



Fachbereich 10 – Mathematik und Informatik

Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik

Arbeitsbereich Didaktik der Informatik

Corrensstraße 80, 48149 Münster

Erstgutachter: Prof. Dr. Marco Thomas

Zweitgutachter: Prof. Dr. Stanislaw Schukajlow

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Education (M.Ed.)

innerhalb des Studiums für das Lehramt an Grundschulen

Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht

Eine quantitative Umfrage an Grundschulen in NRW

Beliefs of Primary School Teachers about Computer Science Education

A Quantitative Survey at Primary Schools in NRW

Vorgelegt von:

Linda Cleve

Studium für das Lehramt an Grundschulen (LB I, LB II, LB III, BW)

Datum der Abgabe: 16. August 2021

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, ohne deren Mithilfe die Anfertigung dieser Masterarbeit nicht zustande gekommen wäre.

Zuerst gilt mein Dank Herrn Prof. Thomas und Herrn Dr. Best für die Anregung zur Auswahl meines Forschungsthemas und dass ich mit dieser Masterarbeit einen Beitrag zum Forschungsfeld „Informatik in der Grundschule“ leisten darf. Außerdem danke ich Herrn Prof. Thomas und Herrn Dr. Best für die Betreuung dieser Arbeit, das Engagement und die vielen wertvollen Impulse, die mir einen kritischen Zugang zu dieser Thematik eröffneten. Sie haben wesentlich zum Entstehen meiner Masterarbeit beigetragen. Außerdem danke ich Herrn Prof. Thomas sowie Herrn Prof. Schukajlow für die Begutachtung meiner Masterarbeit.

Ganz besonders danken möchte ich allen Lehrkräften, die sich bereit erklärt haben, an dieser Studie teilzunehmen. Ohne sie hätte diese Arbeit nicht entstehen können.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Freundinnen Alina und Frederike bedanken, die sich meiner Arbeit gewidmet und diese gelesen, korrigiert und mit mir diskutiert haben.

Nicht zuletzt gebührt mein tiefster Dank meinem Freund William und meinen Eltern für die Unterstützung und den emotionalen Rückhalt über die Dauer meines gesamten Studiums. Sie hatten stets ein offenes Ohr für mich und haben mich in all meinen Entscheidungen unterstützt.

Linda Cleve

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	vi
Anlagenverzeichnis.....	viii
Symbolverzeichnis.....	ix
Abkürzungsverzeichnis und Legende.....	x
1 Einleitung.....	1
1.1 Relevanz	3
1.2 Ziele des Forschungsvorhabens	5
1.3 Aufbau der Arbeit.....	6
2 Verwandte Arbeiten.....	9
TEIL I: THEORETISCHE GRUNDLAGEN.....	16
3 Informatik.....	16
3.1 Definition des Begriffs ‚Informatik‘	16
3.2 Fachgebiete der Informatik.....	18
3.3 Gesellschaftliche Bedeutung der Informatik – Lebensweltbezug	21
4 Informatik in der Grundschule – Aktuelle Forschungslage.....	22
4.1 Legitimation von informatischer Bildung im Primarbereich	22
4.2 Aktuelle curriculare Verankerung	24
4.2.1 Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen.....	24
4.2.2 KMK-Strategie der Kultusministerkonferenz (KMK).....	26
4.2.3 Konzept der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI)	28
4.3 Auswirkung auf die Lehrerbildung	29
5 Konzepte	32
5.1 Duale Natur digitaler Artefakte nach Schulte	32
5.2 Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best.....	34
5.2.1 Mediengeprägte Sichtweise	35
5.2.2 Mathematische Sichtweise.....	35
5.2.3 Gestaltungsgeprägte Sichtweise	36
5.2.4 Gesellschaftliche Sichtweise.....	37
5.2.5 Zusammenfassung.....	37
TEIL II: EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG.....	39

6	Konkretisierung der Forschungsfragen und Hypothesen	39
7	Methodisches Vorgehen	42
7.1	Begriffsklärung	42
7.2	Untersuchungsdesign	45
7.3	Fragebogenkonstruktion	48
7.4	Stichprobe	55
7.5	Durchführung der Untersuchung	56
7.6	Vorgehensweise bei der Auswertung	56
8	Ergebnisse.....	60
8.1	Stichprobenrücklauf	60
8.2	Darstellung der Umfrageergebnisse.....	61
8.2.1	Soziodemographische Merkmale	61
8.2.2	Persönliche Erfahrungen der Lehrkräfte mit Informatik	61
8.2.3	Vorstellungen der Lehrkräfte zur Informatik in der Grundschule	63
	TEIL III: ABSCHLIEßENDE BETRACHTUNG	67
9	Zusammenfassung und Diskussion.....	67
9.1	Interpretation der Ergebnisse	68
9.1.1	Beantwortung der Forschungsfrage F1	68
9.1.2	Beantwortung der Forschungsfrage F2	73
9.2	Limitationen, Gütekriterien und Kritik	77
9.3	Diskussion	80
10	Fazit.....	83
11	Ausblick	86
	Literaturverzeichnis.....	88
	Anhang	I
	Anhang 1: Abbildungen	I
	Anhang 2: Tabellen	XIII
	Anhang 3: Anlagen.....	XX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung des arithmetischen Mittelwerts im PDF-Report der EvaSys-Software.....	57
Abbildung 2:	Darstellung der Standardabweichung im PDF-Report der EvaSys-Software.....	57
Abbildung 3:	Darstellung des Medians im PDF-Report der EvaSys-Software.....	57
Abbildung 4:	Darstellung der relativen Häufigkeit im PDF-Report der EvaSys-Software	58
Abbildung 5:	Auswirkungen des eigenen Informatikunterrichts auf das Informatik-Vorstellungssystem der Lehrkräfte	I
Abbildung 6:	Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu informatischen Gegenstandsbereichen.....	I
Abbildung 7:	Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu den GI-Prozessbereichen.....	II
Abbildung 8:	Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu den GI-Inhaltsbereichen	II
Abbildung 9:	Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu einem Informatikunterricht in der Grundschule.....	II
Abbildung 10:	Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht von Grundschullehrkräften	III
Abbildung 11:	Zuordnung befragter Grundschullehrpersonen zu den vier Sichtweisen in den Regierungsbezirken Münster, Detmold und Köln nach Gude 2019, S. 37; Mehrfachantworten möglich ($n = 56$); in der Umfrage wurde noch von einer technischen Sichtweise gesprochen (nun: gestaltungsgeprägte Sichtweise)	IV
Abbildung 12:	Die zehn Kompetenzbereiche des GI-Kompetenzstrukturmodells für den Primarbereich sowie für die Sekundarstufen	IV
Abbildung 13:	Dimensionen der direkten, bewussten Interaktion von Schülerinnen und Schülern mit Informatik gemäß den Vorstellungen von Grundschullehrkräften.....	V
Abbildung 14:	Forschungsprozess.....	VI
Abbildung 15:	Vorgehen bei der Erstellung des Fragebogens	VII

Abbildung 16: Lebensweltliche Domänen informatikbezogener Vorerfahrungen und Auswirkungen auf die Informatik-Vorstellungssysteme.....	VIII
Abbildung 17: Für dieses Forschungsvorhaben relevante Eigenschaften von Vorstellungen	VIII
Abbildung 18: Systematisierung von Lehrervorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht auf Grundlage des Fragebogens.....	IX
Abbildung 19: Kategoriensystem von Lehrervorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht auf Basis der systematisierten informatikbezogenen Lehrervorstellungen; erweitertes Modell	IX
Abbildung 20: Systematisierung von informatikbezogenen Lehrervorstellungen anhand inhaltlicher Dimensionen; erweitertes Modell.....	X
Abbildung 21: Prozess der Herleitung der Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik	XI
Abbildung 22: Zuordnung der Lehrkräfte zu den vier Sichtweisen; Mehrfachantworten möglich ($n = 51$)	XII
Abbildung 23: Quantifizierung der vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften in NRW auf Basis zweier Studien; Mehrfachantworten möglich ($n = 51$ (Cleve), $n = 56$ (Gude)).....	XII
Abbildung 24: Fragebogenrücklauf im Befragungszeitraum (17.05.–28.05.2021; $n = 51$)	LI
Abbildung 25: Angabe der Lehrkräfte zu den persönlichen Vorstellungen zur Informatik ($n = 51$); Mehrfachantworten möglich	LIV
Abbildung 26: Angaben der Lehrkräfte zur persönlichen Sichtweise auf Informatik ($n = 51$); Mehrfachantworten möglich.....	LV
Abbildung 27: Angaben der Lehrkräfte zur persönlichen Sichtweise auf Informatik ($n = 51$); Mehrfachantworten möglich; ein Vergleich der Ergebnisse der Items 3.20 und 3.21 aus dem Fragebogen	LV
Abbildung 28: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz von Informatik im Alltag von Kindern sowie zur Relevanz informatischer Bildung in der Grundschule ($n = 51$); ein Vergleich	LVI
Abbildung 29: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz von Prozess- und Inhaltsbereichen der GI (2019) hinsichtlich einer informatischen Bildung in der Grundschule ($n = 50$); teilweise haben eine bzw. zwei Lehrkräfte keine Einschätzung vorgenommen.....	LIX

Abbildung 30: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz der dualen Natur von digitalen Artefakten, hier Informatiksysteme, nach Schulte (2008) hinsichtlich einer informatischen Bildung in der Grundschule ($n = 51$)	LIX
Abbildung 31: Geschlechterspezifische Verteilung unter den beteiligten Lehrkräften ($n = 50$); eine Lehrkraft hat keine Angabe vorgenommen.....	LXII
Abbildung 32: Altersspezifische Verteilung unter den beteiligten Lehrkräften ($n = 51$).....	LXIII
Abbildung 33: Berufserfahrung unter den beteiligten Lehrkräften ($n = 51$)	LXIV
Abbildung 34: Dreischrittiges Schema-Modell zur Erschließung von informatikbezogenen Sichtweisen von Lehrkräften basierend auf zugrunde liegenden Lehrervorstellungen zur Informatik.....	LXVII

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kategoriensystem zu Vorstellungen von Grundschullehrkräften nach Best	XIII
Tabelle 2:	Kompetenzerwartungen für den sog. prozessbezogenen Bereich „Problemlösen / kreativ sein“ des Lehrplans Mathematik für die Grundschule in NRW	XIV
Tabelle 3:	Statistische Schuleckdaten der Grundschullehrkräfte in NRW (Population) (Stand: Schuljahr 2019/20)	XIV
Tabelle 4:	Altersstruktur der Grundschullehrkräfte in NRW (Zielgruppe der Studie) (Stand: Schuljahr 2019/20)	XIV
Tabelle 5:	Geschlechterspezifische Altersstruktur der Grundschullehrkräfte in NRW (Zielgruppe der Studie) (Stand: Schuljahr 2019/20)	XV
Tabelle 6:	Medienkompetenzrahmen NRW	XVI
Tabelle 7:	Zuordnung von GI-Prozessbereichen zu Sichtweisen auf Informatik von Grundschullehrkräften nach Best	XVII
Tabelle 8:	Zuordnung von GI-Inhaltsbereichen zu Sichtweisen auf Informatik von Grundschullehrkräften nach Best	XVII
Tabelle 9:	Didaktische Linsen der Dualitäts-Rekonstruktion nach Schulte	XVIII
Tabelle 10:	Zuordnung der Fragestellungen aus dem Fragebogen zu dem Kategoriensystem von informatikbezogenen Lehrervorstellungen	XIX
Tabelle 11:	Die Dualität von Informatiksystemen (Funktion und Struktur)	XXVI
Tabelle 12:	Begegnung mit Informatik in der Lebenswelt	LII
Tabelle 13:	Wahrnehmung der persönlichen Erfahrungen mit Informatik	LII
Tabelle 14:	Einschätzung der eigenen Vertrautheit mit ausgewählten informatischen Themengebieten.....	LIII
Tabelle 15:	Vorstellungen zur Informatik.....	LIII
Tabelle 16:	Zustimmungen der Lehrkräfte bezüglich der Vorstellungen zur Informatik von Grundschullehrkräften	LIV
Tabelle 17:	Individuelle Sicht auf Informatik.....	LV
Tabelle 18:	Bezug zu bekannten Bildungsdokumenten	LVI

Tabelle 19:	Einschätzung der Relevanz von Informatik im Alltagsleben von Kindern	LVI
Tabelle 20:	Einschätzung der Relevanz von informatischer Bildung in der Grundschule	LVI
Tabelle 21:	Einschätzung der Relevanz ausgewählter informatischer Kompetenzen für die Grundschule.....	LVII
Tabelle 22:	Beurteilung der Relevanz der Prozessbereiche (GI 2019) für die Grundschule.....	LVIII
Tabelle 23:	Beurteilung der Relevanz der Inhaltsbereiche (GI 2019) für die Grundschule	LVIII
Tabelle 24:	Beurteilung der Relevanz des Konzepts der dualen Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008) für die Grundschule	LIX
Tabelle 25:	Verwendete informatische Gegenstandsbereiche an Grundschulen in NRW	LX
Tabelle 26:	Zusammenhang Distanzlernen und Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich	LX
Tabelle 27:	Vorstellungen zur Teilnahme an einer Informatik-Fortbildung.....	LXI
Tabelle 28:	Vorstellungen von Inhalten im Rahmen einer Informatik-Fortbildung.....	LXI
Tabelle 29:	Vorstellungen zur Vermittlung informatischer Bildung.....	LXII
Tabelle 30:	Angaben zum Geschlecht	LXII
Tabelle 31:	Angaben zum Alter	LXIII
Tabelle 32:	Altersdurchschnitt der beteiligten Lehrkräfte ($n = 51$)	LXIII
Tabelle 33:	Angaben zu Berufsjahren	LXIV
Tabelle 34:	Durchschnittswert der Berufsjahre der beteiligten Lehrkräfte ($n = 51$).....	LXIV
Tabelle 35:	Entwicklung des Schema-Modells	LXVIII

Anlagenverzeichnis

Anlage A – Fragebogen in seiner Operationalisierung.....	XX
Anlage B – Anschreiben.....	XXVIII
Anlage C – Fragebogen (EvaSys-Version)	XXIX
Anlage D – ‚EvaSys‘-Auswertungsbericht	XXXVII
Anlage E – Grafische und tabellarische Darstellung der erhobenen Daten	LI
Anlage F – Theoretische Systematisierung nach Best.....	LXV
Anlage F.1 – Kategoriensystem.....	LXVI
Anlage F.2 – Schema-Modell	LXVII
Plagiatserklärung.....	LXIX
Declaration of Academic Integrity.....	LXX

Symbolverzeichnis

	Darstellung		Maßbezeichnung	Maß für	Formel
	Prim	Sek			
N	–		Population (Grundgesamtheit)	–	–
Z	–		Zielgruppe (Teilerhebung der Population)		
n	–		Stichprobengröße	–	–
M	mw		Arithmetisches Mittel	Zentrale Tendenz	$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$
Mdn	md		Median	Zentrale Tendenz	$\begin{cases} \frac{x_{n+1}}{2} & n \text{ ungerade} \\ \frac{1}{2} \left(\frac{x_n}{2} + \frac{x_{n+1}}{2} \right) & n \text{ gerade} \end{cases}$
SD	s		Standardabweichung	Streuung/ Dispersion	$SD_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}$
x	–		Messwert	–	
i			Laufparameter	Reihenfolge	
H	–		Absolute Häufigkeit	Anzahl der Ereignisse (Items)	$H_n(E)$
h	–		Relative Häufigkeit	Anzahl zur Grundgesamtheit	$h_n(E) = \frac{H_n(E)}{n}$
E	–		Ereignis (Item)	–	

Abkürzungsverzeichnis und Legende

evasys/EvaSys	Electric Paper Evaluationssysteme
GI	Gesellschaft für Informatik e. V.
GS	Grundschule
HdkF	Stiftung Haus der kleinen Forscher
IT	Informationstechnologie
KMK	Kultusministerkonferenz
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik
MSB	Ministerium für Schule und Bildung des Landes NRW
MSW	Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW
NRW	Nordrhein-Westfalen
QR-Code	<i>Quick Response</i>
<i>sic!</i>	sic erat scriptum
WWU	Westfälischen Wilhelms-Universität
WWW	World Wide Web

Folgende Textpassagen werden **fett** markiert:

- Kurzformen der Forschungsfragen und Hypothesen
- Übergeordnete Betonungen

Folgende Textpassagen werden *kursiv* markiert:

- Abbildungsbeschriftungen
- Betonungen
- Fremdsprachige Begriffe
- Fremdsprachige Zitate
- Tabellenbeschriftungen
- Variablen
- Zwischenüberschriften

Folgende Textpassagen werden in KAPITÄLCHEN markiert:

- Begriffe, die sich auf die zehn Kompetenzbereiche des GI-Kompetenzstrukturmodells beziehen (Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) 2008, S. 11, 2016, S. 4, 2019, S. 7)

Abbildungen und Tabellen befinden sich bis auf vereinzelte Ausnahmen im Anhang. Die Beschriftung von Abbildungen findet unterhalb und von Tabellen oberhalb statt. Die Quellenangaben befinden sich unterhalb der Abbildungen und Tabellen.

In der PDF-Version können Literaturangaben, Abbildungen und Tabellen durch eine direkte Anwahl in im Anhang abgerufen werden. Ein Zurückkehren zum Ausgangspunkt ist über folgende Tastenkombinationen **Strg** + **←** (Windows) bzw. **alt** + **cmd** + **Z** (Mac) gewährleistet.

In dieser Arbeit werden für direkte Zitate und Werktitel – „ – als öffnendes und – “ – als schließendes Anführungszeichen verwendet. Die Verwendung der *einfachen* Ausführung von Anführungszeichen (öffnendes – , – und schließendes Anführungszeichen – ‘ –) bezieht sich auf ein Zitat innerhalb einer direkten Zitation sowie auf das Kenntlichmachen von Fachbegriffen.

In dieser Arbeit werden *längere* direkte Zitate eingerückt, mit einem Absatz versehen sowie einzeilig, ohne Anführungszeichen und mit verringerter Schriftgröße dargestellt. Zum Teil werden direkte *kurze* Zitate ebenfalls eingerückt, um an dieser Stelle dieses Zitat hervorzuheben. Diese kurzen eingerückten Zitate behalten die Schriftgröße und den Zeilenabstand bei. Die Quelle wird rechtsbündig unterhalb des Zitats angegeben.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Masterarbeit die Sprachform des generischen Maskulinums angewendet. Die ausschließliche Verwendung der männlichen Form soll geschlechtsunabhängig verstanden werden und umfasst gleichermaßen die weibliche Form.

1 Einleitung

„Informatik hat die Gesellschaft und damit auch die Lebenswelt und den Alltag von Kindern durchdrungen.“

(Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 2019, S. V)

Während im 19. Jahrhundert aufgrund von Veränderungen in Produktion und Arbeitsleben von einer ‚industriellen Revolution‘ gesprochen wurde, entwickelt sich die Gesellschaft im Zuge der ‚digitalen Revolution‘ von der Industriegesellschaft zu einer Informations- und Wissensgesellschaft (vgl. Kultusministerkonferenz (KMK) 2016, S. 8; GI 2000, S. 378). Infolge der weltweiten Vernetzung und der globalen Informationsquellen durch das Internet werden in zunehmendem Maße Informationssysteme als Werkzeuge benötigt. Informationssysteme dienen der automatischen Informationsverarbeitung und der Aneignung von Wissen. Sie verändern zunehmend die Arbeits- und Lebensweise (vgl. ebd.). Die gegenwärtige Lebenswelt, sowohl die Alltagswelt als auch die Berufswelt, fordert einen kompetenten Umgang mit Informatiksystemen. In nahezu allen Lebensbereichen kommen Informatiksysteme vor. „Bei Computern, Laptops und Smartphones mag es noch offensichtlich sein“ (Humbert et al. 2019a, S. GB 03); weniger offensichtliche, vielmehr verborgene Informatiksysteme befinden sich z. B. in Ampelverkehrssystemen, Haushaltsgeräten, Aufzügen, Computerspielen, Bankautomaten etc. (vgl. ebd.; Kern 2018, S. 10; GI 2019, S. 3). Die Fortschritte in der Informatik haben zu diesen vielfältigen Innovationen geführt, welcher drei Ansätze zugrunde liegen: „die *digitale Informationsdarstellung*, die *Automatisierung* von menschlichen Tätigkeiten mit Algorithmen sowie die *Entwicklung der Computertechnologie*“ (Hromkovič 2019, S. 80).

Auch in der Lebenswelt von Kindern ist die Anwendung und Nutzung digitaler Medien und der Kontakt mit informatischen Strukturen und Prozessen allgegenwärtig geworden. Bereits Kinder im Grundschulalter nutzen Informatiksysteme wie Smartphones, Tablets oder Spielekonsolen. Teilweise sind sie im Besitz dieser digitalen Endgeräte. Bislang treten Kinder unreflektiert mit Informatiksystemen in Kontakt und der Bezug zur Informatik ist ihnen nicht bewusst. An dieser Stelle kommt der Primarstufe¹ im Hinblick auf ihren Bildungsauftrag eine Pflicht zur Förderung einer frühen informatischen Bildung zu, um die Kinder auf eine digitalisierte Gesellschaft vorzubereiten. Wie Best hervorhebt, sollen „zukünftige Generationen [...] zu kritischen, kreativ-gestalterischen und kompetenten Nutzerinnen und Nutzern dieser Systeme, sogenannten *Digital Natives*, heranwachsen [...]“ (2020, S. 4).

¹ In dieser Arbeit werden in Orientierung an die Forschungsarbeit von Best „die Begriffe ‚Primarbereich‘ (Bildungsbereich), ‚Primarstufe‘ (Schulstufe) und ‚Grundschule‘ (Schulform) verwendet. Erster umfasst sowohl institutionelle als auch nicht-institutionelle Bildungsprozesse des ISCED-2011 Level 1. Zweiter umfasst nur die institutionellen Bildungsprozesse des ISCED-2011 Level 1, während Dritter die in Deutschland übliche Schulform der Primarstufe darstellt. [...] Landesregierung Nordrhein-Westfalen 2005a, § 132, 2005b, § 9).“ (Best 2020, S. 1)

Die digital geprägte Alltagswelt fordert einen selbstbestimmten, verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit digitalen Technologien, welche eine informatische Grundbildung voraussetzt (vgl. GI 2019, S. V). Inzwischen wird eine informatische Grundbildung unter den Begriff der Allgemeinbildung im Sinne einer Mitbestimmungs-, Selbstbestimmungs-, und Solidaritätsfähigkeit in grundlegenden menschlichen Fähigkeitsdimensionen nach Klafki (1993; zit. nach Humbert et al. 2019a, S. GB 05) aufgefasst (vgl. GI 2019, S. 3). Zentrale Aufgabe informatischer Bildung ist es, informatische Grundkenntnisse zu vermitteln, um einen kompetenten und (verantwortungs-)bewussten Umgang mit informations- und kommunikationstechnischen Geräten zu ermöglichen. Um nachhaltiges Lernen zu generieren, sollen die Schüler neben Nutzungskompetenzen im Besonderen mittels informatischer Modellierung informatische Grundkonzepte durchdringen, wie bspw. die Darstellung von Information (vgl. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB) 2021; Hromkovič 2019, S. 82; Kern 2018, S. 13). Eine Thematisierung und Modellierung der zugrundeliegenden Prozesse von Informatiksystemen fördern die kritische und konstruktive Reflexion der ansonsten passiven Nutzung dieser Systeme. Bisherige allgemeinbildende Konzepte wie ein ‚Internet-Führerschein‘ sind bloße handlungsorientierte Konzepte, „die sich meist auf oberflächliche Bedienungsfähigkeiten [...] reduzieren“ (GI 2000, S. 378). Gefordert wird eine Vermittlung von Chancen und Potenzialen aber auch Risiken und Herausforderungen bei der Nutzung von Informatiksystemen in unterschiedlichen Lebensbereichen, „die für das Wohl der Menschen in Einklang mit Natur und Umwelt im Blick zu haben [sind]“ (KMK 2009, S. 1; vgl. auch Kern 2018, S. 14). Schüler sollen ein Verständnis für Informatiksysteme und die Bedeutung von Informatik im Alltag entwickeln. Ziel einer informatischen Allgemeinbildung ist eine mündige Teilhabe und „die aktive und selbstbestimmte Gestaltung des gesellschaftlichen Lebens“ (GI 2000, S. 398; vgl. auch GI 2016, S. 1, 2019, S. 1 ff.). Zur informatischen Grundbildung zählen

- Anwendungswissen [...];
- technisches Wissen, das Kenntnisse über die grundlegende Funktionsweise [...] beinhaltet;
- Wissen über Sicherheit und Gefahren im Netz [...];
- Wissen darüber, inwieweit digitale Medien das eigene Privat- und Sozialleben bzw. Verhalten beeinflussen können;
- Wissen über [...] grundlegende Verhaltensregeln [im Netz] (Kern 2018, S. 13 f.)

Ferner ist die Implementierung informatischer Bildung im Rahmen der schulischen Bildung im Hinblick auf den Wandel der Berufswelt relevant, welche sich durch zunehmende Digitalisierung, Ökologisierung und Globalisierung grundlegend von der heutigen Arbeitswelt unterscheiden wird. Veränderte Strukturen und Prozesse im Arbeitsalltag sowie neue Berufsbilder fordern neue Voraussetzungen und Anforderungen aufgrund digitaler Strukturen. Auf diese Entwicklungen der Arbeits- und Alltagswelt sollen die Bildungseinrichtungen vorbereiten (vgl. ebd., S. 12; Kaczmarek 2019, S. 21; Hromkovič 2019, S. 81). Darüber hinaus soll eine frühe informatische Bildung geschlechtsbezogenen Rollenbildern vorbeugen, um „bereits in jungen Jahren auch Mädchen für Informatik zu begeistern“ (GI 2019, S. V). Es ist die Aufgabe des Bildungs-

systems, allen Schüler einen gleichberechtigten Zugang zu informatischer Bildung zu eröffnen, um auf lebenslanges Lernen und die zukünftigen Entwicklungen vorzubereiten (vgl. GI 2000, S. 378).

In vielen europäischen Ländern bestehen Bestrebungen und curriculare Entwicklungen hinsichtlich der Etablierung informatischer Bildung aller Schulformen (vgl. GI 2019, S. V). Im Hinblick auf das deutsche Schulwesen haben besonders die KMK sowie die GI zahlreiche Bestrebungen zum Ausbau informatischer Bildung unternommen und Bildungsstandards zur informatischen Bildung vorgelegt, die konkrete Kompetenzorientierungen umfassen. Mit den Empfehlungen der GI wurden Bildungsstandards für die Sekundarstufe I (vgl. GI 2008) sowie für die Sekundarstufe II (vgl. GI 2016) vorgelegt. An vielen weiterführenden Schulen gibt es das Fach ‚Informatik‘ längst als Wahlpflichtfach; im Jahr 2021/22 soll das Fach ‚Informatik‘ als Pflichtfach an weiterführenden Schulen eingeführt werden (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSW) 2019). Im Grundschulbereich gibt es bislang keine curricularen Vorgaben, informatische Bildung in den Grundschulunterricht zu integrieren. Doch die Diskussionen zu informatischer Bildung im Primarbereich nehmen zu. Im Jahr 2019 wurden von der GI *‚Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich‘* veröffentlicht, womit „ein durchgängiges Konzept für eine zeitgemäße und fachlich fundierte informatische Bildung in Schulen vor[liegt]“ (2019, S. VI). Die GI sieht eine anschlussfähige informatische Kompetenzentwicklung und damit eine spiralcurriculare Form vom Primarbereich bis zu der Sekundarstufe II vor:

Es ist Aufgabe der Grundschule, die Fähigkeiten, Interessen und Neigungen der Kinder aufzugreifen und sie mit den Anforderungen fachlichen und fachübergreifenden Lernens zu verbinden. Eine bewusste Teilnahme am Leben in unserer Gesellschaft, aber auch die konstruktive Mitgestaltung der Lebenswelt, setzen zunehmend informatische Kompetenzen voraus. (GI 2019, S. V)

Ansätze zur Etablierung informatischer Bildung im Grundschulbereich finden sich bereits in anderen Ländern wie bspw. England, die seit dem Jahr 2013 ein verpflichtendes Informatik-Curriculum für den Primarbereich vorweisen (vgl. ebd.). In Deutschland ist die Etablierung informatischer Bildung in der Grundschule zukünftig vorgesehen.

1.1 Relevanz

Mangels verbindlicher, curricularer Vorgaben erweist sich die Vermittlung informatischer Bildung auf dem gesamtschulischen Bildungsweg bislang noch als ungenügend. Nicht nur die mangelnde digitale Ausstattung an den Schulen, sondern im Besonderen die fehlende Ausbildung der Lehrkräfte können eine Vermittlung informatischer Bildung nicht gewährleisten.

Voraussetzung für die Vermittlung elementarer Informatikkonzepte ist eine fundierte Lehrerausbildung. Aufgrund fehlender verpflichtender Informatikanteile in der Lehrerbildung besteht ein wesentliches Problem in der Tatsache, dass es keine grundständig ausgebildeten Grundschullehrkräfte mit

einer Befähigung für Informatikunterricht gibt. Im Vergleich zum Mathematik- und Sachunterricht ein fundamentaler Unterschied (vgl. Best 2020, S. 15). Dennoch kann aufgrund von Begegnungen mit informatischen Phänomenen im Alltag davon ausgegangen werden, dass Lehrkräfte Vorwissen zur Informatik aufweisen. Jedoch liegen oftmals Fehlvorstellungen² „(z. B. Männerfach, Nerdfach, reine Computerwissenschaft)“ (Haselmeier et al. 2019, S. 101) vor (vgl. Best 2020, S. 14 f.). Um den Lehrkräften schlüssigere Erklärungsansätze für bereits vorhandene Vorstellungen zu liefern, sind strukturelle Maßnahmen in den drei Phasen der Lehrerbildung (Hochschulstudium, Referendariat, Fort- und Weiterbildungen) notwendig. Das Ziel der Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen liegt in einer systematischen fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzentwicklung zur Informatik zur Qualifizierung der Lehrkräfte (vgl. ebd., S. 15, 20).

[D]urch fundierte Maßnahmen in den drei Phasen der Lehrerbildung [...] [müssen die Grundschullehrkräfte] auf ihre zukünftigen Aufgaben der Vermittlung informatischer Kompetenzen an Schülerinnen und Schüler vorbereitet werden. (Best 2020, S. 1)

„Bestrebungen [...] zur Förderung informatischer Bildung im Primarbereich“ (ebd.) sowie zur Umsetzung struktureller Maßnahmen in der Lehrerbildung sind im Besonderen auf die Fachdidaktik Informatik zurückzuführen; dabei „bauen [die Bestrebungen] auf die Grundschullehrpersonen auf“ (ebd.). Die Vorstellungen der Lehrkräfte stellen für die Aus-, Fort- und Weiterbildung einen wesentlichen Faktor dar;

sie bilden mögliche Anker aber auch Resilienzen gegenüber Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und haben somit Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg einer frühen informatischen Bildung an Grundschulen. (Best 2020, S. 1)

Hinsichtlich der Lehrerbildung sind neben fachlichen, didaktischen und fachdidaktischen Inhalten (kognitive Konstrukte) auch Vorstellungen, Einstellungen, epistemologische Überzeugungen (motivationale und volitionale Merkmale) zur Ausbildung von Lehrerprofessionalität von hoher Relevanz; „sie [wirken] auf die Unterrichtsgestaltung und haben Einfluss auf den Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern“ (Best 2020, S. 2). In der empirischen Bildungsforschung nimmt die Lehrervorstellungsforschung³ zu. Inzwischen finden Vorstellungen von (angehenden) Lehrkräften „Eingang in Kompetenzmodelle und -rahmen zahlreicher nationaler und internationaler Studien und Förderprogramme zur Lehrerprofessionalität“ (ebd., S. 3).

Best (2020) hat im Rahmen einer qualitativen Forschungsarbeit eine sog. *Grounded Theory*⁴ „ein[es] grundlegende[n] Verständnis[es] über Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum

² Unter Fehlvorstellungen bzw. Fehlkonzepten sind Vorstellungen zu verstehen, die nicht mit dem wissenschaftlichen Konsens im Einklang stehen (vgl. Adamina et al. 2018, S. 9).

³ „Lehrervorstellungen sind eine Teilmenge von Vorstellungen der Berufsgruppe ‚Lehrpersonen‘. [Für dieses Forschungsfeld sind nur diejenigen domänenspezifischen Lehrervorstellungen relevant], die sich auf eine zukünftige Gestaltung von Lehr-Lernprozessen auswirken können“ (Best 2020, S. 44).

⁴ „Der wesentliche Grundsatz der GT [(*Grounded Theory*)], ist die Entwicklung einer Theorie auf der Grundlage von Daten“ (Best 2020, S. 103).

Informatikunterricht“ (Best 2020, S. 15) entwickelt. Die Theorie umfasst vier Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht – mediengeprägt, mathematisch, gesellschaftlich, gestaltungsgeprägt –, welche der Fachdidaktik Informatik Anhaltspunkte für die Entwicklung mentaler Modelle (s. o.) bietet (vgl. ebd., S. 310, 334).

Die auf die Lehrperson bezogene ‚Sichtweise‘ betrifft vor allem Aspekte der Lehrerprofessionalität. Gefragt wird, welche Kompetenzen, Orientierungen, Einstellungen und Erwartungen von Lehrpersonen für den Unterrichtserfolg maßgeblich sind und wie ihr Wissen organisiert ist‘ (Helmke 2006, 3). (Veith & Schmidt 2010, S. 5)

Das *Forschungsinteresse* des vorliegenden Forschungsvorhabens liegt darin, mittels einer quantitativen Forschungsmethode in Anknüpfung an die Studie von Best, seine Theoriegenese und in diesem Zusammenhang mögliche Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum Informatikunterricht zu prüfen. Dieses Forschungsvorhaben soll einen Beitrag zur Entwicklung repräsentativer Vorstellungen von Grundschullehrkräften in der Fachdisziplin Informatik sowie einer informatischen Bildung in der Grundschule leisten. Forschungen zu Lehrervorstellungen und deren Befunde „soll[en] [...] d[er] fachdidaktische[n] Forschung ein[en] Einblick in die Informatik-Welt von Grundschullehrpersonen ge[ben] [...]“ (Best 2020, S. 326). Dieser Einblick erlaubt es der fachdidaktischen Forschung hinsichtlich Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen in der Lehrerbildung, „gezielt auf die Voraussetzungen der Lehrpersonen einzugehen und auf diese Bezug zu nehmen“ (ebd.).

1.2 Ziele des Forschungsvorhabens

Innerhalb einer empirischen Untersuchung mittels einer Umfrage unter Grundschullehrern im Land Nordrhein-Westfalen (NRW) werden unter dem Thema ‚Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht‘ grundlegende Vorstellungen und Einstellungen von Grundschullehrern zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin und Unterrichtsfach untersucht.

Im Forschungsvorhaben soll mittels einer hypothesenüberprüfenden, quantitativ ausgerichteten Studie auf Grundlage standardisierter Fragebögen ein quantitativer Zugang zu Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht geschaffen werden, basierend auf der vorangegangenen Studie von Best (2020) und seiner generierten Theorie der „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“. Im Rahmen einer explorativen, hypothesengenerierenden, qualitativ ausgerichteten Studie auf Grundlage leitfadengestützter Interviews hat Best einen ersten Zugang zu den Vorstellungen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht geschaffen (vgl. ebd., S. 17). Mittels der Forschungsmethode der *Grounded Theory* hat Best durch Synthese der qualitativ erhobenen Daten vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht ableiten können: eine mathematische, eine mediengeprägte, eine gesellschaftliche und eine gestaltungsgeprägte Sichtweise; und dadurch einen theoriegenerierten Zugang zum Forschungsfeld der informatikbezogenen Vorstellungen von Grundschullehrkräften

geschaffen. Diese durch Best entwickelte Theorie der vier Sichtweisen bildet den Ausgangspunkt des vorliegenden Forschungsvorhabens. Zentrum dieser Arbeit stellt eine Quantifizierung dieser vier Sichtweisen dar. Es gilt zu untersuchen, „wie verbreitet die vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften sind und, ob Grundschullehrpersonen exklusiv über eine Sichtweise oder über unterschiedliche Sichtweisen verfügen (können)“ (Best 2020, S. 339).

Wie Best schildert, existieren bislang kaum Studien zur informatischen Bildung im Primarbereich, in welchen speziell die Perspektive der Grundschullehrkräfte untersucht wurden:

In Forschungsbeiträgen der Fachdidaktik Informatik zur frühen informatischen Bildung wurden bislang überwiegend Unterrichtskonzepte und -materialien entwickelt und teilweise deren Auswirkungen auf Grundschulkindern hinsichtlich kognitiver, affektiver oder psychomotorischer Merkmale erprobt und evaluiert [...]. Teils fließen Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Hochschullehre in Beiträge ein [...]. Die Perspektive der Grundschullehrpersonen fand bislang kaum Beachtung. (Best 2020, S. 10)

Die vorliegende Studie soll einen Beitrag dazu leisten, weitere Zugänge der Forschungsthematik zu generieren und die Sichtweisen der Grundschullehrkräfte zur frühen informatischen Bildung zu evaluieren. Es soll ein Trend des allgemeinen Meinungsbildes von Grundschullehrkräften über die Notwendigkeit einer frühen informatischen Bildung als Teil der allgemeinen Grundschulbildung abgeleitet werden.

Leitbild dieses Forschungsvorhabens sind die folgenden Fragestellungen:

- | | |
|-----------|---|
| F1 | <i>Welche Vorstellungen und Einstellungen weisen Grundschullehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht in der Grundschule auf?</i> |
| F2 | <i>Wie verbreitet sind die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best (2020) unter Grundschullehrkräften?</i> |

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens können Anknüpfungspunkte für weitere Studien sein; in Abschnitt 11 („Ausblick“) werden einige mögliche Forschungsfelder skizziert.

