es werden dabei nur einzelne Niveaubezeichnungen (A1, A2, B1, B2) übernommen mit der Festlegung, dass die Niveaustufen C1 und C2 als Stufen, die Expertinnen vorbehalten sind, ausgeklammert werden und der universitären Bildung vorbehalten bleiben. Eine nachvollziehbare Begründung hierfür bleibt aus. Zudem werden die Fragen ausgeklammert, was unter Expertinnen zu verstehen ist und ob Hochschulbildung diese hervorbringen kann. Stattdessen wird ein neues, völlig arbiträres Niveau B1+ eingeführt. Es wird außerdem nicht explizit deutlich gemacht, dass der Abschluss des Abiturs dem Erreichen des Niveaus B2 gleichkommt, wie etwa im Kontext des Fremdspracherwerbs der Fall.

In den einzelnen Beschreibungen der Niveaustufen sind darüber hinaus vermehrt Lehr- und Lernziele zu finden, die jeweils sehr unterschiedliche Kontexte aus allen drei Bereichen und darüber hinaus beschreiben. Die Vergleichbarkeit oder Analogie zum Referenzrahmen für Sprachen muss daher hinterfragt werden. Schließlich werden mit Hilfe dieser Niveaustufen keine Sprachkenntnisse klassifiziert, die im Wesentlichen aufeinander aufbauen. Stattdessen werden zahlreiche verschiedene Inhaltsbereiche referenziert, die eben nicht zwangsläufig aufeinander aufbauen und ein Kontinuum darstellen. Niveau B1+ beschreibt z. B. die Implementierung von Programmen sowie Entwicklung vernetzter Lösungen und daneben die Erklärung von Internetdiensten und -protokollen sowie die Reflexion rechtlicher Aspekte bei der Internetnutzung. Da diese Inhaltsbereiche klar voneinander abzugrenzen sind, kann in einem Inhaltsbereich wie der Programmierung zum Beispiel ein viel höheres Niveau erreicht werden, als bei der Reflexion von rechtlichen Aspekten, sodass die Zusammenfassung unter einer Niveaustufe als kaum möglich und wenig sinnvoll erscheint. Würde sich die Analogie zum GER lediglich auf Kenntnisse einer Programmiersprache beziehen, wäre der Ansatz hingegen deutlich nachvollziehbarer. Im Rahmen der *Psychology of Programming Interest Group* wurden derartige Überlegungen durchaus bereits angestellt. Portnoff [Po18] betrachtet beispielsweise das Erlernen einer Programmiersprache durch die linguistische Brille. Leider fehlen Referenzen auf derartige Arbeiten und Vorüberlegungen, was an den ersten Kritikpunkt zur intransparenten Methodik zur Konzeption des GeRRI anknüpft.

3.3 Operationalisierung und Klassifizierung von Kompetenzen

Die Einteilung bzw. Klassifizierung der Kompetenzen unterliegt scheinbarer Willkür und keiner nachvollziehbaren Kategorisierung. Gemessen an den verwendeten Operatoren lassen sich bereits auf der Niveaustufe A2 Kompetenzen entdecken, die überaus komplexe

kognitive Prozesse und Fähigkeiten beschreiben, die weit über ein scheinbar niedriges Niveau wie von A2 impliziert, hinausgehen. Dazu gehört z. B. das Entwickeln einfacher Programme, wobei „einfach“ unspezifisch bleibt. Daneben ist die Modellierung und Implementierung von Algorithmen und Programmen auf Niveaustufe B1 angesiedelt. Ebenfalls als Standard B1 wird die Reflexion von Auswirkungen von Informatiksystemen eingeordnet. Diese Kompetenzen sind, der Logik von etablierten Taxonomien aus der Lehr-/Lernforschung wie etwa der von Bloom [Bl56] oder Anderson et al. [An01] folgend, eindeutig den kognitiven Prozessdimensionen Synthese und Bewertung, respektive dem Bewerten und Erzeugen zuzuordnen. Es fällt insofern schwer, die genutzten Operatoren mitsamt zugeordneten Niveaustufen nachzuvollziehen – vor allem im Hinblick auf die Komplexität der tatsächlich beschriebenen kognitiven Prozesse. Die in den Tabellen angeführten Beispiele unterstreichen diese Perspektive, da sich allein im Bereich der Automatisierung durchweg Kompetenzen auf den niedrigeren Niveaustufen (insbesondere A2 und B1) wiederfinden, die sich gemäß der Anderson Krathwohl Taxonomie (AKT) auf den Ebenen des Erzeugens und Bewertens bewegen (z.B. Modellierung A2, B1; Algorithmen A2, B1; Implementierung B1; Test A2, B1; Fehleranalyse B1, Automaten B1, Formale Sprachen B1; u.v.m.).

