

GRUNDLAGEN EINES PERSPEKTIVRAHMENS MEDIEN & INFORMATIK

Autorenteam

Regez Adrian, Schär Sonja, Zaugg Pascal, Conk Caroline, Lehmann Martin, Schluchter Thierry, Zuberbühler Urs, Michel Markus

Stand: 25.01.2022

I. ABSTRACT

Der Perspektivrahmen Medien & Informatik vereint institutionelle Voraussetzungen der aktuellen Deutschschweizer Lehrpläne für die Volksschule sowie fachspezifische Ansprüche der Medienwissenschaften beziehungsweise der Wissenschaft der Informatik in einem Modell. Zudem ermöglicht er eine Anschlussdiskussion zur gymnasialen Ausbildung. Der Perspektivrahmen Medien & Informatik zeigt auf, wie sowohl perspektivenbezogene als auch perspektivenvernetzende Inhalte und Prozesse konstruiert werden können und macht einen ersten Vorschlag eines entsprechenden Modells. Damit bietet der Perspektivrahmen Medien & Informatik eine Diskussionsgrundlage, um eine gemeinsame Fachdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Bern an- und weiterzudenken.

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Abstract	2
	Inhaltsverzeichnis	3
1	Die Konzeption des Perspektivrahmens	5
1.1	Entstehung	5
1.1.1	Zyklus 1: Januar 2021 bis August 2021	5
1.1.2	Zyklus 2: August 2021 bis November 2021	5
1.1.3	Zyklus 3: November 2021 bis Februar 2022	6
1.2	Zum Begriff Digitalität	6
1.3	Bildung in der Digitalität	6
1.4	Kompetenzen für eine Bildung in der Digitalität	8
1.5	Modelle für digitale Kompetenzen im Bildungsbereich	9
1.6	Medien & Informatik im Lehrplan der Volksschule, in seiner anwendung für menschen mit behinderungen sowie im Lehrplan des Gymnasiums	11
1.7	Das Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik	12
2	Dimension: Inhalte	16
2.1	Perspektivenbezogene Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen	16
2.1.1	Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen aus der Medienperspektive	16
2.1.2	Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen aus der Informatikperspektive	18
2.2	Perspektivenvernetzende Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen	19
2.2.1	Gesellschaftlich & kulturelle Wechselwirkungen	20
2.2.2	Strukturen & Funktionen	20
2.2.3	Phänomene	20
2.2.4	Nachhaltige Entwicklung	21
2.2.5	Digital Equality	22
2.2.6	Weitere Inhalte	23
3	Dimension: Prozesse	24
3.1	Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	24
3.1.1	Sammlung an medienspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	25
3.1.2	Sammlung an informatikspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	26
3.2	Perspektivenvernetzende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen	27
4	Zusammenfassung	29

5	Fazit & Ausblick	30
6	Danksagung	31
7	Verzeichnisse	32
7.1	Abbildungsverzeichnis	32
7.2	Tabellenverzeichnis	33
7.3	Literaturverzeichnis	34
Anhang A	Cluster Medieninhalte	39
Anhang B	Cluster Informatikinhalte	40
Anhang C	DAH für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen	41
Anhang D	Allgemeinbildende Prozesse nach Costa und Liebmann (1996)	42

1 DIE KONZEPTION DES PERSPEKTIVRAHMENS

Im Perspektivrahmen Medien & Informatik wird eine Basis für eine gemeinsame Didaktik der Fachbereiche Medien und Informatik entwickelt. Es ist eine Reaktion auf die Entwicklungen in den Lehrplänen der Deutschschweizer Schulen (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK], 2016; Erziehungsdirektion des Kantons Bern [ERZ], 2016a), welche in Bezug auf die gesellschaftsprägenden Veränderungen aufgrund der Medialisierung und Digitalisierung (siehe Kapitel 2.2.1) gemacht wurden. Der Perspektivrahmen Medien & Informatik soll ein konzeptionelles Gerüst und ein gemeinsames Verständnis in Bezug auf die fachbezogenen und fächerübergreifenden Inhalte und Prozesse der beiden Fachbereiche Medien und Informatik schaffen und dabei helfen, fachliche beziehungsweise fachdidaktische Diskussions-, Forschungs- und Entwicklungsgrundlagen zu legen. Er orientiert sich an den institutionellen Voraussetzungen der Deutschschweizer Volksschulen sowie den entsprechenden Gymnasien und richtet sich an Dozierende, Forschende und Beratende des Fachbereichs Medien & Informatik aller Institute der Pädagogischen Hochschule Bern (PHBern). Überdies verfolgt er ein kompetenzorientiertes Lehr- und Lernverständnis und soll eine strukturelle Grundlage bieten, fächerübergreifenden und vernetzenden Unterricht planen, durchführen und evaluieren zu können.

In Kapitel 1 werden zuerst der Hintergrund sowie die Begründung des Projekts beleuchtet. Danach wird das Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik vorgestellt. Kapitel 2 und Kapitel 3 stellen die zwei Dimensionen des Modells ausführlich vor. Kapitel 4 bietet eine Zusammenfassung des Entwicklungsprojekts, wonach in Kapitel 5 das Projekt reflektiert weiterführende Projekte geblickt wird.

1.1 ENTSTEHUNG

Das hier vorgestellte Entwicklungsprojekt «Perspektivrahmen Medien & Informatik» wurde in Anlehnung an das generische Modell zur Durchführung von Bildungsdesignforschung nach McKenney und Reeves (2018) entworfen. Die Entwicklung folgt dabei mehrfachen Zyklen der drei Phasen: Analyse & Exploration, Design & Erstellung und Evaluation & Reflexion, wobei theoretische und empirische Befunde miteinander kombiniert beziehungsweise verglichen werden.

Im Rahmen des gleichnamigen Projekts entwarf die Projektgruppe im ständigen Austausch den Perspektivrahmen Medien & Informatik und durchlief in der Entwicklungsphase mehrere Zyklen nach McKenney und Reeves (2018), welche in den folgenden Unterkapiteln beschrieben werden.

1.1.1 Zyklus 1: Januar 2021 bis August 2021

In der ersten Phase der Exploration & Analyse wurden Cluster zu medien- und informatikspezifischen Inhalten zusammengestellt und diskutiert. Darauf aufbauend wurde ein erstes Modell des Perspektivrahmens entworfen, wobei insbesondere die Benennung und Gestaltung der Perspektiven thematisiert wurde.

Für eine erste Evaluation wurde der Entwurf intern mittels mündlicher Präsentation den verschiedenen Instituten der PHBern präsentiert, zeitgleich an der Rigitagung 2021 in einer kleinen externen Gruppe diskutiert und anschliessend dem Steuerungsausschuss der PHBern vorgelegt.

1.1.2 Zyklus 2: August 2021 bis November 2021

Im zweiten Zyklus wurden die Ergebnisse aus der Evaluation des ersten Zyklus diskutiert und analysiert, dabei wurde der Perspektivrahmen überarbeitet, ergänzt und die Prozesse des Perspektivrahmens ausgearbeitet. Zum Schluss dieses Zyklus wurde der Perspektivrahmen innerhalb der PHBern zur Vernehmlassung für Kommentare freigegeben.

1.1.3 Zyklus 3: November 2021 bis Februar 2022

Die Kommentare aus der Vernehmlassung wurden in gemeinsamen Gesprächen sorgfältig geprüft und entsprechend eingearbeitet. Dabei wurde insbesondere das Modell des Perspektivrahmens grafisch angepasst. Parallel wurde ein Paper für die 5. Fachdidaktiktagung der *Swissuniversities* vom 8.-9. April 2022 vorbereitet. Das eingereichte Paper wurde angenommen und leitet nun durch die Präsentation des Perspektivrahmens an eine breitere Öffentlichkeit den Abschluss des dritten Zyklus ein.

1.2 ZUM BEGRIFF DIGITALITÄT

Durch die Digitalisierung ist unsere Arbeits- und Lebenswelt zunehmend mit digitaler Infrastruktur durchdrungen worden. Das Internet als ein Beispiel einer Vielzahl von Resultaten der Digitalisierung, ist für viele Menschen inzwischen «eine Infrastruktur, die sie wie Wasser- oder Stromnetze als gegeben voraussetzen.» (Stalder, 2020). Mit der Digitalisierung verbunden sind gesellschaftliche und kulturelle Transformationsprozesse, wobei sich die beiden Entwicklungen gegenseitig beeinflussen. Diese als digitale Transformation oder Leitmedienwechsel bezeichneten Prozesse haben eine gewisse Breite und Tiefe erreicht, wobei ein neuer 'Möglichkeitsraum' entsteht, der durch digitale Medien geprägt ist (Stalder, 2021). Der Begriff Digitalität bezieht sich auf diese «lebensweltliche Bedeutung der Digitalisierung, die eine Realität eigener Art konstituiert [...]» (Hauck-Thum & Noller, 2021). «Digitalisierung, so könnte man sagen, ist der Aufbau einer Infrastruktur – die ist nicht nur technisch, sondern umfasst auch das Lernen, diese zu benutzen. Digitalität hingegen das, was diese Infrastruktur dann möglich macht» (Stalder, 2021). Dabei wird das 'Analoge' nicht ausgeklammert, sondern explizit mitberücksichtigt: «Auch unter den Bedingungen der Digitalität verschwindet das Analoge nicht, sondern wird neu be- und teilweise sogar aufgewertet» (Stalder, 2017).

Mit der Verwendung des Begriffs Digitalität im Perspektivrahmen Medien & Informatik soll nicht impliziert werden, dass der digitale Transformationsprozess als abgeschlossen betrachtet werden kann, zumal weitere Entwicklungen, sowohl technischer, als auch gesellschaftlicher Art erwartbar sind. Die vorliegende Arbeit nimmt damit die Perspektive auf die aktuelle lebensweltliche und kulturelle Bedeutung des Digitalen ein, da vor allem auch veränderte kulturelle Praktiken ebendiese Kultur der Digitalität charakterisieren. Dabei wird Kultur «hier definiert als geteilte Bedeutung und alle Aushandlungsprozesse, die dazu führen, dass eine mal kleinere mal grössere Gruppe von Menschen zu einem Übereinkommen finden. Das heisst, eine geteilte Einschätzung entsteht: Was ist richtig und was falsch? Was wollen wir und was nicht? Was ist schön, was ist hässlich? In Summe bietet Kultur Antworten auf die Frage an: Wie wollen und wie sollen wir leben?» (Stalder, 2021). Im Folgenden wird der Begriff Digitalität sowohl als technischer Aspekt, aber auch als eine Kultur in einem noch nicht abgeschlossenen Transformationsprozess verwendet.

«Während die Digitalisierung das technische Phänomen der Umwandlung analoger in digitale Information betrifft und dadurch zu einer Veränderung von Prozessen führt, die mit diesen Medien organisiert werden, bezieht sich Digitalität auf die lebensweltliche Bedeutung der Digitalisierung, die eine Realität eigener Art konstituiert, die mit unserer Realität interferiert, diese ergänzt und erweitert.» (Hauck-Thum & Noller, 2021, S. V)

1.3 BILDUNG IN DER DIGITALITÄT

Der Bildungsauftrag der Volksschule umfasst eine Grundbildung, die es allen Schülerinnen und Schülern ermöglicht, Kenntnisse und Kompetenzen, sowie eine kulturelle Identität zu entwickeln; lebenslang zu lernen; ihren Platz in der Gesellschaft zu finden (Vuorikari et al., 2016); Zugang zu einer Berufsbildung oder einer allgemeinbildenden Schule auf der Sekundarstufe II zu haben und darüber hinaus in ihrer Entwicklung zu eigenständigen Persönlichkeiten und beim Erwerb sozialer Kompetenzen gefördert zu werden (D-EDK, 2016). Bildung wird dabei als offener, lebenslanger und aktiv gestalteter Entwicklungsprozess des Menschen verstanden, der es dem Einzelnen ermöglicht «seine Potenziale in geistiger, kultureller und

lebenspraktischer Hinsicht zu erkunden, sie zu entfalten und über die Auseinandersetzung mit sich und der Umwelt eine eigene Identität zu entwickeln» (D-EDK, 2016).

Wie in Kapitel 1.2 diskutiert, ist die Digitalität alltäglich und dominant geworden und umfasst alle Lebensbereiche. Um den Bildungsauftrag zu erfüllen ist eine Verankerung in einer Kultur der Digitalität deshalb unabdingbar (Stalder, 2017). Im Folgenden werden einige Beispiele zur Verdeutlichung dieses Aspekts aufgeführt:

Beispiel 1 – Automatisierung: Der Bildungsauftrag zum Zugang zu Berufsbildung kann nur erfüllt werden, wenn dabei die sich stetig wandelnden Berufsbilder und das Substituierbarkeitspotential von Tätigkeiten berücksichtigt werden. Immer mehr berufliche Tätigkeiten können automatisiert werden, auch solche in denen der Mensch bisher als nicht ersetzbar galt. Dies führt zwar nicht zwingend dazu, dass Menschen durch die fortschreitende Digitalisierung aus dem Arbeitsmarkt verdrängt werden, jedoch dazu, dass sie in neuen oder veränderten Berufen arbeiten werden (Dengler & Matthes, 2018).

Beispiel 2 – Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen: Die in der Volksschule erworbenen Kompetenzen sollen, gemäss Bildungsauftrag, den Schülerinnen und Schülern lebenslanges Lernen ermöglichen. Dafür sind digitale Kompetenzen essenziell. Sie stellen gemäss der Europäischen Union eine von acht Schlüsselkompetenzen dar (European Commission [EC], 2019). Bei genauerer Betrachtung dieser Schlüsselkompetenzen wird sichtbar, dass digitale Kompetenzen eng mit weiteren Schlüsselkompetenzen verknüpft sind. Beispielsweise wird die Fähigkeit und Fertigkeit genannt, dass Bürgerinnen und Bürger unter anderem in der Lage sein sollten, digitale Technologien zu nutzen, um eine aktive Bürgerschaft und soziale Eingliederung sowie die Zusammenarbeit mit anderen zu unterstützen, womit ein klarer Bezug zu weiteren Schlüsselkompetenzen wie beispielsweise *Citizenship competence* und *Personal, social and learning to learn competence* sichtbar wird (EC, 2019, S. 10). Darin wird deutlich, dass dem Bildungsauftrag nach lebenslangem Lernen nur genügt werden kann, wenn digitale Kompetenzen nicht isoliert betrachtet, sondern als integraler Bestandteil aller Themen berücksichtigt werden (Ala-Mutka et al., 2008).

Beispiel 3 – kulturelle Identität: Die Grundbildung an der Volksschule soll dazu beitragen, dass Schülerinnen und Schüler eine kulturelle Identität entwickeln können. Durch die allgegenwärtige Struktur des Internets haben sich bisher unabhängige, kulturelle Entwicklungen über ihren spezifischen Kontext der Entstehung hinaus ausgebreitet. Dadurch ist eine neue kulturelle Umwelt mit spezifischen Eigenheiten entstanden (Stalder, 2017, S. 74). Bildung mit dem Ziel der Entwicklung einer kulturellen Identität kann nur im Zusammenhang der jeweiligen kulturellen Umwelt stattfinden und kann deshalb nicht losgelöst von einer Kultur der Digitalität gedacht werden (Stalder, 2017).

Die Bedeutung einer Bildung in einer digitalen Welt, hebt auch die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (2018) in ihrer Digitalisierungsstrategie hervor, wenn sie schreibt «Schülerinnen, Schüler und Lernende sind kompetent im Umgang mit Digitalisierung. Sie werden in ihrer Entwicklung zu eigenständigen und verantwortungsbewussten Bürgerinnen und Bürgern in einer digitalen Welt unterstützt».

1.4 KOMPETENZEN FÜR EINE BILDUNG IN DER DIGITALITÄT

Nachdem im vorherigen Kapitel dargelegt wurde, in welchem Zusammenhang Kompetenzen bezüglich digitaler Technologien zum Bildungsauftrag stehen, soll in diesem Kapitel genauer betrachtet werden, welche Kompetenzen für eine Bildung in der Digitalität relevant sind.