1.3 Aufbau der Arbeit

Im Anschluss der Einleitung werden in Kapitel 2 Inhalte verwandter Forschungsarbeiten vorgestellt. Diese repräsentieren den aktuellen Stand im Forschungsfeld und zeigen die Forschungsrelevanz hierzu, wodurch zugleich in das Thema dieser Arbeit eingeführt wird. Es werden erste Studien zum Thema informatikbezogener Vorstellungen von Grundschullehrkräften skizziert und wesentliche Befunde dargelegt, an welche das vorliegende Forschungsvorhaben anknüpft.

Nachfolgend gliedert sich die Arbeit in drei übergeordnete Teile, die sich wiederum in Kapitel erster Ebene und Abschnitte zweiter und dritter Ebene gliedern. Im ersten Teil wird ein wissenschaftlicher Bezugsrahmen skizziert, mit welchem die theoretische Fundierung für den empirischen Teil erfolgt. In

Kapitel 3 folgt zunächst eine begriffliche Definition und eine Darstellung der Fachgebiete der Informatik. Mit der Darlegung der Relevanz der Informatik im Zusammenhang mit der Gesellschaft wird der starke Einfluss der Informatik auf die Lebenswelt beleuchtet. Infolge dieser globalen Entwicklungen ist eine zeitgemäße, der digitalisierten Welt angelehnte Bildung notwendig, welche den Schwerpunkt des vierten Kapitels bildet. In Kapitel 4 wird die aktuelle Forschungslage zur informatischen Bildung in der Grundschule aufgezeigt. Einleitend wird die Legitimation von informatischer Bildung im Primarbereich herausgestellt. Anschließend werden aktuelle Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschulen in NRW betrachtet und hinsichtlich einer Verankerung informatischer Bildung untersucht. Anknüpfend werden Forderungen der Etablierung eines Informatikunterrichts im Grundschulbereich thematisiert, indem speziell die Empfehlungen der Kultusministerkonferenz (KMK) sowie der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) aufgezeigt werden, in welchen konkrete Kompetenzorientierungen formuliert sind. Nachdem bisher auf Kompetenzen informatischer Bildung aus Schülersicht eingegangen wird, ist es bedeutsam, die Lehrerperspektive zu betrachten. Zur Ermöglichung informatischer Bildung ist eine entsprechende Qualifikation aufseiten der Lehrenden erforderlich, sodass sich nachfolgend mit der Auswirkung auf die Lehrerbildung befasst wird. Der theoretische Teil schließt mit dem fünften Kapitel, in welchem eine Darstellung zweier Konzepte erfolgt, die dieser Forschung zugrunde liegen.

Im zweiten Teil wird die empirische Untersuchung dargelegt. Vor dem im ersten Teil beschriebenen theoretischen Hintergrund eröffnen sich die Forschungsfragen, welche in Kapitel 6 expliziert und unter der Zielstellung dieser Arbeit erläutert werden. Abgeleitet von den Forschungsfragen entfalten sich Hypothesen, mit welchen die von Best (2020) herausgestellte Theorie „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“ auf eine Generalisierbarkeit bezüglich der Population geprüft wird. In Kapitel 7 werden Aufbau, Durchführung und Auswertung der empirischen Erhebung dargestellt. Im Abschnitt ‚Untersuchungsdesign‘ wird der Gegenstand der Untersuchung samt der Wahl des Erhebungsinstruments beschrieben und begründet, welcher sich an den Forschungsfragen bemisst. Somit wird das Vorgehen zum Erlangen relevanter Ergebnisse aufgezeigt, was als Untersuchungsdesign bezeichnet wird und als Grundlage für den gesamten Forschungsprozess dient. Anknüpfend wird die Konstruktion des (Online-)Fragebogens im Konkreten erläutert, mit welchem anhand der erhobenen Daten die zugrundeliegenden Forschungsfragen geprüft werden. Danach folgen Beschreibungen der Stichprobe, der Durchführung der Untersuchung sowie des Auswertungsverfahrens, bevor in Kapitel 8 die Ergebnisse deskriptiv dargestellt werden.

Im dritten Teil erfolgt eine abschließende Betrachtung der Forschung. Eine Zusammenfassung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse werden in Kapitel 9 vorgenommen. Zunächst werden die wichtigsten Ergebnisse herausgestellt und interpretiert; im Zuge dessen wird eine Beantwortung der Forschungsfragen vorgenommen, gefolgt von einer Überprüfung (Verifikation oder Falsifikation) der Hypothesen.

Anschließend werden die Erkenntnisse unter Bezugnahme auf den theoretischen Teil diskutiert und kritisch reflektiert. In Kapitel 10 wird ein Fazit des gesamten Forschungsprozesses gezogen, indem die wichtigsten Erkenntnisse zusammenfassend dargelegt und der gesamte Forschungsprozess kritisch reflektiert werden. Abschließend wird in Kapitel 11 ein Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf aufgezeigt.

2 Verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel wird der aktuelle Forschungsstand bezüglich Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und Informatikunterricht vor allem durch die Studien von Best (2020) und Gude (2019) vorgestellt, an welche das vorliegende Forschungsvorhaben anknüpft. Im Rahmen einer qualitativ ausgerichteten Studie mit dem Titel „Vorstellungen von Grundschullehrpersonen zur Informatik und zum Informatikunterricht“ legte Best den Fokus auf eine Theoriegenese. Auf Grundlage der sog. *Grounded Theory* als Forschungsstil, hat Best sukzessive, „aus der Erhebung und Auswertung der Daten in einem zyklischen Prozess“ (2020, S. 317), eine Theorie von Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht entwickelt. Diese Theorie liefert eine Grundlage für nachfolgende theorieprüfende Arbeiten, in welchen ein kontrastierender Bezug zwischen dem neu aufgedeckten Konzept nach Best und der nachfolgenden Datenerhebung hergestellt werden soll (vgl. ebd., S. v, 141). Die Theorie von Best umfasst vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht, die aus den informatikbezogenen Vorstellungsbildern der an seiner Studie beteiligten Grundschullehrkräfte abgeleitet wurden. Die Ergebnisse und Erkenntnisse und ihre Aussagekraft wurden im Rahmen der qualitativen Forschung zunächst reflektiert, auf welcher Basis das Konzept der vier Sichtweisen beruht. Best deutet darauf hin, dass die herausgestellten Sichtweisen eine Möglichkeit bieten, „Vorstellungen und die ihnen zugrundeliegenden Vorstellungssysteme zu systematisieren und zukünftig zu quantifizieren“ (2020, S. 331). Erste Ergebnisse hinsichtlich der Quantifizierung der Sichtweisen wurden im Rahmen einer Masterarbeit von Gude vorgelegt, „in der sie eine erste Quantifizierung bezüglich der Verteilung der vier Sichtweisen zur Informatik unter Grundschullehrpersonen ($n = 56$)⁵ in den nordrheinwestfälischen Regierungsbezirken Detmold, Köln und Münster vornimmt“ (ebd., S. 569). Ferner gilt es u. a. zu untersuchen, „inwieweit sich diese Verteilung bei größeren Stichproben und unter Einbeziehung weiterer Regierungsbezirke (Arnsberg und Düsseldorf) bestätigt“ (ebd., S. 340), was die Zielstellung des vorliegenden Forschungsvorhabens ist. Somit stellt die Forschungsarbeit von Best den Ausgangspunkt der vorliegenden Forschungsarbeit dar und es erfolgt eine Anknüpfung an die Studie von Gude. Es werden nachfolgend die beiden Studien von Best und Gude skizziert und dessen Ergebnisse vorgestellt.⁶ Die Ergebnisse stellen fundamentale inhaltliche sowie methodische Impulse für dieses Forschungsvorhaben und besonders für die Konzeption der empirischen Untersuchung dar.

Studie von Best (2020): „Vorstellungen von Grundschullehrpersonen zur Informatik und zum Informatikunterricht“

Best forschte für seine Promotion zur informatischen Bildung an Grundschulen und konzentrierte sich auf informatikbezogene Vorstellungen von Grundschullehrkräften. Seine qualitativ ausgerichtete Studie

⁵ n = Größe einer Teilstichprobe

⁶ Es sei darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse der Studie von Gude aufgrund der geringen Rücklaufquote von 0,29 Prozent unter Vorbehalt zu betrachten sind.

auf Grundlage leitfadengestützter Interviews eröffnete einen ersten Zugang zu den Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum Informatikunterricht. Sein Forschungsfeld, das bislang als Forschungsdesiderat der Fachdidaktik Informatik in sämtlichen Bildungsbereichen galt, bezieht sich auf die Perspektive der Grundschullehrkräfte und „die Veränderbarkeit, Beständigkeit bzw. Resilienz sowie Differenzierung in bewusste und unbewusste Lehrervorstellungen“ (Best 2019, S. 61, 2020, S. 10). Die Erhebung erfolgte über drei Zugänge: (1) leitfadengestützte Einzelinterviews für die Erhebung von explizit-bewussten Vorstellungen von Lehrkräften ($n_1 = 10$), (2) Beobachtungsprotokolle – unter Hospitation von Best unterrichteten die Lehrkräfte selbstständig informatische Unterrichtsbausteine (kurze Unterrichtseinheiten im Umfang von 90–180 Minuten) ($n_2 = 3$); (3) erneute leitfadengestützte Einzelinterviews ($n_3 = 3$) (Abschlussinterviews) für die Erhebung möglicher Vorstellungsänderungen und -beständigkeiten bzw. -resilienzen (vgl. ebd., S. v, 116).

Der Zugang zu den Lehrervorstellungen erfolgte über folgende Systematisierung, basierend auf dem Kodierschema der *Grounded Theory*:

- (1) Kategoriensystem (Strukturierung der Lehrervorstellungen auf inhaltlicher Ebene) (vgl. *Tabelle 1*)⁷
- (2) Zentrale Konzepte (den Vorstellungen zugrunde liegende Ideen) (vgl. *Abbildung 6–9*)⁸
- (3) Einzelfälle (Exemplarische Verdeutlichung der Vorstellungen (1) und Konzepte (2)) (vgl. *Abbildung 10*)

(vgl. ebd., S. 155, 319)

Zentrale Erkenntnisse wurden über vier Einzelfälle erschlossen, die nach dem Prinzip der maximalen Kontrastierung⁹ ausgewählt wurden. Wie Best aufzeigt, lassen sich mittels dieses Prinzips neue Konzepte aufdecken (vgl. ebd., S. 141), worauf seine Theoriegenese basiert. Diese vier Lehrkräfte wiesen „stark differierende Vorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht“ (ebd., S. 218) auf, über welche die vier Sichtweisen von Informatik und Informatikunterricht abgeleitet werden konnten. Das entwickelte Konzept der vier Sichtweisen, das im Wesentlichen auf die vier Einzelfälle (maximale Kontrastierung) aufbaut, steht „dennoch stellvertretend für Lehrpersonen mit ähnlichen Vorstellungen [minimale Kontrastierung]“ (Best 2020, S. 218).

Die Ergebnisse wiesen auf eine hohe Heterogenität der Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum Informatikunterricht hin, die bislang nicht vermutet worden war:

Dabei handelt es sich sowohl um gänzlich verschiedene Vorstellungen als auch um ähnliche oder gleiche Vorstellungen, welche jedoch eine unterschiedliche Zentralität in den Vorstellungssystemen der Lehrpersonen einnehmen. (Best 2020, S. 329)

⁷ Tabellen befinden sich allesamt im Anhang unter *Anhang 2*.

⁸ Abbildungen befinden sich allesamt im Anhang unter *Anhang 1*.

⁹ Die Stichprobe der Studie nach Best setzte sich nach den Prinzipien der minimalen und maximalen Kontrastierung zusammen, „welche sowohl Vergleiche mit kontrastierenden Lehrpersonen (maximale Kontrastierung) sowie ähnlichen Lehrpersonen (minimale Kontrastierung) zulässt“ (Best 2020, S. 141).

Die Lehrer sahen in „Informatiksysteme[n] sowohl hinsichtlich der wissenschaftlichen Disziplin als auch des Unterrichtsfaches Informatik eine zentrale Funktion, welche hingegen unterschiedlich bewertet wird“ (Best 2020, S. vii). Anhand der aufgedeckten, selektiven Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte konnte Best vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht in die *Grounded Theory* überführen – mediengeprägt, mathematisch, gesellschaftlich, gestaltungsgeprägt –, und eine Theorie von Sichtweisen von Grundschullehrkräften generieren.¹⁰

Die vier aufgezeigten Sichtweisen der Lehrpersonen auf Informatik und Informatikunterricht [...] geben Anhaltspunkte dafür, welche mentalen Modelle sich aus diesen entwickeln können, aber auch, welche grundlegenden Annahmen die Lehrpersonen [...] haben, um aus spezifischen Beobachtungen zu den in dieser Arbeit skizzierten und systematisierten Vorstellungen zu gelangen. (Best 2020, S. 334)

„Die herausgestellten Sichtweisen[, welche die selektiven Vorstellungsbilder der Lehrkräfte zur Informatik aufzeigen,] bieten eine Möglichkeit, Vorstellungen und die ihnen zugrundeliegenden Vorstellungssysteme zu systematisieren“ (ebd., S. 331; vgl. auch S. 329). Durch weitere Forschungen in diesem Bereich und einer Quantifizierung der Sichtweisen, was das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist, wird eine Systematisierung der Vorstellungssysteme möglich (vgl. ebd., S. 331). Darüber hinaus gilt es zu klären,

inwieweit das Informatik-Selbstkonzept, das informatische Weltbild oder die Zuordnung zu Informatik-*Insidern* [(starker Bezug zur Informatik)] bzw. Informatik-*Outsidern* [(wenig bis gar kein Bezug zur Informatik)] Auswirkungen auf die Zuordnung zu den Sichtweisen haben [...]. (Best 2020, S. 333)

Wesentliche Erkenntnisse seiner Studie sind: Die exemplarischen Einzelfälle verdeutlichten, dass es neben Unterschieden auch Gemeinsamkeiten in den informatikbezogenen Vorstellungsbildern der Lehrkräfte gibt. Die Funktion von Informatiksystemen, also die Anwendung von digitalen Medien, fand sich in sämtlichen Vorstellungsbildern wieder. Hingegen wurde der Einsatz dieser Medien, im Hinblick auf einen Informatikunterricht in der Grundschule, verschieden begründet:

Während einige Lehrpersonen sie zur Entwicklung von Bedienkompetenzen nutzen möchten, betrachten andere Lehrpersonen sie als methodische Erweiterung bestehender analoger Medien. Vereinzelt wird auch der Wunsch geäußert, zunächst Grundlagen und Funktionsweisen von Informatiksystemen, ohne deren Einsatz in der Schuleingangsphase zu vermitteln und erst anschließend[, in einem Informatikunterricht an der weiterführenden Schule,] diese Prinzipien an Informatiksystemen zu verdeutlichen. (Best 2020, S. 236)

In den Interviews mit diesen Einzelfällen zeigte sich, „dass einige Lehrpersonen ihre informatikbezogenen Vorstellungen in den Interviews überdenken, reflektieren, hinterfragen und teils zu neuen Schlussfolgerungen gelangen“ (ebd.). So wurde bspw. hinterfragt, ob der reine Einsatz digitaler Medien im Kontext einer informatischen Bildung zielführend ist. Das ließ auf eine Veränderbarkeit vorhandener Vorstellungen schließen. Auch wurde konstatiert, dass die Vorstellungen und Einstellungen zum Informatikunterricht und zur Informatik biografisch geprägt sind, wie bspw. durch einen Informatikunterricht in der

¹⁰ Eine ausführliche Beschreibung der Sichtweisen und den zugrunde liegenden Konzepten, auf welche sich innerhalb dieses Forschungsvorhabens konkret bezogen wird, findet sich im Abschnitt 5.1.

eigenen Schulzeit. Angesichts der Vorstellungen der Lehrkräfte zu einem Informatikunterricht in der Grundschule schien der eigene Informatikunterricht nur geringen Einfluss zu haben. Es ließ sich kein Zusammenhang der Themengebiete, Inhalte oder Prozesse zwischen einem Informatikunterricht in der Grundschule und dem eigenen Informatikunterricht feststellen. Noch präsente Inhalte aus dem eigenen Informatikunterricht wurden kaum auf die Grundschule angewendet (vgl. Best 2020, S. 237).

Generell in Bezug auf einen Informatikunterricht in der Grundschule wurde informatische Bildung, im Sinne der Vorstellungen der Lehrpersonen, als bedeutsam für die Primarstufe und darüber hinaus auch für die Lebens- und zukünftige Berufswelt der Schüler erachtet (vgl. ebd. 2019, S. 64). Bei der Generierung von Kontexten für den Unterricht vonseiten der Lehrkräfte erfolgte eine starke Ausrichtung an der Lebenswelt der Schüler. „Dieser Alltagsbezug wurde auf vier Dimensionen zurückgeführt: Nutzen, Bewerten, Verstehen, Gestalten“ (ebd., S. 309). Die Lehrpersonen waren der Ansicht, „dass sich Informatik in unterschiedlichen Dimensionen in der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler manifestiert“ (ebd., S. 330). Wie zuvor hervorgebracht, wurde häufig die Nutzung von Informatiksystemen betont. Laut Best wurde in diesem Punkt auf den Medienbegriff zurückgegriffen, welcher die Lehrkräfte auf eine Nutzungsdimension beschränkte. Dies war auf die fehlende Fachlichkeit im Bereich der Informatik zurückzuführen. Best betont, „dass mit einer fundierten informatischen Bildung in der Lehramtsbildung auch die Dimensionen Bewerten, Verstehen und Gestalten stärkeren Zuspruch gewinnen“ (2020, S. 330).

Die Vorstellungen der Lehrkräfte wiesen das Konzept der ‚dualen Natur digitaler Artefakte‘ (funktionale und strukturelle Aspekte von Informatiksystemen) nach Schulte (2008)¹¹ auf. Beschränkt wurde sich jedoch vorwiegend auf den funktionalen Aspekt (s. o.); besonders diejenigen Lehrkräfte mit einer mediengeprägten oder gesellschaftlichen Sichtweise. Die Lehrkräfte gingen davon aus, dass Schüler sich Informatiksysteme über die (außer-)unterrichtliche Nutzung erschließen (vgl. Best 2020, S. vii). Nur wenige Lehrkräfte, besonders diejenigen mit einer mathematischen oder gestaltungsgeprägten Sichtweise, nahmen Bezug zum strukturellen Aspekt (vgl. ebd., S. 309). „Hierunter fällt der Zugang zu Informatiksystemen über ihren soft- und hardwarespezifischen Aufbau oder ihre zugrunde liegenden Prinzipien, wie die Automatisierung, Universalität oder Miniaturisierung“ (ebd., S. vii).

Allgemein hat die Studie gezeigt, dass die meisten Lehrkräfte über „nur sehr rudimentär vorhandene[] Kenntnisse zur Informatik und zum Informatikunterricht“ (ebd., S. 331) verfügen. Außerdem stellte Best fest, dass sich zwischen labilen und gefestigten Informatik-Vorstellungssystemen differenzieren lässt, die „bislang noch nicht in der fachdidaktischen Forschung festgestellt worden [sind]“ (ebd., S. 329) – „[j]e länger und zentraler eine Vorstellung im Informatik-Vorstellungssystem existiert, desto stabiler wird dieses System.“ (ebd., S. 308). Die möglichen Auswirkungen des persönlichen Informatik-

¹¹ Das Konzept der dualen Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008) wird in Abschnitt 5.1 expliziert.

unterrichts auf das Informatik-Vorstellungssystem der Lehrkräfte hat Best in einer Abbildung festgehalten (vgl. Abbildung 5). Die Abbildung 5 zeigt, dass persönliche und individuelle Erfahrungen mit Informatik das persönliche Informatik-Vorstellungssystem prägen. Häufig sind die individuellen Erfahrungen der Lehrkräfte mit Informatik während der eigenen Schulzeit und des Studiums negativ geprägt (vgl. Best 2020, S. 309). Die Vorstellungen zur Informatik sind jedoch nicht zwangsläufig auf den Besuch des eigenen Informatikunterrichts zurückzuführen, zu welcher Erkenntnis man bereits in der Fachdidaktik Informatik gelangte. „Negative Einstellungen müssen nicht zwangsläufig auch zu einer negativen Einstellung hinsichtlich informatischer Bildung im Primarbereich, eines Informatikunterrichts in der Grundschule oder [...] [Aus-, Fort- und Weiterbildungs-]Maßnahmen führen“ (ebd., S. 332). „Umgekehrt führen positive Erfahrungen nicht zwangsläufig zur Übernahme entsprechender Vorstellungen“ (ebd., S. 308). Best weist darauf hin, dass es demnach zu hinterfragen gilt, „welche Ursachen zu spezifischen Vorstellungen führen, welche wiederum das Vorstellungssystem und somit die Sichtweisen auf Informatik bestimmen und prägen“ (ebd., S. 331).

Außerdem zeigte sich in den Abschlussinterviews, dass Änderungen informatikspezifischer Lehrervorstellungen durch äußere Impulse möglich sind – welche durch das selbstständige Unterrichten informatischer Unterrichtsbausteine beeinflusst wurden. Vorstellungsänderungen sind u. a. abhängig von der Dauer und der Relevanz spezifischer Vorstellungen im Vorstellungssystem (gefestigtes bzw. labiles Informatik-Vorstellungssystem).

Um informatikbezogene Vorstellungsänderungen zu befördern, kann ein mentaler Gestaltwechsel provoziert werden, welcher sich bereits in anderen Disziplinen als effektives Instrument erwiesen hat. Hierbei besteht ein Potenzial, dass selbst langfristig gebildete oder bestehende Vorstellungen revidiert und ersetzt werden können, falls den Lehrpersonen ein Zugang offeriert wird, der kompatibel mit ihrem Vorstellungssystem ist und ein schlüssigeres Erklärungsmodell als bestehende Vorstellungen liefert. (Best 2020, S. vii)

Studie von Gude (2019): „Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik in der Grundschule“

Die Studie von Gude ist, angelehnt an die Studie von Best, eine erste quantitative Forschungsarbeit zu der Thematik ‚Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zur informatischen Bildung in der Grundschule‘. Ihre Arbeit stellt „eine grundlegende Tendenz des Meinungsbildes von Grundschullehrerinnen und -lehrern über die Relevanz des Fachs Informatik in der Grundschule“ (Gude 2019, S. 25) heraus. Ferner wurde die Auswirkung des (Berufs-)Alters in Hinsicht auf die Einstellungen gegenüber informatischer Bildung eruiert und das Aus- und Fortbildungsangebot in Bezug auf informatische Bildung wurde kritisch hinterfragt (vgl. ebd.). Die Erhebung erfolgte mittels einer elektronischen Umfrage in den Regierungsbezirken Detmold, Köln und Münster des Landes NRW.

Ihre Studie legt erste Ergebnisse zur Quantifizierung der von Best herausgestellten ‚Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht‘ vor. In ihrer Studie hat sich herausgestellt, dass die Informatik-

Vorstellungssysteme von Grundschullehrern sich zumeist der mediengeprägten Sichtweise zuordnen lassen (vgl. Gude 2019, S. 37; vgl. Abbildung 11).

Gude deutet darauf hin, dass die häufige Zuordnung zu der mediengeprägten Sichtweise in einem Zusammenhang mit der Medienbildung der Lehrkräfte steht und informatische Bildung und Medienbildung womöglich von den Lehrpersonen synonym betrachtet wird. Die Selbsteinschätzung fachlicher Kompetenzen fiel bei der Medienkompetenz besonders hoch aus, „was sich [...] mit der hohen Zuordnung informatischer Bildung in eine mediengeprägte Sichtweise deckt“ (ebd., S. 49). Im Allgemeinen zeigte sich, dass die persönlichen Kompetenzen besonders gering eingeschätzt werden, wenn es sich um gestaltungsgeprägte Inhalte handelt; hingegen schätzten die Lehrkräfte sich umso vertrauter im Umgang mit gesellschaftlichen oder mediengeprägten Inhalten ein (vgl. ebd., S. 39). Gude schlussfolgert aus der verminderten Selbsteinschätzung, besonders der fachlichen Kompetenzen der Lehrkräfte, ein mangelndes Angebot an Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten zum Thema ‚Informatische Bildung‘ (vgl. ebd., S. 46).

Zudem geht aus ihrer Studie hervor, dass mehr als die Hälfte der Lehrkräfte selbst nicht mit informatischer Bildung in Berührung gekommen sind, weder in ihrer Ausbildungszeit (Schulzeit, Studium) noch während ihrer Berufstätigkeit (Fort- und Weiterbildungen). Dies liegt nicht einem geringen Interesse an informatischer Bildung zugrunde; der Großteil der befragten Lehrkräfte sah eine Notwendigkeit an einer Teilnahme an Fortbildungen zum Thema. Gemäß den Angaben der Lehrkräfte existiert besonders im Rahmen der universitären Lehrer-ausbildung kein Angebot zur informatischen Bildung. Demzufolge ist die fehlende fachliche und fachdidaktische Kompetenzentwicklung zur Informatik vielmehr auf ein mangelndes Aus- und Fortbildungsangebot zurückzuführen (vgl. Gude 2019, S. 37 f.).

Im Hinblick auf die Einschätzungen der *Relevanz informatischer Bildung in der Grundschule* herrschte Uneinigkeit. Eine allgemeine Medienbildung wurde gegenüber fachspezifischen Inhalten als relevanter für die Grundschule empfunden. Da informatische Bildung neben einer Medienkompetenz allgemeines Fachwissen umfasst, waren die Lehrkräfte sich uneinig, ob die fachwissenschaftlichen Kompetenzen nicht zu anspruchsvoll für Schüler im Grundschulalter sind. Demnach waren einige Lehrkräfte der Meinung, dass die Vermittlung informatischer Bildung den weiterführenden Schulen gilt (vgl. ebd., S. 46). In Hinsicht auf mögliche relevante Themeninhalte für die Grundschule wurden diese von den Lehrkräften verschieden bewertet. Primär wurden die Bereiche ‚*Recherchieren im Internet*‘, ‚*Arbeiten mit Textverarbeitungs- und Präsentationssoftware*‘ sowie ‚*Diskutieren möglicher Gefahren bei der Computernutzung*‘ als sehr relevant für die Grundschule bewertet. Als eher irrelevant wurden die Gegenstandsbereiche ‚*Erstellen von Datenbanken*‘, ‚*Programmieren von Software und Robotern*‘ sowie ‚*Analysieren und Modellieren von Automaten*‘ gesehen. Die Bewertungen der Relevanz kamen den Angaben der persönlichen Kompetenzen hinsichtlich informatischer Inhalte und Prozesse der Lehrkräfte nach, die sich vor allem kompetent in der Internetrecherche und im Umgang mit Textverarbeitungs-

software fühlten. Gude stellte die Vermutung auf,

[j]e technischer und fachspezifischer die Inhalte werden, umso weiter distanzieren sich die Lehrkräfte in Bezug auf die Relevanz der Themen für die Grundschule und umso niedriger schätzen sie ihre Kompetenzen ein. (Gude 2019, S. 46)

Trotz der verminderten Einschätzung der eigenen informatischen Kompetenzen trauten sich mehr als die Hälfte der befragten Lehrkräfte die Vermittlung informatischer Bildung zu. Statt der Vermutung einer generellen Zurückhaltung war eher von einer generellen Bereitschaft auszugehen. Insbesondere der relative Anteil zur Gesamtheit an männlichen Lehrkräften traute sich aufgrund eines positiven Informatikselbstkonzepts die Vermittlung zu; unter den weiblichen Lehrkräften gaben das 57 Prozent an (vgl. ebd., S. 44). Dies kann in einem Zusammenhang damit stehen, dass die Lehrkräfte sich zu 85 Prozent in der Pflicht sahen, Kompetenzen informatischer Bildung zu vermitteln (vgl. ebd., S. 41). Da die Motivation gegenüber informatischer Bildung aufseiten der Schüler positiv eingestuft wurde, leitete Gude eher eine Befürwortung der Implementierung informatischer Bildung in der Grundschule ab (vgl. ebd., S. 50). Besonders betont Gude, „dass sich die Lehrkräfte [...] passende Rahmenbedingungen sowie bessere Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten wünschen“ (ebd., S. 53).

TEIL I: THEORETISCHE GRUNDLAGEN

3 Informatik

Der Fokus dieses Forschungsvorhaben liegt auf informatischer Bildung im Primarbereich. Bevor auf die aktuelle Forschungslage zum Thema Informatik in der Grundschule eingegangen wird, ist es von Belang, den Gegenstand der Informatik theoretisch aufzuarbeiten und dahingehend fundiertes Wissen aufzubauen. Neben einer Definition des Begriffs ‚Informatik‘ werden die Fachgebiete der Informatik aufgezeigt, mit welchen die einzelnen Bereiche der Informatik herausgestellt werden. Die Bedeutung der Informatik für die Gesellschaft und Wirtschaft und der zunehmend starke Einfluss der Informatik auf die Lebenswelt wird in Abschnitt 3.3 thematisiert. Zugleich stellt sich die Relevanz einer informatischen Bildung heraus, auf welche in Kapitel 4 näher Bezug genommen wird.

3.1 Definition des Begriffs ‚Informatik‘

Der Ursprung der Informatik ist ungeklärt. Laut der GI kann die Entstehung von Informatik auf das Jahr 1941 durch Konrad Zuse (1910–1995) zurückgehen, den Erbauer des ersten programmgesteuerten Rechners der Welt, der in dem Jahr seinen Rechenautomaten Z3 vorstellte. Oder auf das Jahr 1947, in welchem die erste Informatikgesellschaft in den USA gegründet wurde. Auch das Jahr 1960, das Jahr der Stiftung des weltweiten Informatik-Dachverbandes, kann als Gründungsjahr der Informatik gesehen werden (vgl. GI 2006, S. 6).

Die Wurzeln der Informatik reichen [...] weit in die Geschichte der Menschheit zurück. Die Erfindung der Schrift als symbolische Darstellung von Information, die ersten Algorithmen, Rechenwerkzeuge wie der Abakus und erste Rechenhilfen, die Rechenautomaten von PASCAL, SCHICKARDT, LEIBNIZ und HAHN, die »Analytical Engine« von Babbage und die Beschreibung ihrer Einsatzmöglichkeiten durch AUGUSTA ADA BYRON LOVELACE kennzeichnen frühe Meilensteine der Informatik. (GI 2006, S. 6)

In Deutschland soll der Begriff ‚Informatik‘ auf eine interne Verwendung innerhalb der Firma SEL AG, heute Alcatel AG, in den 1950er-Jahren zurückgehen. Der Begriff fand im Jahr 1968 infolge einer Eröffnungsrede an der Technischen Universität Berlin durch den damaligen Forschungsminister Gerhard Stoltenberg seine Verbreitung (vgl. Schubert & Schwill 2011, S. 1).

Die ursprüngliche Bezeichnung ‚Datenverarbeitungsanlage‘ beinhaltet zwei wichtige Stichwörter, die Informatik charakterisieren: Die Informatik befasst sich mit *Daten*, indem Informationen übertragen werden, „die von einer *Anlage* (d. h. maschinell oder automatisch) verarbeitet werden“ (ebd.). Daraus lässt sich die heutige Bezeichnung ‚Informatik‘ ableiten, die sich aus den Begriffen ‚Information‘ und ‚Automatik‘ zusammensetzt und die automatische Verarbeitung von Informationen hervorhebt. Andererseits ist die Zusammensetzung aus den Wörtern ‚Information‘ und ‚Mathematik‘ denkbar, wenn die

Relation von Mathematik und Informatik betont werden soll (vgl. Häberlein 2017, S. 1; Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 1).

In erster Linie wird der Begriff ‚Computer‘ mit Informatik verbunden. Lange Zeit war der Computer der zentrale Untersuchungsgegenstand der Informatik. Aus dem Grund ist im englischsprachigen Raum, besonders im Amerikanischen, noch heute die Rede von *Computer Science*, teilweise auch *Computing Science*, wenn es sich um Informatik handelt. Im europäischen Raum wird häufig die anglisierte Form ‚informatics‘, die französische Form ‚informatique‘ oder die italienische Form ‚informatica‘ verwendet (vgl. ebd.).

Informatik gehörte zunächst anderen wissenschaftlichen Disziplinen an und wurde im Zusammenhang mit Logik, Mathematik, Elektro- und Nachrichtentechnik etc. als Spezialgebiet betrachtet. Seit etwa 1960 hat sich Informatik zu einer theoretisch fundierten Grundlagenwissenschaft, einer Strukturwissenschaft, entwickelt. Ähnlich wie die Mathematik hat Informatik grundlegende Bedeutung für viele andere Wissenschaftsbereiche und führt zu neuen Modellen, Darstellungsweisen sowie Hard- und Software-systemen (vgl. ebd., S. 2; GI 2006, S. 7).

„Die Wissenschaft Informatik befasst sich mit der Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Informationen“ (ebd.). Heutiges Verständnis von Informatik beinhaltet insbesondere die vier Stichwörter „automatisch, Verarbeitung, Information, (Daten-)Speicher“ (Schubert & Schwill 2011, S. 3). Die GI definiert ‚Informatik‘ wie folgt:

Die Wissenschaft Informatik beschäftigt sich mit Strukturen und Prozessen, die in Form von Daten und Algorithmen repräsentiert werden (können). Diese Prozesse werden **informatisch modelliert**, so dass sie automatisch durchgeführt werden (können). (GI 2016, S. 2)

Informatik verfolgt Formalismen im Hinblick der maschinellen, automatischen Verarbeitung. „Sie analysiert, strukturiert, modelliert und entwickelt Lösungen für reale Aufgabenstellungen in Form konkreter Systeme“ (GI 2006, S. 9). An dieser Stelle sind die Beispiele der GI zu nennen:

- > Programmiersprachen und ihre Semantik
 - > Logiken, Kalküle und Beweisverfahren
 - > Automaten, Schaltwerke und Maschinenmodelle
 - > Datenstrukturen, Datentypen und Objekte
 - > Algorithmen und ihre Komplexität
 - > Programme und Prozesse
 - > Künstliche Intelligenz
 - > Naturanaloge Verfahren und Heuristiken
 - > Sicherheit, Korrektheit und Zuverlässigkeit
- und vieles mehr.

(GI 2006, S. 8)

Im Zusammenhang mit Informatik stehen die Begrifflichkeiten ‚Computer‘, ‚Algorithmus‘ und ‚Informatiksystem‘, die jeweils einer kurzen Definition bedürfen: Ein *Computer* „(engl.: to compute = rechnen, berechnen; urspr. aus dem lat. computare = berechnen; älteres Synonym: Datenverarbeitungsanlage, Abk. DVA)“ (Schubert & Schwill 2011, S. 4) ist ein Gerät zur automatischen Verarbeitung von

Daten und deren Speicherung mittels programmierbarer Rechenvorschriften. „[Daten wie] Zahlen, Zeichen, Sprache, Musik und Bilder lassen sich mit ihm digital verarbeiten“ (Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 1). Der Computer arbeitet automatisch und kann in Abhängigkeit der Programmierung für verschiedene Zwecke eingesetzt werden – u. a. zum Rechnen, zur alphabetischen Sortierung nach Namen, zum Schach spielen, zum Ausfüllen einer Steuererklärung etc. (vgl. ebd.).

Ein *Algorithmus* ist eine eindeutige Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems bzw. einer Klasse von Problemen. Algorithmen bestehen aus endlichen und klardefinierten Einzelschritten. Sie können in menschlicher Sprache formuliert werden oder in Programmiersprache für einen Computer. Eine Programmiersprache ist die präzise Beschreibung von Algorithmen. Durch das Programmieren wird ein sog. Programm für einen Computer hergestellt, sodass die Ausführung von Algorithmen von einem Computer übernommen werden kann. Informatik umfasst auf der einen Seite die Programmierarbeit, also die Funktion von Algorithmen, auf der anderen Seite „untersucht [sie] ganz allgemein die Struktur von Algorithmen, von zu verarbeitenden Daten (Datenstrukturen) sowie von Sprachen, mit denen Algorithmen und Programme angemessen formuliert werden können (Programmier Sprachen)“ (ebd., S. 5). Informatik ist die Modellierung von Phänomenen und Abläufen aus der realen Lebenswelt durch programmiersprachliche Darstellungen (vgl. GI 2006, S. 12, 19).

Unter einem *Informatiksystem* ist ein aus Hardware und/oder Software bestehendes System zu verstehen, das Information verarbeitet und überträgt. „Es verwaltet, plant, koordiniert und steuert“ (ebd., S. 10). Informatiksysteme gibt es in verschiedenen Größenordnungen. Kleine Informatiksysteme sind z. B. Algorithmen mit elementaren Funktionen wie Sortieraufgaben; zu großen Informatiksystemen zählen u. a. das Internet, Weltraumprogramme etc. Meistens sind sie in andere technische, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Systeme eingebettet. Auch nichttechnische Aspekte sind eingeschlossen, die durch Integration in ein soziales und kulturelles System relevant werden, wie „z. B. Einbeziehung der potenziellen Nutzer in den Entwicklungsprozess, die ökonomischen und ökologischen Folgen“ (GI 2021; vgl. auch GI 2006, S. 10; Schubert & Schwill 2011, S. 4 f.).

3.2 Fachgebiete der Informatik

Die Wissenschaft der Informatik unterteilt sich primär in vier Fachgebiete: die *Theoretische Informatik*, die *Praktische Informatik*, die *Technische Informatik* und die *Angewandte Informatik*. Die drei erst genannten Fachgebiete zählen zu der *Kerninformatik*, die die zentralen Forschungsgebiete der Informatik ausmachen. Darüber hinaus werden aufgrund der Einbettung in gesellschaftliche Kontexte *Informatik und Gesellschaft* und *Didaktik der Informatik* als weitere Teilgebiete aufgefasst.