Das Abstraktionsniveau der Kompetenzen ist aufgrund des Formats durchaus nachvollziehbar, allerdings bleiben weitere Fragen nach der Einordnung konkreter Kompetenzen offen. So wäre es in der jetzigen Form z. B. nicht möglich, das eigenständige Schreiben einer Schleife oder anderer Kontrollstrukturen in das Raster einzuordnen. Dadurch wird der Eindruck genährt, dass Kompetenzen mit geringerem kognitivem Anspruch vernachlässigt und trivialisiert werden, wenngleich die niedrigsten Niveaustufen unbedingt ausgewiesen werden sollten. Die Kritik des Referenzrahmens GeRRI bezieht sich insofern u.a. auf vorangegangene Arbeiten der GI, die sich mit ihrer Kompetenzmodellierung im Rahmen der Empfehlungen für Bachelor und Master Studienprogramme [Ge16] zwar anteilig an der AKT [An01] orientieren. Dennoch fehlt auch den Vorgänger-Modellen bisher die jeweilige empirische Basis [Ki20a, Ki20b].

4 Fazit

Die Idee und Verständigung auf einen gemeinsamen Referenzrahmen für informatische Grundbildung erscheint nicht erst seit der Corona-Pandemie als relevante Aufgabe der Fachgesellschaften. Dennoch werden diverse Schwächen der ersten Version des GeRRI deutlich. Wie die Diskussion der Methodik aufzeigt, bleibt der Entstehungsprozess zur Entwicklung relativ undurchsichtig. Darüber hinaus erscheint die Orientierung an einem Referenzrahmen für Sprachen unpassend. Muttersprachliche Niveaustufen werden ausgeklammert und eine neue Stufe B1+ als Erweiterung eingeführt. Gleichzeitig bleiben die damit verbundenen kognitiven Prozesse scheinbar unberücksichtigt, sodass die Anordnung der Kompetenzziele auf den einzelnen Ebenen willkürlich wirkt. Anhand der Operatoren lassen sich keine Kompetenzen auf den angegebenen Niveaustufen ableiten, die in Einklang mit bestehenden Konzepten, wie etwa der AKT, zu bringen sind.

GeRRI bezieht sich außerdem auf die vorangegangenen Arbeiten der GI, die sich beispielsweise mit ihrer Kompetenzmodellierung im Rahmen der Empfehlungen für Bachelor und Master Studienprogramme [Ge16] durchaus zeitweise an der Anderson Krathwohl Taxonomie orientiert. Allerdings lässt sich feststellen, dass diese nach wie vor kaum praktisch oder empirisch durch die GI erprobt wurden. Dasselbe gilt für das andere von der GI mitentwickelte Modell für die Schul informatik [Ar16]. Der Referenzrahmen erscheint dadurch lediglich als neue, lose Ideensammlung, die zwar eine Expertinnen-Sicht wiedergibt, jedoch theoretische Konstrukte aus der Bildungsforschung sowie empirische Befunde weitestgehend ignoriert.

Literaturverzeichnis

- [An01] Anderson, L. W. et al.: A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Addison Wesley Longman, 2001.
- [Ar08] Arbeitskreis Bildungsstandards, Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Beilage zu LOG IN 28. Jg., 150/151, 2008.
- [Ar19] Arbeitskreis Bildungsstandards Informatik im Primarbereich, Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Beilage zu LOG IN 39. Jg., 191/192, 2019.
- [Ar16] Arbeitskreis Bildungsstandards SII, Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II. Beilage zu LOG IN 36. Jg., 183/184, 2016.
- [Ar20] Arbeitskreis GeRRI, Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI), https://www.mnu.de/images/publikationen/Informatik/GeRRI_komplett_WEB.pdf, Stand: 29.3.2021.
- [Bl56] Bloom, B. S.: Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. In: Cognitive domain, 1956.
- [Dö12] Dörge, C.: Informatische Schlüsselkompetenzen: Konzepte der Informationstechnologie im Sinne einer informatischen Allgemeinbildung. Dissertation. Universität Oldenburg, 2012.
- [Ge16] GI, Gesellschaft für Informatik, Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen, <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2351>, Stand 29.3.2021.
- [Ki20a] Kiesler, N.: Kompetenzmodellierung für die grundlegende Programmierausbildung. In (Zender, R. et al. Hrsg.): Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI). Lecture Notes in Informatics, Bonn, S. 187-192, 2020.
- [Ki20b] Kiesler, N.: On Programming Competence and its Classification. In: Proceedings of the 20th Koli Calling International Conference on Computing Education Research. ACM, New York, S. 1-10, 2020.
- [Po18] Portnoff, S. R.: The Introductory Computer Programming Course is First and Foremost a Language Course. ACM Inroads 9.2, S. 34-52, 2018.