In verschiedenen Rahmenwerken für *21st Century Skills* wird definiert, welche Kompetenzen in den Bereichen Information, Medien und Technologie wesentlich sind. So werden beispielsweise der Zugang, die kritische Einschätzung, die Verwendung und Verwaltung von Information (*Information Literacy*), die Analyse und das Erstellen von Medien, sowie das effiziente Anwenden von Technologie (*Media Literacy*) (Battelle for Kids, 2019; Binkley et al., 2012) als wesentlich genannt.

Eine Initiative der Europäischen Union (EU) ist das vom *Joint Research Centre* der Europäischen Kommission entwickelte *European Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)*. Das *Framework* soll Entscheidungsträger dabei unterstützen, Initiativen zur digitalen Bildung zu planen und die digitalen Kompetenzen der Bürger weiterzuentwickeln (Vuorikari et al., 2016, S. 5). Viele europäische Länder haben darauf aufbauend nationale Rahmenwerke definiert (Schweizer Eidgenossenschaft, 2017, S. 74). *DigComp* identifiziert folgende Kompetenzbereiche:

- Informations- und Datenkompetenz (*Information and data literacy*)
- Kommunikation und Kollaboration (*Communication and collaboration*)
- Erstellung digitaler Inhalte (*Digital content creation*)
- Sicherheit (*Safety*)
- Problemlösen (*Problem solving*) (Vuorikari et al., 2016, S. 8–9)

Im Vergleich von *DigComp* mit dem Rahmenwerk für *21st Century Skills* von Battelle for Kids (2019) fällt auf, dass sowohl Kommunikation und Kollaboration wie auch Problemlösekompetenzen in *DigComp* als digitale Kompetenzen angesehen werden. Entsprechend sind die Kompetenzen auf digitale und technische Aspekte bezogen. Genannt werden beispielsweise das Lösen von technischen Problemen oder das Kollaborieren durch digitale Technologien (Vuorikari et al., 2016). Im Rahmenwerk von Battelle for Kids (2019) hingegen werden die nötigen Kompetenzen nicht ausschliesslich mit Bezug auf digitale Technologien, sondern übergreifender beschrieben. Die Kompetenzen werden beispielsweise als «Lösen nicht vertrauter Probleme auf konventionelle wie auch innovative Weise» und «mit anderen kollaborieren» (Battelle for Kids, 2019) formuliert. Dies lässt die Interpretation zu, dass digitale Kompetenzen einen Teilaspekt übergreifender Kompetenzen darstellen und immer im Rahmen dieser übergreifenden Kompetenzen betrachtet werden sollen. Ein Ausschluss analoger Medien und Technologie ist deshalb als Einschränkung beziehungsweise Spezifizierung der Kompetenzdefinition anzusehen und sollte vermieden werden.

In der Schweiz hat das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) (2019) im Orientierungsrahmen Grundkompetenzen in Informations- und Kommunikationstechnologien definiert, die als Voraussetzung für lebenslanges Lernen angesehen werden. Dabei sind die Grundkompetenzen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine von drei Grundkompetenzen Erwachsener. Die beiden anderen Grundkompetenzen sind Lesen, Schreiben und mündliche Ausdrucksfähigkeit in einer Landessprache, sowie Grundkenntnisse der Mathematik (SBFI, 2019). Über IKT-Grundkompetenzen hinaus geht das Framework für digitale Kompetenzen des Schweizerischen Wissenschafts- und Innovationsrates. Im Framework werden nebst *Digital Literacy* auch *Digital Citizenship* und *Personality Development in a Digital Society* als weitere Dimensionen genannt, in denen ein Kompetenzaufbau erfolgen soll. Dabei wird der transversale Charakter von digitalen Kompetenzen betont (Schweizer Eidgenossenschaft, 2017).

1.5 MODELLE FÜR DIGITALE KOMPETENZEN IM BILDUNGSBEREICH

In diesem Kapitel sollen in der Bildung verwendete Modelle zur Darstellung digitale Kompetenzen genauer betrachtet und verglichen werden. Zentraler Punkt der Modelle ist die Einsicht der Autorinnen und Autoren, dass für eine umfassende Bildung in einer digital vernetzten Welt Inhalte und Kompetenzen der Fachbereiche Medien und Informatik verknüpft werden müssen (Brinda et al., 2016). Um die umfassende Betrachtungsweise zu verdeutlichen, stehen in der 2016 von Fachpersonen aus der Informatik, Informatikdidaktik, Medienbildung und Wirtschaft formulierten Dagstuhl-Erklärung, die digital vernetzte Welt und ihre Phänomene, Gegenstände und Situationen im Zentrum des Modells. Die drei Seiten des sogenannten Dagstuhl-Dreiecks (siehe Abbildung 1) weisen auf die unterschiedlichen Perspektiven hin, unter denen ein Phänomen der digitalen Welt betrachtet und hinterfragt werden kann (Brinda et al., 2016).



Abbildung 1: Dagstuhl-Dreieck (Brinda et al., 2016)

In der Darstellung werden die historisch gewachsenen Begriffe Informatik, Medien und Anwendungen nicht genannt, da sich bei der Entwicklung des Modells gezeigt hat, dass durch das Weglassen dieser Begriffe, die gemeinsame Diskussion gestärkt beziehungsweise erst möglich wurde (Doebeli Honegger, 2020). Das Dagstuhl-Dreieck hat eine weite Verbreitung erfahren und wird unter anderem auch in der Lehrmittelreihe *Connected* genutzt (Doebeli Honegger, 2019).

Gemäss Doebeli Honegger (2019), einem Mitentwickler des Dagstuhl-Dreiecks, wird sowohl aus der Medienbildung wie auch aus der Informatik Kritik gegenüber dem Modell geäussert. Kritisiert wird beispielsweise, dass die Gestaltung und Entwicklung der Informatik nicht vorkommen würden (Hromkovic, 2019).

Das Frankfurt-Dreieck (siehe Abbildung 2) «ist eine Erweiterung und Fortschreibung des in der Dagstuhl-Erklärung enthaltenen Dagstuhl-Dreiecks und richtet sich in Ergänzung dazu nun in erster Linie an Forschende und andere Personen, die sich primär reflexiv und theoretisch – mit Bildung im Kontext des digitalen Wandels beschäftigen» (Brinda et al., 2019).

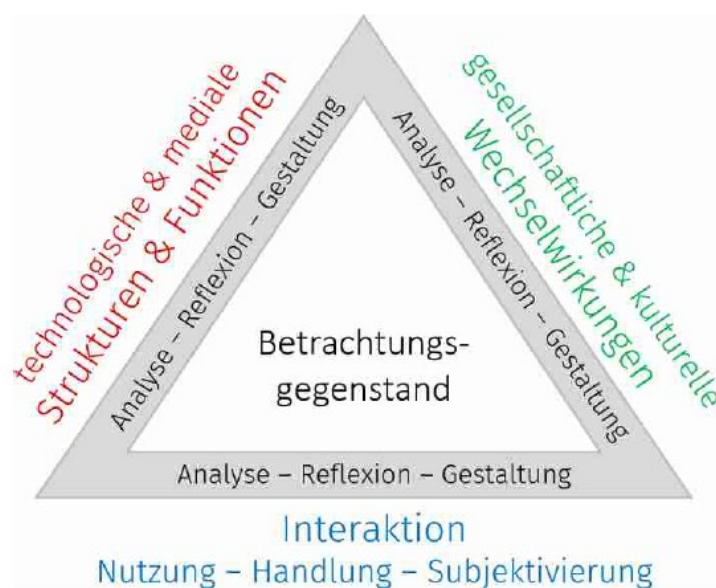


Abbildung 2: Frankfurt Dreieck (Brinda et al., 2019)

Nebst unterschiedlichen Zielgruppen zeigt das Modell zusätzlich, dass die Prozesse Analyse, Reflexion und Gestaltung zugeordnet werden, «die Lernende mit dem Ziel der Befähigung zur Partizipation an der durch Digitalisierung geprägten Welt und am digitalen Wandel jeweils durchlaufen sollen» (Brinda et al., 2019).

Im Text von Brinda et al. (2019) wird zudem dargelegt, dass die Phänomene einer digitalen Welt und die daraus resultierenden Erfordernisse für die Bildung aus einer disziplinären Perspektive von Informatik, Informatikdidaktik, Medienpädagogik und Medienwissenschaft zu beschreiben sind. Und dadurch eine gemeinsamen Reflexionsbasis und die Definition von Kompetenzen zu entwickeln sind (Brinda et al., 2019).

Eine wiederum etwas andere Darstellung hat die von der Gesellschaft für Informatik angestossene gemeinschaftliche Initiative *Charta Digitale Bildung* gewählt (siehe Abbildung 3). Darin wird die Gestaltung der digitalen Welt ins Zentrum gestellt, um die «Urteilsfähigkeit, Kreativität, Selbstbestimmtheit, Gestaltungsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Chancen der Teilhabe am Gesellschafts- und Arbeitsleben der Schülerinnen und Schüler zu stärken» (Gesellschaft für Informatik e. V [GI], 2019a).



Abbildung 3: Charta digitale Bildung (GI, 2019a)

Gemeinsam ist den Modellen, dass sie sowohl eine technologische, eine gesellschaftliche und eine anwendungsbezogene Perspektive berücksichtigen und die Phänomene oder Betrachtungsgegenstände einer digitalen Welt beziehungsweise deren Gestaltung ins Zentrum stellen. Unter der Prämisse, dass die Digitalität alle Lebensbereiche durchdringt, sind diese Modelle als über die Fachtraditionen von Medien und Informatik hinausgehend zu betrachten. Sie verweisen auf Perspektiven in Bezug auf das Lernen in der Digitalität generell. Die Diskussion, welche Kompetenzen Lehrende gemäss den drei Modellen erwerben sollen, kann im Erachten der Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit deshalb nicht allein aus den Fachperspektiven Medien und Informatik geführt werden. Ebenso sind alle anderen Bildungsfachbereiche sowie Sozial- und Erziehungswissenschaften zu beteiligen.

1.6 MEDIEN & INFORMATIK IM LEHRPLAN DER VOLKSSCHULE, IN SEINER ANWENDUNG FÜR MENSCHEN MIT BEHINDERUNGEN SOWIE IM LEHRPLAN DES GYMNASIUMS

Seit August 2020 ist der Lehrplan 21 in allen Zyklen der Volksschule des Kantons Bern in Kraft (Bildungs- und Kulturdirektion [BKD], 2016). Darin sind digitale Kompetenzen formuliert, welche im Auftrag der ehemaligen Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz von einer Arbeitsgruppe zum Thema Informations- und Kommunikationstechnik (ICT) und Medien in der Volksschule erarbeitet wurden (Arbeitsgruppe ICT und Medien, 2015). In der gymnasialen Ausbildung wurde 2018 Informatik als obligatorisches Fach gesamtschweizerisch gesetzlich verankert (Informatik wird obligatorisches Fach am Gymnasium / Schweizerische Eidgenossenschaft, 2018). Der 2017 in Kraft getretene Lehrplan für den gymnasialen Bildungsgang des Kantons Bern enthält ebenfalls Verweise auf digitale Kompetenzen (ERZ, 2016a).

Im Lehrplan 21 werden Medien und Informatik im darin enthaltenen Modullehrplan Medien & Informatik (D-EDK, 2016, S. 483–499) als gemeinsames Konglomerat aber mit eigenen Kompetenzbereichen beschrieben. Konzeptionell wird dabei Medien & Informatik als eine fächerübergreifende Aufgabe bezeichnet, indem der Bereich als Modullehrplan formuliert wird (D-EDK, 2016, S. 484). Im Lehrplan 2017 für den gymnasialen Bildungsgang des Kantons Bern wird Informatik seit dem Jahr 2019 als obligatorisches Fach ausgewiesen. Medienkompetenzen werden hingegen in verschiedenen Grundlagen-, Schwerpunkt- und Ergänzungsfächern integriert (ERZ, 2016a). Aus diesem Grund macht im Rahmen der aktuellen institutionellen Voraussetzungen der Volksschule ein fächerübergreifendes Nachdenken über Medien und

Informatik Sinn (Doebeli Honegger & Merz, 2015). Im Lehrplan 21 werden Module nicht als Fachbereich deklariert: Module dienen dazu, «fächerübergreifende Aufgaben der Schule zu beschreiben und für einen Kern dieser Aufgaben einen systematischen Aufbau von Kompetenzen zu gewährleisten. Module verfügen über ein begrenztes, nicht durchgehendes Zeitbudget» (D-EDK, 2016, S. 482).

Bei der Entwicklung des Lehrplan 21 für die Deutschschweizer Volksschulen wurde die Bedeutung «von digitalen Medien und Computertechnologien als Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Information» (D-EDK, 2016, S. 483) durch die Schaffung des Moduls Medien & Informatik berücksichtigt. Der Modullehrplan unterscheidet die Kompetenzbereiche Medien und Informatik sowie Anwendungskompetenzen. Die drei Kompetenzbereiche waren eine Diskussionsgrundlage bei der Entwicklung zum Dagstuhl-Dreieck, wobei die bestehenden Begriffe Medien, Informatik und Anwendungskompetenzen durch die drei Perspektiven digitaler Bildung ersetzt wurden (Doebeli Honegger, 2020). Dies lässt, wie in Kapitel 1.5 beschrieben, eine breitere Sicht auf Bildung in einer digitalen Welt zu und vermeidet zudem Diskussionen um die historisch gewachsenen Begriffe Medien, Informatik und Anwendungskompetenzen. Im Rahmen der Umsetzung des Modullehrplanes Medien & Informatik sind diese Begriffe jedoch präsent, ebenso wie eine Diskussion darüber geführt wird, ob eine gemeinsame oder eine getrennte Fachdidaktik notwendig ist. Mit dem Perspektivrahmen soll ein Modell vorgestellt werden, in dem sowohl die getrennten Fachtraditionen wie auch eine gemeinsame Fachdidaktik abgebildet wird.

Der Lehrplan 21 ist für den Unterricht aller Schülerinnen und Schüler verbindlich. Im Zusammenhang mit Behinderung kann es aber vorkommen, dass die beschriebenen Kompetenzen nicht oder nur deutlich langsamer aufgebaut werden können. In diesem Fall gibt die «Anwendung des Lehrplans 21 für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen» Hinweise, wie ein individueller Bildungsplan entwickelt werden kann (Deutschschweizer Volksschulämterkonferenz [DVK], 2019).

Kompetenzen im Bereich Medien & Informatik beeinflussen in der mediatisierten Gesellschaft Partizipationschancen (Zorn et al., 2019, S. 29). «Medien bieten für Menschen mit Behinderungen [...] einen wesentlichen Zugang zur Welt und ermöglichen Teilhabe am öffentlichen wie am privaten Leben. Zugleich stösst der Zugang zu und die Nutzung von Medien [für diese Gruppe] häufig auf Barrieren, welche die soziale, politische und kulturelle Teilhabe an der Gesellschaft erschweren» (Bosse, 2017, S. 19). Vor diesem Hintergrund zeigt sich die grosse Bedeutung des Moduls für die Zielgruppe der Schülerinnen und Schüler mit Behinderungen.