Die *theoretische Informatik* behandelt formale Grundlagen. Darunter sind abstrakte mathematische und logische Grundlagen zu verstehen, die sich auf alle Fachgebiete der Informatik beziehen (vgl. Gumm & Sommer 2011, S. 2). Sie erforscht und entwickelt mathematische Modelle von Geräten und Prozessen und bildet damit die Grundlage für die Programmierung. Hierdurch werden fundamentale Erkenntnisse zur Lösung von Problemen und für die Formalisierung von Automaten und Sprachen geliefert. Eine zentrale Rolle nehmen dabei die Algorithmen ein, die einheitliche Lösungen für frequente und komplexe Aufgaben bereitstellen. Für die Formulierung und Untersuchung von Algorithmen sowie für die Rechnerkonstruktion sind mathematische Methoden und Modelle relevant (vgl. Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 2; Müller & Weichert 2017, S. 10; Thomas 2010, S. 344). Teilgebiete der Theoretischen Informatik sind Formale Sprachen, Automatentheorie, Theorie der Netze und Prozesse, Theorie der Berechenbarkeit, Logik und Komplexitätstheorie (vgl. Schubert & Schwill 2011, S. 6; Hattenhauer 2010, S. 29 f.; Köhler-Bußmeier 2015, S. 1). Beispielsweise wird in dem Teilgebiet *Automatentheorie* u. a. danach gefragt, „welche einfachen mathematischen Modelle dem Computer zugrunde liegen“ (ebd.) oder „[das Teilgebiet] [...] *Logik* bildet die Grundlage für eine formale Semantik von Konstruktionen mit z. B. Programmier- und Spezifikationssprachen“ (ebd.).

Die *praktische Informatik* entwickelt Lösungskonzepte und Methoden für die Anwendungsbereiche der Informatik (vgl. Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 2). Im Wesentlichen befasst sich die Praktische Informatik mit den Prinzipien und Techniken der Programmierung – mit der Entwicklung von Programmen, die einen Computer steuern (Entwicklung von Software) (vgl. Müller & Weichert 2017, S. 10; Gumm & Sommer 2011, S. 2). Eine wesentliche Methode der Programmierung von Computern ist die Verwendung von Programmiersprachen. Programme, die in sog. höheren Programmiersprachen wie *BASIC, C, Java, JavaScript, Python* etc. formuliert sind, müssen in eine dem Computer verständliche und ausführbare Notation der ‚Maschinensprache‘ übersetzt werden. Eine solche Übersetzung wird von einem sog. Compiler ausgeführt. „[N]ach der Übersetzung durch einen Compiler [können Programme] auf den verschiedensten Maschinen ausgeführt werden oder, wie es im Informatik-Slang heißt, laufen“ (ebd.; vgl. auch Müller & Weichert 2017, S. 8). Auch die Entwicklung von Betriebssystemen (Überwachung der Ausführung der häufig gleichzeitig ausgeführten Programme), von Datenbanksystemen (Verwaltung umfangreicher Datenbestände) sowie von Programmsystemen (Hilfsfunktionen wie Programme erstellen, testen, archivieren usw.) zählen zu der Praktischen Informatik (vgl. Schubert & Schwill 2011, S. 6). Teilgebiete sind Algorithmen, Datenbanken und -strukturen, Informations- und Kommunikationssysteme, Programmierung und Programmiersprachen, Softwareentwicklung, Betriebssysteme, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Bedienungsfreundlichkeit (vgl. ebd.; Hattenhauer 2010, S. 29).

Die *technische Informatik* umfasst die Computertechnik und beschäftigt sich mit den hardwaretechnischen Grundlagen. Teilgebiete sind Mikroprozessortechnik (Konstruktion von Rechnern, Speicherchips,

Prozessoren, Festplatten, Druckern, Bildschirmen etc.), Rechnerarchitektur („Aufbau und Konzeption des Kernbauteils eines Computers, der CPU (*Central Processing Unit*)“ (ebd., S. 28)) und Rechnerkommunikation (Konzeption von Routern, Switches und Firewalls, womit Daten zwischen Computern und Netzwerken ausgetauscht werden können) (vgl. ebd.). Weitere Teilgebiete sind Prozessdatenverarbeitung, Fehlertoleranz, Leistungsmessung und VLSI(*Very large-scale Integration*)-Entwurf (vgl. Schubert & Schwill 2011, S. 6).

Die Praktische Informatik und die Technische Informatik sind eng miteinander verwoben und bauen auf die Theoretische Informatik auf. Software und Hardware müssen aufeinander abgestimmt sein. „[...] [Die Hardware] muss [...] die Anforderungen der Programme berücksichtigen, die durch diese Hardware ausgeführt werden sollen“ (Gumm & Sommer 2011, S. 1; vgl. auch Rechenberg 2010, S. 56 f.).

Die *angewandte Informatik* befasst sich mit Anwendungen von Methoden der Kerninformatik in anderen Wissenschaften, den Einsatz von Rechnern in verschiedenen Lebensbereichen und die Entwicklung spezieller Verfahren und Darstellungstechniken. Unter anderem untersucht dieser Bereich der Informatik die Automatisierbarkeit von Abläufen durch Computer. Konkrete Anwendungsmöglichkeiten für die Automatisierung sind „Verfahren der Simulation und Computergraphik, der Bild- und Sprachverarbeitung sowie der Modellierung“ (Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 3). Teilgebiete der Angewandten Informatik sind die Medizinische Informatik, die Wirtschaftsinformatik, die Juristische Informatik, die Bio- und die Chemie-Informatik und die Medieninformatik (vgl. Gumm & Sommer 2011, S. 3; Schubert & Schwill 2011, S. 8).

Aufgrund zunehmender gesellschaftlicher Bezüge der Informatik besteht die Notwendigkeit, „die Auswirkungen auf die Gesellschaft zu analysieren und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen“ (Müller & Weichert 2017, S. 11), was die Aufgabe des Teilgebiets *Informatik und Gesellschaft* ist. Der Einsatz von Computern beeinflusst den Arbeits- sowie Freizeitbereich nachhaltig, was z. T. erhebliche soziale Folgen mit sich bringt, wie z. B. „Wandel von Arbeitsplätzen und beruflichen Anforderungen“ (Schubert & Schwill 2011, S. 7). Weiterhin werden Regelungen im Umgang mit Datenschutz bestimmt. Ferner soll die Gesellschaft mit den Möglichkeiten der Informatik vertraut gemacht werden (vgl. Müller & Weichert 2017, S. 11; Schubert & Schwill 2011, S. 6 f.).

Die *Didaktik der Informatik* umfasst die Vermittlung (das Lehren) und die Aneignung (das Lernen) von informatischem Wissen, Können und Einstellungen. Didaktik der Informatik ist insbesondere Teil des Lehramtsstudiums, welche Lehr-Lehr-Lern-Prozesse informatischer Bildung untersucht. Es wird ein Bezug zwischen der Wissenschaft Informatik und der Lebenswelt hergestellt; Erkenntnisse aus der Wissenschaft Informatik werden „für die Schule oder allgemein für Aus-, Fort- und Weiterbildung von Kindern und Erwachsenen“ (ebd., S. 7) zugänglich gemacht (vgl. Müller & Weichert 2017, S. 11).

3.3 Gesellschaftliche Bedeutung der Informatik – Lebensweltbezug

Angewandte Informatik nutzt heute jeder, der im WWW die aktuelle Tageszeitung liest, seine E-Mail erledigt, Bankgeschäfte tätigt, chattet, sich in sozialen Netzwerken tummelt, Musik herunterlädt, oder nur Filme anschaut. (Gumm & Sommer 2011, S. 3)

Im 21. Jahrhundert, dem digitalen Zeitalter, nehmen Informatiksysteme einen immer größeren Stellenwert in der modernen Lebenswelt ein. Besonders wird dies durch den enormen Einfluss des Internets verstärkt, das sowohl im beruflichen als auch im privaten Leben ein unverzichtbares Medium darstellt (vgl. Kern 2018, S. 9). Digitale Endgeräte wie Computer, Notebooks, Tablets oder Smartphones und der zu jeder Zeit und an jedem Ort verfügbare Internetzugang durch Funknetze (WLAN und Mobilfunknetz) bestimmen das alltägliche Leben (vgl. Landeselternschaft der Gymnasien in Nordrhein-Westfalen e.V. (LEGYM) 2016, S. 1; Lankau 2016, S. 1). Laut Digitalisierungsindex nutzten im Jahr 2020 86 Prozent aller Deutschen das Internet; immer häufiger geschieht dies über das Mobilfunknetz (74 Prozent) (vgl. Initiative D21 e.V. 2019/20, S. 14). Die weltweite Vernetzung hat das gesellschaftliche Leben sowie die Wirtschaft nachhaltig verändert und revolutionierte die (Unternehmens-)Kommunikation, die Logistik, die Medien sowie private Haushalte. Zunehmend verbreiten sich weniger offensichtliche, eingebettete Softwaresysteme – „Systeme, die einen wesentlichen Teil des Innenlebens von Autos, Flugzeugen, Telefonen und Haushaltsgeräten ausmachen“ (Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006, S. 3; vgl. auch Kern 2018, S. 9).

Die Entwicklung zu einer digital vernetzten Welt haben im Laufe der Zeit zu neuen gesellschaftlichen Werten und Normen geführt: „Offene Kommunikation, Transparenz, Flow, Partizipation, Authentizität, Empathie, Heterogenität und vor allem eine umfassende Flexibilität. An diesen werden auch in Zukunft alle Produkte und Dienstleistungen zu messen sein“ (LEGYM 2016, S. 1).

Aus diesem Grund gilt der Anspruch, der Menschheit den digitalen Fortschritt, seine Chancen und Risiken, aufzuzeigen und die Gesellschaft zu mündigen Bürgern zu erziehen. Heute ist Informatik als Teil der Allgemeinbildung zu sehen; grundlegende Kompetenzen sowie ein angemessener und reflektierter Umgang mit digitalen Medien sind unentbehrlich. Ziel der stetig fortschreitenden technologischen Innovationen und die Ausweitung zu einer digitalen Welt muss eine nachhaltige Verbesserung der Bildungs- und Lebensqualität sein (vgl. LEGYM 2016, S. 1; Modrow & Strecker 2016, S. 50; GI 2019, S. V).

4 Informatik in der Grundschule – Aktuelle Forschungslage

In diesem Kapitel wird ein Überblick über den bisherigen Forschungsstand zum Thema ‚Informatik in der Grundschule‘ gegeben. Diskussionen und Forschungsansätze zu diesem Thema nehmen zu. Der frühen informatischen Bildung wird eine immer größere Bedeutung zugesprochen. Zunächst wird die Bedeutung und Berechtigung von informatischer Bildung im Primarbereich beleuchtet (s. Abschnitt 4.1), bevor auf die aktuellen Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschulen in NRW (s. Abschnitt 4.2.1) und die bislang fehlende curriculare Verankerung informatischer Bildung eingegangen wird (s. Abschnitt 4.2). Folglich wird ein Bezug zu Forderungen einer frühen informatischen Bildung hergestellt. Im Besonderen werden die Empfehlungen der KMK (s. Abschnitt 4.2.2) sowie der GI (s. Abschnitt 4.2.3) aufgezeigt, welche mit der Benennung umfassender Kompetenzen zugleich didaktische Ansätze informatischer Bildung implizieren und damit einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung von Curricula bieten. Weiterhin wird die Lehrerbildung in den Blick genommen und infolge einer Implementierung von informatischer Bildung die Auswirkung auf die Lehrerbildung beleuchtet (s. Abschnitt 4.3). Dieses Kapitel verdeutlicht die Notwendigkeit für dieses Forschungsfeld und -vorhaben.

4.1 Legitimation von informatischer Bildung im Primarbereich

Wie im Kapitel zuvor beleuchtet, ist die moderne digitale Lebenswelt Informatik ausgesetzt – digital gesteuerte Ampeln, vollautomatisierte Waschmaschinen, Smartphones, Informatiksysteme in Spielzeugen, etc. Der Alltag wird von Informatiksystemen begleitet. Mit dem gesellschaftlichen Wandel zu einer digital geprägten Umwelt gehen gleichsam Veränderungen und neue Anforderungen im Bildungssystem einher. Bildungsprozesse müssen der Gegenwart angeglichen werden, denn stellt Bildung eine Lebenskompetenz dar, die zur Bewältigung des Alltags befähigt. Da informatische Prozesse, Strukturen und Systeme den Alltag bestimmen und die Menschheit, Erwachsene und Kinder, zwangsläufig davon Gebrauch macht, ist eine informatische Bildung unentbehrlich (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher (HdkF) 2018, S. 28; LEGYM 2016, S. 1).

Laut dem Medienpädagogischen Forschungsverbund Südwest (2020) nutzt die Mehrheit der Kinder im Grundschulalter in Deutschland Informatiksysteme; teilweise sind Kinder bereits im Besitz dieser Systeme (vgl. S. 10 ff.). Nicht nur im privaten Haushalt spielen Informatiksysteme bereits für Kinder eine Rolle, auch im Schulunterricht finden zunehmend Informatiksysteme Einsatz, wie z. B. iPads® und das Internet. Doch für einen kompetenten Umgang mit Informatiksystemen ist lediglich das Wissen zur Nutzung nicht ausreichend. Um in einer digitalen Lebenswelt zurechtzukommen, ist ein Verständnis zugrunde liegender Prozesse und Konzepte sowie das Wissen der Risiken und Gefahren erforderlich. Aufgrund der stetig weiter fortschreitenden Digitalisierung gewinnen Informatiksysteme in der Alltagswelt an Stellenwert. „Eine

bewusste Teilnahme am Leben in unserer Gesellschaft, aber auch die konstruktive Mitgestaltung der Lebenswelt, setzen zunehmend informatische Kompetenzen voraus“ (Humbert 2018). Nachfolgende Generationen sollen zu reflektierten, aktiv gestalterischen und mündigen Nutzern dieser Systeme heranwachsen (vgl. Best 2020, S. 4). In diesen Punkten kommt informatischer Bildung eine Bedeutung zu (vgl. Stiftung HdKf 2018, S. 28 f.; Humbert 2018; LEGYM 2016, S. 1).

Der Wandel der Lebensbedingungen hat für eine erfolgreiche gesellschaftliche Teilhabe neben einem Erwerb digitaler (Medien-)Kompetenz grundlegende Computer- und IT(Informations-technologie) Kompetenzen zur Folge. Laut der GI verlangt die Informationsgesellschaft aufgrund der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien ein erweitertes Verständnis von Allgemeinbildung: in Abgrenzung zur digitalen (Medien-)Bildung ist unter Allgemeinbildung nunmehr informatische Bildung aufzufassen (vgl. 2019, S. 3; Landesamt für Schule und Weiterbildung Freistaat Sachsen 2018, S. 3 f.). Informatische Bildung wird zu einer gesellschaftlichen Aufgabe. „Der Umgang mit digital dargestellter Information und die Beherrschung von Informatiksystemen stellen folglich unverzichtbare Ergänzungen der traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen dar“ (GI 2000, S. 378). Kinder sollten die Möglichkeit zur frühen Bildung in diesem Feld erhalten (vgl. Stiftung HdKf 2018, S. 28).

Daher ist es wichtig, dass wir in unserer Gesellschaft im Rahmen der Bildung alle Anstrengungen unternehmen, um nicht den internationalen Anschluss im digitalen Zeitalter zu verlieren. Dazu bedarf es umfassender Investitionen des Bundes und der Länder. (LEGYM 2016, S. 2).

Ein neues Ziel des deutschen schulischen Bildungssystems aller Schulformen ist, neben digitaler (Medien-)Bildung informatische Bildung zu vermitteln. Es besteht die Notwendigkeit des neuen Bildungsziels informatischer Kompetenzen, die in schulischen Curricula verbindlich verankert werden müssen (vgl. Brinda 2017, S. 182). Bisher haben nur wenige Bundesländer Informatik als Schulfach im Rahmen der verpflichtenden Schulbildung etabliert. Weiterführende Schulen sind in dem Bereich am weitesten fortgeschritten; in sieben von 16 Bundesländern hat sich Informatik als Schulfach verpflichtend etabliert (vgl. Humbert et al. 2020, S. 85). Informatische Bildung im Primarbereich befindet sich aktuell noch im Entwicklungsprozess. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung betont die Notwendigkeit, informatische Bildung bereits in der Grundschule zu integrieren (vgl. 2019, S. 4, 6). Zunehmend werden Bestrebungen in der Umsetzung unternommen; besonders die Empfehlungen „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ der GI (2019) für die Bildungspolitik sind ein Fortschritt zur Integration von Informatik in der allgemeinen Bildung (vgl. ebd.; Brinda 2017, S. 183 f.).

Die Fachdidaktik Informatik setzt sich zunehmend mit der Frage auseinander, in welchem Rahmen Informatiksysteme im Kontext der Grundschule für eine solide informatische Bildung thematisiert und eingesetzt werden sollen (vgl. Humbert 2018). Von Bedeutung ist, informatische Bildung nachhaltig zu gestalten (vgl. GI 2000). Hingegen darf informatische Bildung weder zum zentralen Unterrichtsgegenstand werden noch sollten Informatiksysteme die klassischen Lehrmittel ersetzen; vielmehr soll informatische Bildung

und der Einsatz von Informatiksystemen als neue, ergänzende Unterrichtsform geltend gemacht werden (vgl. LEGYM 2016, S. 1). Empfehlungen für schulrelevante informatische Kompetenzen hat die GI mit ihren Bildungsstandards für die Sekundarstufe I und II vorgelegt (vgl. GI 2008, 2016); im Jahr 2019 wurde ein solches Dokument für den Primarbereich veröffentlicht (vgl. GI 2019) – eine ausführliche Beschreibung des zuletzt genannten Dokuments findet sich im Abschnitt 4.2.3.

4.2 Aktuelle curriculare Verankerung

Eine Einbindung von Inhalten bzw. Kompetenzen informatischer Bildung im Grundschulunterricht ist derzeit nicht allgegenwärtig. Doch die Entwicklungen curricular verbindlicher Vorgaben schreiten voran. Zu curricularen Entwicklungen sowie Unterrichtsentwicklungen trägt im Besonderen die KMK bei. Die KMK ist ein Zusammenschluss der Kultusminister aller Bundesländer und beruht auf einem länderübergreifenden Übereinkommen u. a. bezüglich Bildung. Für den Bildungsbereich werden Empfehlungen ausgesprochen bzw. Beschlüsse verfasst, in welchen gemeinsame bildungspolitische Ziele von Bund und Ländern formuliert sind (vgl. KMK 2019a). Ferner hat die GI, wie im vorigen Abschnitt bereits angedeutet, ein Konzept zur informatischen Bildung für den Primarbereich entworfen. Im Folgenden werden zunächst die Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW herangezogen und einzelne Kompetenzformulierungen im Rahmen der Medienbildung herausgestellt, welche sich bereits auf informatische Gegenstandsbereiche beziehen (s. Abschnitt 4.2.1). Nachfolgend werden das Strategiepapier der KMK (s. Abschnitt 4.2.2) sowie das Konzept der GI (s. Abschnitt 4.2.3) und jeweils die darin enthaltenen Kompetenzerwartungen dargestellt.

4.2.1 Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen

In den *Richtlinien und Lehrplänen für die Grundschule in NRW (2008)* zeigt sich eine Fortentwicklung in Hinblick auf die Integration der Medienbildung, hingegen findet informatische Bildung keine Berücksichtigung. Bislang war eine informatische Bildung als Teil der Allgemeinbildung, welche einen Erwerb informatischer Kompetenzen durch die aktive Auseinandersetzung mit informatischen Inhalten und Prozessen anstrebt, nicht vorgesehen. Aufgrund des digitalen Zeitalters nehmen die Bestrebungen in diesem Bereich zu. Bislang fehlt es an einer Umsetzung verbindlicher Vorgaben informatischer Bildung innerhalb der Curricula für die Grundschule.

Gegenwärtig wird im Rahmen der Bildungsstandards zur Medienbildung ein Einsatz digitaler und traditioneller Medien als Hilfsmittel des Lernens sowie als Lerngegenstand gefordert. Die Schüler sollen über eine sinnvolle Nutzung und über Chancen und Risiken von Medien in der Lebenswirklichkeit aufgeklärt werden, mit dem Ziel, „die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu entwickeln“

(MSW 2008, S. 15). Im *Lehrplan Deutsch* sind zum Schwerpunkt ‚Mit Medien umgehen‘ u. a. folgende Lernziele formuliert:

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Gestaltungs- und Überarbeitungsmöglichkeiten [...] neuer Medien (z. B. [...] *Rechtschreibprogramme des PC*)
- recherchieren in [...] elektronischen Medien zu Themen oder Aufgaben (z. B. in [...] *Suchmaschinen für Kinder*)

(MSW 2008, S. 29, 33)

Im *Fach Sachunterricht* wird generell auf die zunehmende Technisierung in der Gesellschaft und die Relevanz einer intensiven Auseinandersetzung mit technischen Inhalten und Arbeitsweisen verwiesen. Herkömmliche und moderne Medien sollen im Unterricht als Informationsmittel für Kommunikations- und Rechercheprozesse sowie für die Darstellung von Ergebnissen zum Einsatz kommen (vgl. ebd., S. 39 f.). Die Schüler sollen u. a. folgende Kompetenzen erwerben:

Durch sachunterrichtliche Fragestellungen und durch die Erarbeitung in Zusammenhängen fördert der Unterricht bei den Schülerinnen und Schülern

- den verantwortungsvollen Umgang mit der [...] gestalteten Lebenswelt und ihren Ressourcen
- eine kritisch-konstruktive Haltung zu [...] Technik

(MSW 2008, S. 39)

Im *Lehrplan Englisch* heißt es in Bezug auf den Erwerb des Umgangs mit Medien:

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Medien – auch digitale – für das selbstständige Lernen (z. B. [...] *CD-ROMs*)
- nutzen Hilfsmittel zunehmend selbstständig (z. B. [...] *digitale Medien*)
- verwenden Medien zunehmend auch zur Selbstkontrolle (z. B. *interaktive Lernprogramme*)

(MSW 2008, S. 83)

Auch im *Lehrplan Kunst* wird speziell auf technisch-visuelle Medien und ihre Gestaltung eingegangen. Im Kunstunterricht sollen die Schüler die gestalterischen Chancen der digitalen Techniken und Werkzeuge erfahren und dadurch ihre gestalterischen Fähigkeiten erweitern (vgl. ebd., S. 101). Folgende Lernziele gilt es anzustreben:

Die Schülerinnen und Schüler erproben die gestalterischen Möglichkeiten technisch-visueller Medien, analysieren Aspekte ihrer Bildsprache und nutzen diese für die Gestaltung von Bildern und Texten, für Dokumentationen und Präsentationen.

Die Schülerinnen und Schüler

- legen Archive für Bild- und Sprachdokumente an und verwalten sie (z. B. *nach Themen strukturiert*)
- nutzen das Internet als Rechercheinstrument
- setzen einfache Formen digitaler Bildbearbeitung ein

(MSW 2008, S. 107)

Im *Lehrplan Mathematik* sind bereits informatische Gegenstandsbereiche implementiert, in welchem unter dem prozessbezogenen Bereich „Problemlösen / kreativ sein“ auf den Begriff ‚Algorithmen‘ verwiesen wird (vgl. Tabelle 2).

4.2.2 KMK-Strategie der Kultusministerkonferenz (KMK)

Die KMK setzt sich bereits seit dem Jahr 2009 für die Sicherstellung einer informatischen Bildung in der Grundschule ein. Mit ihrer im Jahr 2009 veröffentlichten „*Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung*“ (vgl. KMK 2009) postuliert die KMK ein Bewusstsein um die Bedeutung der MINT¹²-Bildung. In Bezug auf den Bereich ‚Informatik‘ wird als konkrete Maßnahme für den Primarbereich empfohlen: „an experimentelle Tätigkeiten heranzuführen und eine informatische Vorbildung sichern“ (ebd., S. 4). Im Dezember 2016 hat die KMK angesichts der Herausforderungen des digitalen Wandels in der Bildung mit dem *Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“* (vgl. KMK 2017) ein Handlungskonzept der Länder für die zukünftige Entwicklung der Bildung in Deutschland vorgelegt. Die KMK verfolgt damit die Strategie, dessen sich alle Bundesländer verpflichtet haben, den Bildungsauftrag um eine zeitgemäße Bildung in der digitalisierten Welt zu erweitern, die bereits in der Primarstufe beginnen sollte.

Ziel ist es, [Schüler] [...] zu einem sicheren, kreativen und verantwortungsvollen Umgang mit Medien zu befähigen und neben einer umfassenden Medienkompetenz auch eine informatische Grundbildung zu vermitteln. (Medienberatung 2020, S. 4)

Vor diesem Hintergrund entwickelte die KMK für den Bereich der allgemeinbildenden Schulen den Kompetenzrahmen „Kompetenzen in der digitalen Welt“, der die neuen Anforderungen an schulisches Lernen vorgibt. Es werden sechs Kompetenzbereiche expliziert:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

(KMK 2017, S. 16 ff.)

Damit ist die Grundlage für aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Bundesländern im Hinblick auf erforderliche Kompetenzen für das Lernen in der digitalen Welt gelegt. Die KMK-Strategie beschreibt zwei zentrale Ziele: Zum einen sollen die Länder ihre Lehr- und Bildungs- sowie Rahmenpläne entsprechend dem Kompetenzrahmen überarbeiten und anpassen. Zum anderen müssen damit verbundene Veränderungen in der Unterrichtsgestaltung vorgenommen werden. Es wird vorgesehen, digitale Lernumgebungen didaktisch sinnvoll und systematisch in Lehr-Lernprozesse einzubinden (vgl. ebd., S. 12).

Im Jahr 2018 wurde ein an die KMK-Strategie angepasster „*Medienkompetenzrahmen NRW*“ (vgl. Medienberatung 2018) verabschiedet, welcher das zentrale Instrument für eine systematische Medienkompetenzvermittlung ist und Elemente informatischer Grundausbildung enthält.¹³ Das Kompetenzmodell

¹² „MINT ist ein Akronym für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik“ (Humbert & Müller 2015, Anhang, S. 1).

¹³ Der Medienkompetenzrahmen NRW ist im *Anhang 2* hinterlegt, s. Tabelle 6.

gliedert sich in sechs übergeordnete Kompetenzbereiche:

1. Bedienen und Anwenden [...]
2. Informieren und Recherchieren [...]
3. Kommunizieren und Kooperieren [...]
4. Produzieren und Präsentieren [...]
5. Analysieren und Reflektieren [...]
6. Problemlösen und Modellieren [...]

(Medienberatung 2020, S. 7)

Zufolge von Diethelm und Brinda (2018) wird in der KMK-Strategie indirekt darauf hingedeutet, dass digitale Systeme und Artefakte aus einer Perspektive mit vier Aufgaben zu sehen sind: Organisationsmittel, Lehr-Lern-Mittel, Werkzeug und Unterrichtsgegenstand (S. 3, Abbildung 1), sodass „Informations- und Kommunikationstechnologie [...] sowie digitale Artefakte in der Bildung [...] nicht nur für das Lernen mit und über digitale Medien und Technologien Anwendung [finden]“ (ebd., S. 3). Der „Medienkompetenzrahmen NRW“ ist die verbindliche Basis für die sukzessive Anpassung der Lehrpläne aller Schulformen der Primarstufe und Sekundarstufe I (vgl. Medienberatung 2020, S. 5).

Ende 2020 veröffentlichte die KMK einen *Bericht zur Umsetzung der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“* (vgl. KMK 2020). Aufgrund des zeitweisen eingeschränkten Betriebs von Schulen, bedingt durch die COVID-19-Pandemie, konnte die Umsetzung der Strategie seit März 2020 bislang nicht vollständig gelingen; hingegen

ist [...] die Bedeutung der ‚Bildung in der digitalen Welt‘ und die Notwendigkeit einer digitalen Grundausstattung, der Qualifizierung der Lehrkräfte in didaktischer und technischer Hinsicht und der Vermittlung digitaler Kompetenzen unmittelbar und stark spürbar geworden. Die Erwartungen an eine digitale Grundversorgung der Bildungseinrichtungen sind bei Schülerinnen und Schülern, Eltern, Lehrkräften und allgemein in der Öffentlichkeit weitergewachsen und in der Pandemie dringender geworden. (KMK 2020, S. 3)

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden in Zusammenarbeit mit dem Bund im Rahmen des „DigitalPakts Schule“ drei Zusatzvereinbarungen getroffen, die Mitte bzw. Ende des Jahres 2020 in Kraft getreten sind: „[...] Ausstattung von Schülerinnen und Schülern mit mobilen Endgeräten, [...] Stärkung der IT-Administration und [...] Ausstattung von Lehrkräften mit Dienstgeräten (KMK 2020, S. 3, vgl. auch S. 10).

In allen Bundesländern wurde entweder eine Veränderung durchgeführt oder zumindest eine Überprüfung und Bearbeitung durch das Ministerium beauftragt, die auf der Anpassung der Lehr- und Bildungspläne beruhen. An der fachintegrativen Umsetzung des Kompetenzrahmens wird in den meisten Ländern gearbeitet, „z. B. über Praxisleitfäden, Unterrichtsbausteine oder Modellprojekte“ (ebd., S. 4). Außerdem erfolgte in Hinsicht auf die Lehrerbildung sowohl eine Überarbeitung der „Rahmenvorgaben für die Lehramtsstudiengänge mit Blick auf die erforderlichen Kompetenzen für die Bildung in der digitalen Welt“ (ebd.) als auch eine Entwicklung von Fortbildungsangeboten zu technologischen Entwicklungen im Bereich der beruflichen Bildung zur Ausbildung diesbezüglicher fachlicher und didaktischer Kompetenzen (vgl. ebd., S. 4 f.).

4.2.3 Konzept der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI)

Vom Arbeitskreis „Bildungsstandards Informatik im Primarbereich“ der GI wurden unter dem Titel „*Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich*“ Empfehlungen für Bildungsstandards Informatik für den Primarbereich entwickelt und am 31.01.2019 vom GI-Präsidium verabschiedet (vgl. GI 2019). Neben der Festlegung von Grundsätzen einer informatischen Bildung im Primarbereich wird ein Kompetenzrahmen vorgestellt. Damit wird eine fachliche und fachdidaktische Grundlage für eine frühe informatische Bildung veröffentlicht. Die Kompetenzbereiche beruhen auf den im Kapitel zuvor aufgezeigten Kompetenzbereichen im Rahmen des ‚KMK-Strategiepapiers‘, welche die GI weiter ausdifferenziert und entwickelt hat (vgl. GI 2019, S. V f.). Mit dem Dokument wird an die Empfehlungen für Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I und II (vgl. GI 2008, 2016) angeknüpft. „Damit liegt ein durchgängiges Konzept für eine zeitgemäße und fachlich fundierte informatische Bildung in Schulen vor“ (GI 2019, S. VI). In allen drei Empfehlungen handelt es sich um dasselbe Kompetenzstrukturmodell, das zehn Kompetenzbereiche umfasst, die sich in fünf Prozessbereiche und fünf Inhaltsbereiche gliedern (vgl. Abbildung 12). Die Prozess- und Inhaltsbereiche sind miteinander verwoben, da sich informatische Kompetenzen in der aktiven Auseinandersetzung mit Inhalten entwickeln:

Grundlegende informatische Bildung liegt vor, wenn die Kinder durch die mit den Prozessen beschriebene Form der Auseinandersetzung mit den spezifischen Inhalten in die Lage versetzt werden, informatikhaltige Situationen zu bewältigen. (GI 2019, S. 7)

Neben den Inhaltsbereichen, mit Einordnung nach *Lebensweltbezug*, *Kompetenzen* und *Bezüge zur Informatik*, und den Prozessbereichen, mit konkreten Anwendungs- und Handlungsformulierungen zur aktiven Auseinandersetzung mit Informatiksystemen, sind Kompetenzerwartungen für das Ende der zweiten und das Ende der vierten Jahrgangsstufe formuliert, welche die Prozess- und Inhaltsbereiche konkretisieren. Die Kompetenzen sind den Inhaltsbereichen zugeordnet, die jeweils immer einen Prozessbezug aufweisen. Die Kompetenzerwartungen sind verbindlich, wohingegen die vorgeschlagenen Kompetenzstufen eine didaktische Empfehlung zur strukturellen Ausgestaltung der Lehr-Lernprozesse sind (vgl. ebd., S. 7 f.). Dieses Konzept beschreibt als zentrale Zielsetzung die Ausbildung altersgemäßer informatischer Kompetenzen von Grundschulkindern:

die Kinder [explorieren] in altersgemäßer Weise, wie Informatiksysteme arbeiten. Sie entwerfen und schreiben Programme, entwickeln kreative eigene Ideen und lernen problemlösende Strategien kennen. (GI 2019, S. VI)

Vor diesem Hintergrund werden im Bereich INFORMATION UND DATEN Kompetenzen zur Unterscheidung zwischen Information und Daten betont. In diesem Zusammenhang sollen die Schüler sich mit Datencodierung auseinandersetzen, insbesondere mit der Verschlüsselung von Daten. Es wird eine Thematisierung einfacher Verschlüsselungsverfahren und deren Analyse vorgesehen, um Kompetenzen vertraulicher (digitaler) Kommunikation und dem damit verbundenen Datenschutz zu erwerben (vgl. ebd., S. 12). Die

Kompetenzerwartungen im Bereich ALGORITHMEN umfassen die Entwicklung von Algorithmen zur Lösung von Problemen. Die Schüler setzen sich konstruktiv und kreativ mit Ablaufbeschreibungen auseinander und erwerben Kompetenzen im Umgang mit Sprache (vgl. GI 2019, S. 13). Im Bereich SPRACHEN UND AUTOMATEN wird der Fokus auf die Auseinandersetzung mit Informatiksystemen in Form von Automaten gelegt. Kompetenzen in der Beschreibung und Erstellung von Informatiksystemen sowie von Automatenmodellen gilt es anzustreben, mithilfe dessen die Schüler die dahinter verborgenen Programmiersprachen erlernen. Auf diese Weise erfahren die Kinder die Notwendigkeit einer formalen Sprache zur Interaktion mit Automaten bzw. Informatiksystemen (vgl. ebd., S. 14). Der Bereich INFORMATIKSYSTEME zielt auf ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Informatiksystemen ab, indem informatische Sachverhalte der realen Welt identifiziert und modelliert werden. Die Schüler nutzen, beschreiben, gestalten und bewerten Informatiksysteme zielgerichtet. Ferner sind ökonomische und ökologische Folgen zu vermitteln, sodass die Schüler Kompetenzen im Umgang mit Datenspeicherung, -suche und -sicherung sowie mit Datenverlust erwerben (vgl. GI 2019, S. 15). Der Bereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT definiert Kompetenzen, die sich auf die Wechselwirkung zwischen Informatik, Mensch und Gesellschaft beziehen. Insbesondere erfahren die Kinder Chancen und Risiken und erlernen einen kompetenten Umgang mit personenbezogenen Daten und dem Datenschutz (vgl. ebd., S. 16).

Die Kompetenzbereiche beziehen sich auf Informatik in der Lebenswelt. Informatik wird im *direkten* Zusammenhang mit Informatiksystemen (z. B. der Nutzung von Tablets), im *indirekten* Zusammenhang mit Informatiksystemen (z. B. Ampeln) als auch *ohne* Zusammenhang mit Informatiksystemen (z. B. Sortieren von Spielzeug-Bauteilen nach Farben, Größen, Gestalt etc.) begegnet (vgl. GI 2019, S. 2). Informatische Kompetenzen sollen sukzessive durch eine aktive, spielerische und explorierende sowie systematisch beobachtende Auseinandersetzung mit Informatik und Informatiksystemen erworben werden, sodass die Schüler am Ende der vierten Klasse eine informatische Bildung erlangt haben (vgl. ebd., S. 7 f.).

4.3 Auswirkung auf die Lehrerbildung

Um Schülern informatische Kompetenzen und die damit einhergehende informatische Bildung vermitteln zu können, sind entsprechende Lehrerkompetenzen und professionelles (Fach-)Lehrerwissen notwendig. Informatisches Fachwissen ist die Voraussetzung für die Dekonstruktion von und den kompetenten Umgang mit Informatik. Zuletzt sind die Lehrkräfte für die Ermöglichung informatischer Bildung entscheidend, besonders deren Kompetenz in Hinblick auf die Umsetzung. Das impliziert das Ergreifen struktureller Maßnahmen in sämtlichen Lehrerbildungsphasen (vgl. Best 2020, S. 15; Humbert et al. 2019b).

[Lehrkräfte] [...] müssen durch fundierte Maßnahmen in den drei Phasen der Lehrerbildung – Hochschulstudium, Referendariat, Fort- und Weiterbildungen – auf ihre zukünftigen Aufgaben der Vermittlung informatischer Kompetenzen an Schülerinnen und Schüler vorbereitet werden. (Best 2020, S. 1)

Ein Erwerb fachlicher, didaktischer, fachdidaktischer und medienpädagogischer Kompetenzen aufseiten der Grundschullehrkräfte ist maßgeblich. Für fundierte Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen wird auf die (angehenden) Lehrkräfte und ihre Einstellungen und Vorstellungen aufgebaut, die mögliche Anhaltspunkte für die Maßnahmen bilden „und [...] Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg einer frühen informatischen Bildung an Grundschulen haben“ (ebd.; vgl. auch Humbert & Müller 2015, S. 9; KMK 2016, S. 25).

[D]ie Annahme, dass Vorstellungen von Lehrenden und Lernenden zu Schule und Unterricht die [...] Grundlage dar(stellen), auf der praktische Entscheidungen über didaktische Prinzipien und Methoden des Unterrichts getroffen werden‘ (Humbert 2006, S. 32)[, findet] breiten Konsens. (Best 2020, S. 84)

Generell verweisen Humbert und Müller (2015) einhergehend mit der Digitalisierung darauf, dass

[d]igitale Bildung und Medienbildung [...] fundierte Fachkenntnisse in Informatik bei allen Lehrkräften [erfordern]. Daraus folgt die Verpflichtung für alle Lehrkräfte, Informatikkompetenzen in der ersten Phase der Lehrerbildung zu erwerben und nachzuweisen. (Humbert & Müller 2015, S. 1)

Es liegt ein von der KMK entwickeltes „Fachspezifisches Kompetenzprofil“ für das Fach Informatik vor, das sich auf die erste Phase der Lehrerbildung für ein Lehramt der Sekundarstufe II oder für die beruflichen Schulen bezieht:

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über anschlussfähiges fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen in Informatik, das es ihnen ermöglicht, gezielte Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Informatik zu gestalten und neue fachliche und fächerverbindende Entwicklungen selbstständig in den Unterricht und in die Schulentwicklung einzubringen. (KMK 2019b, S. 35)

Es sind Kompetenzen gefordert wie z. B. Wissen um eine didaktisch-methodische Umsetzung informatischer Unterrichtsinhalte unter Berücksichtigung der Heterogenität in den Lerngruppen, ein ausreichendes Informatikselbstkonzept¹⁴ für die kompetente Vermittlung und den Einsatz schulrelevanter Informatiksysteme, eine kompetenzorientierte Planung und Durchführung von Informatikunterricht etc. (vgl. ebd.). „Außerdem muss ein Bild der Informatik vermittelt werden, das keine Fehlvorstellungen von [bzw. Vorbehalte gegenüber] Informatik enthält, sondern der Fachkultur der Informatik entspricht“ (Humbert & Müller 2015, S. 16; vgl. auch Best & Thomas 2019, S. 187). Das informatikbezogene Kompetenzprofil ist für alle drei Phasen der Lehrerbildung geltend. Die dritte Phase der Lehrerbildung, die Lehrerweiterbildung für in der Praxis tätige Lehrer,

¹⁴ Eine Definition des Begriffs ‚Informatikselbstkonzept‘ wird in Kapitel 7.1 vorgenommen.

hat sich in ihren Ansprüchen als auch hinsichtlich eines qualifizierenden Abschlusses an den grundständigen Lehramtsstudiengängen Informatik zu orientieren und analoge fachdidaktische Anteile aufzuweisen. (GI 2000, S. 382)

Laut Best und Thomas werden zukünftige Grundschullehrer fachlich und fachdidaktisch ungenügend in ihrem Ausbildungsverlauf auf einen Unterricht zur Informatik vorbereitet. Ebenso existieren im Nachgang der Ausbildung kaum Möglichkeiten und Angebote zur Fortbildung (vgl. 2019, S. 187). So kann dieses informatikspezifische Fachprofil, das bislang für die erste Phase der Lehrerbildung für ein Lehramt der Sekundarstufe II bzw. für die beruflichen Schulen geltend ist, eine Orientierung für die erste Phase der Lehrerbildung für ein Lehramt der Primarstufe sein. Best und Thomas eröffnen, dass

Fortbildungskonzepte entwickelt werden [müssen], in denen gezielt auf die informatikbezogenen Vor- und auch Einstellungen der Lehrpersonen eingegangen wird. [...] Die Erfahrungen aus [...] [der] Hochschullehre zeigen, dass Studienanteile zur informatischen Bildung mit geeigneten didaktischen Konzepten umgesetzt werden können. Sie lassen zudem vermuten, dass die Studierenden ihre Kompetenzen gezielt im Referendariat und darüber hinaus im Unterricht einsetzen. (Best & Thomas 2019, S. 187)

5 Konzepte

Das Forschungsvorhaben der vorliegenden Arbeit basiert auf zwei relevanten Konzepten. Zum einen handelt es sich um das Konzept „Die duale Natur digitaler Artefakte als Kern informatischer Bildung“ nach Schulte (2008) (s. Abschnitt 5.1). Zum anderen wird an dieser Stelle die Theorie von Best (2020) „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“ dargelegt (s. Abschnitt 5.2). Im Folgenden werden die Theorien beschrieben und in das Forschungsvorhaben eingeordnet.

5.1 Duale Natur digitaler Artefakte nach Schulte

Da informatische Bildung einen immer höheren Stellenwert in der Gesellschaft einnimmt und schulischer Informatikunterricht in der digital geprägten Welt unentbehrlich aber fachdidaktisch unzureichend erfasst ist, zeigt Schulte (2008) in seinem Aufsatz eine neue Perspektive informatischer Bildung auf: „die Aufklärung über die duale Natur digitaler Artefakte“ (ebd., S. 7). Insbesondere kritisiert Schulte die bislang nur wenige Orientierung an der Anwendung digitaler Artefakte, worauf er besonders aufmerksam machen möchte. Sein Ansatz der Dualitäts-Rekonstruktion umfasst die beiden Aspekte ‚Struktur‘ und ‚Funktion‘ digitaler Artefakte, welcher auf den technik-philosophischen Ansatz von Kroes (1998) zurückgeht, der technischen Gegenstände über die Relation der Aspekte ‚Struktur‘ und ‚Funktion‘ zu definieren versucht:

Die duale Natur technischer Gegenstände besteht also darin, dass sie einerseits der physikalischen Welt angehören. Man kann technische Gegenstände im Hinblick auf ihre (physikalische) Struktur beschreiben. Andererseits kann man technische Gegenstände in Bezug auf die damit verbundenen (sozial intendierten) Funktionen beschreiben und bewerten. (Schulte 2008, S. 8)

Diese Dualität ist zwei zugrunde liegenden Fragen zuzuordnen, der Frage nach dem ‚Wie‘ und der Frage nach dem ‚Warum/Wozu‘: ‚Wie ist der technische Gegenstand aufgebaut?‘ (Strukturaspekt) und ‚Warum ist es so aufgebaut?‘ (Funktionsaspekt). Die Frage nach dem ‚Warum‘ bzw. ‚Wozu‘ schließt notwendigerweise den angestrebten Verwendungszweck ein. Durch diese beiden Fragen, welche die Dualität eines technischen Gegenstandes markieren, sind entsprechend Unterschiede zwischen den Gegenständen auszumachen. Struktur und Funktion stehen in Abhängigkeit zueinander. Struktur wird ohne Funktion zwecklos und die Funktion kann nur im Zusammenhang einer entsprechenden Struktur realisiert werden. Letztlich sind Informatische Gegenstände besondere digitale technische Gegenstände, die gleichermaßen diesen dualen Charakter aufweisen (vgl. ebd., S. 9 f.).

Hieraus schlussfolgernd ist für die Fachdidaktik die Betrachtung der Frage des ‚Wie‘ (Struktur) als auch die Frage des ‚Warum‘ und ‚Wozu‘ (Funktion) bedeutsam; vor allem sollten technisch-strukturelle und sozial-funktionelle Aspekte aufgrund ihrer gegenseitigen Wirkung im Zusammenhang betrachtet werden. Schulte ist der Ansicht, dass der duale Charakter digitaler Artefakte nicht erkannt wurde, sodass entweder nur der (technische oder naturwissenschaftliche) Strukturaspekt oder nur der (soziale, nutzungsorientierte)

Funktionsaspekt betrachtet wurde (vgl. Schulte 2008, S. 9 f.). In Hinsicht auf eine informatische Bildung appelliert Schulte, zunächst Informatik im Alltag anhand verschiedener Beispiele informatischer Gegenstände, also digitaler Artefakte, zu thematisieren. Anknüpfend soll die duale Natur der behandelten digitalen Artefakte aufgezeigt werden (vgl. ebd., S. 17). Mithilfe des Modells der dualen Natur digitaler Artefakte wird den Lernenden ein Einstieg in kompetentes Nutzen und Entwerfen bzw. Weiterentwickeln ermöglicht; denn zunehmend werden Nutzer auch Entwickler von digitalen Artefakten (vgl. ebd., S. 18).

Im Folgenden sollen die Aspekte ‚Struktur‘ und ‚Funktion‘ und ihre Verwobenheit digitaler Artefakte am Beispiel der Textverarbeitung, das Schulte in seinem Aufsatz benennt, näher beschrieben werden. Gleichzeitig wird hiermit aufgezeigt, „wie digitale Artefakte Gegenstand informatischer Bildung werden können, sodass deren duale Natur deutlich wird“ (ebd., S. 16). Im Generellen kann man sich unter der Struktur eines digitalen Artefakts die „Datenstruktur und darauf aufbauende Operationen“ (ebd.) vorstellen und unter Funktion die Funktionalität (vgl. ebd.). Im Hinblick auf die Textverarbeitung stellt Schulte sechs didaktische Linsen¹⁵ vor, umschreibt jeweils die Bedeutung und zeigt die duale Natur (Struktur und Funktion) der jeweiligen didaktischen Linsen auf. Eine der Linsen ist bspw. die ‚Automation‘, dessen Struktur die zugrunde liegende Datenstruktur und damit zusammenhängende Operationen betrifft, hingegen sich die Funktion auf Prozesse, die automatisiert werden, bezieht. Eine weitere didaktische Linse ist die ‚Interaktion‘. Als exemplarische strukturelle und funktionelle Aspekte werden die Struktur und der Zweck bzw. die Intention der expliziten Operationen benannt. Die Struktur und der Zweck bzw. die Intention der impliziten Operationen bezieht sich auf die Linse der ‚Informationsverarbeitung‘ (vgl. ebd., S. 20, Tabelle 2). Diese beispielhaften informatischen Aspekte zeigen exemplarisch die duale Natur der Textverarbeitung auf. Dem Anhang ist die Tabelle der didaktischen Linsen des digitalen Artefakts „Textverarbeitung“ von Schulte beigelegt, die als didaktische Orientierung dienen kann (vgl. Tabelle 9). Die Tabelle kann für die didaktische Rekonstruktion anderer digitaler Artefakte hinsichtlich „der didaktischen Analyse bzw. der Aufbereitung des Gegenstandes für den Unterricht“ (ebd., S. 19) nützen.

Das Beispiel der Textverarbeitung verdeutlicht den Zusammenhang des kompetenten Nutzens und Entwerfens. Die Dualitäts-Perspektive zeigt auf, „wie (und welche) informatischen Aspekte der Textverarbeitung helfen, die Nutzungskompetenz zu verbessern“ (Schulte 2008, S. 17). Wiederum bedarf es dafür einen Einstieg in die Informatik. Soll heißen, „dass das professionelle Nutzen der Textverarbeitung Aspekte des Entwerfens digitaler Artefakte beinhalten muss“ (ebd., S. 19).

Mit Bezug auf dieses Forschungsvorhaben werden informatikspezifische Vorstellungen von Grundschullehrkräften erhoben. Aufgrund der Bedeutsamkeit, die Dualität von Informatiksystemen im

¹⁵ Die didaktischen Linsen zeigen im Überblick die Dualitäts-Rekonstruktion der Textverarbeitung. „Diese sollen die didaktische Rekonstruktion digitaler Artefakte unterstützen, mit deren Hilfe die didaktische Analyse bzw. die Aufbereitung des Gegenstands für den Unterricht erfolgt (vgl. Schulte 2008, S. 19).

Rahmen informatischer Bildung zu berücksichtigen, sollen u. a. Vorstellungen zu diesem Konzept sowie zur Relevanz der Implementierung dieses Konzepts im Informatikunterricht in der Grundschule untersucht werden.

5.2 Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best

Wie in Kapitel 2 näher beleuchtet, forschte Best in seiner Dissertation zu informatikbezogenen Vorstellungen von Grundschullehrkräften. Die Ergebnisse seiner Studie zeigen, dass die Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum Informatikunterricht heterogen sind:

Informatiksysteme werden im Kontext ihrer Anwendung, gesellschaftlichen Implikationen, Funktionsweisen, Wirkprinzipien und ihres strukturellen Aufbaus als Gegenstand, Inhalt, Medium oder Werkzeug aufgefasst. (Best 2020, S. vii)

Anhand dieser sog. Informatik-Vorstellungssysteme¹⁶ der Lehrkräfte, worunter komplexe, mentale Vorstellungsbilder zur Informatik zu verstehen sind, hat Best vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht ableiten können¹⁷:

- Eine mediengeprägte Sichtweise
 - Eine mathematische Sichtweise
 - Eine gestaltungsgeprägte Sichtweise
 - Eine gesellschaftliche Sichtweise
- (Best 2020, S. 287)

Die vier Sichtweisen auf Informatik werden nachfolgend expliziert. Wie sich in der Studie von Best herausstellt, können die *GI-Kompetenzbereiche* (vgl. Abschnitt 4.2.3) Indikator für die jeweiligen Sichtweisen auf Informatik sein (vgl. ebd., S. 292). Um den Zusammenhang zwischen den GI-Kompetenzbereichen und den jeweiligen Sichtweisen darzulegen, wird analog zu Best eine Zuordnung der *GI-Prozessbereiche* sowie der *GI-Inhaltsbereiche* zu den Sichtweisen vorgenommen (vgl. Best 2020, S. 292 f.).¹⁸ Außerdem geht Best auf die *Dimensionen* ‚Nutzen‘, ‚Gestalten‘, ‚Verstehen‘ und ‚Bewerten‘ von Informatik(-systemen) ein, bei welchen es sich um die Vorstellungen der interviewten Lehrkräfte zur direkten, bewussten Interaktion von Schüler mit Informatik(-systemen) und damit um die Vorstellungen zum Informatikunterricht handelt (vgl. ebd., S. 158–164, 295 f.; s. Abbildung 13). Diese Dimensionen werden von den Lehrkräften mit einem informatischen Kompetenzerwerb seitens Schüler in Verbindung gebracht, sodass sich mit diesen auf eine informatische Bildung bezogen wird (vgl. ebd., S. 159). Die jeweiligen Sichtweisen implizieren das Vertreten bestimmter Dimensionen, sodass sich die Dimensionen, wenn auch nicht eindeutig, den Sichtweisen zuordnen lassen (vgl. ebd., S. 295 f.). Ferner beziehen sich die Vorstellungen der Lehrkräfte auf *die Funktion*

¹⁶ Eine Definition des Begriffs ‚Informatik-Vorstellungssystem‘ findet sich in Kapitel 7.1.

¹⁷ Dem *Anhang 1* sind die anhand der erhobenen Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleiteten Konzepte nach Best beigelegt, welche die informatikbezogenen Vorstellungssysteme der Lehrkräfte abbilden (s. Abbildung 6–9).

¹⁸ Eine Übersicht der Zuordnungen gemäß Best findet sich im *Anhang 2*, s. Tabelle 7 und Tabelle 8.

bzw. *die Struktur von Informatiksystemen* (vgl. Best 2020, S. 309) – die duale Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008) (vgl. Abschnitt 5.1).

5.2.1 Mediengeprägte Sichtweise

Die *mediengeprägte Sichtweise* auf Informatik bezieht sich auf die Nutzungsebene von Informatiksystemen (*Funktion*). Die meisten Lehrkräfte stützten sich „zur Kompensation fehlender Fachlichkeit oder Fachsprache“ (Best 2019, S. 64) auf den Medienbegriff. Lehrkräfte, die der mediengeprägten Sichtweise zuzuordnen sind,

fassen Informatik und Informatikunterricht unter die ihnen bekannte Medienbildung und stellen besonders den Einsatz von Informatiksystemen im Unterricht sowie in der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler heraus. (Best 2020, S. 307)

Angesichts eines Informatikunterrichts verbanden die Lehrkräfte mit informatischer Bildung „d[ie] Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum ‚kompetenten‘ Gebrauch spezifischer Software“ (ebd., S. 249, Abbildung 10.3).

Es wurden Bezüge zu den *GI-Prozessbereichen* KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN, DARSTELLEN UND INTERPRETIEREN SOWIE BEGRÜNDEN UND BEWERTEN hergestellt, vor dem Hintergrund des Einsatzes von Informatiksystemen zur Unterstützung dieser Prozesse:

KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN wurde bspw. auf die Nutzung von E-Mails bezogen, um einen Austausch zwischen Schülerinnen und Schülern zu ermöglichen. DARSTELLEN UND INTERPRETIEREN hingegen wurde auf die Nutzung des Internets im Allgemeinen und von Suchmaschinen im Speziellen bezogen, um zu recherchieren und die gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit zu interpretieren. Hieraus ergaben sich wiederum starke Überschneidungen mit dem Prozessbereich BEGRÜNDEN UND BEWERTEN (Best 2020, S. 292).

In Hinsicht auf die *GI-Inhaltsbereiche* wurde vorwiegend der Bereich INFORMATION UND DATEN angesprochen, unter dem Vorwand, sich auf die sog. Informationsrecherche im Internet zu beziehen. Obwohl INFORMATION UND DATEN und auch ALGORITHMUS von den Lehrkräften mit digitalen Medien verbunden wurden, waren ihnen aufgrund eines fehlenden Medienbegriffs keine spezifischen Aussagen über diese Begriffe möglich (vgl. ebd., S. 294). Folglich konnten dieser Sichtweise insbesondere die *Dimensionen* ‚Nutzen‘, „wobei [...] sich stark auf den Medienbegriff [ge]stützt[t] [wurde]“ (Best 2019, S. 63), und ‚Gestalten‘ von Informatik(-systemen) zugeordnet werden (vgl. ebd. 2020, S. 296).

5.2.2 Mathematische Sichtweise

Die *mathematische Sichtweise* versteht unter Informatik

[...] d[ie] Entwicklung von Software zur Berechnung und Visualisierung mathematischer Fragestellungen [sowie] [...] d[ie] Formalisierung und Modellierung von Alltagsabläufen und mathematischen Sachverhalten mittels Algorithmen. (Best 2020, S. 249, Abbildung 10.3)

Lehrkräfte mit einer mathematischen Sichtweise beziehen sich auf Inhalte und Prozesse aus der Mathematik bzw. dem Mathematikunterricht und bringen diese in einen Zusammenhang mit der Informatik und dem Informatikunterricht (vgl. Best 2020, S. 307). Im Speziellen wird Bezug auf die Kryptologie, das ‚Entdecken von Mustern‘, „[die] Graphentheorie (hier: Wege-Problem) sowie [...] [die] Informatikgeschichte (hier: Bezug zur Telegrafie)“ (ebd., S. 222), die Wahrscheinlichkeitsrechnung, das Modellieren und die Programmierung genommen (vgl. ebd., S. 222 f.). Diese Aspekte beziehen sich auf die den Informatiksystemen zugrunde liegenden Prinzipien (*strukturelle Aspekte*) (vgl. ebd., S. 309).

Hinsichtlich der *GI-Prozessbereiche* wurde sich besonders auf das MODELLIEREN bezogen, während „[d]as Implementieren [...] hingegen, sowohl begrifflich als auch inhaltlich, ausgenommen [wurde]“ (ebd., S. 292); hinsichtlich der *GI-Inhaltsbereiche* wurde auf die Bereiche ALGORITHMUS sowie INFORMATION UND DATEN zurückgegriffen (vgl. ebd., S. 293). Im Hinblick auf ‚Daten‘ wurden diese im Kontext deskriptiver Statistik aufgefasst. ‚Algorithmen‘ wurden häufig mit Mathematik und weniger mit Informatik(-systemen) in Verbindung gebracht. Grund dafür kann sein, dass den Lehrkräften der Begriff aus den Richtlinien und Lehrplänen für die Grundschule in NRW bekannt ist (vgl. MSW 2008, S. 59). Best zufolge haben demnach die Lehrkräfte mit ‚Algorithmen‘ insbesondere die Beschreibung von Abläufen bei Rechenstrategien, z. B. dem halbschriftlichen Addieren, Rätsel oder Sachaufgaben verbunden (vgl. Best 2020, S. 293).

Eine Differenzierung zwischen einem Algorithmus in der Mathematik und einem Algorithmus in der Informatik, bspw. mit Bezug auf die Implementierung oder die Automatisierung, nahmen sie jedoch nicht vor. Nur selten wurden Informatiksysteme mit dem Algorithmus in Verbindung gebracht. (Best 2020, S. 293)

Die *Dimensionen* lassen sich die Lehrkräfte mit einer mathematischen Sichtweise kaum in diesem Schema verorten,

da sie Kontakte der Schülerinnen und Schüler zur Informatik kaum über deren bewusste Interaktion mit Informatiksystemen herstellen. Lediglich die Nutzung mathematikbezogener Lehr-Lernsoftware wurde von einigen Lehrpersonen expliziert. Solche Bemerkungen sind jedoch nicht exemplarisch für die Vorstellungen der Lehrpersonen. (Best 2020, S. 296)

5.2.3 Gestaltungsgeprägte Sichtweise

Aus *gestaltungsgeprägter Sichtweise* befasst sich Informatik mit

der Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Informatiksystemen[,] der Programmierung[,] Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -distribution und -darstellung sowie zur Miniaturisierung [und] Aspekten des Datenschutzes. (Best 2020, S. 249, Abbildung 10.3)

Aus dieser Sichtweise rückt die Gestaltungsebene und damit *die Struktur* von Informatiksystemen in den Fokus. Ein weiteres Merkmal dieser Sichtweise ist „[d]ie Gestaltung von Software auf Grundlage der Kenntnisse zentraler Prinzipien und Funktionsweisen von Informatiksystemen“ (ebd., S. 308). Lehrkräfte mit einer gestaltungsgeprägten Sichtweise brachten besonders die *GI-Prozessbereiche* STRUKTURIEREN UND VERNETZEN sowie KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN hervor. Um diese Prozesse zu schaffen, wurde die Basis

von Informatiksystemen, „welche Funktionsweisen von Informatiksystemen zugrundeliegen“ (Best 2020, S. 293), hinterfragt. Es wurde sich u. a. „auf die Lokalität bzw. Dezentralität von Daten oder auch die Kodierung oder Miniaturisierung“ (ebd.) bezogen. Bezüglich der *GI-Inhaltsbereiche* wurde sich auf den Bereich INFORMATION UND DATEN konzentriert, wobei auf die Grundsätze der Datenspeicherung und auch deren Darstellung durch Binärzahlssystem eingegangen wurde (vgl. ebd.). Hierunter sind insbesondere die *Dimensionen* ‚Verstehen‘ und ‚Gestalten‘ zu erwähnen (vgl. ebd., S. 296).

5.2.4 Gesellschaftliche Sichtweise

Die *gesellschaftliche Sichtweise* bezieht sich auf die Wirkungsebene (*Funktion*) von Informatik und Informatiksystemen. Hierzu zählen

[...] d[ie] Einsatzgebiete und Möglichkeiten spezifischer Soft-und Hardware[,] Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe[,] [...] d[ie] Veränderungen, die sich durch die gesellschaftliche Durchdringung mit Informatiksystemen ergeben. (Best 2020, S. 249, Abbildung 10.3)

Die für die gesellschaftliche Sichtweise stehenden Lehrpersonen verbinden

Informatik und Informatikunterricht mit gesellschaftlichen Fragestellungen zu Chancen und Risiken der Automatisierung, Formalisierung, Miniaturisierung, Digitalisierung, Vernetzung und Effizienzsteigerung von Aufgaben und Tätigkeiten mittels Informatiksystemen [...]. (Best 2020, S. 307 f.)

Insbesondere wurden die *GI-Prozessbereiche* STRUKTURIEREN UND VERNETZEN und KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN zu Fragen zum kritisch-reflektiven Einsatz von Informatiksystemen genannt. Als Beispiel handelt es sich um die Fragen

welche Folgen eine globale Vernetzung von Informatiksystemen auf die Menschheit und einzelne Gesellschaften haben[,] [...] wann Kommunikation in einem öffentlichen und wann in einem privaten Raum stattfinden sollte [und um] Fragen zur Kryptologie“ (Best 2020, S. 292).

Bezüglich der *GI-Inhaltsbereiche* hielten auch Lehrpersonen dieser Sichtweise den Bereich INFORMATION UND DATEN für relevant.

Sie verorteten den Inhaltsbereich im Kontext von Persönlichkeitsrechten und bezogen sich auf die Gefahren der Erhebung und Verknüpfung personenbezogener Daten. Häufiger wurde von ihnen der GI-Inhaltsbereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT angesprochen, unter den zahlreiche Fragestellungen bezüglich gesellschaftlicher Auswirkungen von Informatiksystemen für sie fielen. (Best 2020, S. 293 f.)

Dieser Sichtweise sind die *Dimensionen* ‚Bewerten‘ und ‚Verstehen‘ zuzuordnen (vgl. ebd., S. 296).

5.2.5 Zusammenfassung

Wie Best hervorhebt, zeigen die Sichtweisen die selektiven mentalen informatikbezogenen Vorstellungssysteme von Grundschullehrkräften, in welchen sämtliche Vorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht verortet sind und sich aus den individuellen biografischen Erfahrungen entwickelt haben

und weiterentwickeln werden (vgl. Best 2020, S. vii, 329). Wie durch die Darstellung der Sichtweisen aufgezeigt, „handelt es sich sowohl um gänzlich verschiedene Vorstellungen als auch um ähnliche oder gleiche Vorstellungen, welche jedoch eine unterschiedliche Zentralität in den Vorstellungssystemen der Lehrpersonen einnehmen“ (ebd.). Die vier Sichtweisen¹⁹ verdeutlichen,

dass [...] Informatik mit anderen lebensweltlichen Bereichen aus der Primarbildung, bspw. der mathematischen Bildung oder der Medienbildung, mental gekoppelt werden. (Best 2020, S. 329)

Die von Best aufgezeigten ‚Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht‘ stellen den Ausgangspunkt dieser Arbeit dar. In diesem Forschungsvorhaben wird zu einer Quantifizierung dieser Sichtweisen geforscht.

¹⁹ Im Anhang 1 findet sich eine von Best erstellte Abbildung, welche die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht zusammenfassend darstellt (s. Abbildung 10).

TEIL II: EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG

6 Konkretisierung der Forschungsfragen und Hypothesen

Dieses Kapitel widmet sich den Forschungsfragen und den daraus hergeleiteten Hypothesen dieser Studie. Besonders soll ihre Relevanz für dieses Forschungsvorhaben herausgestellt werden.

Forschungsfragen

Wie aus Kapitel 1 und Kapitel 2 ersichtlich wurde, besteht ein großes Forschungsinteresse daran, die Perspektive von Grundschullehrern zur frühen informatischen Bildung zu untersuchen und hierbei die von Best (2020) herausgestellten Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht (vgl. Abschnitt 5.2) zu quantifizieren und seine entwickelte Theorie der informatikbezogenen Sichtweisen zu überprüfen. Dafür ist es erforderlich, gezielt die Vorstellungen und Einstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht zu erfassen, welche den Sichtweisen zugrundeliegen. Von den individuellen informatikbezogenen Vorstellungen soll auf die mentalen Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte geschlossen werden, aus welchen sich ihre Sichtweisen herleiten lassen. Das Bestreben liegt zum Ersten in einer Systematisierung der erhobenen individuellen informatikbezogenen Vorstellungen, durch welche sich auf die Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik schließen lässt. Zum Zweiten lässt sich daran eine Quantifizierung der aufgedeckten vier Sichtweisen vornehmen. Hieraus lassen sich die zentralen *Forschungsfragen* der vorliegenden empirischen Untersuchung ableiten:

- F1** *Welche Vorstellungen und Einstellungen weisen Grundschullehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht in der Grundschule auf?*
- F2** *Wie verbreitet sind die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best (2020) unter Grundschullehrkräften?*

Mit der Forschungsfrage **F1** werden die subjektiven Vorstellungen, Einstellungen, Überzeugungen und Ressourcen von Grundschullehrkräften im Hinblick auf die Fachdisziplin der Informatik sowie einen Informatikunterricht in der Grundschule untersucht. Insbesondere wird Kenntnis darüber erlangt, welcher Auffassung Lehrkräfte hinsichtlich informatischer Bildung in der Grundschule sind.

Die Forschungsfrage **F2** nimmt Bezug auf das in Abschnitt 5.2 dargestellte Konzept nach Best und den vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht. Mit dieser Forschungsfrage wird konkret an die Theorie nach Best angeknüpft, welche auf die Quantifizierung der Sichtweisen abzielt. Auf diese Weise wird ein Bezug zu der eingangs aufgeführten Fragestellung nach Best genommen, indem herausgestellt wird, „wie verbreitet die vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften sind und, ob Grundschullehrkräfte exklusiv über eine Sichtweise oder über unterschiedliche Sichtweisen verfügen (können)“ (Best 2020, S. 339).

Die zweite Fragestellung baut auf der ersten Fragestellung auf: Mit der ersten Forschungsfrage **F1** wird ein Zugang zu den informatikbezogenen Vorstellungen derjenigen, an dieser Studie beteiligten, Grundschullehrpersonen gewonnen. Die Vorstellungen bilden die Voraussetzung zur Herleitung der informatikspezifischen Sichtweisen dieser Lehrkräfte. Zur Herleitung der Sicht dieser Lehrkräfte auf Informatik wird der Abschnitt 5.2 zur Grundlage und auf die Theorie der Sichtweisen nach Best zurückgegriffen, die „eine Möglichkeit [bieten], Vorstellungen und die ihnen zugrunde liegenden Vorstellungssysteme zu systematisieren und zukünftig zu quantifizieren“ (Best 2020, S. 331).

Das Herausstellen der individuellen Sichtweisen von Grundschullehrkräften und die Verbreitung dieser Sichtweisen unter Grundschullehrkräften ist bedeutungsvoll. Wie Best aufzeigt, „[hatten] die herausgestellten Sichtweisen der Lehrpersonen [...] Einfluss darauf, wo sie Informatik in der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler verorteten“ (2020, S. 294). „[D]ie hohe Relevanz für die Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler [ist] bei der Thematisierung informatischer Themen durch die Lehrpersonen [elementar]“ (ebd., S. 326). Fundamental sind die informatikspezifischen Sichtweisen von Grundschullehrkräften für die Fachdidaktik Informatik, welche „neue Erkenntnisse für die Fachdidaktik Informatik [liefern], erweitern oder bestätigen hingegen auch bestehende Annahmen oder Ergebnisse“ (ebd., S. 328). In der Fachdidaktik Informatik nehmen „Bestrebungen zur Entwicklung evidenzbasierter Kompetenzmodelle [...] [zu,] [i]n [welchen] [...] die Lehrervorstellungen als wichtiges Element der Lehrerprofessionalität verstanden“ (ebd., S. 71). Die Sichtweisen „geben Anhaltspunkte dafür, welche mentalen Modelle sich aus diesen entwickeln können, aber auch, welche grundlegenden Annahmen die Lehrpersonen [...] haben“ (ebd., S. 334). Wie sich in der Studie von Gude herausgestellt hat, gelten die Sichtweisen zumeist nicht als überschneidungsfrei, da die Informatik-Vorstellungssysteme von Grundschullehrkräften häufig mit mehreren Sichtweisen einhergehen; was die vorliegende Studie überprüft. Laut Best „können [s]ie [...] jedoch wertvolle Impulse liefern, um in den drei Phasen der Lehrerbildung gezielter auf die bestehenden Vorstellungssysteme der (angehenden) Lehrpersonen einzugehen“ (2020, S. 332).

Hypothesen

Primär bezogen auf die Forschungsfrage **F2** lassen *empirische Hypothesen* ableiten, mit welchen Annahmen gegenüber der in Abschnitt 5.2 dargestellten Theorie der „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“ nach Best (2020) gebildet werden und schließlich der Theorieprüfung dienen. Auf Basis dieser Theorie lässt sich die *Grundannahme* ableiten, dass Lehrkräfte selektive Vorstellungsbilder zur Informatik und zum Informatikunterricht aufweisen. Hieraus lässt sich folgende erste Hypothese aufstellen:

- H1** *Grundschullehrkräften lassen sich vier Sichtweisen – mathematisch, mediengeprägt, gesellschaftlich und gestaltungsgeprägt – auf Informatik und Informatikunterricht zuordnen, wenn*

selektive Informatik-Vorstellungssysteme unter Grundschullehrkräften bestehen und sie über sehr heterogene Vorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht verfügen.

Mit einem konkreteren Bezug auf die Vorstellungen, auf welchen die Sichtweisen basieren, ergeben sich zwei weitere, entgegengesetzte Hypothesen. Best hat einen Zusammenhang zwischen dem durch Schulte herausgestellten Konzept der dualen Natur digitaler Artefakte (vgl. Abschnitt 5.1) und seiner Theorie der vier Sichtweisen konstatieren können: Abhängig von den Vorstellungen, ob primär der funktionale oder der strukturelle Aspekt von Informatiksystemen in den informatikbezogenen Vorstellungen verankert ist, lassen sich Lehrkräfte dementsprechend den Sichtweisen zuordnen (vgl. Abschnitt 5.2). Aufgrund der durch Gude festgestellten Überschneidungen von Sichtweisen (s. o.) werden die entsprechenden Sichtweisen innerhalb einer Hypothese unter Umständen zusammenhängend betrachtet:

H2 *Grundschullehrkräfte lassen sich der mathematischen und/oder gestaltungsgeprägten Sichtweise auf Informatik und Informatikunterricht zuordnen, wenn in ihrem Informatik-Vorstellungssystem strukturelle Aspekte von Informatiksystemen einen Stellenwert einnehmen.*

H3 *Grundschullehrkräfte lassen sich der mediengeprägten und/oder gesellschaftlichen Sichtweise auf Informatik und Informatikunterricht zuordnen, wenn in ihrem Informatik-Vorstellungssystem funktionale Aspekte von Informatiksystemen einen Stellenwert einnehmen.*

Diese Hypothesen wurden deduktiv-nomologisch²⁰ aus der Theorie nach Best hergeleitet. Da die Theorie der Sichtweisen über vier Einzelfallanalysen erschlossen wurden und diese Phänomene zum jetzigen Stand nicht hinreichend abgesichert sind, wird dessen Generalisierbarkeit auf die Population in diesem Forschungsvorhaben anhand dieser deduzierten Hypothesen empirisch geprüft (statistische Hypothesen- bzw. Theorieprüfung). Diese drei „zu prüfende[n] theoretische[n] Gesetzesaussage[n]“ (Döring & Bortz 2016, S. 49), in Form von ‚Wenn-Dann-Aussagen‘, gilt es im weiteren Verlauf, auf Basis der Beantwortung der Forschungsfragen, zu verifizieren oder zu falsifizieren. Der „Rückschluss[] vom Ergebnis der statistischen Hypothesenprüfung [wird im Hinblick] auf die zugrundeliegende Theorie diskutiert [...]“ (vgl. ebd., S. 50) (vgl. Abbildung 14).

²⁰ „Das [...] [deduktiv-nomologische Erklärungsmodell] ist ein aussagenlogisches Modell. Es verknüpft eine allgemeine Gesetzesaussage (nomologische Aussage) mit einer logisch daraus abgeleiteten (deduzierten) empirisch prüfbaren Hypothese, die sich auf einen konkreten (raum-zeitlich spezifizierten) sozialen Kontext bezieht. Je nachdem, wie die Prüfung der empirischen Hypothese anhand der erhobenen Daten ausgeht, wird auf die vorläufige Gültigkeit oder Nicht-Gültigkeit des Gesetzes (bzw. der wissenschaftlichen Kerntheorie, zu welcher das Gesetz gehört) zurückgeschossen.“ (Döring & Bortz 2016, S. 48)

7 Methodisches Vorgehen

In den Kapiteln 3 bis 5 wurden die für das Forschungsvorhaben relevanten fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen aufgezeigt. Nachfolgend wird das empirische Vorgehen geschildert, bei dem einem idealtypischen Ablauf eines empirischen Forschungsprozesses nachgegangen wurde (vgl. Aeppli et al. 2014, S. 50). Nachdem im sechsten Kapitel die Forschungsfragen **F1** und **F2** sowie die Hypothesen **H1**, **H2** und **H3** und deren Relevanz für das Forschungsvorhaben bestimmt und argumentiert wurden, welche die Grundlage der empirischen Untersuchung bilden, wird in diesem Kapitel die daran adaptierte und angewandte Methodik beschrieben. Da im Fragebogen Begriffe verwendet wurden, die auch für die Auswertung zentral sind, ist vorab eine Definition dieser bedeutsam (s. Abschnitt 7.1). Anschließend wird das Untersuchungsdesign in Orientierung an den Forschungsfragen dargestellt; in diesem Zuge wird auf die Auswahl des Erhebungsinstruments eingegangen (s. Abschnitt 7.2). Folglich wird die Entwicklung des Fragebogens expliziert (s. Abschnitt 7.3). Zuletzt werden die Stichprobenkonstruktion (s. Abschnitt 7.4), die Durchführung der Erhebung (s. Abschnitt 7.5) und die Vorgehensweise bei der Auswertung samt der Datenaufbereitung (s. Abschnitt 7.6) beschrieben. Die verschiedenen Methoden werden sowohl beschrieben als auch hinsichtlich ihrer Adaption und ihres Einsatzes begründet und bewertet.

7.1 Begriffsklärung

In dieser Untersuchung geht es um informatikspezifische Sichtweisen von Grundschullehrpersonen. Neben dem Begriff ‚Sichtweise‘ sind in diesem Kontext die Begrifflichkeiten ‚Vorstellungssystem‘, ‚Selbstkonzept‘ und ‚Kompetenz‘ zentral. Wie diese Begriffe miteinander zusammenhängen, zeigen die folgenden Definitionen.

Sichtweise

Eine Sichtweise beschreibt die Perspektive, aus welcher ein Mensch eine Situation betrachtet. Menschen nehmen Ereignisse bzw. Situationen aus einer individuellen Perspektive wahr. Die Wahrnehmung einer Situation ist subjektiv und entsteht durch eine subjektive Interpretation der Situation. Eine Sichtweise auf eine gewisse Situation ist zugleich mit einer Vorstellung, Meinung, Überzeugung, Interesse und Einschätzung verbunden (vgl. Seifried 2006, S. 578; Edelmann 2006, S. 243). Sichtweisen sind im Zusammenhang mit den biografischen Erfahrungen zu verstehen (vgl. ebd., S. 244; Seifried 2010, S. 203).