1.7 DAS MODELL DES PERSPEKTIVRAHMENS MEDIEN & INFORMATIK

Wird der Perspektivrahmen Sachunterricht (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts [GDSU], 2013) detailliert untersucht, so kann ein Grundgerüst eines allgemeinen, also nicht fachspezifischen, Perspektivrahmens beschrieben werden. Abbildung 4 zeigt einen Versuch, die Rohstruktur ebengenannten Perspektivrahmens abzubilden, wobei die hellgraue Rahmung, für einen bestimmten fachlichen Kontext steht. Die fachspezifischen Perspektiven in der Mitte (grau), können zweidimensional betrachtet werden: Einerseits in Bezug auf die Inhalte (blau), andererseits in Bezug auf ihre Prozesse (grün). Innerhalb der beiden Dimensionen kann zudem die Betrachtungsweise auf perspektivenbezogene oder perspektivenvernetzende Inhalte beziehungsweise Prozesse gerichtet werden. Die Unterteilung von inhaltlichen und prozeduralen Komponenten ist beispielsweise auch im Lehrplan 21 im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG), im Bildnerischen Gestalten (BG) und im Fachbereich Mathematik zu finden (ERZ, 2016b). Auch in informatikspezifischen Kompetenzmodellen wird eine solche Unterscheidung gemacht, so ist diese in den Bildungsstandards für die Primarstufe, die Sekundarstufe I und die Sekundarstufe II der Gesellschaft für Informatik (GI, 2008, 2016, 2019b) zu finden. Obwohl je nach Fachbereich den Inhalts- und Prozessbereichen leicht unterschiedliche syntaktische und semantische Bedeutungen zugewiesen werden, kann festgehalten werden, dass sich die Inhaltsdimension stärker auf deklarative Komponenten bezieht, während sich die Prozessdimension stärker auf prozedurale Komponenten fokussiert. Der Begriff 'Inhalte'

beschreibt fachspezifische Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen, wobei der Begriff ‘Prozesse’ fachspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) beschreibt. Sowohl perspektivenbezogene wie auch perspektivenvernetzende Inhalte und Prozesse sind nicht als in sich abgeschlossene Kategorien zu verstehen. Die definierten Dimensionen dienen heuristischen und strukturierenden Zwecken und müssen stets zusammen gedacht werden: «Ohne entsprechende Verfahren kann man keinen Inhalt erschliessen, und umgekehrt ist es auch nicht möglich, abstrakt und inhaltsfrei Methoden oder Verfahren durchzuführen» (GDSU, 2013).

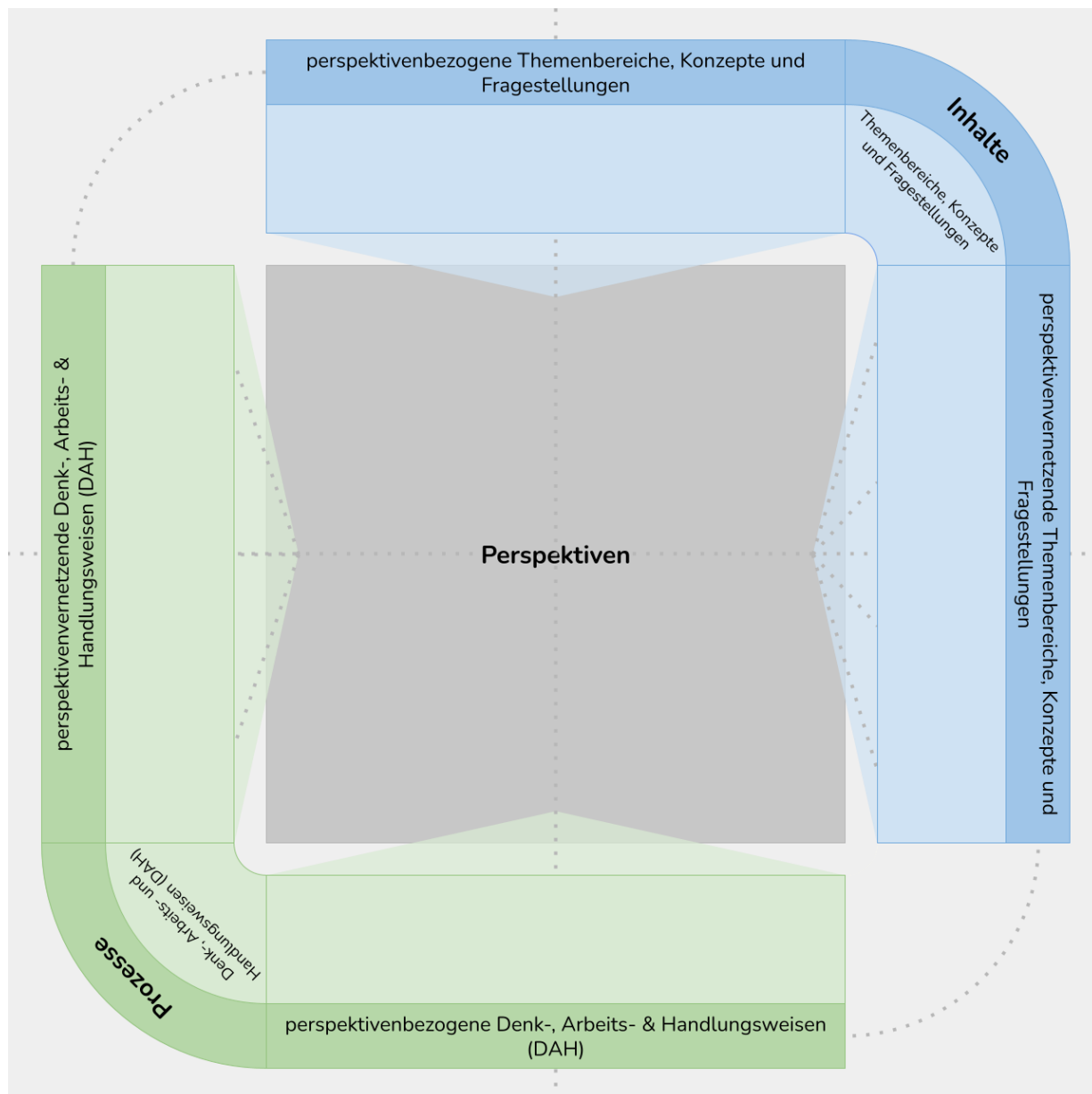


Abbildung 4: Allgemeines Modell eines Perspektivrahmens in Anlehnung an GDSU (2013)

Die Darstellung des Modells des Perspektivrahmens Medien & Informatik (siehe Abbildung 5) ist eng an jene des Kompetenzmodells für den Perspektivrahmen Sachunterricht angelehnt (GDSU, 2013) beziehungsweise baut auf dem in Abbildung 4 skizzierten Grundgerüst auf. Auch die Erkenntnisse aus den Kapiteln 1.2 bis 1.5 haben Einfluss auf die Darstellung genommen.

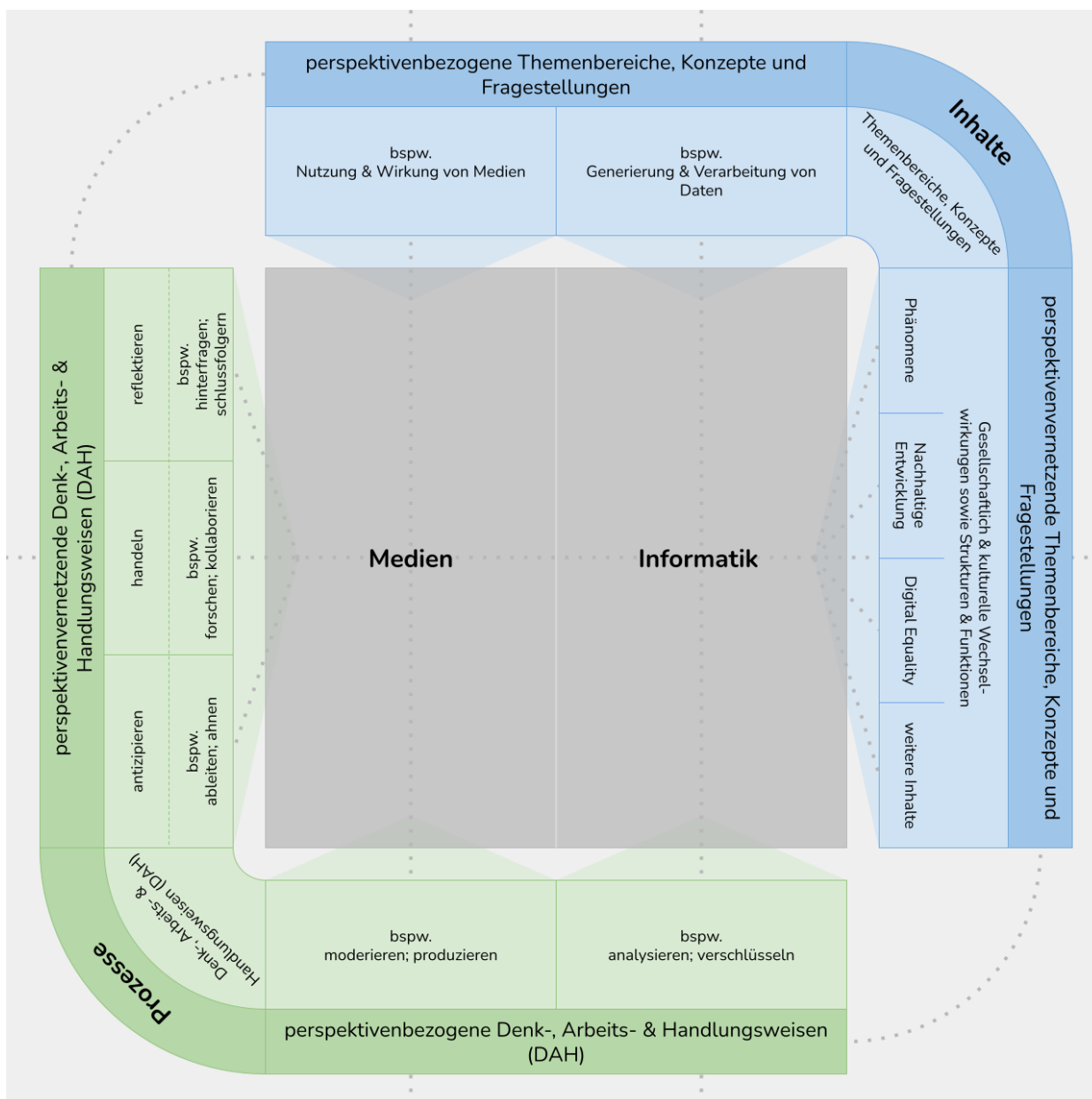


Abbildung 5: Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik in Anlehnung an GDSU

In der Mitte des Modells des Perspektivrahmens Medien & Informatik sind die Perspektiven Medien und Informatik zu finden (grau), welche beide im Kontext des gleichnamigen Fachbereichs Medien & Informatik stehen (hellgrau). Die Perspektiven werden von der Inhaltsdimension (blau) und der Prozessdimension (grün) gerahmt. Die Perspektiven Medien sowie Informatik werden dabei indes einerseits aus inhaltlicher Sicht beleuchtet und fokussieren so spezifische Konzepte sowie Themen des entsprechenden Fachbereichs (perspektivenbezogene Inhalte). Andererseits werden auch Prozesse, welche spezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) beschreiben, beleuchtet (perspektivenbezogene Prozesse). Das Modell bildet die einzelnen Perspektiven nicht nur separat ab, sondern verbindet durch entsprechende Inhalte (perspektivenvernetzende Inhalte) beziehungsweise Prozesse (perspektivenvernetzende Prozesse) die beiden Fachbereiche miteinander.

Da im Perspektivrahmen eine Grundlage für die Diskussion einer Fachdidaktik Medien & Informatik erarbeitet werden soll, werden die in Kapitel 1.5 aufgeführten Modelle nicht vollumfänglich abgebildet.

Stattdessen soll die Frage geklärt werden, welche Inhalte und Prozesse aus den Fachbereichen Medien und Informatik als Grundlage für das Lernen in der Digitalität (siehe Kapitel 1.2 und Kapitel 1.4) nötig sind.

Die Bereiche der Medien und der Informatik basieren auf unterschiedlichen Bezugswissenschaften mit ihren eigenen, historisch gewachsenen, fachwissenschaftlichen Zugängen, Methoden und Sichtweisen auf Wissen und dessen Aneignung (Bonfadelli et al., 2010; Diethelm & Dörge, 2011). Ein Zusammendenken und eine Verwebung der beiden Wissenschaftsdisziplinen ist im Perspektivrahmen Medien & Informatik in den perspektivenvernetzenden Inhalten und Prozessen angelegt und soll zudem in der Ausarbeitung mit einer Fachdidaktik Medien & Informatik in einem allgemeinen interdisziplinären erziehungswissenschaftlichen Kontext weiter vertieft werden. Aus diesem Grund werden Medien und Informatik bewusst als separate Perspektiven ausgewiesen, um sowohl die fachspezifischen Eigenheiten wie auch die fächerübergreifenden Gemeinsamkeiten hervorheben zu können. Der Perspektivrahmen integriert über die perspektivenbezogenen beziehungsweise den perspektivenübergreifenden Inhalten und Prozesse sowohl eine einperspektivische-fachwissenschaftliche wie auch eine interdisziplinäre Auseinandersetzung. Diese erscheinen darin nicht als Gegensätze, sondern werden aufeinander bezogen.

Die im Kapitel 1.5 beschriebenen Modelle enthalten alle eine Perspektive, die sich auf die Anwendung und Nutzung bezieht. Im Lehrplan 21 wird diese Sicht 'Anwendungskompetenzen' genannt und neben Medien und Informatik als dritter Kompetenzbereich angegeben. Gemäss dem Lehrplan erwerben Schülerinnen und Schüler in den Anwendungskompetenzen «grundlegendes Wissen zu Hard- und Software sowie zu digitalen Netzen, das nötig ist, um einen Computer kompetent zu nutzen» (ERZ, 2016b). Im Lehrplan 21 wird dafür jedoch kein eigenständiger Kompetenzaufbau, sondern einzig Hinweise für die Fachbereiche formuliert (ERZ, 2016b). Dies ist nachvollziehbar, da die Anwendungssicht immer auch das Thema beziehungsweise den Inhalt der Anwendung umfasst. Die Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit sind deshalb der Meinung, dass die Umsetzung dieser Hinweise nur gelingen kann, wenn sich der fächerübergreifende Unterricht zu Anwendungskompetenzen nahtlos in die Fachbereiche und die entsprechenden Fachdidaktiken einfügt. Dies bedeutet, dass er zusammen mit Fachpersonen der Fachbereiche und -didaktiken entworfen werden muss. Da im Perspektivrahmen Medien & Informatik ein Kompetenzmodell für spezifische Inhalte der Bezugsdisziplinen Medien und Informatik entworfen wird, klammern die Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit die fächerübergreifenden Anwendungskompetenzen im Modell aus. Die Anwendungskompetenzen werden als notwendige Kompetenzen in einer Kultur der Digitalität verstanden und als fächerübergreifende Aufgabe betrachtet (siehe dazu Kapitel 1.4 und 1.5). Der Perspektivrahmen Medien & Informatik geht insofern auf Anwendungskompetenzen ein, dass zum einen die Grundlagen aus den Bezugswissenschaften Medien und Informatik beim Erwerb von Anwendungskompetenzen wichtig und förderlich sind und zum anderen auch in den Bezugswissenschaften Medien und Informatik fachspezifische Anwendungskompetenzen von Bedeutung sind.

Anders als im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU, 2013), wird der Perspektivrahmen nicht als Kompetenzmodell angeschaut, sondern als Modell, welches sich zur Generierung von Kompetenzen eignet. Die Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit sind der Meinung, dass erst durch die Zusammenführung von Inhalten und Prozessen eine Kompetenz beziehungsweise Kompetenzformulierung entstehen kann. Dies lässt sich damit begründen, dass gemäss Weinert (2002) Kompetenz als Zusammenspiel von Können, Wissen und Wollen angeschaut werden kann. Das 'Können' bezieht sich dabei auf Handlungen und bildet dementsprechend die prozedurale Komponente einer Kompetenz, wohingegen 'Wissen' abrufbare Kenntnisse über Fakten, Theorien sowie Konzepte beinhaltet und somit die inhaltliche Dimension bildet (Weinert, 2002, S. 17–32). Die dritte Facette von Kompetenz, das 'Wollen', wird im Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik nicht berücksichtigt, denn damit ist die motivationale, volitionale und soziale Bereitschaft etwas Bestimmtes zu tun, gemeint (Weinert, 2002).

Die in Abbildung 5 dargestellte Inhalts- und Prozessdimension sowie die entsprechenden Details und Erweiterungen, werden in Kapitel 2 sowie Kapitel 3 weiter vertieft.