Sichtweisen steuern mentale Vorgänge, wirken wie ein Filter, sind bei der Informationsaufnahme und beim Wissenserwerb aktiv und können damit handlungsleitend werden. (Seifried 2010, S. 203)

Im Kontext dieses Forschungsprozesses geht es im Speziellen um Sichtweisen von Lehrkräften. Eine Sichtweise von Lehrkräften steht in einem Zusammenhang mit Aspekten der Lehrerprofessionalität wie „Kompetenzen, Orientierungen, Einstellungen und Erwartungen von Lehrpersonen“ (Helmke 2006, S. 43)

sowie ihre Wissensorganisation. „[P]ersönlich gefärbte Grundorientierungen (subjektive, naive oder implizite Theorien, Überzeugungen, Vorstellungen, Weltbilder etc.)“ (Seifried 2010, S. 199) spielen eine zentrale Rolle für das professionelle Handeln von Lehrkräften. Die genannten Aspekte sind für den Unterrichtserfolg maßgeblich, sodass „sich unterrichtsbezogene Sichtweisen von Lehrpersonen auf die Wahl der Unterrichtsmethodik auswirken und soziale Interaktionsprozesse prägen“ (Kärner, Warwas & Heinrichs 2018, S. 11).

Vorstellungssystem

„Individuen entwickeln ein Vorstellungssystem, welches sämtliche Vorstellungen enthält, die durch den Prozess der Enkulturation erworben wurden[.]“

(Best 2020, S. 30)²¹

Die Entwicklung eines Vorstellungssystems ist ein mentaler Prozess, bei welchem Vorstellungen über Sachverhalte im Vorstellungssystem verankert werden. Die Vorstellungen von Personen sind subjektiv, daher sind Vorstellungssysteme individuell. Vorstellungen sind situationsspezifisch, kontextuell geprägt, „relativ stabil und nur erfahrungsbasiert veränderbar“ (Kirchner 2016, S. 65). „Vorstellungssysteme unterstützen Individuen bei der Definition und beim Verständnis der Welt und ihrem Selbst“ (Best 2020, S. 31)²².

Das Vorstellungssystem von Lehrern enthält sowohl explizite (bewusste) als auch implizite (unbewusst) Lehrervorstellungen (vgl. ebd., S. 43). Folglich sind Vorstellungen nicht immer unmittelbar bewusst. Zudem sind Vorstellungen innerhalb eines Vorstellungssystems von unterschiedlicher Relevanz (vgl. ebd., S. vii, 155; Kirchner 2016, S. 65). Lehrervorstellungen stehen in einem Zusammenhang mit der Lehrerkompetenz; somit sind Lehrervorstellungen ein Indikator für die Lehrerprofessionalität.

Vorstellungen sind [...] Teil eines komplexen Zusammenspiels von professionellem Wissen, selbst-regulativen Fähigkeiten und motivationalen Orientierungen, aus dem sich das professionelle Handeln von Lehrpersonen konstruiert. Auch die Selbstreflexion der eigenen Vorstellungen ist elementarer Bestandteil der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern. (Kirchner 2016, S. 104)

Speziell auf den Bereich der Informatik bezogen, ist in dieser Arbeit die Rede von dem sog. Informatik-Vorstellungssystem von Lehrkräften. In Bezug auf die Sichtweisen auf Informatik von Lehrern formuliert Best, dass sich

[d]iese [...] aus dem sogenannten Informatik-Vorstellungssystem der Lehrpersonen ableiten [lassen], bei dem es sich um ein komplexes, mentales System handelt, welches sämtliche informatikbezogenen Vorstellungen beinhaltet und sich aus den Biografien der Lehrpersonen entwickelt hat, entwickelt und weiter entwickeln wird. (Best 2020, S. 307)

²¹ Das Zitat von Best (2020) ist eine deutsche Übersetzung aus dem Englischen: „*Individuals develop a belief system that houses all the beliefs acquired through the process of cultural transmission [...].*“ (Pajares 1992, S. 325).

²² Das Zitat von Best (2020) ist eine deutsche Übersetzung aus dem Englischen: „*The belief system has an adaptive function in helping individuals define and understand the world and themselves [...].*“ (Pajares 1992, S. 325).

Selbstkonzept

Unter Selbstkonzept sind „Einschätzungen und Einstellungen bezüglich der eigenen Person“ (Müller 2017, S. 13) zu verstehen. Das innerhalb dieser Forschung relevante fachliche Selbstkonzept, das sich auf ein fachspezifisches Selbstkonzept bezieht, betrifft die „Einschätzung der eigenen Kompetenzen und Möglichkeiten“ (Haselmeier et al. 2019, S. 100). Mit einem fachlichen Selbstkonzept sind „die drei Aspekte Kontrollüberzeugung, Selbstwirksamkeitserwartung und Interesse“ (Müller 2017, S. 14) verbunden.

Im Kontext dieser Arbeit handelt es sich um das gegenstandsbezogene informatische Selbstkonzept. Das Informatikselbstkonzept betrifft „die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, Interessen und Motive bezüglich des Fachs [bzw. des Gegenstands der] Informatik“ (ebd., S. 13). Es wird bereits früh durch allgegenwärtige Informatiksysteme wie z. B. die Computernutzung geprägt und hat somit Einfluss auf das informatische Weltbild. Mit Bezug zur Informatik betrifft das Informatikselbstkonzept ebenfalls die drei Aspekte Kontrollüberzeugung, Selbstwirksamkeitserwartung und Interesse (vgl. ebd., S. 14).

Kompetenz

Die heute in Deutschland meistzitierte Definition, auf welche sich auch in Bildungsstandards und Kompetenzmodellen bezogen wird, stammt von Weinert:

[Kompetenzen sind] die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (d.h. absichts- und willensbezogenen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (Weinert 2001, S. 27 f.; zit. nach Klieme 2004, S. 11)

„Kompetenz“ ist die erlernbare Fähigkeit, mittels „psychosozialer Ressourcen (einschließlich kognitiver Fähigkeiten, Einstellungen und Verhaltensweisen)“ (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2005, S. 6) situationsadäquat zu handeln. Folglich beziehen sich Kompetenzen auf Situationen und Anforderungen in bestimmten Kontexten und sind damit funktional bestimmt, d. h. kontextspezifisch (vgl. Klieme, Maag Merki & Hartig 2007, S. 7; North, Reinhardt & Sieber-Suter 2013, S. 43).

Im Kontext der Lehrerbildung definiert die KMK Kompetenzen als

„Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, über die eine Lehrkraft zur Bewältigung der beruflichen Anforderungen verfügt.“

(KMK 2019c, S. 4)

Die Lehrerprofessionalität definiert sich über die professionelle Lehrerkompetenz, die „als zentrale Voraussetzung für das Gelingen von Unterricht und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern [gilt]“ (Kirchner 2016, S. 103). Die professionelle Lehrerkompetenz setzt sich aus den Dimensionen „Wissen“, „Vorstellungen“, „Werte“, „Ziele“, „Motivation“ und „Selbstregulierung“ (ebd., S. 104) zusammen.

Der Begriff ‚Informatische Kompetenz‘, welcher im Rahmen der Erhebung von Bedeutung ist, ist eine spezifische Kompetenz informatischen Inhalts und bezieht sich auf den Gegenstand der Informatik.

7.2 Untersuchungsdesign

Die vorangegangene qualitativ ausgerichtete Studie von Best (2020) bildet die Ausgangslage dieser Forschung und ist mit einer Anknüpfung an das von Best erstmalig erkundete Forschungsfeld ausschlaggebend für die Wahl des Untersuchungsdesigns. Die Zielstellung dieser Forschung, die von Best bereits erforschten Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht von Lehrkräften (vgl. Abschnitt 5.2) unter den in Kapitel 6 erläuterten Fragestellungen näher zu untersuchen und zu quantifizieren, impliziert einen quantitativen Forschungsansatz. Laut Döring und Bortz eignet sich das quantitative Untersuchungsdesign, um „bereits erforschte Sachverhalte unter spezifischen Fragestellungen [zu] betrachten“ (2016, S. 185). Das *Erkenntnisziel* der Studie liegt in einer Grundlagenforschung, welche „dem wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt [dient]“ (ebd., S. 185) und zu einem Erkenntnisgewinn der Fachdidaktik Informatik im Primarbereich beitragen soll. Da „anhand von neu erhobenen Daten inhaltliche Forschungsfragen [...] bearbeitet [werden]“ (ebd., S. 186), handelt es sich um eine empirische Untersuchung. Das *Erkenntnisinteresse* liegt in einer deskriptiven Studie. Mittels quantitativer Daten wird die von Best aufgestellte Theorie ‚Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht‘ überprüft und über eine Datenanalyse werden statistisch begründete Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen (vgl. ebd., S. 192). Die Sichtweisen von Grundschullehrkräften werden im Rahmen einer nicht-experimentellen Querschnittsstudie untersucht; es erfolgt eine Befragung innerhalb eines begrenzten Zeitraums. Im Speziellen handelt es sich bei dieser Studie um ein Ex-post-facto-Design, da keine Randomisierung und „keine aktive experimentelle Manipulation“ (ebd., S. 201) stattfindet. Die Versuchsbedingungen und die unabhängigen Variablen wurden nicht verändert; die Daten wurden im Nachhinein konstatiert.

Als Erhebungsinstrument wurde in Angesicht des zu messenden Gegenstandes die wissenschaftliche Fragebogenmethode gewählt. „In der quantitativen Forschung [...] wird am häufigsten [...] mit vollstrukturierten schriftlichen Befragungen (auf der Basis standardisierter Fragebögen) gearbeitet“ (Döring & Bortz 2016, S. 398). Auch ist das Standardwerkzeug einer Ex-post-facto-Untersuchung ein schriftlicher Fragebogen. Die wissenschaftliche Fragebogenmethode impliziert „die zielgerichtete, systematische und regelgeleitete Generierung und Erfassung von verbalen und numerischen Selbstauskünften“ (ebd.). Die befragten Personen beziehen mittels schriftlicher Beantwortung von „Fragen oder Items mit Antwortvorgaben[] [(geschlossene Fragen)], die [...] anzukreuzen [...] sind“ (ebd.), persönlich Stellung und geben ihre Einstellungen bzw. Meinungen zu den ausgewählten Aspekten kund. Ferner wurde neben geschlossenen Fragen vereinzelt die Methodik offener Fragen angewandt, „in denen alle Befragungspersonen um eine Auskunft in eigenen Worten gebeten werden“ (ebd., S. 588). Die offenen Antworten werden einer zielgerichteten Auswertung unterzogen (vgl. ebd., S. 589). Die Befragung wurde online durchgeführt, sodass die Datenerhebung mittels eines elektronischen Fragebogens erfolgt. Zumal laut Döring und Bortz „[d]er schriftliche

Online-Fragebogen [...] mittlerweile die wichtigste vollstrukturierte Befragungstechnik [ist] [...] [und] [d]er Hauptvorteil [...] in der großen Effizienz des Verfahrens [liegt]" (2016, S. 414). Die Online-Umfrage wurde über den Befragungsserver ‚EvaSys‘ im Web durchgeführt. ‚EvaSys‘ ist eine Evaluationssoftware, mit welcher Umfragen erstellt, durchgeführt und ausgewertet werden können. „Ein Vorteil von Online-Befragungen ist, dass die Angaben der Teilnehmer direkt auf dem Befragungsserver gesammelt werden und dem Forscher dort unmittelbar zur Verfügung stehen" (Wagner & Hering 2014, S. 668; vgl. auch Döring & Bortz 2016, S. 414). Außerdem ermöglichen „Umfrageserver ein Teilnehmer-Management und eine geordnete Präsentation des Fragebogens" (ebd.).

Die Eignung und Indikation der Fragebogenmethode im Kontext der Erhebung wird durch nachfolgende Vor- und Nachteile erwiesen: Mithilfe der Befragungstechnik in Form eines Fragebogens können „Aspekte des subjektiven Erlebens sowie des vergangenen oder privaten Verhaltens [...] erfass[t] [werden], die nicht direkt beobachtbar [...] sind" (ebd., S. 398). „Ihr Wert liegt gerade darin, die subjektiven Einschätzungen der befragten Person zu den Themen der Befragung zu erfassen" (Aeppli et al. 2014, S. 164; vgl. auch Raithel 2008, S. 64). Vor allem besteht im Vergleich zur Interviewmethode der Vorteil darin, dass „[i]n kurzer Zeit [...] Fragebogenantworten von vielen Befragungspersonen zu sehr vielen Merkmalen gesammelt werden [können]" (Döring & Bortz 2016, S. 398; vgl. auch Aeppli et al. 2014, S. 165). Besonders Online-Befragungen bieten den Vorteil, dass die Daten in Echtzeit digital abgespeichert werden. Aus Sicht der Befragungspersonen gestaltet sich das Ausfüllen eines Fragebogens einfacher, da nicht wie bei einem Interview ein Termin zu vereinbaren ist; für das Ausfüllen sind die Befragungspersonen nicht ortsgebunden und sie können den Zeitpunkt selbst bestimmen. Zudem ist die Fragebogenmethode „diskreter und anonymer als eine Interviewsituation" (Döring & Bortz 2016, S. 398), was Personen eher zu einer Teilnahme bewegt und sich hinsichtlich der Datenqualität als positiv erweisen kann. Wie u. a. Döring und Bortz schildern, sind „[a]us forschungsethischen Gründen [...] empirische Daten grundsätzlich vertraulich und anonym zu behandeln" (2016, S. 416). Zumal „eine Personalisierung für die Forschung keinerlei Erkenntnisgewinn" (ebd.) bietet. Hingegen birgt der anonyme Charakter der Fragebogenmethode eine Bearbeitung durch die Befragungspersonen, die „eigenständig und [...] in Abwesenheit de[s] Forschenden" (ebd., S. 399) erfolgt, sodass nicht die Möglichkeit besteht, individuell auf die Befragungspersonen einzugehen. Weder sind Hintergründe der Antworten sowie der Ausfüllsituation auszumachen, noch können Rückfragen unmittelbar gestellt bzw. beantwortet werden. Dadurch ist die Datenerhebung „weniger transparent und gestaltbar als im Interview" (ebd.). Maßgeblich für die forschungsgenerierenden Daten sind die Eigenschaften des Fragebogens sowie die Bearbeitungssituation. Der Fragebogen sollte einen nur begrenzten Umfang an Items einhalten, „[a]ls Faustregel geht man davon aus, dass Online-Befragungen nicht länger als 10–15 Minuten dauern sollten" (ebd., S. 415). Der Grund liegt darin, je länger der (Online-)Fragebogen ausfällt desto geringer ist die Teilnahme und desto eher erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer Antwortverweigerung. „Zudem sinkt im hinteren Teil des Fragebogens die

Datenqualität (z. B. weil Fragen zunehmend schneller und oberflächlicher beantwortet oder übersprungen werden“ (Döring & Bortz 2016, S. 415). Der Fragebogen ist mit dem Ziel zur Beantwortung der Forschungsfragen an diesen zu orientieren. Die akkurate Vorstrukturierung des Fragebogens und präzise Formulierungen der Items sind elementar. Die Items sind vor der Umfrage festzulegen und während der Durchführung nicht mehr zu verändern; sie können nicht mehr formverändert, individualisiert oder spezifiziert werden. So hat der/die Forschende keinen Einfluss auf die Untersuchungssituation. Der Vorteil liegt dabei in einer ‚neutralen‘ Untersuchungssituation (vgl. Aepli et al. 2014, S. 165). Den größten Nachteil bildet die „niedrige Rücklaufquote^[23] bei postalischer oder Online-Befragung durch geringere Verbindlichkeit“ (ebd.).

Vor der Datenerhebung wurde der konstruierte Fragebogen einem sog. Pretest unterzogen (vgl. Weichbold 2014). Ein empirischer Fragebogen-Pretest ist vor allem dann wichtig, „[j]e mehr selbst konstruierte Elemente ein standardisierter Fragebogen enthält“ (Döring & Bortz 2016, S. 411). Infolge eines Online-Fragebogens ist dieser auf „Kompatibilitäts- und Darstellungsprobleme“ (Wagner & Hering 2014, S. 668) zu prüfen. Der Pretest wurde durchgeführt, um „mögliche Probleme der Befragungspersonen beim Beantworten zu identifizieren“ (Döring & Bortz 2016, S. 411), welche sich auf die Datenqualität auswirken könnten (vgl. Aepli et al. 2014, S. 174; Weichbold 2014, S. 299). Somit ist die Rede von einem qualitativen Pretest. Die Testpersonen bearbeiten den Fragebogen sorgfältig und geben anschließend Feedback: „Welche Fragen ließen sich gut beantworten, welche waren schwer verständlich oder wirkten unsinnig und welche Aspekte wurden vermisst?“ (ebd.). Im Rahmen des Pretest-Fragebogens wurde dieser am Schluss um zwei weitere Fragen ergänzt, die sich explizit an die Testpersonen und deren Kritik bzw. Feedback zum Fragebogen richten. Die Teilnahme am Pretest wurde auf ein Zeitfenster von einer Woche vorgesehen. Als Testpersonen wurden Grundschullehrkräfte gewählt, um adäquate Rückmeldung zu erhalten. Für die Akquise von Testpersonen wurden vier Grundschullehrkräfte ($n = 4$) aus dem Bekanntenkreis gefragt, die sich auch zu einer Teilnahme bereit erklärt haben. In Anbetracht der Auswirkungen der Ergebnisse des Pretests auf den Fragebogen waren diese marginal. Kritikäußerungen waren als geringfügig zu verzeichnen. Der Fragebogen als solcher wurde nicht verändert, lediglich wurden vereinzelt Ergänzungen vorgenommen. In Bezug auf die Items, die sich auf die Prozess- und Inhaltsbereiche der Bildungsstandards Informatik der GI (2019) beziehen, wurde darauf aufmerksam gemacht, dass es ohne konkrete Beispiele zu wissenschaftlich formuliert sei. So könnten bei einigen Lehrkräfte Unklarheiten aufkommen, was die Beurteilung und damit die Datenerhebung beeinträchtigen könnte. Dieser Anregung nach wurden die Items, die sich auf die GI-Inhaltsbereiche beziehen, gemäß den Bildungsstandards Informatik (GI, 2019) um illustrierende Beispiele ergänzt. Hinsichtlich der Items, welche sich auf die GI-Prozessbereiche beziehen, wurde eine Ergänzung um Beispiele als nicht erforderlich erachtet. Der Grund ist, dass

²³ „Die Rücklaufquote bezeichnet den prozentualen Anteil an den Fragebögen, die ausgefüllt werden und man wieder zurückerhält“ (Aepli et al. 2014, S. 175).

in den GI-Prozessbereichen „[m]ögliche Formen der Auseinandersetzung beschrieben [werden]“ (GI, 2019, S. 7) und konkrete prozessbezogene Kompetenzen formuliert sind. Hingegen sind die GI-Inhaltsbereiche ohne Beispiele schwieriger verständlich, sodass mit den ergänzten Beispielen konkrete Kompetenzerwartungen aufgezeigt werden. Außerdem wurde zurückgemeldet:

Vielleicht könnte man nach Beispielen fragen, in welchen Bereichen Informatik und somit der Umgang damit in der GS bereits eine Rolle spielen und inwieweit das Distanzlernen an der Grundschule diese Entwicklung nach vorne gebracht hat?

[Unbekannt]

Diese Fragestellungen wurden als so sinnvoll erachtet, dass diese im Fragebogen jeweils in Form von offenen Fragen aufgenommen wurden. Es erfolgte eine Modifizierung des Fragebogens um die genannten Ergänzungen.

7.3 Fragebogenkonstruktion

In diesem Abschnitt wird sich der Erstellung des Fragebogens gewidmet. Der Fragebogen ist elementar für die Forschung, sodass ein stimmiges Gesamtkonzept entscheidend ist. Ein Fragebogen ist als ein Gesamtkonzept mit Einleitung, Hauptteil, Endteil, Design und Aufbereitung zu betrachten. Die Reihenfolge und die Struktur der Fragen sind wichtige Einflussfaktoren der Erhebung und der Datenqualität (vgl. Pratzner 2008). Elementar ist eine Ausrichtung an der Zielgruppe sowie an der Zielstellung, insbesondere an den Forschungsfragen; „[der] [...] Fragebogen ist so zu gestalten, dass er sowohl die Ernsthaftigkeit der Forschung vermittelt als auch zur Teilnahme motiviert“ (Wagner & Hering 2014, S. 667). Die Operationalisierung der Fragen und Antwortformate wurde mittels sukzessiver, komparativer Literaturanalyse, entwickelt; einer deduktiven Vorgehensweise auf Basis der Theorie von Best (2020) (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 5.2). Zur Erlangung eines stimmigen Gesamtkonzepts wird der Fragebogen einer mehrfachen Überarbeitung unterzogen.

Bei der Entwicklung eines schriftlichen standardisierten Fragebogens (zum Selbstausfüllen) sind folgende Konstruktionskriterien zu beachten:

- Formen, Struktur und Funktion von Fragen
- Formulierung der Fragen
- Aufbau des Befragungsinstruments

(Raithel 2008, S. 66)

Die Konstruktion des standardisierten Fragebogeninstruments erfolgte in den zwei aufeinanderfolgenden Schritten des ‚Grobkonzepts‘ und des ‚Feinkonzepts‘ (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 405): Beginnend mit der *Grobstrukturierung* des Fragebogen-Entwurfs zum Themenfeld ‚Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht‘ wurde der Fragebogen auf Grundlage des lehrervorstellungstheoretischen Forschungsansatzes nach Best (2020) entwickelt; zudem wurde sich an dem bestehenden Fragebogeninstrument der Studie von Gude (2019) orientiert (vgl. Kapitel 2). Da Gude eine erste Forschung zu der Quantifizierung der Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht veröffentlicht hat, ist ein Vergleich von Ergebnissen mit gleichen Untersuchungs-

bedingungen relevant. Damit schließlich Ergebnisse miteinander verglichen werden können, muss eine vergleichbare Befragung durchgeführt werden. Infolgedessen müssen einheitliche Fragebögen mit konformen Items vorliegen. Entsprechend den Forschungsfragen aus Kapitel 6 ist der Fragebogen modifiziert. Da die Forschungsfragen dieses Forschungsvorhabens auf eine Quantifizierung der Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht von Grundschullehrkräften abzielen, und schließlich ein Vergleich der Sichtweisen der Grundschullehrkräfte dieser Stichprobe mit denen der Grundschullehrkräfte der Studie von Best (2020) hergestellt und eine Übereinstimmung reflektiert werden soll, basiert der Fragebogen auf den gewonnenen Erkenntnissen der Studie von Best; was den deduktiven Ansatz bildet. Die Operationalisierung der jeweiligen Fragestellungen des Fragebogens erfolgte auf Basis der von Best herausgestellten Vorstellungssysteme zur Informatik: Der Kontext der Fragestellungen beinhaltet die „Anwendung, gesellschaftlichen Implikationen, Funktionsweisen, Wirkprinzipien und [...] [den] strukturellen Aufbau[]“ (Best 2020, S. vii) von Informatiksystemen (vgl. Abschnitt 5.2).

Mittels des Fragebogens werden die informatikbezogenen Vorstellungen und Einstellungen der an dieser Studie beteiligten Grundschullehrkräfte erhoben, welche ihren Informatik-Vorstellungssystemen zugrunde liegen. Entsprechend den Vorstellungssystemen kann schließlich eine Zuordnung zu den modellierten Sichtweisen nach Best (vgl. Abschnitt 5.2) erfolgen. In Anlehnung an Gude wurde zur Vermeidung einer reaktiv-zielgruppenspezifischen Voreingenommenheit der allgemeine Titel ‚Informatik in der Grundschule‘ gewählt. Zunächst ist bei der Konstruktion von Fragebögen die Identifikation der relevanten Themen (Konstrukte) entscheidend (vgl. Aepli et al. 2014, S. 166). So wurde der Fragebogen in zwei thematische Frageblöcke gegliedert, welchen die Zwischenüberschriften ‚Persönliche Erfahrungen mit Informatik‘ (Frageblock 1) und ‚Informatik in der Grundschule‘ (Frageblock 2) zugeordnet wurden. Die Frageblöcke orientieren sich an der Studie von Best (2020): Frageblock 1 lehnt an *„biografische Bezüge zur Informatik und zum Informatikunterricht [...] von Grundschullehrpersonen“* (ebd., S. 16 (s. RQ1)) an; Frageblock 2 geht einerseits auf die *Auffassung von Lehrkräften im Hinblick auf die Bedeutung zentraler Begriffe der Informatik für die Grundschule* und andererseits auf die *Ansicht von Grundschullehrkräften zur Begegnung von Kindern im Grundschulalter mit Informatik in ihrem Alltag* zurück (vgl. ebd., S. 16 (s. RQ2 und RQ3)). Best betont, dass

[d]ie Biografien von Lehrpersonen sowie ihre „soziale Umwelt“ [...] einen bedeutsamen Faktor zur Identifizierung ihrer Vorstellungen sowie deren Ursprünge dar[stellen]. (Best 2020, S. 95)

Die Frageblöcke dienen der Strukturierung von „Einzelfragen [...] in zusammenhängende Themenbereiche“ (Pratzner 2008), indem „Fragen, die denselben Aspekt des Themas behandeln, [...] nacheinander abgefragt werden“ (Raithel 2008, S. 73). Durch diese Gliederung sollte einerseits die Erfassung der individuellen Erfahrungen mit und die Einstellungen gegenüber Informatik (Frageblock 1) und andererseits die Erfassung der subjektiven Vorstellungen und Einstellungen zur informatischen Bildung in der Grundschule (Frageblock 2) sichergestellt werden.

Im Anschluss an das Grobkonzept erfolgte die *Feinstrukturierung* mit der Erstellung zentraler Items, also Fragestellungen bzw. Aussagen und entsprechende Antwortformate, die im weiteren Verlauf den einzelnen Frageblöcken zugeordnet wurden. Zunächst wurde ein Fragenkatalog zusammengestellt, bevor innerhalb der Frageblöcke eine Anordnung der Items vorgenommen wurde. Bei der Zusammenstellung der Items war zu berücksichtigen, dass diese eine Beantwortung der Forschungsfragen (vgl. Kapitel 6) ermöglichen. Begonnen wurde mit einer Ideensammlung von Fragestellungen unter Theoriebezug. Die Fragestellungen basieren auf dem Kategoriensystem nach Best, das systematisierte Vorstellungen von Grundschullehrkräften aufzeigt (2020, S. 201 f.; vgl. Tabelle 1). Nach Festlegung der Fragestellungen bzw. Aussagen erfolgte die Zuordnung geeigneter Antwortformate. So wurde bestimmt, ob es sich um geschlossene Fragen, die bestimmte Antwortalternativen vorgeben, oder um offene Fragen, die die Antwortformulierung dem Befragten überlassen, handeln soll (vgl. Aeppli et al. 2014, S. 167). Da der Fragebogen einer quantitativen Forschung dient, herrscht primär ein geschlossenes Frageformat, „[g]eschlossene Fragen bringen einheitlichere Antworten mit sich und erleichtern dadurch die Auswertung“ (ebd., S. 168). Auch kommen Befragten aufgrund der Vorgabe von Antworten geschlossene Fragen entgegen. Offene Fragen, bei welchen Antworten „häufig qualitative Auswertungen vorgenommen [werden]“ (ebd., S. 171), wurden vereinzelt aufgegriffen. Offene Fragen eignen sich besonders gut, „um der individuellen Vielfalt der Antworten [...] gerecht zu werden; allerdings stellen sie höhere Anforderungen an die Befragten“ (ebd.). Bei geschlossenen Fragen müssen Antwortvorgaben gebildet werden. Antwortvorgaben sind Skalen (sprachliche Abstufungen), die „eine Methode zum Einschätzen von Sachverhalten [...] dar[stellen]“ (Pratzner 2008). Einschätzungen spiegeln persönliche Vorstellungen und Einstellungen wider, die es erlauben, auf persönliche Sichtweisen zu schließen, sodass sich dieses Antwortformat für diese Forschung besonders eignete. Die Antwortskala (gering – hoch, nein – ja, negativ – positiv etc.) steht in einem Zusammenhang mit der Antwortdimension (Häufigkeit, Relevanz, Intensität, Wahrscheinlichkeit etc.). So ist bspw. mit der Antwortdimension ‚Relevanz‘ die Antwortskala ‚gering – hoch‘ verbunden. Demgemäß waren die einzelnen Fragestellungen und die jeweilige Antwortdimension aufeinander abzustimmen. Zudem sollten die Items eines Fragebogens die gleichen Antwortalternativen aufzeigen (vgl. ebd.). Primär wurde eine fünfstufige Antwortskala mit den Ausprägungen ‚sehr gering – eher gering – neutral – eher hoch – sehr hoch‘ als sog. Likert-Skala (ordinalskaliert) festgelegt (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 269). Bei einer ungeraden Skalenbreite können die Befragten eine ‚neutrale‘ Mitte ankreuzen; so wurde auf eine Ausweichkategorie wie z. B. die Ausprägung ‚weiß nicht‘ oder „keine Angabe“ verzichtet (vgl. Aeppli et al. 2014, S. 171). Es wurde primär eine Skalenbreite von fünf Stufen vorgesehen, um ein differenziertes Bild der Ansichten der Befragten zu erhalten. Zu viele Abstufen sind nicht sinnvoll, „denn [...] der Befragte [kann] die Stufen dann nicht mehr unbedingt voneinander abgrenzen“ (Pratzner 2008). Die Antwortdimension ‚Relevanz‘ wurde am häufigsten innerhalb dieses Fragebogens verwendet. Außerdem wurden die Antwortdimensionen ‚Bewertung‘ (sehr negativ – eher negativ – neutral – eher positiv – sehr positiv),

‚Einschätzung‘ (sehr gering – eher gering – neutral – eher hoch – sehr hoch), ‚Vorstellung‘ bzw. ‚Meinung‘ (nein – eher nein – neutral – eher ja – ja) sowie Ja-Nein-Antworten vorgesehen. Die zum Teil unterschiedlichen Antwortskalen erhaben sich dadurch, dass gewisse Fragen das Antwortformat nicht offenlassen. Fragen, die z. B. auf eine Ja-Nein-Antwort abzielen, wurden entweder einer zweistufigen Skala (nein – ja), einer dreistufigen Skala (nein – ja – teilweise) oder einer fünfstufigen Skala (nein – eher nein – neutral – eher ja – ja) zugeordnet. Die Reihenfolge wurde bewusst in Form von aufsteigenden unipolaren Skalen dargestellt. Das half den Befragten, die diese Anordnung intuitiv erwarten (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 245). Am häufigsten sind geschlossene Fragen vorzufinden, „die aus mehreren (z. B. 10–20) Aussagen besteh[en], die alle dasselbe Merkmal messen und auf Ratingskalen hinsichtlich des Grades der Zustimmung einzuschätzen sind“ (ebd., S. 269). Eine sog. Likert-Skala (s. o.) wird zur Messung persönlicher Einstellungen verwendet (vgl. ebd.). Ferner liegen geschlossene Fragen ohne eine Antwortskala, sondern mit konkreten Antwortvorgaben, vor, die in Form von Single-Choice (Einfachauswahl-Aufgaben) oder Multiple-Choice (Mehrfachauswahl-Aufgaben) zu beantworten waren (vgl. Aeppli et al. 2014, S. 169). Nach Erstellung des Fragenkatalogs wurde eine Itemrevision vorgenommen. Im Besonderen wurden die Formulierungen der Fragen überprüft. Es wurde eine Revision in Anbetracht folgender Aspekte durchgeführt: Eindeutigkeit der Formulierungen, verwendete Sprache, Vermeidung von für die Forschung irrelevanten Fragestellungen, Vermeidung eines komplexen Satzbaus (vgl. ebd., S. 168 f.; Pratzner 2008). Nach finaler Fassung des Fragenkatalogs aller für die Forschung relevanten Items erfolgte eine Verortung der Items in den Frageblöcken. Mit Bezugnahme zur Theorie wurden innerhalb des ersten Frageblocks praktische Erfahrungen der Lehrkräfte im Bereich der Strukturwissenschaft Informatik erhoben (vgl. Kapitel 3). Der zweite Frageblock sollte die Erhebung der Vorstellungen der Lehrkräfte zum Informatikunterricht sicherstellen, indem konkrete Aspekte curricularer Vorgaben hinsichtlich informatischer Bildung im Grundschulunterricht thematisiert werden (vgl. Kapitel 4).

Neben der Auswahl der Fragen ist „[b]ei der Erstellung des Fragebogens [...] auf den Aufbau, die Einführung und Instruktion, den Umfang und die grafische Gestaltung zu achten“ (Aeppli et al. 2014, S. 171; vgl. auch Raithel 2008, S. 73). Gemäß dem Aufbau eines standardisierten Fragebogens weist der Fragebogen folgenden Aufbau auf: Fragebogentitel, Fragebogeninstruktion, inhaltliche Frageblöcke, statistische Angaben, Verabschiedung (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 406). Die Instruktion dient zur Information der Befragungspersonen und beinhaltet „Zielsetzung und Ablauf der Fragebogenerhebung“ (ebd.). Gleichzeitig soll diese zu einer Teilnahme an der Befragung motivieren, indem die Relevanz des Themas und die Bedeutung der Teilnahme betont wird. „[D]em Befragten [muss] in klarer Form übermittelt werden, was wer mit diesem Fragebogen beabsichtigt und wie die Ergebnisse weiterverwendet werden“ (Pratzner 2008). Auch wird auf die Anonymität und die vertrauliche Behandlung der Daten verwiesen. Außerdem wird eine Kontaktmöglichkeit zur verantwortlichen Person angegeben. Angesichts der Frageblöcke wurde eine bewusste Reihenfolge getroffen. Eine wesentliche

Bedeutung kommt den Eröffnungsfragen zu, „[m]it ihr wird die Motivation und das Engagement zur Beantwortung des gesamten Fragebogens angeregt“ (Pratzner 2008). Die ersten Fragen sollen in das Thema einführen und „leicht zu beantworten sein“ (Raithel 2008, S. 74; vgl. auch Döring & Bortz 2016, S. 406). Auf diese Weise werden den Befragten „bestehende Ängste [...] über Schwierigkeiten einer Befragung“ (Raithel 2008, S. 74) genommen. Aus dem Grund wurden Fragen zu den persönlichen Erfahrungen mit Informatik nach vorne gestellt. Im Rahmen dieses ersten Frageblocks sollen die Befragten ihre persönlichen Erfahrungen mit Informatik reflektieren. Folglich werden im zweiten Frageblock Vorstellungen und Einstellungen zur informatischen Bildung im Primarbereich erhoben. Die statistischen Angaben wurden bewusst zuletzt aufgeführt, „da diese Fragen für den Befragten weniger interessant sind“ (Pratzner 2008). Kommen Fragen zu soziodemographischen Daten erst im späteren Verlauf des Fragebogens, wird sich weniger die Frage nach deren Verwendung gestellt, da ein Ende in Sicht ist und diese letzten Fragen nun auch beantwortet werden können. Der Fragebogen endet mit einer Dankesformel. In Hinsicht auf den Fragebogenumfang wurde gemäß Aeppli et al. möglichst auf eine reduzierte Anzahl und für die Forschung relevante Items geachtet; denn je mehr Zeit das Ausfüllen in Anspruch nimmt, desto mehr sinkt die Bereitschaft (vgl. 2014, S. 173; vgl. auch Raithel 2008, S. 76; Döring & Bortz 2016, S. 415). Besonders bei quantitativen Forschungen ist eine hohe Teilnahmequote für verallgemeinerbare Ergebnisse von Bedeutung (vgl. ebd., S. 298). So beläuft sich die Dauer der Befragung auf ca. 15 Minuten. Bei der Programmierung des Online-Fragebogens wurde die Befragungs- und Prüfungssoftware ‚EvaSys‘ der evasys GmbH verwendet, zu welcher der Fachbereich 10 Mathematik und Informatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (WWU) eine Lizenz erworben und Herr Prof. M. Thomas im Rahmen dieser Forschung eine Berechtigung zur Nutzung dieser Software erteilt hat. Beim Layout des Online-Fragebogens wurde auf eine einheitliche Gestaltung geachtet. Eine Übersichtlichkeit, mit der eine Eindeutigkeit der Anweisungen einhergeht, ist sowohl für die Befragten als auch für „die Übertragbarkeit der Angaben zur weiteren statistischen Auswertung“ (Aeppli et al. 2014, S. 173) förderlich. So wurde der elektronische Fragebogen durch Strukturierung einzelner aufeinanderfolgender Seiten realisiert, deren Struktur sich an der Instruktion, den Frageblöcken sowie Fragen zu den soziodemographischen Daten orientiert. Der Online-Fragebogen wurde auf insgesamt vier Seiten angelegt. Zudem muss ein Online-Fragebogen auf das Medium abgestimmt sein. Das Aufrufen des Fragebogens sollte auf verschiedenen digitalen Endgeräten wie Laptop, Tablet und Smartphone möglich sein und eine angemessene Darstellung (angepasstes Layout, Anordnung, Schriftgröße etc.) aufweisen (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 415).²⁴

Nachfolgend werden die Items im Konkreten beschrieben und begründet; der operationalisierte Fragebogen mit Theorieverweisen ist im *Anhang 3* hinterlegt (vgl. Anlage A). Beginnend mit persönlichen

²⁴ Für eine übersichtliche Darstellung des Vorgehens bei der Erstellung des Fragebogens siehe Abbildung 15.

Erfahrungen (Frageblock 1) werden eingangs in der alltäglichen Lebenswelt erfahrene Situationen und Zusammenhänge hinsichtlich der Begegnung mit Informatik erfragt, die als Ja-Nein-Fragestellung angelegt ist. Die Items, bei welchen es sich um die durch Informatik geprägten Lebensbereiche handelt, sind angelehnt an Best (2020) (vgl. Abbildung 16) sowie an den Fragebogen von Gude (2019). Anknüpfend sieht die darauffolgende Fragestellung eine Bewertung der persönlichen Einstellung zur Informatik in den jeweiligen Lebensbereichen auf einer fünfstufigen Skala von „negativ“ bis „positiv“ vor. Auf diese Weise kann die Wahrnehmung der Begegnung mit Informatik in den jeweiligen Lebensbereichen erfasst werden. Im Zusammenhang mit der analytischen Auswertung und der Herleitung der Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte ist es bedeutend, die eigenen Erfahrungen der Lehrkräfte mit Informatik und die damit verbundenen Einstellungen zur Informatik zu untersuchen. Denn Vorstellungssysteme, welche sämtliche Vorstellungen beinhalten, entwickeln sich aus den persönlichen Erfahrungen, welche wiederum das persönliche Interesse repräsentieren (vgl. Best 2020, S. 307; Kapitel 2). Mit der dritten Frage wird in Form der subjektiven Selbsteinschätzung die individuelle fachliche Kompetenz der Befragten hinsichtlich ausgewählter informatischer Inhalte und Prozesse erfasst. Die Subitems sind aus dem Fragebogen von Gude (2019) übernommen und modifiziert. Die Selbsteinschätzung erfolgt mittels der Antwortvorgaben ‚sehr gering – eher gering – neutral – eher hoch – sehr hoch‘. Anhand dieser Fragestellung soll Kenntnis darüber erhalten werden, wie kompetent sich die Lehrkräfte im Umgang mit informatischen Inhalten und Prozessen fühlen und welche Vorerfahrungen in diesem Bereich vorliegen. Die vierte Fragestellung zielt im Speziellen auf die Sichtweisen der Befragten auf Informatik ab. Die Antwortvorgaben spiegeln die theoretischen vier Sichtweisen auf Informatik wider (vgl. Abschnitt 5.2) und sind von Best (2020) übernommen. Die Antwortvorgaben wurden als Multiple-Choice-Items angelegt. Die der jeweiligen Sichtweise zugehörigen Subitems liegen in einer willkürlichen Reihenfolge vor. Einige Items unterscheiden sich lediglich um ein Wort und würden diese Items unmittelbar aufeinander folgen, könnten Items übersprungen bzw. gar nicht erst gelesen werden oder es könnte umso eher zu Antworttendenzen kommen. Um schließlich eine Verzerrung der Umfrage zu vermeiden, wurde sich bewusst gegen eine Anordnung der Subitems in einer Reihenfolge nach *mediengeprägt*, *mathematisch*, *gestaltungsgeprägt* und *gesellschaftlich* entschieden. Darauffolgend sollen die Befragungspersonen ihre Sicht auf Informatik mitteilen, indem sie in Form eines Multiple-Choice-Formats zwischen den Kategorien ‚mathematisch‘, ‚mediengeprägt‘, ‚gesellschaftlich‘ und ‚gestaltungsgeprägt‘ wählen. So bezieht sich auch dieses Item explizit auf die nach Best (2020) herausgestellten Sichtweisen auf Informatik, mit welchem sich besonders eine Quantifizierung der Sichtweisen auf Informatik vornehmen lässt. In der Auswertung sind die Angaben der Respondenten dieses Items mit den Angaben innerhalb der vierten Fragestellung zu vergleichen, durch welche jeweils explizit die Sichtweisen auf Informatik festzustellen sind. Durch den Vergleich dieser Ergebnisse ist zu identifizieren, ob die Ergebnisse übereinstimmen und welche der vier Sichtweisen auf Informatik nach Best, unter Theoriebezug zu Abschnitt 5.2, (am ehesten) vertreten wird. Der Frageblock 1 schließt mit der Fragestellung nach gelesenen

Dokumenten ab, die für den Primarbereich im Kontext informatischer Bildung relevant sind – „Medienkompetenzrahmen NRW“ (2018) (vgl. Abschnitt 4.2.2) und „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ der GI (2019) (vgl. Abschnitt 4.2.3). Diese Frage wird für relevant erachtet, um zu erfassen, ob die Lehrkräfte sich bereits im Theoretischen mit informatischer Bildung auseinandersetzen und um diese existierenden Dokumente wissen. Diese Frage ist von den Respondenten in Form einer Single-Choice-Auswahl ‚nein – ja – teilweise‘ zu beantworten.

Frageblock 2 wird durch eine Einschätzung der Alltagserfahrungen der Kinder mit Informatik eröffnet, welche an den Fragebogen von Best (2020) angelehnt ist. Im Anschluss werden die Respondenten zu einer Relevanzeinschätzung der Vermittlung informatischer Bildung in der Grundschule aufgefordert. An diese Frage anknüpfend soll die Relevanz informatischer Kompetenzen in der Grundschule eingeschätzt werden. Die Subitems dieser Frage sind aus dem Fragebogen von Gude (2019) entnommen. Wie Gude schildert, wurden die Items aus einem Fragebogen im Rahmen einer Lehrkraftumfrage durch den Arbeitsbereich Didaktik der Informatik übernommen (vgl. 2019, S. 30). Anschließend wird zu einer Relevanzeinschätzung der durch die GI formulierten Inhalts- und Prozessbereiche informatischer Bildung (vgl. GI 2019; vgl. auch Abschnitt 4.2.3) aufgefordert. Hierbei wurde sich an Best orientiert, der „für den Bezug auf fachliche Kompetenzen [...] die Empfehlungen für Bildungsstandards Informatik der GI gewählt [hat]“ (2020, S. 86). Wie Best beleuchtet, stellen

Vorstellungen zu zentralen Begriffen der Informatik [...] besonders für die Gruppe der Grundschullehrpersonen ein wesentliches Element für dieses Forschungsvorhaben dar, da deren Begriffsvorstellungen weitestgehend nicht auf einer kerninformatischen oder informatikdidaktischen Perspektive entstanden. (Best 2020, S. 97)

Ferner wird eine Relevanzeinschätzung der Vermittlung der Dualität von Informatiksystemen im Rahmen des Grundschulunterrichts erhoben. Wie in Abschnitt 5.1 herausgestellt, ist die Thematisierung der Dualität digitaler Artefakte im Rahmen informatischer Bildung von Bedeutung, sodass im Informatikunterricht neben funktionalen Aspekten auch die strukturellen Aspekte betrachtet werden sollten. Aus dem Grund wird, in Anlehnung an Best (2020, S. 208) (vgl. Abschnitt 5.2), das Konzept der dualen Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008) aufgegriffen, um in Erfahrung zu bringen, welche Vorstellungen Lehrkräfte zur informatischen Bildung besitzen und ob ein Bewusstsein dieser Dualität vorhanden ist. Zur Erläuterung und zur Vermeidung von Missverständnissen bzw. Unklarheiten wurde im Fragebogen nachstehend die Dualität von Informatiksystemen anhand von Beispielen veranschaulicht. Die Erhebung der Items aller geschlossenen Fragen dieses zweiten Frageblocks erfolgt mittels einer Rating-Skala, welche die Ausprägungen ‚sehr gering – gering – neutral – eher hoch – sehr hoch‘ aufweisen. Weiter im Fragebogen wird Bezug zu den Grundschulen hergestellt, an denen die befragten Lehrkräfte tätig sind. Mittels offener Textfelder soll ermittelt werden, inwiefern Informatik in der jeweiligen Grundschule bisher integriert wurde und inwieweit durch das Distanzlernen, bedingt durch die aktuelle Corona-Pandemie, die Entwicklung informatischer Bildung vorangeschritten ist. Mit diesen beiden Fragen wird ermittelt, inwiefern bislang eine

praktische Umsetzung informatischer Bildung im Grundschulunterricht vorliegt. Die nachfolgenden zwei Fragen beziehen sich auf Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen zum Thema informatische Bildung. Einerseits soll das Interesse der Lehrkräfte an einer solchen Fortbildung erhoben werden. Die Erhebung erfolgt mittels eines fünfstufig-skalierten Antwortformats mit den Antwortvorgaben ‚nein – eher nein – neutral – eher ja – ja‘. In diesem Zusammenhang gilt die Vorstellung von Inhalten im Rahmen einer informatischen Fortbildung zu ermitteln, welche durch ein offenes Frageformat erhoben werden. Der zweite Frageblock schließt mit der Frage nach der selbstständigen Vermittlung informatischer Kompetenzen ab, welche sich an den Fragebögen von Gude (2019) und von Best (2020) orientieren. Diese Frage ist insofern bedeutsam, ob sich die Lehrkräfte diese Vermittlung zutrauen und sich demnach im Gebiet der Informatik als fachkundig genug fühlen. Auch kann ggf. ein Zusammenhang zwischen den letzten drei Fragen bestehen. So kann die Haltung gegenüber Weiterbildungsmaßnahmen Aufschluss darüber geben, wie es um die Motivation der Lehrkräfte gegenüber der Vermittlung informatischer Bildung steht.

7.4 Stichprobe

In Hinsicht auf die Stichprobenziehung erfolgt, wie es der Titel dieser Arbeit sowie die Forschungsfragen aufzeigen, eine Erhebung unter Grundschullehrern. Da „nur eine Auswahl an Fällen aus der Zielpopulation untersucht wird“ (Döring & Bortz 2016, S. 294), wie es laut Döring und Bortz für quantitative Studien üblich ist (vgl. 2016, S. 305), liegt eine Teilerhebung der Population (Grundgesamtheit) vor.

Da in einer empirischen Untersuchung normalerweise nicht alle möglichen Untersuchungsteilnehmenden (z. B. alle Frauen, die in der Schweiz leben [und in diesem Fall alle Lehrkräfte an Grundschulen in Deutschland]) untersucht werden können, muss die Untersuchung an einer Stichprobe, d.h. einer Teilmenge aller möglichen Teilnehmenden, durchgeführt werden. (Aeppli et al. 2014, S. 141)

Eine Teilerhebung hat den Vorteil, „eine größere Anzahl von Merkmalen sorgfältiger und kontrollierter erfassen bzw. individuelle Sichtweisen differenzierter rekonstruieren zu können“ (Döring & Bortz 2016, S. 294), was dem Ziel dieser Forschung nachkommt. Die Umfrage wird mit Lehrer an Grundschulen in NRW durchgeführt. So werden alle Grundschulen in ganz NRW aus den fünf Regierungsbezirken Münster, Düsseldorf, Köln, Detmold und Arnsberg kontaktiert und zu einer Teilnahme an der Umfrage ermutigt, sodass die nicht-probabilistische (nicht-zufallsgesteuerte) Methode angewandt wird. Das Anschreiben dient der Akquise von Teilnehmern (vgl. Anlage B)²⁵. Das Auswahlverfahren geschieht willkürlich durch Selbstselektion. So erfolgt die Umfrage durch diejenigen Lehrkräfte, die sich zu einer Teilnahme bereiterklären (vgl. ebd., S. 400). Infolge einer Befragung aller Grundschullehrer in NRW ist, wie der Tabelle 3 zu entnehmen, ein Stichprobenumfang von 2.713 Grundschulen und demzufolge von 50.067 Grundschullehrkräften geplant.

²⁵ Die Anlagen befinden sich allesamt im Anhang unter *Anhang 3*.

7.5 Durchführung der Untersuchung

Die Umfrage wurde online mittels eines elektronischen Fragebogens mit responsivem Design durchgeführt. Mithilfe verschiedenster Endgeräte konnte der Fragebogen online ausgefüllt werden; die Daten werden in Echtzeit serverbasiert gespeichert. Um sicherzustellen, dass nur der Zielgruppe entsprechende Personen an der Umfrage teilnehmen, war eine Teilnahme nur mittels des im Anschreiben mitgeteilten passwortbasierten Links bzw. QR(*Quick Response*)-Codes möglich. Die Lehrkräfte an den Grundschulen innerhalb der Regierungsbezirke Münster, Detmold, Köln, Düsseldorf und Arnsberg wurden mittels des Anschreibens eingeladen, anonym an der Umfrage teilzunehmen (vgl. Anlage B). Das Anschreiben wurde per Fax an die Grundschulen versandt. Aufgrund veralteter und folglich ungültiger Faxnummern erreichten insgesamt 2.627 Grundschulen des Landes NRW das Anschreiben zur Teilnahme an der Umfrage.

Die Generierung des Anschreibens sowie des passwortbasierten Links und des QR-Codes, über welche die Teilnehmer zum Online-Fragebogen gelangten, erfolgte in der 19. Kalenderwoche. Am 17. Mai 2021 wurden die Faxe mit dem Anschreiben versandt. Für den Erhebungszeitraum wurden elf Tage vorgesehen, sodass der 28. Mai 2021 als Datum des Teilnahmeschlusses festgelegt wurde. Im Anschreiben wie auch in der Instruktion des Online-Fragebogens wurde auf das Datum des Teilnahmeschlusses verwiesen.

7.6 Vorgehensweise bei der Auswertung

In diesem Abschnitt wird das Vorgehen bei der Datenauswertung beschrieben, indem auf die verwendete Statistiksoftware, die Datenaufbereitung sowie auf die Auswertung der Daten eingegangen wird.

Statistiksoftware und Datenaufbereitung

Die Daten wurden allesamt von der Evaluationssoftware ‚EvaSys‘ erfasst, über welche auch die Datenauswertung erfolgte. Auf einen Export der Rohdaten und eine Weiterverarbeitung in einer anderweitigen Statistiksoftware wurde verzichtet, da die Software ‚EvaSys‘ im Anschluss an die Datenerhebung automatisch einen Auswertungsbericht über die Ergebnisse in Form eines PDF-Reports generiert (vgl. Anlage D). Der Auswertungsbericht zeigt eine Auswertung der Daten gemäß den Frageblöcken auf und gliedert sich in a. eine Auswertung der geschlossenen Fragen (vgl. Anlage D, S. XXXVII–XLIV), b. eine Auswertung der geschlossenen Fragen in Form einer Profillinie für den Gesamtmittelwert aus mehreren Profillinien (vgl. Anlage D, S. XLV f.) und c. eine Auswertung der offenen Fragen (vgl. Anlage D, S. XLVII–L). Im Folgenden werden die jeweiligen Auswertungen und die Aufbereitung der Daten erläutert:

a. Auswertung der geschlossenen Fragen

Hinsichtlich der statistischen *Auswertung der geschlossenen Fragen* bestimmt das Programm ‚EvaSys‘ den Mittelwert (M), die Standardabweichung (SD), den Median (Mdn) und die relative Häufigkeit (h). Die Werte werden sowohl numerisch als auch grafisch in Form von Histogrammen dargestellt. Die Merkmalsaus-

prägungen der Skalen werden automatisch kodiert. Bei einer fünfstufigen Skala mit bspw. den Merkmalsausprägungen ‚sehr gering – eher gering – neutral – eher hoch – sehr hoch‘ werden diese Merkmalsausprägungen in Zahlenwerte kodiert (1 – 2 – 3 – 4 – 5). Der Mittelwert (M) stellt das arithmetische Mittel dar und gibt damit den statistischen Durchschnittswert einer Messreihe an. Zur Berechnung werden die einzelnen Werte summiert und anschließend wird die Summe durch die Gesamtzahl geteilt. Der Mittelwert wird im PDF-Report auf eine Nachkommastelle gerundet. Der numerische Wert ist rot und mit der Abkürzung ‚mw‘ gekennzeichnet; im Histogramm ist der Mittelwert als roter senkrechter Strich in der Grafik zu erkennen (vgl. Electric Paper Evaluationssysteme (evasys) GmbH 2019, S. 539 f.):

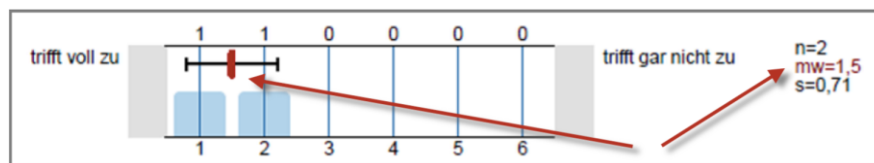


Abbildung 1: Darstellung des arithmetischen Mittelwerts im PDF-Report der EvaSys-Software (evasys GmbH 2019, S. 540)

Die Standardabweichung (SD) beschreibt die standardisierte Abweichung aller gemessenen Werte vom Mittelwert (M) über die Wurzel der Varianz. In der Grafik im PDF-Report ist die Standardabweichung als schwarzer Balken im Histogramm dargestellt und der numerische Wert ist mit ‚s‘ abgekürzt (vgl. evasys GmbH 2019, S. 548 f.):

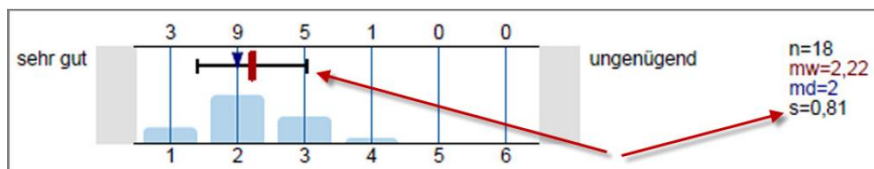


Abbildung 2: Darstellung der Standardabweichung im PDF-Report der EvaSys-Software (evasys GmbH 2019, S. 549)

Der Median (Mdn) (auch Zentralwert) ist der Wert, der genau in der Mitte einer Datenreihe liegt, dessen Werte nach der Größe geordnet sind. Der Median wird im PDF-Report mit ‚md‘ abgekürzt und im Histogramm als blauer Pfeil in der Grafik dargestellt (vgl. ebd., S. 546 ff.):

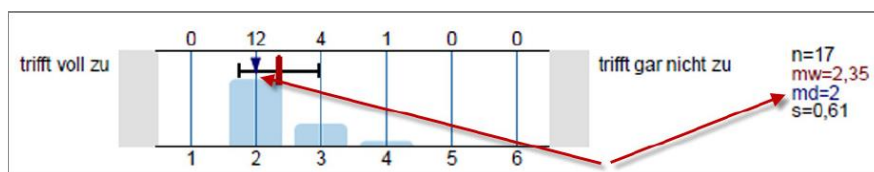


Abbildung 3: Darstellung des Medians im PDF-Report der EvaSys-Software (evasys GmbH 2019, S. 546)

Die relative Häufigkeit ist der Anteil der absoluten Häufigkeit (Anzahl) eines Merkmals relativ zur Grundgesamtheit einer Stichprobe. Die relativen Häufigkeiten werden in der Grafik gegenüberliegend der kodierten Merkmalsausprägungen angegeben (vgl. ebd., S. 352, 669):

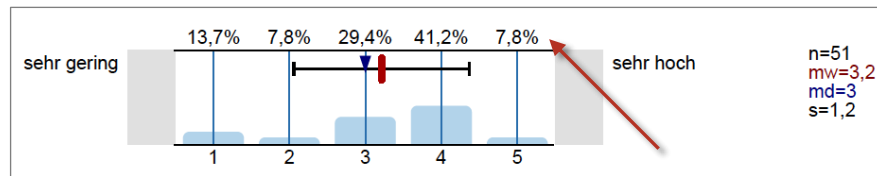


Abbildung 4: Darstellung der relativen Häufigkeit im PDF-Report der EvaSys-Software
(entnommen aus eigenem PDF-Report)

b. Profillinienbericht

Die Profillinie bildet die Mittelwerte der Skalenfragen in einer grafischen Übersicht ab. Neben der grafischen Übersicht finden sich die jeweiligen numerischen Werte des Stichprobenumfangs (n), des Mittelwerts (mw), des Medians (md) sowie der Standardabweichung (s) (vgl. ebd., S. 367 f.).

c. Auswertung der offenen Fragen

In Hinsicht auf die automatische *Auswertung der offenen Fragen* erfolgt eine Einzelauswertung. Die erfassten Antworten der Lehrkräfte werden im PDF-Report nacheinander aufgelistet (vgl. ebd., S. 356 f., 670). Für eine Systematisierung der Antworten der offenen Textfelder wurde eine induktive Kategorienbildung zur Gruppierung der Antworten vorgenommen. Auf diese Weise wurden die inhaltlich benannten Aspekte identifiziert, klassifiziert und systematisiert sowie die absoluten (H) und relativen Häufigkeiten (h) erfasst (vgl. Anlage E, Tabelle 25, Tabelle 26, Tabelle 28).

Darüber hinaus wurden weitere Auswertungsmethoden verwendet. Zum einen wurden Häufigkeitstabellen angelegt, welche die absoluten Häufigkeiten (H) und die relativen Häufigkeiten (h) aufzeigen. Die Häufigkeitstabellen dienen der Darstellung der Verteilung der Antworten. Zur Systematisierung lehnt sich die Abfolge der jeweiligen Tabellen an die Frageblöcke des Fragebogens. Zum anderen wurden zur Veranschaulichung ergänzende grafische sowie tabellarische Darstellungen verwendet. Zur Darstellung der Häufigkeiten von Fragen mit Multiple-Choice-Auswahl sowie von soziodemographischen Angaben wurden Säulen- und Kreisdiagramme erzeugt. Die Tabellen beziehen sich auf die soziodemographischen Angaben und zeigen im Besonderen den Durchschnittswert der soziodemographischen Angaben auf. Weiterhin wurden grafische Darstellungen (Säulen- und Balkendiagramme) zur Veranschaulichung solcher Ergebnisse verwendet, dessen Vergleichbarkeit von Bedeutung ist (vgl. Anlage E).

Methode der Datenauswertung

Die Auswertung der Daten erfolgt mittels Methoden und Kenngrößen der deskriptiven (beschreibenden) Statistik. Die deskriptive Darstellung der Ergebnisse, für welche die zuvor erläuterten statistischen Kennwerte sowie die grafischen und tabellarischen Darstellungen relevant sind, erfolgt durch eine Beschreibung der Verteilung der Daten sowie der Lage- und/oder Streuungsmaße. In empirischen Untersuchungen wird neben der Standardabweichung auch der Variationskoeffizient als normiertes Maß zur Beschreibung der Verteilungsbreite verwendet. Dieser ist die Standardabweichung relativ zum Mittelwert bei

Normalverteilungen und erlaubt einen Vergleich von Verteilungen (vgl. evasys GmbH 2019, S. 548). Variationskoeffizienten bis 10 Prozent oder sogar 20 Prozent sind geringe Werte und kennzeichnen eine Eindeutigkeit; in diesem Fall bei einer neutralen Bewertung mit einem Mittelwert von $M = 3,0$ eine Standardabweichung zwischen $SD = 0$ und $SD = 0,6$ wäre. Darüberliegende Werte sind als hoch einzustufen und beschreiben eine starke Streuung der Werte.

Zunächst werden die soziodemografischen Merkmale nach ihrer Häufigkeitsverteilung beschrieben. Anschließend werden die Angaben der Grundschullehrkräfte zu den Frageblöcken ‚Persönliche Erfahrungen mit Informatik‘ und ‚Informatik in der Grundschule‘ mittels einer deskriptiven Statistik dargestellt.

8 Ergebnisse

Nach Ausarbeitung der methodischen Vorgehensweise dient dieses Kapitel der Darstellung der Ergebnisse der quantitativen Online-Befragung. Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieses Forschungsprozesses werden nachfolgend beschrieben und analysiert. Zunächst wird der Fragebogenrücklauf und damit der Rücklauf der Stichprobe im Erhebungszeitraum dargestellt (s. Abschnitt 8.1), bevor die Ergebnisse der Stichprobe genauer betrachtet und deskriptiv dargestellt werden (s. Abschnitt 8.2). Die deskriptive Darstellung der Ergebnisse erfolgt hinsichtlich ‚Soziodemografische Merkmale‘ (s. Abschnitt 8.2.1), ‚Persönliche Erfahrungen mit Informatik‘ (s. Abschnitt 8.2.2) und ‚Informatik in der Grundschule‘ (s. Abschnitt 8.2.3). Die statistischen Werte werden nach APA-Richtlinien angegeben. Die Mittelwerte werden unter Berücksichtigung der Standardabweichung aufgeführt, um die Verteilungsbreite darzustellen. Prozentuale Angaben werden zur besseren Lesbarkeit gerundet; ungerundete Werte finden sich in Anlage D und Anlage E.

8.1 Stichprobenrücklauf

Der Online-Fragebogen wurde innerhalb der aktiven elf Tage von 51 Lehrkräften vervollständigt. Ausgehend von den 50.067 Grundschullehrkräften in NRW bedeutet das eine Rücklaufquote von 0,10 Prozent. Anhand der Reporte in ‚EvaSys‘ ist der höchste Rücklauf am Tag der Einladung zu verzeichnen ($n = 17$). Am Folgetag nahmen sieben Lehrkräfte teil und füllten den Online-Fragebogen aus. Am dritten Tag beteiligten sich zehn Lehrkräfte. Anschließend nahmen die Teilnahmen rapide ab (vgl. Abbildung 24)²⁶. Nach Einschätzung der Forscherin und in Anlehnung an Best (2020, S. 143 f.) können die Gründe für die geringe Rücklaufquote in den folgenden Ursachen liegen:

- Die elektronische Übertragung von Dokumenten per Fax ist eine veraltete Methode. Heutzutage gelten E-Mails als allgegenwärtig genutztes digitales Kommunikationsmedium. Da das Anschreiben per Fax an die Grundschulen übermittelt wurde, könnte das Anschreiben als gegenstandslos erachtet und missachtet worden sein.
- Anschreiben wurde vom Sekretariat als gegenstandslos erachtet und/oder missachtet.
- Anschreiben wurde von der Schulleitung als gegenstandslos erachtet und/oder missachtet.
- Anschreiben wurde nicht an potenziell interessierte Lehrer weitergereicht.
- Anschreiben konnte vom Sekretariat oder von der Schulleitung mangels dienstlicher E-Mail-Adressen nicht an die Lehrkräfte weitergeleitet werden, sodass es aufgrund einer Papierversion statt einer digitalen Version missachtet wurde.

²⁶ Die grafischen und tabellarischen Darstellungen der Ergebnisse befinden sich allesamt im Anhang 3 unter Anlage E.

- Anschreiben wurde nur in dieser einfachen Ausfertigung den Lehrer vorgelegt und von einer potenziell interessierten Lehrperson eingesammelt.
- Lehrkräften stand kein digitales Medium zur Teilnahme am Online-Fragebogen zur Verfügung. Doch die Wahrscheinlichkeit, dass dies die geringe Rücklaufquote begründen könnte, ist gering.

Generell liegt die Rücklaufquote bei Online-Befragungen niedriger als z. B. bei mündlichen Interviews, „da hier die motivierende Wirkung der Kommunikation mit dem Interviewer entfällt und die Befragten auf sich gestellt sind“ (Döring & Bortz 2016, S. 415). Bei Online-Umfragen kommt es zu höheren Verweigerungsraten, was u. a. auf die stark wachsende Zahl an Online-Befragungen zurückzuführen ist. Darüber hinaus hängt die Bedeutsamkeit des Themas mit der Teilnahmebereitschaft zusammen (vgl. Reuband 2014, S. 654). Erinnerungsmaßnahmen während der Feldphase sowie ein längerer Befragungszeitraum können die Rücklaufquote positiv beeinflussen (vgl. ebd.); darauf wurde in dieser Umfrage verzichtet.

8.2 Darstellung der Umfrageergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse deskriptiv dargestellt. Für eine systematische Vorgehensweise erfolgt zunächst eine Beschreibung der soziodemographischen Daten, bevor die Ergebnisse der Frageblöcke entlang der Abfolge im Fragebogen beschrieben werden.

8.2.1 Soziodemographische Merkmale

An der Umfrage nahmen zu 70 Prozent weibliche Lehrkräfte ($n = 36$) und zu 30 Prozent männliche Lehrkräfte ($n = 15$) teil; wobei eine Lehrkraft, die keine Angabe zum Geschlecht vorgenommen hat, unberücksichtigt bleibt (vgl. Abbildung 31). Die Lehrkräfte der Stichprobe sind zwischen unter 30 und über 61 Jahre alt (vgl. Abbildung 32), woraus resultiert, dass das Durchschnittsalter bei 45,98 Jahren liegt (vgl. Tabelle 32). Zwischen weniger als ein Jahr und über 21 Jahre sind die Lehrkräfte in ihrem Beruf tätig (vgl. Abbildung 33); im Durchschnitt weisen die Lehrkräfte 15,41 Berufsjahre auf (vgl. Tabelle 33; Tabelle 34).

8.2.2 Persönliche Erfahrungen der Lehrkräfte mit Informatik

Hinsichtlich der bisherigen **Begegnung mit Informatik** ist den Ergebnissen zu entnehmen, dass alle Teilnehmer eine Begegnung mit Informatik in ihrer Lebenswelt erfahren haben, wenn auch in unterschiedlichen Lebensbereichen. 58 Prozent der befragten Lehrkräfte geben an, während der eigenen Schulzeit entweder durch einen eigenständigen Informatikunterricht oder durch den allgemeinen Unterricht mit Informatik in Kontakt gekommen zu sein ($H = 29$; vgl. Tabelle 12); 42 Prozent sind Informatik im Rahmen ihres Studiums begegnet ($H = 21$). Vergleichbar deutlich ausgeprägt sind die Auskünfte über Informatik-

Assoziationen innerhalb der Peergroups²⁷ ($H = 30$, $h = 60\%$) und des familiären Umfelds ($H = 31$, $h = 60\%$), die sich scheinbar auf die Berufsbilder von sozialnahen Personen beziehen. Die meisten Lehrkräfte nehmen einen Kontakt mit Informatik im beruflichen Kontext wahr ($H = 38$, $h = 75\%$).

Die **persönlichen Einstellungen zur Informatik** in bisherigen Situationen und Zusammenhänge der alltäglichen Lebenswelt werden weder als negativ noch als positiv bewertet. Die Einstellungen zur Informatik während der Schulzeit ($M = 3,2$; $SD = 1$), während der Studienzeit ($M = 3,2$; $SD = 1$), gegenüber der Peergroup ($M = 3,5$; $SD = 0,9$), gegenüber dem familiären Umfeld ($M = 3,5$; $SD = 0,9$) sowie gegenüber dem beruflichen Umfeld ($M = 3,5$; $SD = 0,9$) werden tendenziell ‚neutral‘ oder ‚eher positiv‘ bewertet. Bei Betrachtung der jeweiligen Mediane fällt auf, dass besonders im beruflichen Umfeld die Erfahrungen mit Informatik als positiv wahrgenommen werden (Median von $Mdn = 4$ bedeutet eine Verortung in der Antwortdimension ‚eher positiv‘) (vgl. Anlage D, S. XXXIX, XLV).

Im Hinblick auf die **eigene Kompetenzeinschätzung** sollten die Lehrkräfte angeben, wie kompetent sie sich im Umgang mit den dargebotenen informatischen Inhalten und Prozessen fühlen. Es zeigt sich, dass die Kompetenzen, abhängig vom Bereich der Informatik, verschieden eingeschätzt werden (vgl. Anlage D, S. XXXIX). Besonders ausgeprägt scheinen diejenigen Kompetenzen informatischer Bereiche zu sein, die in der digitalisierten Lebenswelt allgegenwärtig geworden sind, wie das *Kommunizieren über E-Mail* ($M = 4,5$; $SD = 0,6$), die *Recherche im Internet* ($M = 4,3$; $SD = 0,7$) und die *Nutzung von Textverarbeitungssoftware* ($M = 4,1$; $SD = 0,7$). Weniger vertraut fühlen sich die Lehrkräfte im Umgang mit einer *Bild- und Videobearbeitung* ($M = 3,2$; $SD = 1,1$), *sozialen Netzwerken* ($M = 3$; $SD = 1,2$) sowie mit der *Erstellung von Präsentationen* ($M = 3,2$; $SD = 1,2$). Kompetenzen zum *Programmieren von Software oder von Robotern* ($M = 1,7$; $SD = 1$), zum *Arbeiten mit Tabellenkalkulationssoftware* ($M = 2,4$; $SD = 1,2$) sowie zum *Computerspielen* ($M = 2$; $SD = 1,1$) werden bei gering ausgeprägter Standardabweichung und einem Median von $Mdn = 1$ bzw. $Mdn = 2$, woraus eine geringe Variation in den Antworten geschlossen werden kann, generell als ‚sehr gering‘ eingeschätzt.

Auf die Frage, **was mit Informatik verbunden wird**, sind 80 Prozent der Befragten ($H = 41$) der Ansicht, dass Informatik die *Entwicklung von Software* anbelangt (vgl. Tabelle 15). Daraus geht hervor, dass die Mehrheit der Befragten eine mathematische Sichtweise auf Informatik einnehmen, da Informatik auch in einem Zusammenhang mit *Algorithmen* gesehen wird ($H = 33$, $h = 65\%$) (vgl. Abbildung 25). Zudem geben 65 Prozent der Befragten ($H = 33$) an, dass Informatik die *Einsatzgebiete und Möglichkeiten spezifischer Soft- und Hardware* (gesellschaftlicher Bezug) sowie die *Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Informatiksystemen* (gestaltungsgeprägter Bezug) betrifft. *Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -darstellung und -schutz* (gesellschaftlicher Bezug) sowie eine *Vermittlung von*

²⁷ Der Begriff ‚Peergroup‘ definiert sich als eine soziale Gruppe von gleichaltrigen bzw. gleichgesinnten Personen, der man sich zugehörig fühlt.

Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch von spezifischer Software (mediengeprägter Bezug) verbinden mehr als die Hälfte der Befragten mit Informatik. Hingegen wird eine *Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch von spezifischer Hardware* (mediengeprägter Bezug) eher ausgeschlossen ($H = 18$, $h = 35$ %) und ebenso *Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe* (gesellschaftlicher Bezug) ($H = 17$, $h = 33$ %).

Anschließend sollten die Befragten eine **Einordnung der Informatik** in ‚mathematisch‘, ‚gesellschaftlich‘, ‚mediengeprägt‘ und/oder ‚gestaltungsgeprägt‘ vornehmen, aus welcher konkret auf die Sicht der Lehrkräfte auf Informatik zu schließen ist (vgl. Tabelle 17). Wie Abbildung 26 zu entnehmen ist, dominiert eine mathematische Sichtweise auf Informatik ($H = 45$, $h = 88$ %). Zu 49 Prozent ($H = 25$) wird Informatik als mediengeprägt empfunden. Nur wenige Lehrkräfte sind der Ansicht, dass Informatik gesellschaftliche Bezüge hat ($H = 14$; $h = 28$ %) bzw. Informatik sich mit der Gestaltung von Informatiksystemen befasst ($H = 13$; $h = 26$ %).

In Bezug auf Erfahrungen und Vorwissen zur informatischen Bildung wurde nach der **Kenntnis von Bildungsstandards** gefragt (vgl. Tabelle 18). Hinsichtlich der „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ der GI (2019) gaben die Lehrkräfte zu 29 Prozent ($H = 15$) an, diese gelesen zu haben. 31 Prozent ($H = 16$) haben sich teilweise mit diesem Dokument auseinandergesetzt und 39 Prozent ($H = 19$) verneinten diese Frage. Der „Medienkompetenzrahmen NRW“ der Medienberatung (2020) ist den meisten Lehrkräften bekannt; 57 Prozent ($H = 29$) haben sich umfassend informiert und 37 Prozent ($H = 19$) haben diesen zumindest einmal durchgesehen. Demzufolge sind 94 Prozent der befragten Lehrkräfte ($H = 48$) mindestens mit einem dieser Dokumente in Kontakt gekommen.

8.2.3 Vorstellungen der Lehrkräfte zur Informatik in der Grundschule

Im Bereich ‚Informatische Bildung in der Grundschule‘ haben die Lehrkräfte zunächst eingeschätzt, inwieweit **Informatik im Alltag von Kindern** eine Rolle spielt (vgl. Anlage D, S. XL; Tabelle 19). Bei einem Median von $Mdn = 4$ wird der Kontakt von Kindern mit Informatik generell ‚eher hoch‘ eingestuft ($H = 23$, $h = 45$ %). Bei Betrachtung des durchschnittlichen Mittelwerts²⁸ von $M = 3,3$ und der Standardabweichung von $SD = 1$ zeigt sich eine Varianz in den Einschätzungen von ‚sehr gering‘ bis ‚sehr hoch‘, sodass eine gewisse Diskrepanz hinsichtlich der Ansichten der Lehrkräfte vorliegt.

Die **Relevanzeinschätzung informatischer Bildung in der Grundschule** fällt im Vergleich zur vorigen Frage ähnlich aus ($Mdn = 4$; $M = 3,6$; $SD = 0,9$) (vgl. Abbildung 28). Angesichts der Einschätzungen von ‚sehr

²⁸ Ist die Rede von einem ‚durchschnittlichen Mittelwert‘, wurde der Gesamtmittelwert aller einzelnen Mittelwerte der Subitems ermittelt, die einer Fragestellung des Fragebogens zugehörig sind. Gleiches gilt für die Standardabweichung.

relevant' und ,eher relevant' halten insgesamt 31 Lehrkräfte ($h = 61\%$) eine informatische Bildung in der Grundschule für relevant (vgl. Tabelle 20). Keine Lehrkraft ($h = 0\%$) nimmt an, dass eine frühe informatische Bildung unbedeutend sei; im Ermessen von lediglich sechs Lehrkräften sei für Grundschulkindern eine informatische Bildung ,eher weniger' relevant.