2 DIMENSION: INHALTE

Das Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik (siehe Abbildung 5) stellt sowohl die Perspektive Medien als auch die Perspektive Informatik in die Mitte, wobei in Kapitel 2 nun geklärt werden soll, welche Inhalte aus den Fachbereichen Medien und Informatik als Grundlage für das Lernen in der Digitalität (siehe Kapitel 1.2 und Kapitel 1.4) nötig sind. Dabei können die Inhalte einerseits perspektivenbezogen betrachtet werden (siehe Kapitel 2.1), was die Frage klärt, welche Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen im Fachbereiche Medien beziehungsweise Informatik vorherrschend sind. Andererseits können Inhalte betrachtet werden, welche versuchen die beiden Perspektiven miteinander zu vernetzen (siehe Kapitel 2.2).

2.1 PERSPEKTIVENBEZOGENE THEMENBEREICHE, KONZEPTE UND FRAGESTELLUNGEN

In diesem Kapitel wird der Frage nachgegangen, was die Fachbereiche Medien (siehe Kapitel 2.1.1) und Informatik (siehe Kapitel 2.1.2) eigentlich inhaltlich umfassen. Diese Frage ist unter anderem aufgrund der verschiedenen Bezugswissenschaften beider Fachbereiche beziehungsweise Perspektiven (Bonfadelli et al., 2010; Diethelm & Dörge, 2011) nur schwer abschliessend zu klären. Aus diesem Grund wird eine allgemeine Kartografierung angestrebt, welche unter Berücksichtigung verschiedener allgemeiner und bildungsorientierter wissenschaftlicher Literatur sowie fachlichen Publikationen die beiden Perspektiven untersucht und die perspektivenbezogenen Inhalte in einzelnen Clustern zusammenträgt.

2.1.1 Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen aus der Medienperspektive

Wird die Wortherkunft des Begriffs 'Medium' beziehungsweise 'Medien' näher angeschaut, so kann festgestellt werden, dass sich das Wort aus dem altgriechischen Begriff 'méson', das Mittlere, ableitet. Medien sind in diesem Sinne '(Ver)mittler von etwas', wobei dieses Vermitteln beispielsweise durch Sprache, Schrift, Bilder oder Symbole passieren kann (Brockmeier, 2010). Dies könnte suggerieren, dass Medien lediglich als eine Art Kommunikationswerkzeug – damit sind sowohl technische Geräte, verschiedene Medienformate, Medienorganisation und ähnliches, aber auch wir Menschen gemeint – angeschaut werden können und dadurch beispielsweise Medieninhalte ausser Acht gelassen werden. Medieninhalte können nämlich vertiefend auf deren Einfluss, Nutzen, Wirkung et cetera analysiert werden. Aus medienpädagogischer Sicht wird deshalb oft unterschieden zwischen 'Unterrichten mit / über / trotz Medien' (Doebeli Honegger, 2016). Dies definiert ein breites Handlungsfeld, wobei beispielsweise auch Bezüge zu geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen gemacht werden. Die Medienwissenschaft, unter anderem auch Publizistik- und beziehungsweise oder Kommunikationswissenschaft, oder zum Teil auch Journalistik genannt, wird demnach oft auch als Bindestrich-Wissenschaft betitelt (Bonfadelli et al., 2010); dies veranschaulicht, dass die verschiedenen Teilbereiche der Medienwissenschaften unweigerlich immer einen Bezug zu anderen Fachdisziplinen aufweisen. So gibt es beispielsweise die Mediengeschichte, die Medienökonomie oder die Mediensoziologie.

Im Folgenden wird von der Medienpädagogik gesprochen, denn sie beschäftigt sich mit der pädagogischen Bedeutung von Medien (Doebeli Honegger, 2016). Die Definitionen und die entsprechenden Ab- und Eingrenzungen von Begrifflichkeiten in Bezug auf Medien beziehungsweise die Medienpädagogik haben sich in den letzten Jahren laufend verändert (Knaus, 2017). Was beinhaltet aber Medienpädagogik tatsächlich? In einer subjektiven Exploration wurden verschiedene Fachpublikationen mit Inhalten aus Lehrplänen und Fachplattformen miteinander verglichen, wobei als Resultat das Cluster in Anhang A entstanden ist. Die heterogene Wahl der verschiedenen Quellen ist bewusst so angelegt, dass sie sowohl die Perspektive der Wissenschaft als auch der Bildung, der Lehrpersonen, der Schülerinnen und Schüler et cetera miteinbezieht. Das Cluster zeigt auf, dass der Mediennutzung, insbesondere der problematischen Mediennutzung, grosse Aufmerksamkeit geschenkt wird. Auch das Verständnis sowie die Wirkung und die

Gattungen von Medien scheinen, nebst den Kenntnissen zur Anwendung von Software und Ähnliches, wichtige Themen darzustellen.

Der Modullehrplan Medien & Informatik des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) beinhaltet vier Kompetenzen, welche sich spezifisch dem Fach- beziehungsweise Kompetenzbereich Medien widmen. Es kann festgestellt werden, dass es grosse inhaltliche Überschneidungen zwischen den Inhalten des eben genannten Bereichs des Modullehrplans und dem «Paderborner Ansatz zur medienpädagogischen Kompetenz für die Lehrerbildung nach (Blömeke, 2000)» gibt, welcher «wesentlich an die Arbeiten von Tulodziecki anknüpft und in den nachfolgenden Jahren in dem Arbeitszusammenhang weitergetragen wurde (Herzig, 2007; Tulodziecki, 1997; Tulodziecki & Herzig, 2004)» (Mayrberger, 2012). Auch das Standardraster im Zürcher Modell nach Moser (ebd., 2006, S. 17 in Moser, 2012) sowie die Zielbereiche von (Merz, 2008, 182ff) liefern verschiedene Überschneidungen. Die vier Kompetenzbereiche «Leben in der Mediengesellschaft», «Medien und Medienbeiträge verstehen», «Medien und Medienbeiträge produzieren» sowie «Mit Medien kommunizieren und kooperieren» des Modullehrplans Medien & Informatik des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) lassen sich zudem mit verschiedenen Forschungsaspekten in Bezug auf den Gegenstand «öffentliche Kommunikation» verknüpfen, wobei sich die Bereiche «Systeme und Strukturen», «Produkte und Inhalte», «Nutzung, Rezeption und Wirkung» sowie «Akteure und Prozesse», aus den Perspektiven Politik, Wirtschaft, Kultur sowie «Massenmedien und Journalismus» betrachten lassen (Bonfadelli et al., 2010). Die «öffentliche Kommunikation» kann hier stellvertretend für den Begriff Medienwissenschaft verstanden werden, zumal diese «öffentliche Kommunikation» als primärer Forschungsbereich der Medienwissenschaft gilt (Bonfadelli et al., 2010). Wird in eben genannter Unterteilung zudem der Begriff der Medien zentriert, so ergibt sich ein neu zu diskutierendes Inhaltsmodell der Medienpädagogik (siehe Abbildung 5), in welchem die meisten Inhalte des Clusters (siehe Anhang A), insbesondere jene des Lehrplan 21 (ERZ, 2016b) sowie des Lehrplan 17 (vgl. BKD, 2016), verortet werden können. In Bezug auf den Lehrplan 17 gilt es hervorzuheben, dass medienpädagogische Themata, im Gegensatz zu informatischen Kompetenzen, nicht separat gesammelt ausgewiesen werden, sondern in verschiedenen Fachbereichen in entsprechenden Kompetenzformulierungen zu finden sind. Vor diesem Hintergrund lässt sich nicht eindeutig rekonstruieren, welche grundlegenden Konzepte dabei verfolgt wurden, mittels des Clusters (siehe Anhang A) lässt sich jedoch feststellen, dass sich die aufgeführten Inhalte mit den Inhaltsbereichen des Modells in Abbildung 5 verknüpfen lassen.

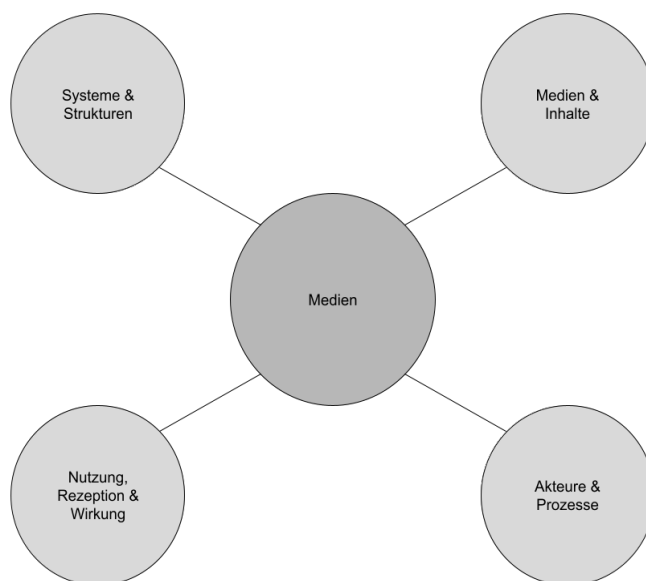


Abbildung 6: Inhaltsbereiche der Medienperspektive in Anlehnung an Bonfadelli et al., 2010

Der Inhaltsbereich Systeme & Strukturen (1) beschreibt rechtliche, politische, ökonomische und systematische Aspekte von Medien. Akteure & Prozesse (2) umfasst Themen wie Public Relations, Journalismus

sowie politische Kommunikation und der Bereich Medien & Inhalte (3) beschreibt Gattungen, Formate und Inhalte von Medien. Nutzung, Wirkung & Rezeption (4) beschäftigt sich mit der Mediennutzung, -wirkung und -rezeption.

2.1.2 Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen aus der Informatikperspektive

Über die Frage, welche grundlegenden Konzepte in der Informatik tatsächlich existieren und was in der Bildung schlussendlich vermittelt werden soll, wird seit geraumer Zeit diskutiert: Schwill (1993) hat beispielsweise «Fundamentale Ideen der Informatik» beschrieben, zehn Jahre später publizierte Denning (2003) die *Great Principles of Computing*, worin er versucht die Bandbreite der Informatik anhand langlebiger Prinzipien beziehungsweise Konzepten darzulegen. Diese ‚Ideenkataloge‘ wurden immer wieder überarbeitet, neu ausgelegt und definiert (Modrow, 2003; Modrow & Strecker, 2016; Zendler et al., 2007; Zendler & Spannagel, 2006). Die Gesellschaft für Informatik (GI) hat diesbezüglich sowohl für die Primarstufe (GI, 2019b), die Sekundarstufe I (GI, 2008) sowie die Sekundarstufe II (GI, 2016) Empfehlungspapiere veröffentlicht und 2020 versucht die Inhalte als «Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI)» (Arbeitskreis GeRRI, 2020) zusammenzufassen, was in etwa den *CSTA K–12 CS Standards* (CSTA Standards Task Force, 2017), einer Fachpublikation aus den USA, gleichzustellen ist. Ende 2020 wurde zudem ein *Computing Curricula* publiziert, welches inhaltliche Empfehlungen für Bachelor-Studiengänge formuliert (Association for Computing Machinery [ACM] & IEEE Computer Society [IEEE-CS], 2020).

Um festzustellen, welches nun die hauptsächlich genannten informatischen Themata sind, wurden verschiedene Fachpublikationen, darunter auch ein paar der obengenannten, mit Inhalten von Webseiten für den Informatikunterricht (App Camps, 2020, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, o. J.), mit den Inhalten des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) sowie des Lehrplan 17 (ERZ, 2016a) einander gegenübergestellt und zusammengefasst in einem Cluster dargestellt. Das Clustering erfolgte dabei entlang der fachsystematischen Einteilung in theoretische, praktische, technische und angewandte Informatik. Erfasst wurden nebst den Themen auch die Häufigkeit und die Quelle der Nennung (siehe Anhang B).

Im so entstandenen Cluster lassen sich klare Schwerpunkte bei den Themen Daten & Datenstrukturen (1), Algorithmen & Programmierung (2) und Informatiksysteme & Rechnernetze (3) feststellen. Dies entspricht sowohl den Kompetenzen des Lehrplans 21 wie auch der Strukturierung im Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang. Die Schwerpunktbildung zeigt einerseits auf, dass die genannten Themen in allen untersuchten Publikationen als wichtig erachtet werden, um ein grundlegendes Verständnis für Informatik aufzubauen. Da sich die untersuchten Publikationen jedoch auf unterschiedliche Stufen des Bildungssystems beziehen, zeigen die Schwerpunkte ebenfalls auf, welche Themen als für alle Stufen wichtig sind, während andere Themen wie beispielsweise Themen der theoretischen Informatik nur für die gymnasiale Stufe als wichtig erachtet werden. Die genannten Schwerpunkte im Cluster lassen einen eindeutigen Bezug zu den Kategorien «Digitalisierung», «Automatisierung» und «Vernetzung» ausmachen, welche nach Doebeli Honegger (2016, S. 15) sowie Brinda et al. (2019) erstens als grundlegende Funktionen eines Computers zu deklarieren sind und darüber hinaus die drei grundlegenden Prinzipien der Informatik beschreiben.

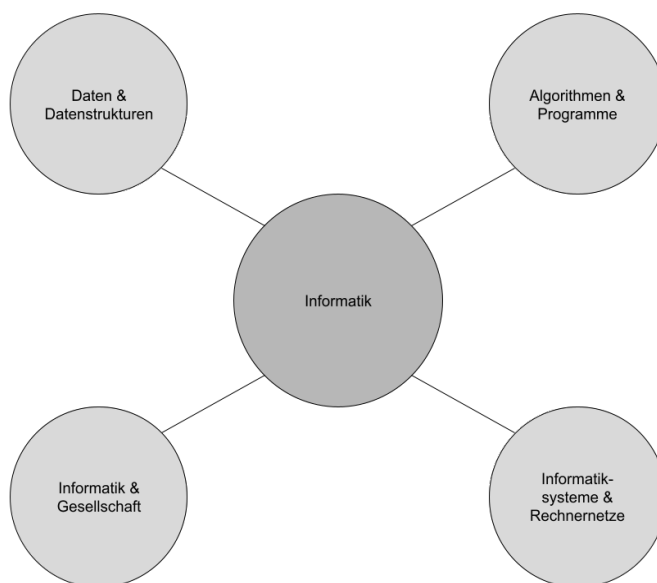


Abbildung 7: Inhaltsbereiche der Informatikperspektive

Einen weiteren Schwerpunkt möchten wir unter dem Begriff Informatik & Gesellschaft (4) setzen. Dieser zusätzliche Zweig lässt sich damit begründen, dass die Informatik von den meisten Autoren (Brinda et al., 2016; Brinda et al., 2019; Doebeli Honegger, 2016) aus einer fachlichen Perspektive betrachtet wird; Abraham (Bernstein, 2013) konstatiert jedoch, dass die Informatik auch eine Sozialwissenschaft ist. Werden die Kompetenzinhalte des Modullehrplans Medien & Informatik des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016), nach den drei Perspektiven des Frankfurt-Dreiecks (Brinda et al., 2019) aufgeteilt und analysiert, so kann festgestellt werden, dass der Perspektive «gesellschaftliche & kulturelle Wechselwirkungen» kaum informatische Kompetenzinhalte zugeordnet werden können. Diese subjektive Analyse, unterstützt in diesem Sinne, dass den drei Grundprinzipien der Informatik (Brinda et al., 2019; Doebeli Honegger, 2016) ein viertes, soziologisches, Prinzip hinzugefügt werden sollte. Abbildung 7 fasst die in diesem Abschnitt erörterten Erkenntnisse zusammen.