Gemäß den Ergebnissen zur **Relevanzeinschätzung informatischer Kompetenzen** in Bezug auf den Informatikunterricht in der Grundschule werden das *Recherchieren im Internet* ($M = 4$; $SD = 0,7$) und das *Diskutieren möglicher Gefahren bei der Computernutzung* ($M = 4,6$; $SD = 0,6$) bei verhältnismäßig geringer Standardabweichung im Durchschnitt als ,eher relevante' bis ,sehr relevante' Kompetenzen eingeschätzt (vgl. Anlage D, S. XLI). Gegenüber solchen Kompetenzen, die sich auf einen Umgang mit *Textverarbeitungssoftware* ($M = 3,6$; $SD = 0,8$), *Präsentationssoftware* ($M = 3,1$; $SD = 1,1$), *Lösungswegen zu informatischen Problemen* ($M = 2,7$; $SD = 1,2$) oder einen Umgang im *Programmieren von Robotern* ($M = 2,9$; $SD = 1,2$) beziehen, nehmen die Lehrkräfte eine neutrale Haltung ein. Informatische Prozesse wie *Arbeiten mit Tabellenkalkulationssoftware* ($M = 1,9$; $SD = 0,8$), *Umgang und Erstellung von Datenbanken* ($M = 1,8$; $SD = 1$), *Erstellen und Analysieren von Automaten* ($M = 2,1$; $SD = 1,1$), *Softwareprogrammierung* ($M = 43,6$; $SD = 0,8$) sowie die informatischen Inhalte *Analysieren der Funktionsweise eines Computers* ($M = 2,4$; $SD = 1$) und *kompetentes Argumentieren über informatische Sachverhalte* ($M = 2,4$; $SD = 1,3$) werden als ,eher irrelevant' für die Grundschule angesehen.

Bezüglich der **Relevanzeinschätzung der fünf Prozessbereiche (GI 2019)** stellt sich bei einem Gesamtmittelwert von $M = 3,5$ und einer Gesamtstandardabweichung von $SD = 1,1$ heraus, dass die Prozessbereiche als ,eher relevant' für die Grundschule eingestuft werden (ein Median von durchschnittlich $Mdn = 3,5$ bedeutet eine Verortung in der Antwortdimension ,eher hoch'; vgl. Anlage D, S. XLII). Den Prozessbereichen KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN ($M = 3,9$) und DARSTELLEN UND KOMMUNIZIEREN ($M = 3,8$) wird dabei geringfügig höhere Relevanz bei geringerer Standardabweichung ($SD = 1$) zugeschrieben. Die **Relevanz der fünf Inhaltsbereiche (GI 2019)** wird im Vergleich zu der Relevanz der Prozessbereiche bei einem durchschnittlich geringeren Mittelwert von $M = 3,2$ sowie einem durchschnittlich geringeren Median von $Mdn = 3,2$, bei einer gleichen Standardabweichung von durchschnittlich $SD = 1,1$, als geringer eingeschätzt (vgl. Anlage D, S. XLIII). Dem Inhaltsbereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT wird die höchste Relevanz zugesprochen ($M = 3,7$; $SD = 1$). Hingegen werden die Inhaltsbereiche INFORMATION UND DATEN ($M = 3$; $SD = 1,2$), ALGORITHMEN ($M = 3$; $SD = 1,1$) und SPRACHEN UND AUTOMATEN ($M = 2,9$; $SD = 1,1$) als am wenigsten relevant hinsichtlich eines Informatikunterrichts an Grundschulen angesehen (vgl. Abbildung 29).

Mit Blick auf die **Dualität von Informatiksystemen** halten die Lehrkräfte eher den Bereich *Funktion* von Informatiksystemen ($M = 3,2$; $SD = 1,2$) im Vergleich zu dem Bereich *Struktur* von Informatiksystemen ($M = 2,8$; $SD = 1,1$) für relevant (vgl. Anlage D, S. XLIV). Trotz eines jeweiligen Medians von $Mdn = 3$, welcher auf eine zentrale Tendenz der Bewertungen bei der Antwortdimension ,neutral' hindeutet, wird bei

Betrachtung der jeweiligen Bewertungen von ‚eher relevant‘ und ‚sehr relevant‘ deutlich, dass die Lehrkräfte dem Bereich Funktion von Informatiksystemen eine höhere Relevanz beimessen: Funktionale Aspekte ($H = 25$, $h = 49$ %), Strukturelle Aspekte ($H = 15$, $h = 29$ %) (vgl. Tabelle 24; Abbildung 30).

Mit der nächsten Frage folgte ein Perspektivenwechsel und die Lehrkräfte sollten berichten, inwiefern **Informatik an ihrer Grundschule** bereits eine Rolle spielt (vgl. Anlage D, S. XLVII f.). Aus den Angaben der Lehrkräfte geht insbesondere der *Einsatz von und der Umgang mit Tablets und/oder Computern* hervor ($H = 19$, $h = 54$ %) (vgl. Tabelle 25). Diesbezüglich werden auch die *Anwendung von Lern-Apps* ($H = 7$, $h = 10$ %) sowie die *Nutzung digitaler Lernplattformen wie ‚Padlet‘* ($H = 3$, $h = 9$ %) genannt. Inzwischen scheinen die meisten Grundschulen mit Netzwerken zur Nutzung von Internetdiensten ausgestattet zu sein, da häufig ein Kontakt mit Informatik in Form einer *Nutzung des Internets* geschildert wird ($H = 11$, $h = 32$ %). Ferner erfolgte, nach Angaben der Lehrkräfte, an einigen Grundschulen des Landes NRW bereits eine Implementierung von Informatik in den Bereichen *Programmieren von Bee-Boots® bzw. Robotern*, *Textverarbeitung*, *Codierung*, *Algorithmen* und *Kryptologie*. Lediglich eine Lehrkraft erwähnt eine *mangelnde Ausstattung* an ihrer Grundschule, sodass keine Mittel bereitstehen, um einen Kontakt mit Informatik zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, inwiefern durch das **Distanzlernen**, als Folge der Corona-Pandemie, die Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich vorangeschritten ist (vgl. Anlage D, S. XLVIII f.). Infolge der Schulschließungen und dem neuen Unterrichtsformat des Distanzlernens wurden in hohem Maße auf *digitale Endgeräte* zurückgegriffen ($H = 20$, $h = 57$ %); den Grundschulen wurden dafür finanzielle Möglichkeiten eröffnet (vgl. Tabelle 26). Besonders die *Software ‚Padlet‘* wurde als Lern- und Informationsplattform genutzt ($H = 8$, $h = 23$ %). *Kommunikation* erfolgte *per E-Mail*, so wurden auch Unterrichtsmaterialien per E-Mail versandt, die von den Schülern bzw. mit Unterstützung der Eltern heruntergeladen, ausgedruckt und wieder hochgeladen wurden ($H = 6$, $h = 17$ %). Ferner fanden Konferenzen in Form von *Videokonferenzen* statt ($H = 10$, $h = 29$ %). Auf der anderen Seite berichten einige Lehrkräfte von keinem an die Corona-Pandemie angepassten Schulbetrieb ($H = 4$, $h = 11$ %), sodass die primäre Verantwortung bei den Eltern lag.

Daraufhin erfolgte eine Erhebung von persönlichen Einstellungen zur **Teilnahme an einer informatischen Fortbildung**. Die Ergebnisse zeigen eine positive Resonanz. 71 Prozent der Teilnehmer ($H = 36$) würden an einer Fortbildung zum Thema ‚Informatische Bildung‘ teilnehmen; 19 Prozent ($H = 9$) verneinen eine Teilnahme (vgl. Tabelle 27). In Bezug auf *Inhalte im Rahmen einer informatischen Fortbildung* reichen die Vorstellungen der Lehrkräfte von konkreten Äußerungen informatischer Inhalte bis „Bin offen für alles“ (vgl. Anlage D, S. XLIX f.). Primär stellen sich die Lehrkräfte den informatischen Gegenstandsbereich des *Programmierens* vor, welcher im Rahmen einer Fortbildung thematisiert werden soll (vgl. Tabelle 28). In diesem Zusammenhang wird auch *Robotik* bzw. *Programmieren von Robotern* geäußert. Zudem sind doppelte Nennungen folgender Gegenstandsbereiche informatischer

Bildung zu verzeichnen: *Algorithmen, PowerPoint und Umgang mit einem Computer bzw. iPad®*. Weitere Einzelnennungen sind u. a. *Recherche im Internet, Umgang mit Programmen wie Scratch®, Bildungsstandards, Kryptologie, Unterrichtsideen zur Einbettung der Informatik in die bestehenden Unterrichtsfächer sowie Anschauliche Vermittlung von Informatik*.

Die Vorstellungen der Lehrkräfte, **selbstständig Informatikunterricht in der Grundschule zu erteilen**, zeigen im Hinblick auf die verhältnismäßige hohe Standardabweichung von $SD = 1,4$ eine relativ starke Differenz auf (vgl. Anlage D, S. XLIV). Unter den befragten Lehrkräften trauen sich 57 Prozent ($H = 28$) zu, selbstständig informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht zu vermitteln; 26 Prozent ($H = 13$) trauen es sich nicht zu. 16 Prozent der Lehrkräfte ($H = 8$) enthalten sich (vgl. Tabelle 29).

TEIL III: ABSCHLIEßENDE BETRACHTUNG

9 Zusammenfassung und Diskussion

In diesem Kapitel werden mit Fokus auf die Zielstellung dieser Forschungsarbeit die im vorigen Kapitel dargestellten Ergebnisse in einem Kontext der gesamten Arbeit zusammengefasst und diskutiert. Zentrum dieses Kapitels bilden eine Beantwortung der Forschungsfragen und eine Überprüfung der Hypothesen (vgl. Kapitel 6). Im Wesentlichen werden die informatikspezifischen Sichtweisen der an dieser Studie beteiligten Lehrkräfte herausgestellt, anhand dessen eine Quantifizierung der modellierten vier Sichtweisen nach Best vorgenommen wird.

Über das theoretische Schlussfolgern erfolgt ein systematischer Vergleich mit der bestehenden Theorie nach Best, die es zu überprüfen gilt. Es wird nach einem *Bottom-up*-Prinzip²⁹ vorgegangen: Da die Ergebnisse zunächst die jeweiligen Vorstellungen aufzeigen und das Ziel darin liegt, die Sichtweisen auszuwerten, welche den Vorstellungen übergeordnet sind, ist – wie Best (2020, S. 155) ergründet – eine Systematisierung der Vorstellungen erforderlich (vgl. Kapitel 2). Die theoretische Skizze der Systematisierung, welche die Grundlage für den weiteren Forschungsprozess bildet, ist dem Anhang zu entnehmen (s. Anhang 3, Anlage F). Die Basis für die Systematisierung bilden zwei Zugänge: Zum Ersten wird auf das Kategoriensystem von Best zurückgegriffen (s. Anlage F.1); zum Zweiten wird sich auf das Kodierschema der *Grounded Theory* von Best bezogen (s. Anlage F.2). Zum Erlangen der informatikbezogenen Sichtweisen der Stichprobe der vorliegenden Studie dient das Kodierschema, welches auf dem Kategoriensystem beruht. Die zentralen Ergebnisse aus Abschnitt 8.2 werden dieser Systematisierung unterzogen, auf welche Weise die Sichtweisen der Lehrkräfte abgeleitet werden können – auf Grundlage der Theorie nach Best (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 5.2). Folglich wird die Generalisierbarkeit der von Best herausgestellten vier Sichtweisen validiert (vgl. Abschnitt 9.1). Im Weiteren wird der empirische Forschungsprozesses und die Angemessenheit und Anwendung der Methoden vor dem Hintergrund der Fragestellungen der Untersuchung einer kritischen Reflexion unterzogen (vgl. Abschnitt 9.2). Abschließend werden die im Abschnitt 9.1 gewonnenen Erkenntnisse herangezogen und es wird ein Vergleich zur derzeitigen Studienlage hergestellt, wobei die zentralen Erkenntnisse aller drei Studien – die Studie von Best (2020), die Studie von Gude (2019) und die vorliegende Studie – miteinander verglichen und diskutiert werden. Mittels eines Vergleichs der jeweiligen Quantifizierung der vier Sichtweisen durch Gude und durch die Forscherin der vorliegenden Studie, wird eine Gesamtquantifizierung der von Best modellierten Sichtweisen vorgenommen (s. Abschnitt 9.3).

²⁹ Die Bottom-up-Methode ist eine „Methode, bei der man von speziellen Details ausgeht und schrittweise über immer umfassendere Strukturen die Gesamtstruktur eines Systems errichtet“ (Dudenreaktion, Bottom-up-Methode, die).

9.1 Interpretation der Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse interpretiert und diskutiert. Hierfür werden die in Kapitel 6 explizierten Forschungsfragen **F1** und **F2** aufgegriffen, infolgedessen eine Verifizierung der Hypothesen **H1**, **H2** und **H3** geprüft wird. Ziel ist es, zentrale Erkenntnisse über die Sichtweisen auf Informatikunterricht und Informatik der befragten Grundschullehrkräfte zu gewinnen. Dazu wird wie unter Anlage F aufgezeigt und erläutert, schematisch vorgegangen. Zunächst werden die Ergebnisse gebündelt und Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen herausgestellt (s. Abschnitt 9.1.1). Darauf folgend werden durch Synthese der Vorstellungen die Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik und Informatikunterricht hergeleitet. Schließlich wird eine Quantifizierung der herausgestellten vier Sichtweisen nach Best vorgenommen. (s. Abschnitt 9.1.2).

Alle Aussagen sind gemäß der Theorie von Best theorieprüfend zu verstehen: Die Ergebnisse werden aufgegriffen und in die Literatur, auf Basis der Theorie nach Best (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 5.2), eingeordnet. Anhand der daraus resultierenden Erkenntnisse soll umsichtig aufgezeigt werden, ob sich die vorläufige Theorie von Best verallgemeinern lässt.

9.1.1 Beantwortung der Forschungsfrage F1

Zur Identifizierung der kognitiven und affektiven Merkmale der Lehrkräfte werden nachfolgend, entlang dem Kategoriensystem (vgl. Anlage F.1), Zusammenhänge zwischen den in Abschnitt 8.2 dargestellten Ergebnissen interpretiert³⁰. In diesem Zuge erfolgt die Beantwortung der Forschungsfrage **F1**:

F1 *Welche Vorstellungen und Einstellungen weisen Grundschullehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht in der Grundschule auf?*

(1) Vorstellungen der Lehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht

Wie die im Abschnitt 8.2 dargestellten Ergebnisse zeigen, sind die informatikbezogenen Vorstellungen der Grundschullehrkräfte sehr individuell. Wie Best beleuchtet, zeigt besonders die Systematisierung der informatikbezogenen Vorstellungen (vgl. Anlage F.1) „eine hohe Heterogenität der Vorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht innerhalb der [...] Stichprobe[.]“ (2020, S. 329). Sowohl die persönlichen Erfahrungen und die Interaktion mit Informatiksystemen im Alltag der Lehrkräfte als auch die Vorstellungen und Einstellungen zur Informatik und zur informatischen Bildung in der Grundschule sind heterogen.

³⁰ Zur Übersicht, welche Ergebnisse unter welcher Kategorie zusammengefasst werden, s. Tabelle 10 im *Anhang 2*.

*i. Biografische Dimension**(I) Einstellungen zur Fachwissenschaft Informatik*

Im biografischen Kontext wird der Kontakt mit Informatik in verschiedenen Lebensbereichen von den Lehrkräften zumeist mit eher positiven Erfahrungen assoziiert (vgl. Abbildung 16). Positive bzw. negative Erfahrungen beeinflussen die Entwicklung der inneren Haltung gegenüber dem erfahrenen Sachverhalt; aufgrund positiver Erfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass die Lehrkräfte gegenüber Informatik im Allgemeinen eher positiv eingestellt sind. Prägend scheint für die meisten Lehrkräfte besonders das berufliche Umfeld zu sein. Bei der Analyse der offenen Textantworten, inwieweit Informatik bereits an den Grundschulen der Lehrkräfte etabliert ist, wird deutlich, dass das COVID-19 bedingte Distanzlernen zu einer rasanten Entwicklung hinsichtlich einer Etablierung von Informatiksystemen und folglich zu einer Entwicklung informatischer Bildung geführt hat. Diese Innovation an den Schulen und dessen Aktualität könnte von den Lehrkräften als Vorteil für Lehr-Lernprozesse gesehen werden, was sowohl die positive Einstellung der Lehrkräfte zur Informatik als auch die intensive Interaktion mit Informatik im schulischen Kontext begründen würde. Den Kontakt mit Informatik in den anderen Lebensbereichen, während der Schulzeit, in Peergroups und im familiären Umfeld, verbinden die Lehrkräfte mit neutralen bzw. leicht positiven Erfahrungen. Geringen Einfluss auf die (positiven) Erfahrungen mit Informatik hatte das Hochschulstudium. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Lehrkräfte in ihrer ersten Phase der Lehrerbildung keine verpflichtenden Informatikanteile hatten und demzufolge keine Ausbildung in Hinsicht auf eine informatische Bildung in der Grundschule erfahren haben.

(II) Vorstellungen zum Informatikselbstkonzept

Das Informatikselbstkonzept (vgl. Abschnitt 7.1) der Lehrkräfte geht aus den biografischen Erfahrungen der Lehrkräfte mit Informatik hervor und entwickelt sich durch eine bewusst wahrgenommene Verwendung von Informatiksystemen im Alltag. Die Einschätzungen der Lehrkräfte hinsichtlich der persönlichen informatischen Fähigkeiten variieren abhängig vom informatischen Gegenstand stark. Im Besonderen schätzen sich die Lehrkräfte in Hinsicht auf eine allgegenwärtige Informatik wie die Nutzung des Internets, einer Textverarbeitungssoftware (z. B. Microsoft Word) und das Versenden und Empfangen von E-Mails relativ kompetent ein. Im Hinblick auf eine weniger allgegenwärtige Informatik wie das Programmieren (Softwareentwicklung) oder eine Tabellenkalkulation (Datenverarbeitung) schätzen die Lehrkräfte ihre Kompetenzen als gering ausgeprägt ein. Insofern scheinen die Informatikselbstkonzepte der Lehrkräfte und das damit einhergehende Bild von Informatik labil zu sein. Da es sich bei den Lehrkräften aufgrund von im Alltag erworbene informatische Kompetenzen um keine fundierten, sondern vielmehr um rudimentäre Kenntnisse handelt, ist anzumerken, dass ihr individuelles informatisches Fachwissen Fehlvorstellungen enthalten kann.

ii. Fachliche Dimension

(III) Vorstellungen zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin

Wie zuvor herausgestellt, zeigen sich nur rudimentäre, fachliche Kenntnisse der Lehrkräfte zur Bezugswissenschaft Informatik. Dies äußert sich u. a. darin, dass den Lehrkräften verschiedene und keine eindeutigen Vorstellungen zur Informatik vorliegen. Es zeigt sich eine große Bandbreite zugeordneter informatischer Gegenstandsbereiche zur wissenschaftlichen Disziplin. Vorwiegend werden mathematisch geprägte Gegenstandsbereiche wie ‚Softwareentwicklung‘ und ‚Algorithmik‘ mit Informatik verbunden. Daneben sehen die Lehrkräfte einen Bezug zu Medien (Nutzungskompetenzen) sowie einen gesellschaftlichen Bezug (Umgang mit persönlichen Daten, Einsatzgebiete von Informatiksystemen). Am geringsten wird eine gestaltungsgeprägte Sicht auf Informatik eingenommen (Funktionsweisen und Abläufe von Informatiksystemen) (vgl. Abbildung 27, Anlage E). Die Auffassungen der Lehrkräfte von Informatik sind heterogen und es besteht Uneinigkeit in einer Definition. Welche Ziele die Disziplin Informatik verfolgt, scheint unklar zu sein. Dies lässt sich auf die labilen informatischen Selbstkonzepte und Weltbilder der Lehrkräfte zurückführen. Denn ein mentales Vorstellungsbild ist biografisch geprägt und liegt gemachten Erfahrungen zugrunde (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 5.2).

iii. Schulische Dimension

(IV) Vorstellungen zur Informatik in der Alltagswelt von Kindern

Für die Vorstellungen der Lehrkräfte zur informatischen Bildung in der Grundschule sind die Vorstellungen zur Informatik in der Lebenswelt der Schüler bedeutsam. Die Vorstellungen über den Kontakt von Schüler mit Informatik sind umstritten. Während einige Lehrkräfte davon ausgehen, dass Informatik in der Lebenswelt von Kindern weniger eine Rolle spielt, sind andere Lehrkräfte der Auffassung, dass Kinder alltäglich mit Informatik in Berührung kommen. Jedoch nimmt die Mehrheit der Lehrkräfte eine Interaktion mit Informatiksystemen von Kindern in ihrer Alltagswelt an, was vermutlich auch der Grund dafür ist, dass einer frühen informatischen Bildung eine hohe Bedeutung zugesprochen wird. Die Gründe für die positive Einstellung gegenüber einer informatischen Bildung in der Grundschule sind aufgrund der Methode einer schriftlichen, passiven Befragung zunächst nicht zu eruieren; jedoch zielen die Anschlussfragen im Fragebogen im Konkreten auf Vorstellungen zur informatischen Bildung ab, die unter (V) näher untersucht werden.

(V) Vorstellungen zum Informatikunterricht in der Grundschule

Die Vorstellungen der Lehrkräfte zum Informatikunterricht in der Grundschule beruhen vermeintlich auf einem Alltagsbezug von Informatik bei Kindern. Die Verwendung der *GI-Kompetenzbereiche* beabsichtige eine Auseinandersetzung aufseiten der Lehrkräfte mit Fachbegriffen der Informatik. Das einheitliche Bild der Lehrkräfte von der Relevanz von Informatikunterricht an Grundschulen zeigt allerdings seine Unschärfe bei der Einschätzung von Prozess- und Inhaltsbereichen. Die hohe Heterogenität der Vorstellungen zu den jeweiligen Kompetenzbereichen lässt auf eine mangelnde Kenntnis informatischer

Terminologie schließen. Überwiegend wurden die GI-Prozessbereiche als relevanter für die Grundschule angesehen. Die Ursache könnte darin liegen, dass ihnen diese aus anderen Fächern bekannt sind, wohingegen ihnen die Fachbegriffe aus den GI-Inhaltsbereichen weniger geläufig sind (vgl. Best 2020, S. 292). Gegenüber den GI-Inhaltsbereichen zeigt sich eine neutrale Haltung. Lediglich dem Inhaltsbereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT wird eine ausgesprochen hohe Relevanz für den Informatikunterricht in der Grundschule zugesprochen. Dieser Kompetenzbereich weist einen gesellschaftlichen Bezug auf; es werden Chancen und Risiken von Informatiksystemen im Zusammenhang mit Datenschutz thematisiert (vgl. Abschnitt 4.2.3). Zudem ergänzen sich informatische Bildung und Medienbildung (vgl. GI 2019, S. 16). Eine logische Erklärung könnte sein, dass die Lehrkräfte aus diesen Gründen, mit Bezügen zur Informatik in der Lebenswelt von Kindern, diesen Kompetenzbereich als besonders relevant ansehen. Hingegen werden insbesondere den Inhaltsbereichen INFORMATION UND DATEN, ALGORITHMEN UND SPRACHEN UND AUTOMATEN eine geringe Priorität als Gegenstand für die Grundschule zugewiesen; vermutlich wird mit diesen informatischen Gegenstandsbereichen ein marginaler Alltagsbezug verbunden. Verwunderlich ist jedoch, dass dem Inhaltsbereich ALGORITHMEN geringe Relevanz zugesprochen wird, wohingegen vorwiegend eine mathematische Sicht zur Informatik vorliegt (s. o.). Der Begriff ‚Algorithmen‘ könnte den Lehrkräften aus dem Lehrplan Mathematik für die Grundschule in NRW bekannt sein (vgl. Abschnitt 4.2.1; Tabelle 2), in welchem auf diesen Begriff verwiesen wird (vgl. Best 2020, S. 181). Allem Anschein nach assoziieren die Lehrkräfte mit diesen Inhaltsbereich eine hohe fachliche Komplexität und erachten demnach diesen Bereich, als *eigenständigen* Inhaltsbereich, als zu komplex für die Grundschule. Dies lässt sich mit einem fehlenden Bewusstsein für Informatik im Alltag und durch unzureichende informatikdidaktische Kompetenzen seitens der Lehrkräfte begründen. In Bezug auf eine Vermittlung der *dualen Natur digitaler Artefakte* in einem Informatikunterricht in der Grundschule sind die Vorstellungen vage, was die rudimentären Kenntnisse bestätigt. Da abzusehen war, dass die Lehrkräfte sich wenig unter einer ‚Struktur von Informatiksystemen‘ vorstellen können, wurde die Tabelle mit exemplarischen strukturellen und funktionalen Aspekten spezifischer Informatiksysteme angefügt (vgl. Tabelle 11). Dennoch wird im Vergleich zu strukturellen Aspekten noch eher eine funktionale Sichtweise auf Informatiksysteme eingenommen. Bedeutsam scheint für die Lehrkräfte ein Umgang mit Soft- und/ oder Hardware vonseiten der Schüler zu sein – im Vergleich zu der strukturellen Dimension, zu der technisch-strukturelle Aspekte wie ‚Algorithmen‘, ‚Programmierung‘, ‚Datenspeicherung‘ und ‚Komponenten eines Computers‘ zählen (vgl. Abschnitt 5.1 und 5.2) –, was sich in den Ansichten bezüglich der GI-Kompetenzbereiche (s. o.) bestätigt. Möglicherweise ist damit auch die Feststellung von Best zu bestärken, dass das Konzept der dualen Natur digitaler Artefakte „nur auf diejenigen Vorstellungen der Lehrpersonen angewendet werden [kann], welchen eine Kopplung zwischen Informatik und Informatikunterricht mit Informatiksystemen immanent [ist]“ (2020, S. 309). Wie Best ergründet hat, ist der Begriff ‚Informatiksystem‘ den meisten Lehrkräften unbekannt (vgl. ebd., S. 338). Angesichts einer Befassung mit den Dokumenten „Kompetenzen für

informatische Bildung im Primarbereich“ (GI 2019) und „Medienkompetenzrahmen NRW“ (Medienberatung 2018) scheinen die meisten Lehrkräfte eine *Kenntnis der Bildungsstandards* vorzuweisen. Die Bildungsstandards zeigen Kompetenzbereiche informatischer Bildung im Primarbereich auf, sodass die Lehrkräfte über Vorwissen zur informatischen Bildung verfügen müssten. Das weist jedoch einen Widerspruch gegenüber den Aussagen zu den GI-Kompetenzbereichen auf, die auf fehlende fundierte Fachkenntnisse schließen lassen (s. o.). Insofern scheinen die Lehrkräfte keine umfassenden Kenntnisse der Bildungsstandards vorzuweisen; viele Lehrkräfte gaben auch an, sich nur teilweise mit den Dokumenten befasst zu haben. Demgemäß ist es fraglich, inwiefern überhaupt eine Beurteilung der Relevanz von Kompetenzbereichen für den Primarbereich ihrerseits möglich ist. Hieraus schlussfolgernd können die Einschätzungen auf Missverständnissen und Fehlkonzepten, wie bereits zuvor konstatiert, beruhen.

(VI) Vorstellungen zur Lehrerrolle

Angesichts einer Vermittlung informatischer Bildung trauen sich die Lehrkräfte größtenteils die Durchführung von eigenem Informatikunterricht zu. Obwohl ihre Informatikselbstkonzepte als labil herausgestellt wurden (s. o.), sind sie gegenüber einer eigenständigen Vermittlung informatischer Bildung positiv eingestellt. Dies kann zum einen auf die generelle Befürwortung der Implementation informatischer Bildung in der Grundschule zurückgehen (s. o.) und zum anderen auf ein Bewusstsein für ihre Lehrerrolle. Der geringe Anteil an Lehrkräften, der sich keine Vermittlung zutraut, lässt auf eine mangelnde fachliche Kompetenz schließen. Auch ihr starkes Interesse an Informatik-Fortbildungen bekundet ihre intrinsische Motivation gegenüber einer Implementierung informatischer Bildung. Aus den offenen Textantworten bezüglich Informatik-Fortbildungen und diesbezüglichen inhaltlichen Vorstellungen geht fachliches und fachdidaktisches Vorwissen hervor. Größtenteils beziehen sich die Lehrkräfte auf die GI-Inhaltsbereiche; u. a. werden die informatischen Gegenstandsbereiche ‚Algorithmen‘, ‚Programmieren‘, ‚Robotik‘ und ‚Umgang mit digitalen Endgeräten‘ genannt. Die Äußerungen zu Inhalten informatischer Fortbildungen lassen genauso auf Vorstellungen zur informatischen Bildung schließen. Die von den Lehrkräften genannten Inhalte könnten sich auf die bereits an ihrer Grundschule existenten informatischen Gegenstandsbereiche beziehen; denn diese decken sich weitgehend mit den offenen Textantworten zur Frage, inwieweit Informatik bereits eine Rolle an ihrer Grundschule spielt. Daraus schlussfolgernd wünschen sich die Lehrkräfte entsprechende Fortbildungsangebote zum Qualifikationserwerb in diesen Bereichen. Besonders die Betonung der Kompetenzbereiche der Bildungsstandards seitens der Lehrkräfte lässt eine intrinsische Motivation einer Weiterentwicklung ihrer Lehrerprofessionalität vermuten. Schließlich sind professionelle Lehrerkompetenzen, wie fundierte Fachkenntnisse und fachdidaktische Kompetenzen, notwendig, um Schüler informatische Kompetenzen zu vermitteln (vgl. Abschnitt 4.3). Fortbildungen zu Informatik und dessen Bedarf führen schließlich zu einer Sicherheit des bislang schwachen Informatikselbstkonzepts der Lehrkräfte (s. o.) (vgl. Best 2020, S. 331).

9.1.2 Beantwortung der Forschungsfrage F2

Aus den Erkenntnissen im vorigen Abschnitt 9.1.1 werden nachfolgend die Informatik-Vorstellungssysteme identifiziert und anhand dessen die Sichtweisen abgeleitet. Dabei wird sich auf die Erkenntnisse der Studie von Best gestützt (vgl. Abbildung 21). Es werden die durch Best identifizierten Informatik-Vorstellungssysteme von Grundschullehrkräften herangezogen und ein Vergleich hergestellt. Best hat zunächst aus den Vorstellungen Konzepte abgeleitet, welche auf die Vorstellungssysteme hindeuten (vgl. Kapitel 2; Abbildungen 18–21). Daraus folgend hat Best auf die vier Sichtweisen schließen können (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 5.2; Abbildung 10). Durch eine vergleichende Betrachtung der in Abschnitt 9.1.1 konstatierten Vorstellungen zu den Konzepten nach Best werden die informatikbezogenen Vorstellungssysteme der Lehrkräfte dieser Stichprobe erschlossen. Anhand der Vorstellungssysteme werden schließlich unter Theoriebezug (vgl. Abschnitt 5.2) die Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik abgeleitet. Abschließend wird die Verbreitung der von Best identifizierten vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften geprüft, ob das Modell der vier Sichtweisen nach Best (vgl. Abbildung 10) als allgemeingültig unter Grundschullehrkräften gilt. Im Zuge dessen wird diskutiert, ob die Ergebnisse dieser Arbeit mit dem aktuellen Wissensstand der Forschung vereinbar sind oder diesem widersprechen (vgl. Kapitel 6).

(2) Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte

An dieser Stelle soll erneut das Zitat nach Best, welches sich auf die mentalen informatikbezogenen Vorstellungsbilder von Grundschullehrkräften bezieht, hervorgehoben werden, woran

nachfolgend eine Orientierung erfolgt:

„Informatiksysteme werden im Kontext ihrer Anwendung, gesellschaftlichen Implikationen, Funktionsweisen, Wirkprinzipien und ihres strukturellen Aufbaus als Gegenstand, Inhalt, Medium oder Werkzeug aufgefasst.“

(Best 2020, S. vii)

Wie zuvor eruiert, haben die Lehrkräfte dieser Stichprobe sehr heterogene Zugänge zur Informatik und zum Informatikunterricht. Angesichts der **Vorstellungen zu informatischen Gegenstandsbereichen** verbinden die Lehrkräfte mit Informatik die *Nutzung von Informatiksystemen* sowie die *Funktionsweisen, Softwareentwicklung und Algorithmen* als auch einen *Umgang mit Daten* (vgl. Abschnitt 9.1.1, (III) *Vorstellungen zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin*). Diese Ergebnisse gleichen den Ergebnissen der Studie von Best (vgl. Abbildung 6, Abbildung 8).³¹ Aus diesen Vorstellungen gehen *anwendungs-, funktional- und strukturellspezifische Vorstellungsbilder zu Informatiksystemen* hervor. Auch die **Vorstellungen zu einem Informatikunterricht in der Grundschule** deuten auf ihr Vorwissen zu informatischen

³¹ In Abbildung 6 gleicht der informatische Gegenstandsbereich „Bewertung und Folgeabschätzung von Anwendungen auf Informatiksystemen auf die Gesellschaft“ dem Bereich „Umgang mit Daten“.

Gegenstandsbereichen hin. Im Vergleich zu den von Best konstatierten Konzepten (vgl. Abbildung 6–9) geht aus den Vorstellungen zu den GI-Kompetenzbereichen, aufgrund eines starken Bezugs auf den Bereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT, besonders eine *gesellschaftlich-soziale Perspektive* der Lehrkräfte hervor (vgl. Abschnitt 9.1.1, (V) *Vorstellungen zum Informatikunterricht in der Grundschule*; Abbildung 8; vgl. auch Abschnitt 4.2.3). Das spiegelt den Kontext ‚gesellschaftliche Implikationen von Informatiksystemen‘ wider, womit Informatiksysteme als ‚Inhalt‘ von den Lehrkräften aufgefasst werden (s. obiges Zitat). Auch die Konzepte *‚Möglichkeiten des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht‘*, *‚Orientierung am Entwicklungsstand der Kinder‘*, *‚Funktionsweise und Angemessenheit von Informatiksystemen‘*, *‚Allgemeindidaktische und informatische Dimension‘* (vgl. Abbildung 6), *‚Kryptologie‘* sowie *‚Muster und Abläufe von Informatiksystemen‘* (vgl. Abbildung 7) lassen sich den Lehrkräften dieser Stichprobe zuordnen (vgl. Abschnitt 9.1.1; Tabelle 28, Anlage E). Ferner bringen die Lehrkräfte das Konzept der dualen Natur von Informatiksystemen im Allgemeinen mit einem Informatikunterricht in der Grundschule in Verbindung (vgl. Abbildung 30, Anlage E), sodass sie ebenso die Konzepte *‚Funktionale‘* sowie *‚Strukturelle Aspekte von Informatiksystemen‘* (vgl. Abbildung 7) aufweisen.

Speziell durch einen Vergleich zu den Vorstellungen innerhalb des Modells der Sichtweisen nach Best (vgl. Abbildung 10) lässt sich feststellen, ob sich die Vorstellungen zur Informatik von Grundschullehrkräften gleichen. Dies geht insbesondere aus Tabelle 16 sowie aus Abbildung 25 hervor (vgl. Anlage E). Wie diesen beiden Darstellungen zu entnehmen ist, sind alle Vorstellungen vertreten – die einen mehr, die anderen weniger. Deutlich sichtbar wird eine mathematische Perspektive, was sich in Abbildung 27 bestätigt (vgl. Abschnitt 9.1.1, (III) *Vorstellungen zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin*).

(3) Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht der Lehrkräfte

Die Erkenntnisse dieser Studie sind, dass auch diese Lehrkräfte selektive Vorstellungssysteme zur Informatik vorweisen und die Vorstellungen, abhängig vom informatischen Gegenstandsbereich, eine unterschiedliche Funktion und Bedeutung in ihrem Vorstellungssystem einnehmen (vgl. Best 2020, S. vii). Wie Best beleuchtet, zeigt die große Bandbreite der Vorstellungen die Heterogenität (vgl. ebd., S. 329). Demzufolge ist auch folgende Aussage von Best zu bestätigen: „Informatiksysteme haben für sie sowohl hinsichtlich der wissenschaftlichen Disziplin als auch des Unterrichtsfaches Informatik eine zentrale Funktion, welche hingegen unterschiedlich bewertet wird“ (ebd.). Wie zuvor konstatiert und sich u. a. aus Abbildung 25 (vgl. Anlage E) erschließen lässt, werden Informatiksysteme gleichermaßen von diesen Lehrkräften, wenn auch in unterschiedlicher Intensität, „im Kontext ihrer Anwendung, gesellschaftlichen Implikationen, Funktionsweisen, Wirkprinzipien und ihres strukturellen Aufbaus als Gegenstand, Inhalt, Medium oder Werkzeug aufgefasst“ (ebd., S. vii).

Um die Forschungsfrage **F2** zu beantworten:

F2 *Wie verbreitet sind die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best (2020) unter Grundschullehrkräften?*

Aus den Erkenntnissen der vorliegenden Studie geht hervor, dass die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best ebenso unter diesen Grundschullehrkräften vorherrschen, dabei aber verschieden stark vertreten werden. Die von Best herausgestellten vier Sichtweisen lassen sich wie folgt quantifizieren (vgl. Abbildung 22):

Quantifizierung der vier Sichtweisen³²:

1. Zu **80,25 Prozent** eine *mathematische* Sichtweise
2. Zu **46 Prozent** eine *mediengeprägte* Sichtweise
3. Zu **45 Prozent** eine *gestaltungsgeprägte* Sichtweise
4. Zu **38,5 Prozent** eine *gesellschaftliche* Sichtweise

An dieser Stelle ist die erstaufgestellte Hypothese **H1** zu betrachten. Die *Annahme, dass unter Grundschullehrkräften selektive Informatik-Vorstellungssysteme vorliegen und demzufolge vier differente Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht unter Lehrer existieren*, lässt sich bestätigen; auch wenn die vier Sichtweisen nicht gleichermaßen unter Grundschullehrpersonen repräsentiert werden. Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen differenten Sichtweisen und selektiven Vorstellungsbildern in der Stichprobe. Somit gilt die Forschungshypothese **H1** als vorläufig bestätigt.