2.2 PERSPEKTIVENVERNETZENDE THEMENBEREICHE, KONZEPTE UND FRAGESTELLUNGEN

In Kapitel 1.6 wurde darauf hingewiesen, dass sich sowohl der Lehrplan 21 als auch der Lehrplan 17 im Allgemeinen an Kompetenzen orientieren. Der strukturelle Aufbau beider Lehrpläne verlangt dabei, mit Ausnahme der informatischen Kompetenzen des Lehrplan 17, dass Medien- und Informatikkompetenzen, fächerübergreifend vermittelt werden (D-EDK, 2016; ERZ, 2016a). Dies bedeutet einerseits, dass die Vermittlung perspektivenbezogener Inhalte (und Prozesse) in den Unterricht anderer Fächer integriert werden muss, andererseits auch dass die Inhalte (und Prozesse) beider Perspektiven, durch die gemeinsame Modulstruktur, miteinander vernetzt werden müssen. Perspektivenvernetzend erfordert durch die gemeinsame Modulstruktur (Doebeli Honegger & Merz, 2015) bedeutet, dass beispielsweise beim Unterrichten von Medieninhalten auch Informatikinhalte berücksichtigt werden. Dieses inhaltliche Vernetzen kann dabei helfen, dass die Schülerinnen und Schüler einen Sinn dafür entwickeln, wer sie sind und soll sie weiter dabei unterstützen, ein Verständnis für die Welt aufbauen zu können. Dies beschreibt das Lernen als einen fortlaufenden «Prozess der ‘Teilnahme’ und nicht als eine diskrete Instanz des ‘Erwerbs’» (Selwyn, 2016, S. 195). In einer Kultur der Digitalität ist es deshalb wichtig die Wechselwirkungen in Gesellschaft und Kultur (siehe Kapitel 2.2.1) sowie die Funktionsprinzipien der digital geprägten Welt sowie deren digitaler Systeme (siehe Kapitel 2.2.2) zu verstehen.

Phänomene (siehe Kapitel 2.2.3) können dabei helfen, Medien- und Informatikinhalte zu vernetzen, wobei sich auch Themenbereiche (und deren Phänomene) wie Nachhaltige Entwicklung im Allgemeinen (siehe Kapitel 2.2.4) und *Digital Equality* (siehe Kapitel 2.2.5) im Speziellen eignen, um perspektivenvernetzende Inhalte zu thematisieren. Auch andere Themenbereiche und Konzepte können die Vernetzung der beiden Perspektiven stimulieren, wobei dies auch Inhalte anderer Fachbereiche sein können (siehe Kapitel 2.2.6).

2.2.1 Gesellschaftlich & kulturelle Wechselwirkungen

Der Themenbereich gesellschaftlich & kulturelle Wechselwirkungen beschreibt eine gegenseitige Beeinflussung «zwischen Individuen, Gesellschaft und digitalen Systemen [welche] vor dem Hintergrund der Medialisierung und des digitalen Wandels analysiert und reflektiert [werden]» (Brinda et al., 2019). Thematisch werden insbesondere die Analyse und Bewertung von Chancen und Problemen wie auch die Veränderungen durch den digitalen Wandel fokussiert und deren Wirkung auf Individuum und Gesellschaft diskutiert und reflektiert (Brinda et al., 2019). Dazu gehören insbesondere die durch die Nutzung und Produktion von digitalen Technologien eröffneten politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Partizipationsmöglichkeiten und die über und durch digitale Technologie produzierten und reproduzierten sozialen Ungleichheiten.

Gerade die angesprochene Wechselbeziehung zwischen Individuum und Gesellschaft macht den Themenbereich zu einer perspektivenvernetzenden Aufgabe: Die Rolle von sozialen Medien kann in Bezug auf die Verbreitung von Verschwörungstheorien als Beispiel genannt werden, zumal darin sowohl mediale als auch informatische Aspekte beleuchtet werden können. Dabei kann die informatische Perspektive beispielsweise die Rolle von Algorithmen in der Verbreitung solcher Theorien thematisieren; die Medienperspektive beispielsweise das Teilen von Inhalten und deren Einfluss auf das Individuum, wobei eine durch einen guten Freund geteilte Nachricht, möglicherweise eher vertrauenswürdiger ist, als jene einer fremden Person und der Inhalt allenfalls so weniger sorgfältig geprüft wird. Die beiden Sichtweisen können schliesslich wiederum vor dem Hintergrund einer gesamtgesellschaftlichen Wirkung zusammengeführt und miteinander in Verbindung gebracht werden.

2.2.2 Strukturen & Funktionen

Der Themenbereich Strukturen & Funktionen beschreibt mediale und informatische Funktionsprinzipien der digital geprägten Welt sowie deren digitaler Systeme. Dazu gehören auch deren Strukturierungs- und Gestaltungsmittel und -formen sowie deren Analyse- und Verarbeitungsmöglichkeiten. Mitgemeint sind zudem die entsprechenden kulturellen, politischen oder persönlichen Einschreibungen ausgedrückt in diesen Strukturen und Funktionen sowie deren Einfluss als soziotechnische Informatiksysteme (Brinda et al., 2019).

Da sich der Themenbereich Strukturen & Funktionen sowohl aus der Medien-, als auch aus der Informatikperspektive beleuchten lässt, weist er einen perspektivenvernetzenden Charakter auf. Dieser Charakter wird beispielsweise bei der Betrachtung der Funktionen und Strukturen von *Fake News* sichtbar: Um *Fake News* beispielsweise entlarven zu können, werden verschiedene Medienkompetenzen benötigt, welche dabei helfen, *Fake News* zu erkennen und die Absicht hinter *Fake News* verstehen zu können. Informatikkompetenzen können den 'Entlarvungsprozess' unterstützen, indem Kenntnisse darüber erworben werden, wie Algorithmen von *Social-Media*-Plattformen funktionieren, wer diese erstellt und wer welche Interessen damit verfolgt.

2.2.3 Phänomene

Phänomenologische Unterrichtszugänge können helfen den Lebensweltbezug zu Lerngegenständen herzustellen (Diethelm & Dörge, 2011; Koubek et al., 2009), wobei ebendiese Lebensweltbezüge interessensförderlich sein können (Adamina & Müller, 2008; Brinda et al., 2017; Leufer & Sertl, 2010; Waldis & Buff, 2007). Interesse gilt «als pädagogisch günstige Form der Motivation» (Kalcsics & Wilhelm, 2017). Unter Lebenswelt wird «ein Ausschnitt der vorgefundenen Welt verstanden, der für die betroffene Person bzw.

Personengruppe und den jeweiligen Praxiszusammenhang relevant ist» (Kalcsics & Wilhelm, 2017; Mittelstrass, 1974).

Diethelm und Dörge (2011) verstehen unter Phänomenen «erfahrbare oder beobachtbare Erscheinungen, die in der Lebenswelt der Schülern [sic] stattfinden», wobei Humbert und Puhmann (2004) Phänomene in Bezug auf die Informatik als «Erscheinungen und Folgen der Informatik im Alltag, die nicht unbedingt auf den ersten Blick als solche gekennzeichnet werden müssen», verstehen. Phänomene sind in Kontexte eingebunden, wobei ein Kontext, «als Menge von lebensweltlichen Themen bzw. Fragestellungen, die von den Schülerinnen und Schüler als zusammenhängend geordnet werden und die dadurch sinnstiftend auf deren Handlungen wirken» (Koubek et al., 2009), verstanden wird.

Exemplarisch könnte die 'Benutzung des Smartphones' einen Kontext darstellen (Universität Bayreuth, 2021), wobei beispielsweise der Bezug zur Lebenswelt durch die starke Verbreitung und intensive Nutzung, zumindest bei Jugendlichen, gegeben ist (Bernath et al., 2020). Mit dem Smartphone als medienkonvergentes Gerät (Friedrich et al., 2011) haben die Nutzerinnen und Nutzer als Beispiel Zugang zu Suchmaschinen sowie Sozialen Medien und können somit auch mit *Fake News* und personalisierter Werbung in Kontakt kommen. Dabei können die Themen 'Suchmaschine', 'Social Media', 'Fake News' und 'personalisierte Werbung' als Phänomene betrachtet werden (Fachkern Medien und Informatik, 2021), welche sowohl von der Perspektive Medien als auch Informatik – also perspektivenvernetzend – angeschaut werden können: In Bezug auf das Phänomen 'personalisierte Werbung' könnten mediale Fragen auftauchen, welche Klärung über den Zweck und die Funktion von Werbung in der Gesellschaft anstreben. In Bezug auf die Informatik könnten beispielsweise technische Fragen über die Art und Weise wie Daten gesammelt, ausgewertet und verwendet werden, auftauchen.

2.2.4 Nachhaltige Entwicklung

«Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt eine systemische Perspektive auf gesellschaftliche Transformations- und Entwicklungsprozesse, die die Zukunftsfähigkeit des Verhältnisses von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft reflektiert» (Schluchter & Maurer, 2021, S. 1). In der Agenda 2030 der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur werden dazu 17 Nachhaltigkeitsziele formuliert (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2017). Artikel 2 und Artikel 73 der Schweizerischen Bundesverfassung (BV, 1999) verankern Nachhaltigkeit beziehungsweise Nachhaltige Entwicklung (NE) gar gesetzlich, wobei der Bundesrat in der Strategie *Nachhaltige Entwicklung* (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2021, S. 8) die folgenden Schwerpunktthemen als Prioritäten für die Umsetzung ebengenannter Agenda 2030 durch die Schweiz festlegt: «Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion», «Klima, Energie und Biodiversität» sowie «Chancengleichheit und sozialer Zusammenhalt».

Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) beschreibt «ein Bildungskonzept, welches zur Verwirklichung der Idee Nachhaltigkeit auf globaler Ebene [...], beitragen soll» (Schluchter & Maurer, 2021, S. 1). BNE ist im Lehrplan 21 verankert, gilt jedoch nicht als Fachbereich, sondern als inhaltliche Ausrichtung, welche anderen Fachbereichen als Orientierung dienen soll (D-EDK, 2016, S. 35–41).

Der Diskurs darüber, welche konkreten Inhalte Nachhaltigkeit beziehungsweise NE und BNE verfolgen, scheint gemäss dem Artikel von Schluchter und Maurer (2021) zum jetzigen Zeitpunkt nicht definitiv geklärt. Im Kontext der vorliegenden Arbeit wird unter dem Begriff NE ein Handlungsprozess verstanden, welcher das Ziel verfolgt, alle Themata rund um die Nachhaltigkeit anzugehen. BNE soll dabei helfen, Menschen in Bezug auf Nachhaltigkeit zu bilden und entsprechend den NE-Handlungsprozess zu stimulieren. Im Folgenden wird der Begriff NE verwendet, zumal er sowohl die Inhalte von Nachhaltigkeit und auch deren Umsetzung berücksichtigt und dementsprechend auch BNE einschliesst.

Schluchter und Maurer (2021) erwähnen, unter Berücksichtigung von Hepp (2018), Lange und Santaruis (2018), Sühlimann-Faul und Rammler (2018) sowie Spraul (2019), verschiedene Berührungspunkte, welche aufgrund der Mediatisierung beziehungsweise dem Mediatisierungsschub der Digitalisierung

entstanden sind und so die Medienperspektive betreffen. Beispiele dafür sind «Digital Divide / Soziale Ungleichheit», «Big Data / Open Governmental Data», «Medienumgang, Lebensstil, Konsum» und «Nachhaltigkeitskommunikation» (Schluchter & Maurer, 2021, S. 2–3). Diese Berührungspunkte lassen auch Vernetzungen zur Informatikperspektive zu, wobei sich in Bezug auf *Big Data* beispielsweise die Frage gestellt werden kann, ob es nebst dem Sammeln von Daten auch ein Löschen von Daten geben sollte. «Die Löschung der Daten kann aus verschiedenen Gründen erfolgen: Neben der Löschung zur Gewinnung von Speicherplatz, kann sie beispielsweise auch nötig sein, um das Persönlichkeitsrecht von Personen zu wahren. Durch die (sichere) Löschung wird, im Gegensatz zur Archivierung, eine spätere Verwendung der Daten unterbunden» (Grillenberger, 2018, S. 121).

2.2.5 Digital Equality

Digital Equality bewegt sich an den Nahtstellen von Gleichstellung und Vielfalt und fokussiert dabei den Bezug zur Digitalisierung. Alle Menschen sollen die gleichen Chancen erhalten, was den Zugang, die Teilhabe, die Nutzung und die Wirkung von digitalen Technologien anbelangt. Nach dem Lehrplan 21 sind Ziele der Bildung unter anderem die Entfaltung der Potentiale der Menschen sowie die Befähigung zu einer eigenständigen und selbstverantwortlichen Lebensführung, welche zu einer verantwortungsbewussten Teilhabe und Mitwirkung am gesellschaftlichen Leben führt (D-EDK, 2016). Um diese Ziele zu erreichen, ist die Fokussierung von *Digital Equality* zentral.

Im Zusammenhang mit digitalen Technologien spricht die Forschung von drei *digital divides*, die sich aufmachen und überbrückt werden müssen, um *Digital Equality* zu garantieren (van Deursen & Helsper, 2015):

1. Zugang zu digitalen Technologien
2. Kompetenzen im Umgang und Nutzungsverhalten
3. Offlineauswirkungen des Zugangs und Gebrauchs von digitalen Technologien

In der Diskussion um die verschiedenen Ebenen der *digital divides* zeigt sich, dass die Gewährleistung des Zugangs zu digitalen Technologien zwar einen wichtigen Faktor darstellt (Helsper & Reisdorf, 2017, S. 1267), damit *Digital Equality* aber noch nicht erreicht ist (Genner, 2017, S. 51; Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik [SZH], 2016, S. 14). In der heutigen digitalen oder gar post-digitalen Schweiz können Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien als soziale Güter verstanden werden, deren Besitz nötig ist, um an der Gesellschaft teilhaben zu können (Autenrieth & Nickel, 2021, S. 3; Vetter, 2021, S. 9). Diese Kompetenzen müssen angeeignet werden. Auf der zweiten und dritten Ebene der *digital divides* ziehen sich jedoch immer noch tiefe Gräben durch die Schweiz (Genner, 2017, S. 51). Diese digitalen Gräben laufen entlang bekannter Linien sozialer Ungleichheiten wie beispielweise sozioökonomischer Status, Geschlecht, Bildungsstand der Eltern, Alter, geographische Lage, Migrationshintergrund oder sowie körperliche und psychische Beeinträchtigungen (Lutz, 2019; Rudolph, 2019). Soziale Ungleichheiten setzen sich somit im digitalen Bereich fort und können sich dort durch gegenseitige Beeinflussung noch verstärken (Beaunoyer et al., 2020, S. 3). Die Überbrückung der *digital divides* muss deswegen als kontinuierlicher Prozess verstanden und stets neu reflektiert werden. Um den formulierten Umständen entgegenzuwirken, die Gräben zu überbrücken und *Digital Equality* zu garantieren, muss die Bildungslandschaft ihren Beitrag leisten. Das bedeutet beispielsweise, dass sie Massnahmen etablieren muss, die unter anderem Faktoren, wie den sozioökonomischen Status der Kinder und den davon abhängigen unterschiedlichen Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien, kompensieren können (Gonzalez-Betancor et al., 2021, 3, 10). Für den Perspektivrahmen hat *Digital Equality* somit eine mehrfache Bedeutung: Zum einen müssen Kompetenzen hinsichtlich ihrer Tauglichkeit zum oben genannten Ziel der ‘Teilhabe für alle’ formuliert werden. Die Kompetenzen werden so gewählt, dass alle Schülerinnen und Schüler von ihrer Aneignung profitieren können, unabhängig ihrer bisherigen Erfahrungen und ihrem

zukünftigen Lebensweg. Zum anderen muss dann insbesondere in der Umsetzung mit bewussten und gezielten Massnahmen auf dieses Ziel hingearbeitet werden.

2.2.6 Weitere Inhalte

Nebst Nachhaltiger Entwicklung (siehe Kapitel 2.2.4) und *Digital Equality* (siehe Kapitel 2.2.5) gibt es noch eine Reihe anderer Themenbereiche und Konzepte, welche perspektivenvernetzenden Unterricht fördern können: Dieses Kapitel steht exemplarisch für alle Inhalte der Fachbereiche des Lehrplans 21 (D-EDK, 2016) sowie des Lehrplan 17 (ERZ, 2016a), zumal beispielsweise Inhalte aus den Fächern Deutsch oder Mathematik thematische Ausgangspunkte für die Vermittlung von Medien- und beziehungsweise oder Informatikinhalten sein können.

3 DIMENSION: PROZESSE

Kapitel 2 hat aufgezeigt, welche Inhalte die einzelnen Perspektiven umfassen, wobei in Kapitel 3 nun einerseits aufgezeigt wird, wie solche Inhalte erschlossen werden und andererseits wie mit ihnen gearbeitet, darüber gedacht und mit ihnen gehandelt wird. Im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) sowie im Fachbereich Bildnerisches Gestalten (BG) des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) werden solche Prozesse Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) genannt, andere Fachbereiche bezeichnen sie beispielsweise auch als Handlungsaspekte oder Prozessbereiche (Aebersold, 2020; D-EDK, 2016; GI, 2008, 2016, 2019a; Kalcsics & Wilhelm, 2017; EDK, 2020). Der Begriff der DAH bietet eine ausführliche Auffassung der Prozessdimension und wird im Kontext des Perspektivrahmens Medien & Informatik auch verwendet.

Sichtbar werden solche DAH beispielsweise bei der Formulierung von Kompetenzen respektive von Kompetenzerwartungen (Anderson & Krathwohl, 2001). Verben beschreiben – im Sinne von Tunwörtern – in Kompetenzerwartungen ebensolche Tätigkeiten beziehungsweise DAH (Futter et al., 2018). Je nach Lernbeziehungsweise Unterrichtsphase (vgl. KAFKA-Modell von Reusser, 1999), je nach Alter; körperlicher oder geistiger Voraussetzung; oder Fachbereich, eignen sich die einen DAH besser als andere.

Im Folgenden werden einerseits perspektivbezogene (siehe Kapitel 3.1) sowie -vernetzende DAH (siehe Kapitel 3.2) beleuchtet.

3.1 PERSPEKTIVENBEZOGENE DENK-, ARBEITS- UND HANDLUNGSWEISEN

Damit wir für die beiden Perspektiven Medien und Informatik entsprechende DAH bestimmen können, werden gemäss Spannagel et al. (2010, S. 14) drei Komponenten benötigt: «(1) eine Liste von Prozessen, die zur Auswahl stehen, (2) Kriterien, anhand derer die Prozesse beurteilt werden sollen, und (3) Experten, welche die Prozesse hinsichtlich der Kriterien kompetent bewerten können».

Kapitel 3.1.1 geht auf die erste Komponente ein und versuchen eine Liste perspektivenbezogener DAH darzustellen. Dabei wurden verschiedene Quellen nach Kompetenzen gescannt und entsprechende Kompetenzformulierungen auf DAH analysiert. Die zweite Komponente wurde berücksichtigt, indem explizit perspektivenbezogene Quellen nach DAH untersucht. Dabei die extrahierten DAH jeweils mittels eines einzigen Verbs beschrieben wurden. Dieses Vorgehen orientiert sich am Ergebnis der 44 allgemeinbildenden Prozesse nach Costa und Liebmann (1996; Zendler et al., 2007, S. 6) und soll weiter eine allfällige Vergleichbarkeit fördern. Indes gilt es jedoch zu bemerken, dass die Reduktion der DAH auf ein einziges Verb den Inhaltsgehalt verändern kann; so kann in Bezug auf die Medienperspektive, das Verb «verstehen» in einer Kompetenzformulierung beispielsweise auf das Verständnis von Mediensystemen, -prozessen, -inhalten oder -wirkungen abzielen.

Da die Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit allesamt in relevanten fachwissenschaftlichen Bereichen tätig sind und so bei der Erarbeitung der entsprechenden DAH ihr Fachwissen beigetragen haben, scheint auch die dritte Komponente, welche gemäss Spannagel et al. (2010, S. 14) für die Bestimmung von DAH nötig sind, erfüllt.

In Kapitel 3.1.2 stützen wir uns bei der Auflistung von informatikspezifischen DAH auf bestehende clusteranalytische Forschungsarbeiten (Seitz & Zendler, 2014; Zendler et al., 2007), weshalb die beschriebenen Prozesse teilweise aus mehr als nur einem Verb bestehen. Die in Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 aufgelisteten DAH sind explizit perspektivenbezogen zu betrachten, wobei sich der Gehalt an den in Kapitel 2.1 formulierten perspektivenbezogenen Inhalten orientieren kann.

3.1.1 Sammlung an medienspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Gemäss den Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit existiert zurzeit noch keine einschlägige Liste medienspezifischer DAH. Die in Tabelle 1 aufgelisteten DAH wurden demnach anhand des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016, S. 491–497) sowie mittels der Dissertation von Merz (2008, S. 195–249) erstellt und beziehen sich somit auf die Volksschulstufe. Da im Lehrplan 17 (ERZ, 2016a) medienspezifische Kompetenzen nicht separat ausgewiesen werden, wurde darauf verzichtet, eine entsprechende Analyse gymnasialer DAH anzugehen. Im Erachten der Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit wird zudem davon ausgegangen, dass eine solche Analyse wohl nur marginale Ergänzungen zur Folge hätte.

abgrenzen	beteiligen	erzählen	nachdenken	umwandeln
achten (darauf)	beurteilen	experimentieren	nacherzählen	unterhalten
analysieren	bewerten	feststellen	nachvollziehen	unterscheiden
anpassen	darlegen	formatieren	notieren	verändern
ansprechen	darstellen	formulieren	nutzen	veranschaulichen
anwenden	deuten	fragen	ordnen	verarbeiten
arbeiten	dialogisieren	gestalten	orientieren	verfassen
aufarbeiten	differenzieren	handeln	pflegen	verfolgen
aufnehmen	diskutieren	handhaben	phantasieren	vergleichen
aufzählen	dokumentieren	herstellen	präsentieren	verhalten
ausdrücken	drucken	hilfeleisten	problemlösen	vermitteln
auseinandersetzen	durchführen	improvisieren	produzieren	veröffentlichen
ausschneiden	einbeziehen	informieren	publizieren	verstehen
austauschen	einfügen	integrieren	reflektieren	vertiefen
auswählen	empfinden	kennen	rückmelden	vertonen
auswerten	einschätzen	kennenlernen	sammeln	verwenden
befassen	einsetzen	klären	schneiden	verzichten
befolgen	entdecken	kommunizieren	schreiben	vorstellen
begegnen	entwickeln	konfrontieren	sensibilisieren	wahrnehmen
begreifen	erarbeiten	konsumieren	speichern	weitergeben
begründen	erfahren	kooperieren	spiegeln	weiterverwenden
benennen	erfinden	leiten	spielen	werken
beobachten	ergänzen	lernen	sprechen (darüber)	zeichnen
berücksichtigen	erkennen	lesen	staunen	ziehen (Konsequenzen)
beschaffen	erklären	malen	thematizieren	zuhören
beschaffen	erleben	manipulieren	transferieren	zusammenarbeiten
beschreiben	erproben	mitfühlen	trennen	teilen
beschriften	erschliessen	mitteilen	überarbeiten	
besprechen	erstellen	moderieren	umgehen	
bestimmen	erwarten	motivieren	umsetzen	

Tabelle 1: Medienspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH)

Beim Vergleich der DAH welche anhand der vier medialen Kompetenzbereiche des Lehrplan 21 (D-EDK, 2016, S. 491–497) erstellt wurden, mit jenen, welche aus den sechs Zielbereichen von Merz (2008, S. 195–249) extrahiert wurden, fällt auf, dass folgende acht DAH häufig auftauchen beziehungsweise häufig hervorgehoben werden:

- gestalten
- kommunizieren
- kooperieren
- nutzen
- orientieren
- produzieren
- verstehen
- wahrnehmen

3.1.2 Sammlung an informatikspezifischen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen

Um für den Informatikunterricht zentrale Prozesse zu identifizieren haben Zendler et al. (2007) Informatikprofessoren als Experten befragt und die Antworten clusteranalytisch ausgewertet. Dabei haben sich 16 Prozesse als für den Informatikunterricht bedeutsam herausgestellt. Mit einer weiteren Cluster-Analyse gruppieren Seitz und Zendler (2014) die 16 Prozesse in sechs verschiedene Kompetenzbereiche:

Kompetenzbereich	Prozesse
Kritisches Denken (<i>critical thinking</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Finden von Ursache-Wirkung Beziehungen (<i>finding cause and effect relationships</i>) – Übertragen (<i>transferring</i>) – In Frage stellen (<i>questioning</i>) – Vergleichen (<i>comparing</i>) – Präsentieren (<i>presenting</i>)
Ordnen (<i>ordering</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Ordnen (<i>ordering</i>)
Abstrahieren (<i>abstracting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Klassifizieren (<i>classifying</i>) – Generalisieren (<i>generalizing</i>) – Kategorisieren (<i>categorizing</i>) – Beziehungen finden (<i>finding relationships</i>)
Problemlösen (<i>problem solving</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen (<i>investigating</i>) – Problemlösen und Aufgabenstellung (<i>problem solving and problem posing</i>)
Analysieren (<i>analyzing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Analysieren (<i>analyzing</i>)
Kollaboratives Konstruieren (<i>constructing collaborately</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Kreieren und erfinden (<i>creating and inventing</i>) – Kommunizieren (<i>communicating</i>) – Kollaboration (<i>collaborating</i>)

Tabelle 2: Informatikspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) nach Seitz und Zendler (2014)

Wichtig ist der Hinweis, dass nicht alle diese Prozesse ausschliesslich perspektivenspezifisch zu sehen sind. Die Prozesse *Kommunizieren* und *Kollaboration* der Prozessgruppe *Kollaboratives Konstruieren* entsprechen den medienspezifischen DAH *kommunizieren* und *kollaborieren* und unterscheiden sich von diesen hauptsächlich durch den Bezug auf die perspektivenspezifischen Inhalte. Dasselbe gilt für die Prozesse *Vergleichen* und *Präsentieren* aus dem Kompetenzbereich *Kritisches Denken* und für *Ordnen*. Werden analog zum Vorgehen unter 3.1.1 ausschliesslich Verben verwendet, ergibt sich zudem eine Übereinstimmung bei *In Frage stellen* (*fragen*). Werden diese Prozesse weggelassen und ausschliesslich Verben verwendet, ergibt sich folgende Liste:

- | | | |
|------------------|------------------|---------------|
| – analysieren | – Kategorisieren | – lösen |
| – erfinden | – klassifizieren | – übertragen |
| – finden | – kreieren | – untersuchen |
| – generalisieren | | |

Ein Vergleich dieser Verbenliste mit den Modulkompetenzen zur Informatik im Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) extrahierten Verben ergibt eine direkte Übereinstimmung einzig bei den Verben *finden* und *analysieren*. Weitere im Lehrplan verwendete Verben beschreiben mehrheitlich übergreifende DAH (beispielsweise *ordnen, nutzen, kennen, erfassen, erkennen, zuordnen*). Einige andere sind nach der Meinung der Autorinnen und Autoren Teilprozesse der oben genannten informatikspezifischen Prozesse. Ein Beispiel dafür ist etwa *verschlüsseln*, das eine spezifische Inhaltsbezogene Tätigkeit des Prozesses *Problemlösen* beschreibt.

3.2 PERSPEKTIVENVERNETZENDE DENK-, ARBEITS- UND HANDLUNGSWEISEN

Anders als im Perspektivrahmen des Sachunterrichts (GDSU, 2013, S. 20) verweisen die hier erwähnten perspektivenvernetzenden Prozesse nicht auf «grundlegende Aspekte des (sachunterrichtlichen) Lernens und Lehrens», sondern auf den Antizipations-Aktions-Reflexions-Zyklus (AAR-Zyklus), welcher einen allgemeinen iterativen Lernprozess beschreibt, in welchem «die Lernenden ihr Denken kontinuierlich und zielgerichtet verbessern sowie verantwortungsbewusst handeln und so langfristig ihren Beitrag zum kollektiven Wohlergehen leisten» (OECD, 2020).

Im Folgenden werden die «drei sich ergänzenden und gegenseitig verstärkenden Phasen» vorgestellt:

«In der Phase der Antizipation nutzen die Lernenden ihre Fähigkeiten, um die kurz- und langfristigen Folgen von Handlungen zu antizipieren, die eigenen wie auch die Absichten und Perspektiven anderer zu verstehen beziehungsweise zu erweitern.

In der Phase der Aktion ergreifen die Lernenden Massnahmen, um spezifische, zum Wohlbefinden beitragende Ziele zu erreichen. Was auch immer die Motivation ist: Die Folgen einer Handlung können stark variieren. Eine Aktion an sich kann neutral sein, kann aber auch sehr positive oder sehr negative Ergebnisse für den Einzelnen, die Gesellschaft oder den Planeten haben. Vor diesem Hintergrund sollten Massnahmen sowohl zielgerichtet als auch verantwortungsbewusst gestaltet sein – daher ist es entscheidend, dass vor der Aktion die Antizipation und nach der Aktion die Reflexion stattfinden.

In der Phase der Reflexion schulen die Lernenden ihr Denken, vertiefen ihr Verständnis und befähigen sich dadurch, Handlungen immer genauer an gemeinsamen Werten und Absichten auszurichten und erfolgreich an veränderte Bedingungen anzupassen. Reflexion als systematische, exakte, strukturierte Denkweise hat ihren Ursprung im wissenschaftlichen Vorgehen.» (OECD, 2020)

Wie im vorangehenden Kapitel werden Prozesse mit Verben umschrieben, wobei aus Antizipation *antizipieren* und aus Reflexion *reflektieren* wird. Aktion lässt sich – im Sinne einer Desubstantivierung – nur schwer direkt in ein ähnlich klingendes Verb umformen. Aktion beschreibt ein Tun beziehungsweise eine Tätigkeit und ein Handeln (vgl. Duden) und wird im Weiteren mit dem Verb *handeln* umschrieben.

Das Frankfurt-Dreieck deklariert in seinem interdisziplinären Modell zur Bildung in der digital vernetzten Welt die Prozesse Analyse, Reflexion und Gestaltung (Brinda et al., 2019). Im vorliegenden Perspektivrahmen werden ebengenannte Prozesse als im AAR-Zyklus inhärent betrachtet (OECD, 2020).

Perspektivenvernetzend bedeutet in diesem Kontext, dass die drei obenerwähnten Phasen, sich sowohl mit der Perspektive Medien als auch mit der Perspektive Informatik verbinden lassen.

Bei der Betrachtung der in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführten perspektivenbezogenen DAH wird offensichtlich, dass die verschiedenen Prozesse auch andere Fachbereiche beziehungsweise Perspektiven betreffen können. Dies unterstreicht der Vergleich mit den 44 allgemeinbildenden Prozessen nach Costa und Liebmann (1996 in Zendler et al., 2007, S. 6), wobei darin verschiedene Überschneidungen gefunden werden können. Dies verdeutlicht, dass DAH erst in entsprechenden Zusammenhängen sinnstiftend sind, was sich auch mit einem Blick auf heilpädagogisch orientierte DAH zeigt: Tabelle 3 in Anhang C führt verschiedene DAH für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen (DVK, 2019) auf. Unter alleiniger Betrachtung der Verben von Tabelle 3 können dabei zwar verschiedene Überschneidungen mit jenen Verben in Tabelle 1 und Tabelle 2 gefunden werden, der heilpädagogische Zusammenhang geht dabei jedoch verloren.

Würden die Überschneidungen der DAH von Tabelle 1 und Tabelle 2 mit jenen aus der Tabelle 3 und Tabelle 4 zusammengeführt, würde als Resultat ein Katalog aus perspektivenvernetzenden DAH entstehen – im Rahmen der vorliegenden Projektarbeit wird davon abgesehen, einen entsprechenden Katalog zu erstellen. Die DAH eines entsprechenden Katalogs können in die obenerwähnten Phasen des AAR-Zyklus zugeteilt werden, wobei die Autorinnen und Autoren der vorliegenden Arbeit in der Antizipationsphase beispielsweise *ableiten* und *ahnen*, in der Aktionsphase *forschen* und *kollaborieren* und in der Reflexionsphase *hinterfragen* und *schlussfolgern* als kohärent erachten. Eine solche Zuteilung gilt jedoch nicht als definitiv zu betrachten, zumal einzelne DAH nicht nur einer, sondern mehreren Phasen zugeteilt werden können.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Bildung in der Digitalität erwartet entsprechende Kompetenzen (siehe Kapitel 1.2 und Kapitel 1.4), wobei vor allem das Dagstuhl-Dreieck (Brinda et al., 2016), das Frankfurter-Dreieck (Brinda et al., 2019) sowie die Charta Digitale Bildung (GI, 2019a) als Modelle am stärksten in Erscheinung treten (siehe Kapitel 1.5). Das Deutschschweizer Volksschulcurriculum, der Lehrplan 21 (D-EDK, 2016), hat mit dem Modullehrplan Medien & Informatik (ERZ, 2016b, S. 527 ff) versucht, auf den digitalen Wandel einzugehen, wobei auch das Berner Gymnasialcurriculum, der Lehrplan 17 (ERZ, 2016a), mit dem obligatorischen Fach Informatik darauf reagiert hat (siehe Kapitel 1.4). Die Fachbereiche Medien und Informatik können aber nicht als Äquivalent für sämtliche Inhalte und Prozesse für das Lernen in der Digitalität verstanden werden. Trotzdem orientiert sich das Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik an der Perspektive Medien und an der Perspektive Informatik (siehe Kapitel 1.7). Dies, da der vorliegende Perspektivrahmen als internes Orientierungspapier gedacht ist, welcher sich an den institutionellen Voraussetzungen der Deutschschweizer Volksschule sowie den entsprechenden Gymnasien orientiert und sich an Dozierende, Forschende und Beratende des Fachbereichs Medien & Informatik der PHBern (siehe Kapitel 2). Der Perspektivrahmen Medien & Informatik soll die Frage klären, welche Inhalte und Prozesse aus den Fachbereichen Medien und Informatik als Grundlage für das Lernen in der Digitalität nötig sind. Das in Kapitel 1.7 vorgestellte Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik (siehe Abbildung 5), soll beim Klären dieser Frage ein besseres Verständnis stimulieren und gilt darüber hinaus als strukturelle Hilfe.

Die in Kapitel 2.1 beschriebenen perspektivenbezogenen Inhalte sind als grobe Themenbereiche, Konzepte oder Fragestellungen zu betrachten, welche als Orientierung für eine Kompetenzformulierung dienen soll. Auch die in Kapitel 3.1 beschriebenen perspektivenbezogenen Prozesse dienen dieser Orientierung. Kapitel 2.2 gibt einige Beispiele, wie Inhalte sowohl den Fachbereich Medien als auch Informatik miteinander vernetzen, Kapitel 3.2 tut dasselbe in der Prozessdimension, wobei diese darüber hinaus noch nach dem AAR-Zyklus, einem iterativen Lernprozess, strukturiert werden kann.

5 FAZIT & AUSBLICK

Der Perspektivrahmen Medien & Informatik gibt einen guten Überblick darüber, welche Inhalte und Prozesse die Fachbereiche Medien und Informatik innehaben und wie sie allenfalls miteinander vernetzt werden können. Da Dozierende des Fachbereichs Medien & Informatik an der PHBern sowohl Medien- als auch Informatikkompetenzen vermitteln, kann der Perspektivrahmen insofern unterstützend wirken, dass Dozierende mit einschlägigem Fachhintergrund einen Überblick über die Inhalte und Prozesse des entsprechend anderen Fachbereichs erhalten können. Weiter kann der Perspektivrahmen für fachfremde Personen als eine Art Orientierungshilfe in den Fachbereichen Medien und Informatik dienen und ihnen oberflächlich aufzeigen, worum es im jeweiligen Fachbereich eigentlich geht. Dabei kann festgestellt werden, dass sich der Perspektivrahmen klar von anwendungsorientierten Inhalten und Prozessen abgrenzt (siehe Kapitel 1.5).

Das Clustern von verschiedenen Fachinhalten hat aufgezeigt, welche thematischen Schwerpunkte existieren (siehe Kapitel 2.1). In einem nächsten Schritt könnte erhoben werden, welche Curricula Lücken, beziehungsweise Schwächen aufweisen. Dies wäre insofern positiv, dass Dozierende in Lehrveranstaltung die Studierenden begründet auf diese Diskrepanzen hinweisen können und so ein globaleres Fachverständnis fördern können.

Hinsichtlich des fächerübergreifenden Charakters des Modullehrplans Medien & Informatik des Lehrplans 21 (ERZ, 2016b, S. 527) sind gerade die perspektivenvernetzenden Inhalte und Prozesse interessant. In Bezug auf die inhaltliche Dimension sind vor allem die Phänomene (siehe Kapitel 2.2.3) hervorzuheben, zumal entsprechend ausgewählte Phänomene verschiedene Themenbereiche, Konzepte und Fragestellungen miteinander vernetzen können; je nach Phänomen können somit Inhalte aus Kapitel 2.2.1, 2.2.2 und 2.2.4 bis 2.2.6 mit den Perspektiven Medien und Informatik verwoben werden.

In Bezug auf die Prozessdimension liefert die Unterteilung der Prozesse in den AAR-Zyklus einen wertvollen Beitrag, da der Zyklus einem iterativen Lernprozess folgt. Dies kann beispielsweise dabei helfen, Kompetenzen beziehungsweise Kompetenzerwartungen klarer und strukturierter zu formulieren: Je nachdem wo ein Verb beziehungsweise eine Denk-, Arbeits- oder Handlungsweise (DAH) im Zyklus eingeordnet wird, eignet sich das entsprechende Verb für eine Formulierung von Kompetenzen am Anfang, in der Mitte oder am Ende eines Lernprozesses.

Auffallend ist, dass in Bezug auf die Prozessdimension verschiedene Quellen zu informatikspezifischen und allgemeinen DAH gefunden wurden, jedoch keine zum Fachbereich Medien. Die in Kapitel 3.1.1 vorgeschlagenen Prozesse sind somit ein Novum und sollten künftig noch genauer erforscht werden. Sicherlich auch aufgrund dessen, da sich gerade in heilpädagogischer Sicht bei der Formulierung von Kompetenzen die Orientierung an entsprechenden Prozessen als gewinnbringend erweisen könnte.

In Kapitel 1.7 wurde erwähnt, dass der Perspektivrahmen Medien & Informatik kein Kompetenzrahmen ist, er liefert jedoch eine gute Grundlage, um Kompetenzen zu generieren. Dies könnte sich beispielsweise als wichtig in Bezug auf Volksschulcurriculum-Revision erweisen oder beim Entwickeln neuer Studiengänge an Hochschulen. Eine solche Weiterführung mit dem Perspektivrahmen als Grundlage ist in einem genehmigten Folgeprojekt «Fachdidaktik Medien & Informatik» bereits angedacht.

6 DANKSAGUNG

An dieser Stelle danken wir allen Reviewerinnen und Reviewern der Vernehmlassung; Franziska Aeschli-
mann, Andrea Gumpert, Daniel Hürzeler, Ralf Kretschmar, Markus Marcin, Corinne Reber und Urs Wildei-
sen für ihre vielfältigen und bereichernden Anmerkungen.

7 VERZEICHNISSE

7.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Dagstuhl-Dreieck (Brinda et al., 2016) _____	9
Abbildung 2: Frankfurt Dreieck (Brinda et al., 2019) _____	10
Abbildung 3: Charta digitale Bildung (GI, 2019a) _____	11
Abbildung 4: Allgemeines Modell eines Perspektivrahmens in Anlehnung an GDSU (2013)	13
Abbildung 5: Modell des Perspektivrahmens Medien & Informatik in Anlehnung an GDSU	14
Abbildung 6: Inhaltsbereiche der Medienperspektive _____	17
Abbildung 7: Inhaltsbereiche der Informatikperspektive _____	19

7.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Medienspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH)_____	25
Tabelle 2: Informatikspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) nach Seitz & Zendler (2014) _____	26
Tabelle 3: DAH für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen nach DVK (2019) _____	41
Tabelle 4: 44 allgemeinbildende Prozesse nach Costa und Liebmann (1996 in Zendler et al., 2007, S. 6)_____	42

7.3 LITERATURVERZEICHNIS

- Adamina, M. & Müller, H. (2008). *Lernwelten Natur-Mensch-Mitwelt. Grundlagenband zur Reihe der Lern- und Lehrmaterialien zum Fach Natur - Mensch - Mitwelt*. Schulverlag plus. www.nmm.ch
- Aebersold, U. (2020). *Wegleitung für die Planung im Unterricht im Bildnerischen Gestalten*. Institut Primarstufe.
- Ala-Mutka, K., Punie, Y. & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning. Policy Brief*. Luxembourg. European Communities.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. (Hrsg.). (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Complete Edition*. Addison Wesley Longman.
- App Camps. (2020). *Kostenloses Unterrichts-material zu Programmierung und digitalen Themen*. <https://appcamps.de/>
- Arbeitsgruppe ICT und Medien. (2015, 23. Februar). *Schlussbericht der Arbeitsgruppe zu Medien und Informatik im Lehrplan 21*. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz D-EDK.
- Arbeitskreis GeRRI. (2020). *Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI): Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung*. Gesellschaft für Informatik e.V.
- Association for Computing Machinery & IEEE Computer Society. (2020, 31. Dezember). *Computing Curricula 2020 (CC2020): Paradigms for Global Computing Education*. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3467967>
- Autenrieth, D. & Nickel, S. (2021). (Schul)entwicklung in post-digitalen Zeiten: Die Trias von partizipatorischer Unterrichts- und Schulentwicklung. *Medienimpulse*, 59(2). <https://doi.org/10.21243/mi-02-21-18>
- Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st Century Learning: A unified vision for learning to ensure student success in a world where change is constant and learning never stops*.
- Beaunoyer, E., Dupéré, S. & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424>
- Bernath, J., Suter, L., Waller, G., Külling, C., Willemsse, I. & Süß, D. (2020). *JAMES: Jugend, Aktivitäten, Medien - Erhebung Schweiz*. <https://doi.org/10.21256/ZHAW-4869>
- Bernstein, A. (2013). Informatik ist auch eine Sozialwissenschaft! *Informatik Spektrum*, 36(5), 461–462. <https://doi.org/10.1007/s00287-013-0722-z>.
- Bildungs- und Kulturdirektion. (2016). *Der Lehrplan 21 im Kanton Bern*. https://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/lehrplan_21/einfuehrung_im_kanton-bern.html
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (Hrsg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (S. 17–66). Springer Netherlands.
- Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. KoPäd.
- Bonfadelli, H., Otfried, J. & Siegert, G. (Hrsg.). (2010). *Einführung in die Publizistikwissenschaft* (3., vollständig überarb.). Haupt.
- Bosse, I. (2017). Digitale Teilhabe im Kontext von Beeinträchtigung und Migration. In D. Baacke (Hrsg.), *Medienpädagogik der Vielfalt: Integration und Inklusion* (S. 19–30). kopaed.
- Brinda, T., Brügggen, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F. & Weich, A. (2019). *Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digitalen Welt: Ein interdisziplinäres Modell*.
- Brinda, T., Diethelm, I., Gemulla, R., Romeike, R., Schöning, J., Schulte, C., Bartoschek, T., Behrens, J., Bergner, N., Dietrich, L., Döbeli Honegger, B., Fries, R., Hartmann, W., Hellmig, L., Herzig, B., Hollatz, J., Jörissen, B., Kommer, S., Mittag, A., . . . Zimnol, M. (2016). *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt*. https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf

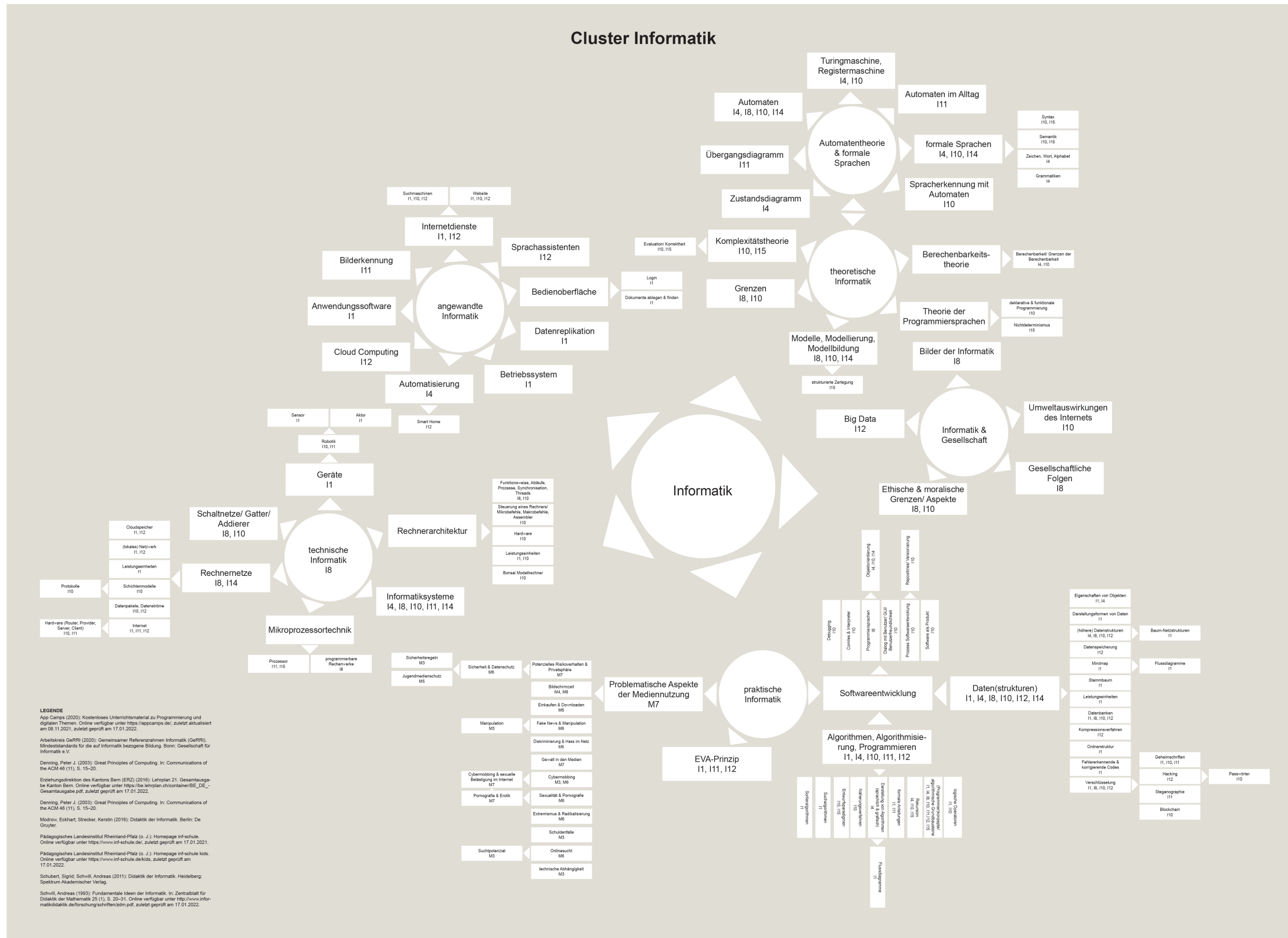
- Brinda, T., Tobinski, D. & Schwinem, S. (2017). Schülerinteresse an Informatik und Informatikunterricht. In I. Diethelm (Hrsg.), *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik* (S. 321–324). Köllen.
- Brockmeier, D. (2010). *Bild, Sprache, Schrift – Zum Sprachverständnis in der zeitgenössischen deutschsprachigen Bildtheorie*. Grin Verlag.
- Costa, A. L. & Liebmann, R. M. (Hrsg.). (1996). *Envisioning Process as Content: Toward a Renaissance Curriculum*. Corwin.
- CSTA Standards Task Force. (2017). *K-12 Computer Science Standards*. Computer Science Teachers Association.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018, 15. Februar). *Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt*. IAB-Kurzbericht.
- Denning, P. J. (2003). Great Principles of Computing. *Communications of the ACM*, 46(11), 15–20.
- Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2016). *Vorlage des Lehrplans 21*. https://v-fe.lehrplan.ch/container/V_FE_DE_Gesamtausgabe.pdf
- Deutscheschweizer Volksschulämterkonferenz. (2019). *Anwendung des Lehrplans 21 für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen: Verabschiedet von der Plenarversammlung der Deutscheschweizer Volksschulämterkonferenz am 14. Mai 2019*.
- Diethelm, I. & Dörge, C. (2011). Zur Diskussion von Kontexten und Phänomenen in der Informatikdidaktik. In M. Thomas (Hrsg.), *GI-Edition Proceedings: Bd. 189, Informatik in Bildung und Beruf: 14. GI-Fachtagung "Informatik und Schule - INFOS 2011"* (S. 67–76). Ges. für Informatik.
- Doebeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. hep verlag.
- Doebeli Honegger, B. (2019). *Dagstuhl-Dreieck 2.0?* <http://blog.doebe.li/Blog/DagstuhlDreieckZweiNull>
- Doebeli Honegger, B. (2020). *Dagstuhl-Dreieck: "Speak with one voice" reloaded*. <http://blog.doebe.li/Blog/DagstuhlDreieck>
- Doebeli Honegger, B. & Merz, T. (2015). Fachdidaktik Medien und Informatik. Ein Beitrag zur Standortbestimmung. In *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 33 (Bd. 2, S. 256-263).
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (2016a). *Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang*. <https://www.bkd.be.ch/content/dam/bkd/dokumente/de/themen/bildung/mittelschulen/gymnasium/ams-gym-lehrplan-17-neu-ab-sj19-20-gesamtdokument.pdf>
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (2016b). *Lehrplan 21: Gesamtausgabe Kanton Bern*. https://be.lehrplan.ch/container/BE_DE_Gesamtausgabe.pdf
- European Commission. (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/569540>
- Fachkern Medien und Informatik. (2021). *Dagstuhl-Dreieck*. Pädagogische Hochschule Schwyz. <https://mia.phsz.ch/Dagstuhl/WebHome>
- Friedrich, K., Bachmair, B. & Risch, M. (2011). *Mobiles Lernen mit dem Handy: Herausforderung und Chance für den Unterricht* (1. Aufl.). *Pädagogik 2012*. Beltz.
- Futter, K., Arnold, J., Bannwart, A., Büttler, M., Ineichen, G. & Zimmermann, U. (2018). *Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung: Fachdossier*. Pädagogische Hochschule Schwyz. https://www.phsz.ch/fileadmin/autoren/intranet_berufspraktische_studien/allgemeine_informationen/phsz_fachdossier_kompetenzorientierte_unterrichtsplanung_web.pdf
- Genner, S. (2017). *Digitale Transformation: Auswirkungen auf Kinder und Jugendliche in der Schweiz - Ausbildung, Bildung, Arbeit, Freizeit*. Zürich. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe). Julius Klinkhardt.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. LOG IN.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. LOG IN.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2019a). *Charta Digitale Bildung*. <https://charta-digitale-bildung.de/>
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2019b). *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich*. LOG IN.
- Gonzalez-Betancor, S. M., Lòpez-Puig, A. J. & Cardenal, E. M. (2021). Digital inequality at home. The school as compensatory agent. *Computers & Education*, 6(168), Artikel 104195.

- Grillenberger, A. (2018). *Von Datenmanagement zu Data Literacy: Informatikdidaktische Aufarbeitung des Gegenstandsbereichs Daten für den allgemeinbildenden Schulunterricht* [Dissertation]. Freie Universität Berlin.
- Hauck-Thum, U. & Noller, J. (Hrsg.). (2021). *Digitalitätsforschung / Digitality research. Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven*. J.B. Metzler.
- Helsper, E. J. & Reisdorf, B. C. (2017). The emergence of a “digital underclass” in Great Britain and Sweden: Changing reasons for digital exclusion. *New Media & Society*, 19(8), 1253–1270. <https://doi.org/10.1177/1461444816634676>
- Hepp, A. (2018). Von der Mediatisierung zur tiefgreifenden Mediatisierung. In J. Reichertz & R. Bettmann (Hrsg.), *Kommunikation – Medien – Konstruktion: Braucht die Mediatisierungsforschung den Kommunikativen Konstruktivismus?* (S. 27–45). Springer.
- Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerbildung. In W. Sesink, M. Kerres & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik: Bd. 6.2007. Jahrbuch Medienpädagogik 6: Medienpädagogik – Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin* (1. Aufl., 283–297). VS Verl. für Sozialwiss.
- Hromkovic, J. (2019). Bilden wir die Erfinderinnen, Gestalter und Entwicklerinnen digitaler Technologie aus und nicht nur ihre Konsumenten. *Informatik Spektrum*, 42 (2), 77–79.
- Humbert, L. & Puhmann, H. (2004). Essential Ingredients of Literacy in Informatics. In J. Magenheim & S. Schubert (Hrsg.), *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics* (S. 65–76). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Kalcsics, K. & Wilhelm, M. (Hrsg.). (2017). *Lernwelten Natur - Mensch - Gesellschaft AUSBILDUNG: Fachdidaktische Grundlagen*. Schulverlag plus.
- Knaus, T. (2017). *Medienpädagogik 6.0 - ein überfälliges Update: Rezension*.
- Koubek, J., Schulte, C., Schulze, P. & Witten, H. (2009). Informatik im Kontext (IniK) - Ein integratives Unterrichtskonzept für den Informatikunterricht. In B. Koerber (Hrsg.), *GI-Edition Proceedings: Bd. 156, Zukunft braucht Herkunft: 25 Jahre "INFOS - Informatik und Schule"*. *INFOS 2009*, 13. *GI-Fachtagung "Informatik und Schule"* (S. 268–279). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Lange, S. & Santaruis, T. (2018). *Smarte grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit*. oekom.
- Leufer, N. & Sertl, M. (2010). Kontextwechsel in realitätsbezogenen Mathematikaufgaben: Zur Problematik der alltagsweltlichen Öffnung fachunterrichtlicher Kontexte. In A. Brake & H. Bremer (Hrsg.), *Alltagswelt Schule: Die soziale Herstellung schulischer Wirklichkeiten* (S. 111–133). Juventa.
- Lutz, C. (2019). Digital inequalities in the age of artificial intelligence and big data. *Human Behavior and Emerging Technologies*(1), 141–148.
- Mayrberger, K. (2012). Medienpädagogische Kompetenz im Wandel – Vorschlag zur Gestaltung des Übergangs in der Lehrerbildung am Beispiel mediendidaktischer Kompetenz. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 389–412). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- McKenney, S. & Reeves, T. C. (2018). *Conducting Educational Design Research* (2. Aufl.). Routledge.
- Merz, T. (2008). *Medienbildung in der Volksschule*. Pestalozzianum Verlag.
- Mittelstrass, J. (1974). *Die Möglichkeit von Wissenschaft*. Suhrkamp.
- Modrow, E. (2003). Fundamentale Ideen der theoretischen Informatik. In P. Hubwieser (Hrsg.), *Informatische Fachkonzepte im Unterricht, INFOS 2003*, 10. *GI-Fachtagung Informatik und Schule* (S. 177–188). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Modrow, E. & Strecker, K. (2016). *Didaktik der Informatik*. De Gruyter.
- OECD. (2020). *Lernkompass 2030: OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030 Rahmenkonzept des Lernens*. https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf
- Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz. (o. J.). *Homepage inf-schule*. <https://www.inf-schule.de/>
- Reusser, K. (1999). *KAFKA und SAMBA als Grundfiguren der Artikulation des Lehr-Lerngeschehens*. Zürich.
- Rudolph, S. (2019). *Digitale Medien, Partizipation und Ungleichheit: Eine Studie zum sozialen Gebrauch des Internets*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26943-2>

- Schluchter, J.-R. & Maurer, B. (2021). Editorial: Medienbildung für nachhaltige Entwicklung. *MedienBildung für nachhaltige Entwicklung*(4), 1–7.
- Schweizer Eidgenossenschaft (Hrsg.). (2017). *Digital competences*. Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat (SWIR).
- Bundesverfassung (1999).
- Informatik wird obligatorisches Fach am Gymnasium / Schweizerische Eidgenossenschaft (2018). <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-71332.html>
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2021). *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030*. <https://www.are.admin.ch/sne>
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren. (2018). *Digitalisierungsstrategie*. https://edudoc.ch/record/131564/files/pb_digi-strategie_d.pdf
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren. (2020). *Weiterentwicklung der gymnasialen Maturität: Projekt Rahmenlehrplan: Kapitel II - Transversale Bereiche*. https://matu2023.ch/images/PDF/DE/RLP_Kapitel_II_Transversale_Themen.pdf
- Schwill, A. (1993). Fundamentale Ideen der Informatik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 25(1), 20–31. <http://www.informatikdidaktik.de/forschung/schriften/zdm.pdf>
- Seitz, C. & Zendler, A. (2014). Process-related competence areas to computer science education: An empirical determination. *International Journal of Research Studies in Computing*, 4(1), 3–14.
- Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates* (2. Aufl.). Bloomsbury Publishing.
- Spannagel, C., Schimpf Florian & Reeb Ramos Irene (2010). Denk- und Arbeitsweisen der Psychologie – eine empirische Bestimmung zentraler Prozesse. *Notes on Educational Informatics*, 6(1), 13–43 (Section A: Concepts and Techniques).
- Spraul, K. (2019). *Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Wie digitale Innovationen zu den Sustainable Development Goals beitragen*. Nomos.
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation. (2019). *Orientierungsrahmen Grundkompetenzen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)*. <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/bildung/weiterbildung/grundkompetenzen-erwachsener.html>
- Stalder, F. (2017). *Kultur der Digitalität* (3. Aufl.). Edition Suhrkamp: Bd. 2679. Suhrkamp.
- Stalder, F. (2020). Grundformen der Digitalität. *agora*, 42(2), 24–28.
- Stalder, F. (2021). Was ist Digitalität? In U. Hauck-Thum & J. Noller (Hrsg.), *Digitalitätsforschung / Digitality research. Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven* (S. 3–7). J.B. Metzler. https://doi.org/10.1007/978-3-662-62989-5_1
- Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik (2016). ICT und Sonderpädagogik. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik*(4).
- Sühlmann-Faul, F. & Rammler, F. (2018). *Der blinde Fleck der Digitalisierung: Wie sich Nachhaltigkeit und digitale Transformation in Einklang bringen lassen*. oekom. <https://www.oekom.de/buch/der-blinde-fleck-der-digitalisierung-9783962380885>
- Tulodziecki, G. (1997). *Medien in Erziehung und Bildung: Grundlagen und Beispiele einer handlungs- und entwicklungsorientierten Medienpädagogik* (3., überarbeitete und erweiterte). Klinkhardt.
- Tulodziecki, G. & Herzig, B. (2004). *Mediendidaktik: Medien in Lehr- und Lernprozessen. Handbuch Medienpädagogik: Bd. 2*. Klett-Cotta.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *UNESCO moving forward: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/247785en.pdf>
- Universität Bayreuth. (2021). *Informatik im Kontext. InIK für alle: Kontextideen*. <https://medienwissenschaft.uni-bayreuth.de/inik/kontextideen/>
- van Deursen, A. J. & Helsper, E. J. (2015). The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online? In L. Robinson, S. R. Cotten, J. Schulz, T. M. Hale & A. Williams (Hrsg.), *Studies in Media and Communications* (Bd. 10, S. 29–52). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>
- Vetter, N. (2021). Soziale Ungleichheit in der modernen Gesellschaft: Definition, normative Legitimation und Wahrnehmung. In N. Vetter (Hrsg.), *Ungleichheitsbezogene Deutungsmuster und Handlungsorientierungen von Freiwilligen: Eine längsschnittliche Analyse studentischen*

- Bildungsengagements* (S. 7–47). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-33187-0_2
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & van Brande, L. den. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens*. EUR, Scientific and technical research series: Bd. 27948. Publications Office.
- Waldis, M. & Buff, A. (2007). Die Sicht der Schülerinnen und Schüler – Unterrichtswahrnehmung und Interessen. In P. Gautschi, D. V. Moser, K. Reusser & P. Wiher (Hrsg.), *Geschichtsunterricht heute. Eine empirische Analyse ausgewählter Aspekte* (S. 177–210). hep verlag.
- Weinert, F. E. (2002). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–32). Beltz Verlag.
- Zendler, A. & Spannagel, C. (2006). Zentrale Konzepte im Informatikunterricht: eine empirische Grundlegung. *Notes on Educational Informatics*, 2(1), 1–21. <https://silo.tips/download/zentrale-konzepte-im-informatikunterricht-eine-empirische-grundlegung> (Section A: Concepts and Techniques).
- Zendler, A., Spannagel, C. & Klaudt, D. (2007). Zentrale Prozesse im Informatikunterricht: eine empirische Grundlegung. *Notes on Educational Informatics*, 3(1), 1–19 (Section A: Concepts and Techniques).
- Zorn, I., Schluchter, J.-R. & Bosse, I. (2019). Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung. In I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 16–33). Beltz Juventa.

Anhang B CLUSTER INFORMATIKINHALTE



LEGENDE

App Camps (2020): Kostenloses Unterrichtsmaterial zu Programmierung und digitalen Themen. Online verfügbar unter <https://appcamps.de/>, zuletzt aktualisiert am 08.11.2021, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Arbeitskreis GeRRi (2022): Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRi). Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

Denning, Peter J. (2003): Great Principles of Computing. In: Communications of the ACM 46 (11), S. 15-20.

Erziehungsdirektion des Kantons Bern (ERZ) (2018): Lehrplan 21. Gesamtaussage-Kanton Bern. Online verfügbar unter https://lehrplan.ch/content/BE_DE_Gesamtaussage.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Denning, Peter J. (2003): Great Principles of Computing. In: Communications of the ACM 46 (11), S. 15-20.

Modrow, Eckhart; Strecker, Kerstin (2016): Didaktik der Informatik. Berlin: De Gruyter.

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz (o. J.): Homepage Inf-schule. Online verfügbar unter <https://www.inf-schule.de/>, zuletzt geprüft am 17.01.2021.

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz (o. J.): Homepage Inf-schule kids. Online verfügbar unter <https://www.inf-schule.de/kids>, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Schubert, Sigrid; Schüll, Andreas (2011): Didaktik der Informatik. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Schüll, Andreas (1993): Fundamentale Ideen der Informatik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 25 (1), S. 20-31. Online verfügbar unter <http://www.informatikdidaktik.de/forschung/schullzitiert.pdf>, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Anhang C DAH FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER MIT KOMPLEXEN BEHINDERUNGEN IN SONDER- UND REGELSCHULEN

bedienen von Geräten	Orientierung in der Welt
Beteiligung an gemeinsamen Aktivitäten	(sich) austauschen
dazugehören	sich organisieren
Entwicklung eines Gemeinschafts- und Zugehörigkeitsgefühls	sich und andere anerkennen
Erfahrungen mit Computer und Informatik machen	Situationen beurteilen
Erfahrungen mit digitalen und traditionellen Medien machen	Strategien und Fertigkeiten entwickeln
erkennen	Strukturierung vornehmen
Erwerb, Entwicklung, Erprobung und Anwendung	Umgang mit Geräten
erwerben und nutzen	Welt erschliessen
Informationen aufnehmen und nutzen	zurechtfinden

Tabelle 3: DAH für Schülerinnen und Schüler mit komplexen Behinderungen in Sonder- und Regelschulen nach DVK (2019)

Anhang D ALLGEMEINBILDENDE PROZESSE NACH COSTA UND LIEBMANN (1996)

ableiten	kriteriengenerierend
ahnen	logisch schliessen
analysieren	mediieren und coachen
anfragen	mustern
bedeutungsgenerierend	netzwerken
beobachten	operationalisieren
beraten	ordnen
Bilden, Testen und Überprüfen von Konzepten und Verallgemeinerungen	präsentieren
brainstormen	priorisieren
entscheiden	problemlösend und -stellend
erleichtern	schlussfolgern
erstellen und erfinden	selbsteinschätzend
Finden von Ursache-Wirkungs-Beziehungen	sequenzierend
Finden von Zusammenhängen	transferieren
forschen	transformieren
hinterfragen	untersuchen
hypothesenbildend	verallgemeinern
kategorisieren	vergleichen
klassifizieren	verwenden (Metapher)
kollaborieren	vorstellen (sich)
kommunizieren	zusammenfassend
kontrastieren	zusammenführen

Tabelle 4: 44 allgemeinbildende Prozesse nach Costa und Liebmann (1996 in Zendler et al., 2007, S. 6)