Folgendes gilt es dabei zu berücksichtigen: Ein eindeutiges Ergebnis, wie Abbildung 27 zu entnehmen, zeigt die Zuordnung zur mathematischen Sichtweise, die primär unter den Lehrern vorliegt. Die mediengeprägte Sichtweise, ebenfalls eindeutig, wird von der Hälfte der Studienteilnehmer vertreten. Eine eindeutige Zuordnung zur gestaltungsgeprägten Sichtweise sowie zur gesellschaftlichen Sichtweise lässt sich schwieriger ausführen. Wie Abbildung 27 deutlich entnommen werden kann, zeigen sich angesichts dieser beiden Sichtweisen starke Differenzen in den Zustimmungen. Die Ursache kann darin liegen, dass sich die Lehrkräfte wenig unter diesen beiden Sichtweisen vorstellen können. Einerseits zeigen das die Ergebnisse im Hinblick auf das Konzept der dualen Natur nach Schulte. Hierbei wird insbesondere strukturellen Aspekten von Informatiksystemen, was unter die gestaltungsgeprägte Sichtweise zu fassen ist, geringe Bedeutung für eine informatische Bildung zugeschrieben (vgl. Abbildung 30). Andererseits zeigen das besonders die Zustimmungen im Hinblick auf ‚Item 3.21‘ im

³² Da die Zuordnung der Lehrkräfte zu den Sichtweisen in zweifacher Weise gemessen wurde, erfolgt die Quantifizierung der vier Sichtweisen über die Bildung von Mittelwerten. Die Abbildung 27 zeigt eine Gegenüberstellung der Zuordnungen der Lehrkräfte zu den vier Sichtweisen; der jeweiligen Sichtweise entsprechend wurden aus den Prozentwerten die Mittelwerte gebildet.

Fragebogen, bei welchem die Lehrkräfte sich konkret den vier Sichtweisen zuordnen sollten (zu 26 % eine gestaltungsprägte Sichtweise; zu 28 % eine gesellschaftliche Sichtweise) (vgl. Abbildung 26). Denn im Vergleich zu ‚Item 3.20‘ im Fragebogen, bei welchem den Lehrkräften konkrete Antwortvorgaben vorlagen, die vier dahinterstehenden Sichtweisen aber nicht offensichtlich sind, gehen die Lehrkräfte verstärkt auf diese beiden Sichtweisen ein (zu 64 % eine gestaltungsprägte Sichtweise; zu 49 % eine gesellschaftliche Sichtweise) (vgl. Tabelle 16). Zudem zeigt sich – wie unter (2) *Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte* hervorgebracht – eine gesellschaftliche Sichtweise der Lehrkräfte in der verstärkten Zuordnung zu dem GI-Inhaltsbereich INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT (zu 70 %) (vgl. Tabelle 23). Das bedeutet, dass sich die informatikbezogenen Vorstellungsbilder der Lehrkräfte diesen beiden Sichtweisen zuordnen lassen. Hingegen ist den Lehrkräften aber nicht bewusst, dass diese Vorstellungen von informatischen Gegenstandsbereichen einen gestaltungsgeprägten bzw. gesellschaftlichen Bezug haben. In Hinsicht auf die mathematische Sichtweise scheint diese zunächst offensichtlich unter Lehrkräften vorzuliegen. Werden jedoch die zugeordneten GI-Kompetenzbereiche betrachtet, wobei INFORMATION UND DATEN und ALGORITHMEN wenig Bedeutung zugesprochen werden, wird die mathematische Sichtweise nichtig (vgl. Tabelle 8). Das lässt vermuten, dass diese Sichtweise lediglich im Kontext der Wissenschaft Informatik eingenommen wird, nicht aber im Kontext des Informatikunterrichts (vgl. Abschnitt 9.1.1, (V) *Vorstellungen zum Informatikunterricht in der Grundschule*). Besonders diese Erkenntnisse lassen erkennen, dass die Grundschullehrkräfte rudimentäres Informatik-Fachwissen aufweisen und, wie bereits im Abschnitt 9.1.1 (vgl. (III) *Vorstellungen zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin*) festgestellt, ihnen die Ziele der wissenschaftlichen Disziplin Informatik unklar sind. Diese Aussage lässt vermuten, dass die Vorstellungsbilder der Lehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht lückenhaftes fachliches und fachdidaktisches Wissen zur informatischen Bildung aufweisen und ggf. Fehlvorstellungen vorliegen.

In diesem Zusammenhang sollen die Hypothesen **H2** und **H3** geprüft werden. Angesichts der Hypothese **H2** lässt sich diese teilweise verifizieren; dass diese Annahme auf eine mathematische *und* eine gestaltungsprägte Sichtweise zutrifft, gilt es zu falsifizieren. Generell wird dem strukturellen Aspekt von Informatiksystemen von den Lehrkräften innerhalb der Stichprobe eine geringe Bedeutung zugeschrieben. Das begründet die geringe Zuordnung der Lehrkräfte zur gestaltungsgeprägten Sichtweise (s. o.) (vgl. Abbildung 26). Demzufolge werden mit hoher Wahrscheinlichkeit diejenigen Lehrkräfte, die bewusst eine gestaltungsprägte Sicht auf Informatik angegeben haben, dem geringen Anteil entsprechen, die (neben funktionalen Aspekten ebenfalls) strukturelle Aspekte von Informatiksystemen für bedeutsam halten. Das bedeutet, dass sich die Hypothese bezüglich der *gestaltungsgeprägten Sichtweise* verifizieren lässt. Hingegen nimmt die Mehrheit der Lehrkräfte eine mathematische Sichtweise auf Informatik bei geringer Zustimmung zum strukturellen Aspekt ein, sodass mit Blick auf die *mathematische Sichtweise* die Hypothese falsifiziert wird.

Die Hypothese **H3** mit der Annahme, *dass Grundschullehrkräfte eine mediengeprägte und /oder gesellschaftliche Sichtweise einnehmen, wenn die Vorstellungen zur Informatik sich auf den funktionalen Aspekt beziehen*, lässt sich ebenfalls wie die Hypothese **H2** nur in der ‚oder-Form‘ betrachten. Die Funktionalität von Informatiksystemen nimmt in den Informatik-Vorstellungssystemen von den Lehrkräften – im Vergleich zur Struktur – einen höheren Stellenwert ein. Das lässt auch die relativ hohe Zuordnung zur *mediengeprägten Sichtweise* vermuten, sodass im Punkt dieser Sichtweise sich die Annahme bestätigt. Im Gegensatz dazu scheint, wie zuvor ergründet, eine gesellschaftliche Sichtweise nur vage vorzuliegen, sodass die Vorstellungen zur Funktion von Informatiksystemen nicht zwangsläufig mit einer gesellschaftlichen Sichtweise von Lehrkräften in Verbindung gebracht werden können. Insgesamt wird die gesellschaftliche Sichtweise zwar zu 45 Prozent vertreten, doch mit Blick auf die spezifischen Angaben der Lehrkräfte zur Sicht auf Informatik (vgl. Abbildung 26), beziehen sich lediglich 26 Prozent auf die gesellschaftliche Sichtweise. Aufgrund dessen ist in Hinsicht dieser Sichtweise sowohl eine Falsifizierung als auch eine Verifizierung nicht eindeutig zu treffen.

Zusammenfassend ergibt sich die Erkenntnis, dass die Vorstellungen den Fokus auf den Anwendungskontext von digitalen Endgeräten, und damit auf funktionale Aspekte von Informatiksystemen, gerichtet haben und besonders Anwendungskompetenzen ein hoher Stellenwert für eine informatische Bildung in der Grundschule zugeschrieben wird. In diesem Zusammenhang wird vermutet, dass Informatik weniger als eine eigenständige Disziplin intuitiv wahrgenommen wird, sondern eher mit digitalen Medien verbunden wird; bzw. informatische Bildung mit Medienbildung in Verbindung gebracht wird. Hingegen scheinen strukturelle und eher weniger offensichtliche Aspekte von Informatiksystemen nicht in den Informatik-Vorstellungssystemen der Lehrpersonen verankert und bewusste Vorstellungen zu dahinter liegenden Prinzipien nicht vorhanden zu sein. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass deren fachliche Kompetenz nicht ausgereift ist und einer Weiterentwicklung bedarf. Darüber hinaus gilt es zum Erlangen einer Lehrerprofessionalität für eine Vermittlung informatischer Bildung das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte weiterzuentwickeln. Es soll ein Verständnis dahingehend hervorgerufen werden, dass Kompetenzen übergreifend mittels Methoden der Informatik zu erwerben sind sowie dessen Allgemeinbildung auch Fragen außerhalb der Informatik beantworten sollte.

9.2 Limitationen, Gütekriterien und Kritik

Im Folgenden wird die Studie mit Blick auf vorliegende Limitationen der empirischen Untersuchung und folglich ihre wissenschaftliche Qualität kritisch reflektiert. Für die quantitative Sozialforschung gibt es sog. Gütekriterien (Qualitätskriterien), mit welchen die Gültigkeit der Ergebnisse für die Wissenschaft reflektiert wird (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 93):

- *Objektivität*: „[D]as Ergebnis der Theorieprüfung [ist] von den Einstellungen, Werten und Vorurteilen de[s] [...] Forschenden gegenüber dem Forschungsgegenstand unabhängig [...]. Es wird [...] auch vom Prinzip der Wertfreiheit gesprochen“ (ebd., S. 46). „Es sollte also keine Rolle spielen, wer einen Test durchführt (Durchführungsobjektivität), resp. wer die Resultate auswertet (Auswertungsobjektivität) oder interpretiert (Interpretationsobjektivität)“ (Aeppli et al. 2014, S. 139).
- *Reliabilität*: „Ausmaß, in dem wiederholte Messungen eines Einstellungsobjekts zu gleichen Werten führen“ (Krebs & Menold 2014, S. 427). „[S]o wird die Reliabilität oder Messgenauigkeit ermittelt“ (Aeppli et al. 2014, S. 140).
- *Validität*: „Das wichtigste Testgütekriterium ist die Validität“ (ebd.).
 - *Interne Validität*: „Ausmaß, in dem ein Messinstrument das Phänomen misst, das gemessen werden soll“ (Krebs & Menold 2014, S. 430).
 - *Externe Validität*: Eine Untersuchung ist extern valide, wenn die Ergebnisse auf die vorab definierte Grundgesamtheit (Population) übertragbar sind“ (ebd., S. 435)

Diese quantitativen Gütekriterien gelten „[...] für Messinstrumente (deren Zuverlässigkeit und Gültigkeit) und [...] für das gesamte Forschungsdesign (die Generalisierbarkeit und Eindeutigkeit der Ergebnisse)“ (ebd., S. 425). Die Reflexion erfolgt aus methodischer und inhaltlicher Perspektive, um die Ergebnisse sachgerecht im Forschungsfeld einzuordnen. Weiterhin kann an der Reflexion mit noch offenen Fragen oder zu hinterfragenden Ergebnissen angeknüpft werden.

Das Erhebungsinstrument des Online-Fragebogens ist ein standardisiertes Verfahren. Aufgrund der Standardisierung von Fragebögen „(alle Befragten erhalten identisch formulierte Fragen, also identische Stimuli)“ (Krebs & Menold 2014, S. 426) kann das Gütekriterium der *Durchführungsobjektivität* weitgehend realisiert werden. Eine mögliche Limitation betrifft die *Reliabilität* der erhobenen Daten. Im Rahmen einer nicht-experimentellen Querschnittsstudie erfolgte keine wiederholte Anwendung des Fragebogens, sodass keine Aussage darüber getroffen werden kann, ob es sich um ein reliables Messinstrument handelt. Ferner kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine andere Stichprobe andere Resultate ergeben hätte (vgl. ebd., S. 429).

Weitere Limitationen ergeben sich aus dem Antwortverhalten der Respondenten. Das Antwortverhalten kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst (worden) sein, sodass Abweichungen vom ‚wahren‘ Sachgehalt auftreten können – z. B. Müdigkeit, Unkonzentriertheit, mangelndes Interesse am Umfragethema etc. (vgl. Aeppli et al. 2014, S. 139; Krebs & Menold 2014, S. 428). Solche Verzerrungen, auch systematische Messfehler genannt, können die *Validität* von Umfrageergebnissen beeinträchtigen (*interne Validität*) (vgl. ebd., S. 432). Wie bereits im Abschnitt 7.2 angeführt, besteht bei Online-Umfragen kein persönlicher Kontakt zwischen den Respondenten und dem Umfrageleiter, sodass das Ausfüllen des Fragebogens unter der Prämisse der eigenständigen Bearbeitung erfolgt. Die so erfolgte Erhebungssituation könnte ebenfalls zu

einer Verzerrung der erhobenen Daten führen (vgl. Krebs & Menold 2014, S. 399). Ebenso fehlte ein persönlicher Nachweis, dass der Adressat eigenständig den Fragenbogen ausgefüllt hat. Der Fragenbogen gilt als reaktive Methode, das den befragten Personen den Forschungsgegenstand und die Partizipation an der Forschungserhebung aufzeigte, was zu einer Beeinträchtigung der erhobenen Daten und somit der Aussagefähigkeit führen kann (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 325, 399).

Das Untersuchungsdesign einer empirischen, quantitativen Untersuchung, besonders ein Ex-post-facto-Design (vgl. Abschnitt 7.2), weist Limitationen dahingehend auf, dass bestimmte Ausprägungen einer unabhängigen Variablen möglicherweise selten auftreten und folglich eine starke Varianz einer unabhängigen Variablen auftritt. Auch ist die kausale Reihenfolge der Variablen nicht nachvollziehbar. So ist auch der Grad der Zuverlässigkeit ungewiss (vgl. ebd., S. 204).

Begrenzungen ergaben sich außerdem durch die Stichprobe. Hinsichtlich des Auswahlverfahrens, dass es sich bei der Zielgruppe um eine „Gruppe der Personen [handelt], die [...] die interessierende Population repräsentieren“ (Aeppli et al. 2014, S. 141), liegt eine repräsentative Stichprobe vor. Die interessierende Population stellten die Grundschullehrkräfte in ganz Deutschland dar; die Zielgruppe sind die Grundschullehrpersonen in ganz NRW ($Z = 50.067$) (vgl. Abschnitt 7.4). Infolge der geringen Rücklaufquote von 0,10 Prozent ergab sich eine Stichprobengröße von $n = 51$, was die statistische Repräsentativität anzweifeln lässt (vgl. ebd., S. 143). Wie in Abschnitt 8.1 bereits reflektiert, sollten „[d]ie Stichproben quantitativer Studien [...] möglichst gross [sic!] sowie bezüglich zentraler Merkmale statistisch repräsentativ sein“ (ebd.). Zur Bewertung der Repräsentativität werden weitere Merkmale wie ‚Geschlecht‘ und ‚Alter‘ der Gesamtzielgruppe im Vergleich zur Stichprobe herangezogen. Von den Lehrkräften der Stichprobe sind 70 Prozent weiblich und 30 Prozent männlich (wobei eine Lehrkraft keine Angaben zum Geschlecht vorgenommen hat, $n = 50$) (vgl. Tabelle 30). Im Vergleich zu der Zielgruppe gibt es 90 Prozent weibliche Lehrkräfte und zehn Prozent männliche Lehrkräfte (vgl. Tabelle 5). Die Stichprobe weist einen Altersdurchschnitt von 46 Jahren auf (vgl. Tabelle 32). Der Altersdurchschnitt der Zielgruppe liegt bei 43,2 Jahren (vgl. Tabelle 4). Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Stichprobe zusätzlich zu der geringen Rücklaufquote die Grundgesamtheit (alle Grundschullehrkräfte in Deutschland) nicht repräsentiert wird. Das Verhältnis zwischen Stichprobe und Population ist zu gering; „[i]dealerweise stellt eine repräsentative Stichprobe ein exaktes Miniaturabbild der Population dar“ (Döring & Bortz 2016, S. 298; vgl. auch Aeppli et al. 2014, S. 142). Demgemäß ist eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse aus einer Stichprobe von $n = 51$ Respondenten zu hinterfragen (*externe Validität*). Die Theorie nach Best konnte im Rahmen der Studie bestätigt werden, lässt aber keinen Rückschluss auf die Grundgesamtheit (alle Grundschullehrkräfte in Deutschland) zu. Es sind Studien mit repräsentativeren Stichproben zur Population notwendig (vgl. Döring & Bortz 2016, S. 53). Die Ergebnisse sind dennoch für das Forschungsfeld relevant. Da die Ergebnisse nicht zu verallgemeinern sind, wird mit den Ergebnissen eine Tendenz aufgezeigt.

Der Entstehungszusammenhang (Entscheidung für eine bestimmte Thematik) als auch der Verwertungszusammenhang (Art und Weise der Interpretation und ihre Verwendung) „unterliegen subjektiven Entscheidungen und enthalten somit implizit immer eine Wertung“ (Krebs & Menold 2014, S. 425). „Objektivität bei der Interpretation sozialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse (Interpretationsobjektivität) kann es nicht geben, da Interpretationen subjektiven Bewertungen (Werturteilen) unterliegen (können)“ (ebd., S. 426).

9.3 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Studie vor dem theoretischen Hintergrund und im Vergleich zu den Ergebnissen der Studien von Best (2020) und Gude (2019) (vgl. Kapitel 2) zusammenfassend erörtert. Der Fokus wird dabei auf die aufgedeckten Sichtweisen von Best gelegt und der Geltungsbereich des entwickelten Modells von Best (vgl. Abschnitt 5.2) diskutiert.

Wie zuvor eruiert, lassen sich dieser Stichprobe ($n = 51$) die vier Sichtweisen von Best zuordnen. Daneben konnten den Grundschullehrkräften innerhalb der Studie von Gude ($n = 56$), wie in Kapitel 2 aufgezeigt, die vier Sichtweisen nachgewiesen werden. Diesen Ergebnissen beider Studien nach zu urteilen, lässt sich als theorieprüfende Forschungen hinsichtlich der entwickelten Theorie nach Best unter Vorbehalt schlussfolgern, dass sich die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht unter Grundschullehrkräften verallgemeinern lassen. Diese Aussage wird jedoch bewusst vorsichtig getroffen. Aufgrund der geringen Rückläuferquote beider Studien (0,10 % ($n = 51$) und 0,29 % ($n = 56$)) handelt es sich um nicht repräsentative Stichproben (vgl. Abschnitt 8.1), sodass folglich die Ergebnisse als nicht repräsentativ zu bewerten sind.³³ Aus diesem Grund können keine allgemeingültigen Rückschlüsse gezogen werden, weshalb die Ergebnisse nicht auf die Population zu übertragen sind. Eine Generalisierung ist an dieser Stelle noch zu früh; so kann diese Aussage, dass die Theorie nach Best unter Grundschullehrkräften allgemeingültig ist, als eine *vorläufige* Aussage betrachtet werden.

Wohingegen davon auszugehen ist, dass die Sichtweisen „nicht als überschneidungsfrei angesehen werden können“ (Best 2020, S. 332; vgl. auch Kapitel 2). In Anbetracht der eingangs nach Best aufgegriffenen Fragestellung, „*ob Grundschullehrpersonen exklusiv über eine Sichtweise oder über unterschiedliche Sichtweisen verfügen (können)*“ (2020, S. 339), lässt sich sowohl mit den Ergebnissen dieser Studie (vgl. Abschnitt 9.1.2; Abbildung 26) als auch mit den Ergebnissen der Arbeit von Gude (vgl. Kapitel 2; Abbildung 11) begründen, dass Grundschullehrer über mehrere informatikbezogene Sichtweisen verfügen können. Durch die Abbildung 11 und Abbildung 26 wird ersichtlich, dass Überschneidungen bezüglich der Zuordnung zu den Sichtweisen vorliegen. Demzufolge kann nicht davon

³³ Geringe Rücklaufquote sowie Altersunterschied zur Population zeigen auf, dass die Stichprobe sich als nicht repräsentativ zur Lehrerschaft NRW darstellt.

ausgegangen werden kann, dass Lehrkräfte ausschließlich über eine Sichtweise verfügen. Im Detail bedeutet das: Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt noch keine allgemeingültige Aussage über die vier Sichtweisen getroffen werden kann, so ist aus dieser Erkenntnis zu schließen, „dass die Lehrpersonen [auf der einen Seite] über [...] selektive Bilder der Informatik und des Informatikunterrichts verfügen“ (Best 2020, S. 329), auf der anderen Seite sich diese selektiven Vorstellungsbilder zumeist überschneiden und die Lehrkräfte über mehrere Sichtweisen verfügen.

Die Sichtweisen nach Best wurden, wie in Kapitel 2 geschildert, über vier Einzelfälle ausfindig gemacht, welchen stark differierende Vorstellungen zur Informatik nachgewiesen werden konnten. So wurde von diesen vier selektiven Vorstellungsbildern auf die vier Sichtweisen geschlossen. Verfügt eine Lehrperson jedoch über mehrere Sichtweisen zur Informatik, dann liegt dem Vorstellungsbild dieser Lehrkraft eine große Bandbreite an Vorstellungen zur Informatik zugrunde. Wird in diesem Zusammenhang auf die oben genannte Fragestellung zurückgegriffen: „*ob Grundschullehrpersonen exklusiv über eine Sichtweise oder über unterschiedliche Sichtweisen verfügen (können)*“ (Best 2020, S. 339), und betont hierbei das „*Können*“, wäre dieses Vorstellungsbild über Informatik, das mindestens diese vier Sichtweisen auf Informatik umfasst – und ggf. darüber hinaus –, das Wunschbild. So würde Informatik neben einem Gegenstand zugleich auch als Inhalt, Medium und Werkzeug aufgefasst werden und folgende Erkenntnis nach Best würde für das Informatik-Vorstellungssystem *einer* Person gelten:

Informatiksysteme werden im Kontext ihrer Anwendung, gesellschaftlichen Implikationen, Funktionsweisen, Wirkprinzipien und ihres strukturellen Aufbaus als Gegenstand, Inhalt, Medium oder Werkzeug aufgefasst. Hierüber konnte auf vier Sichtweisen geschlossen werden: mediengeprägt, gesellschaftlich, mathematisch und gestaltungsgeprägt. (Best 2020, S. vii)

Denn wie Kapitel 3 zu entnehmen ist, spiegelt das Gesamtbild der vier Sichtweisen im weiteren Sinne die Bereiche der Strukturwissenschaften Informatik wider. Außerdem deckt sich das mit der KMK-Strategie, in welcher Informatiksysteme mit vier Aufgaben – als Organisationsmittel, als Lehr-Lern-Mittel, als Werkzeug und als Unterrichtsgegenstand, verbunden wird (vgl. Abschnitt 4.2.2). Das hätte zur Bedeutung, dass über ein fundiertes informatisches Fachwissen verfügt wird. Denn je ausgedehnter das Wissen, desto mehr Vorstellungen können sich entwickeln. In Anbetracht der Ergebnisse aller drei Studien (Best, Gude und die Vorliegende) erweisen sich hingegen „rudimentär vorhandene Kenntnisse zur Informatik und zum Informatikunterricht“ (ebd., S. 308, 331) unter den Lehrkräften (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 9.1.1, (II) *Vorstellungen zum Informatikselbstkonzept*). Demzufolge sind die Lehrkräfte im Hinblick auf Informatik als Disziplin und als Unterrichtsfach fachlich – und vor allem fachdidaktisch – ungenügend ausgebildet, was ebenfalls die Ergebnisse aller drei Studien explizit zeigen (vgl. Kapitel 2; Abschnitt 9.1.1, (I) *Einstellungen zur Fachwissenschaft Informatik*):

Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Grundschullehrpersonen weder in der eigenen Schulzeit noch während des Hochschulstudiums (erste), Referendariats (zweite) oder im

Rahmen von Fort- und Weiterbildungsangeboten (dritte Lehrerbildungsphase) informatische Kompetenzen erworben hat. (Best 2020, S. 14 f.)

Da bereits mit allen drei Studien nachgewiesen werden konnte, dass es den Grundschullehrkräften an einer informatischen Grund(aus)bildung fehlt, kommt dem Ergreifen von Maßnahmen in der Lehrerbildung – gemäß den Forderungen der KMK und der GI (vgl. Kapitel 4) – für die Entwicklung von professioneller Lehrerkompetenz (vgl. Abschnitt 7.1) eine umso größere Bedeutung zu (vgl. Abschnitt 4.3).

In Hinsicht auf eine Gesamtquantifizierung der vier Sichtweisen geht aus dieser Studie hervor, dass primär eine mathematische Sichtweise auf Informatik unter den Lehrkräften vorherrscht (vgl. Abschnitt 9.1.2). Zu einer anderen Erkenntnis kam Gude; die Informatik-Vorstellungssysteme dieser Grundschullehrkräfte lassen sich vorwiegend der mediengeprägten Sichtweise zuordnen (vgl. 2019, S. 37; Abbildung 11). Bei Gegenüberstellung der Zuordnungen der Lehrkräfte zu den vier Sichtweisen beider Studien wird ersichtlich, dass die Grundschullehrkräfte primär die mathematische und/oder die mediengeprägte Sichtweise innehaben (vgl. Abbildung 23). Hingegen werden die gestaltungsgeprägte und besonders die gesellschaftliche Sichtweise nur wenig unter den insgesamt 107 Lehrkräften vertreten. Diese Aussage hat die Bedeutung, dass mit Informatik und Informatikunterricht sämtliche mathematische Aspekte (mathematische Sichtweise) und die Nutzungsebene von Informatiksystemen bzw. digitalen Medien (mediengeprägte Sichtweise) verbunden werden. Andererseits stellt Best heraus, dass

der Medienbegriff [...] bei einigen Lehrpersonen eine kompensatorische Funktion ein[nimmt] und wird dann verstärkt herangezogen, falls sich eigene fachliche Unzulänglichkeiten und Unsicherheiten im Bereich der Informatik oder des Informatikunterrichts mental manifestieren. (Best 2020, S. 308)

Die Auffassung von Informatik in einem Zusammenhang mit *grundlegenden Funktionsweisen* und einer *Bewertung von Informatiksystemen* (gestaltungsgeprägte Sichtweise) sowie der *Wirkungsebene von Informatiksystemen* (ein Zusammenhang von Informatiksystemen mit der Durchdringung der Gesellschaft) (gesellschaftliche Sichtweise) gilt es offensichtlich besonders zu fördern. Die Differenz zwischen Medienbildung und informatischer Bildung sollte den Lehrkräften besonders verdeutlicht werden. Resultierend ist eine grundlegende informatische Bildung von Lehrkräften notwendig, womit eine Implementierung an Grundschulen erst ermöglicht werden kann. Ebenso muss ein Bewusstsein für informatische Bildung entstehen, was nicht nur über das Bedienen von Endgeräten reichen darf, sondern auch diverse Medienkompetenzen beinhalten soll. In den drei Phasen der Lehrerbildung (Aus-, Fort- und Weiterbildung) müsste an bestehendes fachliches und fachdidaktisches Wissen angeknüpft, Fehlvorstellungen abgebaut und ein Bild der Informatik vermittelt werden, das der Fachkultur Informatik entspricht (vgl. Abschnitt 4.3).

10 Fazit

Ziel dieser Forschungsarbeit war es, durch Verwendung der qualitativen Studie von Best (2020) als Ausgangspunkt seine aufgedeckte Theorie der „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“ im Rahmen einer quantitativen Studie mittels hypothesenprüfendem Forschungsansatz näher zu beleuchten. Die Arbeit hat sich mit einer Quantifizierung der durch Best herausgestellten vier Sichtweisen (mathematisch, mediengeprägt, gesellschaftliche und gestaltungsgeprägt) unter Lehrern an Grundschulen in NRW und folglich einer Generalisierbarkeit dieser Sichtweisen in Bezug auf die Population auseinandergesetzt. Im Theorieteil wurde aufgezeigt, dass mit Forschungen zu den Vorstellungen von Grundschullehrkräften der fachdidaktischen Forschung ein Einblick in die Informatik-Welt von Grundschullehrkräften gewährt wird. Das Interesse liegt in einer Entwicklung mentaler Modelle zu informatikspezifischen Lehrervorstellungen. Die Theorie der vier Sichtweisen von Best basiert auf systematisierten Vorstellungen von Grundschullehrkräften zur Informatik und zum Informatikunterricht, welche Anhaltspunkte für die Entwicklung dieser Modelle liefert. Die zukünftigen wissenschaftlich fundierten Modelle zu *Lehrervorstellungen* sollen der Fachdidaktik Informatik angesichts zukünftiger Forschungen zur *Lehrerbildung* einen Einblick in die individuellen informatikbezogenen Voraussetzungen der Lehrkräfte gewährleisten, mit welchem Einbezug eine fundamentale informatische Lehrerbildung möglich wird. Das Ergreifen struktureller Maßnahmen in der Lehrerbildung ist im Rahmen der Etablierung informatischer Bildung als Teil der Allgemeinbildung im Grundschulbereich für die Vermittlung informatischer Kompetenzen an Schüler bedeutsam. Die vorliegende Studie leistet insofern einen Beitrag zu Lehrervorstellungen, dass auf die herausgestellten vier Sichtweisen zugegriffen und mögliche Vorstellungen von Lehrpersonen geprüft wurden.

Die zentralen Forschungsfragen ‚*Welche Vorstellungen und Einstellungen weisen Grundschullehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht in der Grundschule auf?*‘ und ‚*Wie verbreitet sind die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best (2020) unter Grundschullehrkräften?*‘ konnten beantwortet werden. Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich die Theorie der vier Sichtweisen unter den Lehrkräften dieser Stichprobe bestätigen lässt. Das hat zur Bedeutung, dass selektive Informatik-Vorstellungssysteme unter Grundschullehrpersonen vorliegen, die sämtliche Vorstellungen zu Informatik mit unterschiedlicher Funktion und Bedeutung umfassen: Informatiksysteme werden im Kontext ihrer Anwendung als Gegenstand (mathematische Sichtweise), ihrer gesellschaftlichen Implikationen als Inhalt (gesellschaftliche Sichtweise), ihrer Funktionsweisen und Wirkprinzipien als Medium (mediengeprägte Sichtweise) und ihres strukturellen Aufbaus als Werkzeug (gestaltungsgeprägte Sichtweise) aufgefasst (vgl. Best 2020, S. vii). Ein wesentliches Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist, dass eine Interferenz hinsichtlich der vier Sichtweisen sichtbar wurde und Lehrkräfte über verschiedene Sichtweisen verfügen (können). Zu dieser Erkenntnis gelangte bereits Gude (2019) im Rahmen einer ersten Studie zur Quantifizierung der von Best herausgestellten vier Sichtweisen. Im Hinblick auf die Quantifizierung der

Sichtweisen zeigte sich primär eine mathematische Sichtweise innerhalb der Stichprobe ($h = 80,25\%$, $n = 51$). Ferner kam der mediengeprägten Sichtweise eine hohe Bedeutung zu ($h = 46\%$). Die gestaltungsgeprägte sowie die gesellschaftliche Sichtweise konnten den an dieser Studie beteiligten Lehrern nicht eindeutig zugeordnet werden. Auf der einen Seite gaben die Lehrer nur zu 28 Prozent bzw. zu 26 Prozent an, mit Informatik gesellschaftliche bzw. gestaltungsgeprägte Bezüge zu verbinden. Auf der anderen Seite zeigten ihre Vorstellungen bezüglich konkreter informatischer Gegenstandsbereiche eine vermehrte Zuordnung zur gesellschaftlichen Perspektive ($h = 49\%$) bzw. zur gestaltungsgeprägten Perspektive ($h = 64\%$). Zu einem ähnlichen Ergebnis der Quantifizierung kam Gude, wohingegen innerhalb ihrer Untersuchung die mediengeprägte Sichtweise von Grundschullehrkräften in den Vordergrund rückte ($h = 79\%$, $n = 56$). Der Tatsache zufolge, dass sich Differenzen in den Vorstellungen vorweisen, wurden undifferenzierte Vorstellungen zum Informatik(system)begriff aufseiten der Lehrkräfte geschlussfolgert. Diese Erkenntnis nur rudimentär vorhandener Kenntnisse zur Informatik und zum Informatikunterricht stimmt mit den Studien von Best und Gude überein. Lehrkräfte haben persönlich kaum informatische Bildung erfahren, sodass ihnen bislang kein Zugang zu einem fundierten Fachwissen eröffnet wurde. Fehlende Fachkultur erwies sich auch mit der Überprüfung der Hypothesen. Es wurde angenommen, dass *die mediengeprägte und/oder die gesellschaftliche Sichtweise auf Informatik in einem Zusammenhang mit Vorstellungen zu funktionalen Aspekten von Informatiksystemen stehen und die mathematische Sichtweise und/oder die gestaltungsgeprägte Sichtweise mit Vorstellungen zu strukturellen Aspekten von Informatiksystemen verbunden werden kann*. Da generell die Struktur von Informatiksystemen eher unbeachtet blieb und mehrheitlich die Funktion von Informatiksystemen für relevant erachtet wurde, konnte zumindest letztere Hypothese nicht verifiziert werden. Gleichzeitig hat dieses Ergebnis fehlendes Fachwissen zur Bedeutung. Denn informatische Bildung bezieht sowohl eine Nutzungsorientierung, also Bedien- und Anwendungskompetenzen, (Funktion) als auch eine Gestaltungsorientierung, also der Aufbau von Informatiksystemen und zugrunde liegende Prinzipien, (Struktur) mit ein. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass für eine grundlegende informatische Bildung in der Grundschule einige Herausforderungen bestehen. Hervorzuheben ist, dass Informatik in der Alltagswelt von Kindern und die Bedeutung einer informatischen Bildung Grundschullehrkräften im Allgemeinen bewusst zu sein scheint, was in der Studie von Best, der Studie von Gude und der vorliegenden Studie nachgewiesen werden konnte. Dieses Bewusstsein seitens der Lehrkräfte ist eine gute Voraussetzung für die Entwicklungen in der Lehrerbildung. In Anbetracht der strukturellen Maßnahmen in den drei Phasen der Lehrerbildung (Aus-, Fort-, Weiterbildungsmaßnahmen) gilt es an bestehende (fragliche) Lehrervorstellungen anzuknüpfen – auf Grundlage der zukünftigen mentalen Modelle – und diese um fachliche Zugänge aufzuwerten. Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote sind so zu gestalten, dass das begrenzte Vorwissen zur Informatik erweitert, Fehlvorstellungen entgegenwirkt, das individuelle Informatikselbstkonzept gestärkt und eine intrinsische Motivation der (angehenden) Lehrkräfte geschaffen wird. Übergeordnetes Ziel bildet die

Förderung der (Weiter-)Entwicklung professioneller fachlicher, didaktischer und fachdidaktischer Lehrerkompetenz zur Qualifizierung der (angehenden) Lehrkräfte einer altersadäquaten Vermittlung informatischer Bildung.

Eine Generalisierung und das Ziehen allgemeingültiger Schlussfolgerungen war aufgrund der Größe der Stichprobe nicht möglich. Diese Ergebnisse zeigen einen Trend des allgemeinen Meinungsbildes von Grundschullehrkräften über die Relevanz einer frühen informatischen Bildung als Teil der Allgemeinbildung in der Grundschule. Trotz des geringen Stichprobenumfangs konnte gezeigt werden, dass eine fundierte Lehrerbildung unentbehrlich ist. Allein liefern diese Ergebnisse wertvolle Impulse, um mit weiteren Forschungen anzuknüpfen. Es wird appelliert, dass weitere Forschungen zu diesem Forschungsfeld unabdingbar sind, um weiterhin Lehrervorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht und zukünftig ein allgemeingültiges Bild zu erhalten.

11 Ausblick

Aus den Ergebnissen dieser Arbeit lassen sich Empfehlungen und Anregungen für weiterführende Forschungsarbeiten herleiten, welche folgend beschrieben werden.

Die Theorie „Vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht“ von Best (2020) konnte in dieser Untersuchung bestätigt werden. Hingegen ist die Validität der Ergebnisse aufgrund der nicht repräsentativen Studie infrage zu stellen. Die Ergebnisse sind nicht auf die Population generalisierbar, da zum aktuellen Forschungsstand erst zwei quantitative Forschung zum Forschungsfeld mit jeweils zu geringer Stichprobengröße vorliegen. So zeigen die Forschungsergebnisse bislang nur Tendenzen auf. Demzufolge bedarf es weitere Erhebungen mit höherer Stichprobengröße, um eine Repräsentativität der Population zu erlangen und eine Aussage über die Allgemeingültigkeit der vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften treffen zu können.

Im Rahmen dieser Studie konnte eine Verbreitung der vier Sichtweisen unter Grundschullehrern festgestellt werden, sodass – neben den Lehrkräften der Studie von Best – weitere Grundschullehrer diese Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht vertreten. Ein zentrales Studienergebnis ist die Überschneidung der Sichtweisen; zu welcher Erkenntnis bereits Gude (2019) gelangte. In diesem Punkt gilt es für anknüpfende Forschungsvorhaben, einen Fokus auf eine Zunahme von Studienteilnehmern zu setzen und dessen Validität zu prüfen. Es sollte ergründet werden, in welchem Zusammenhang die Überschneidungen auftreten: Ob Lehrkräfte aufgrund nur rudimentärer Fachkenntnisse ein labiles mentales Vorstellungsbild zur Informatik aufweisen und aus dem Grund verschiedene Sichtweisen zugeordnet werden können *oder* ob Lehrer über grundlegendes fachliches und fachdidaktisches informatisches Vorwissen verfügen und verschiedenen informatikbezogenen Sichtweisen ein solides Informatik-Vorstellungssystem zugrunde liegt. Die vorausgegangenen Studien (Best (2020), Gude (2019) und die Vorliegende) lassen bislang ersteres vermuten.

Dieses Feld stellt gleichzeitig eine Untersuchung der Ursachen zu informatikbezogenen Vorstellungen von Grundschullehrern dar. Best weist bereits darauf hin, dass es zu hinterfragen gilt, „welche Ursachen zu spezifischen Vorstellungen führen, welche wiederum das Vorstellungssystem und somit die Sichtweisen auf Informatik bestimmen und prägen“ (2020, S. 331). Ferner führt er mögliche Gründe an wie

das Dienstalter bzw. die Berufserfahrung, die Belegung von Informatikunterricht in der eigenen Schulzeit, die aktuellen Schwerpunktfächer, der Hochschulort, der Seminarstandort und weitere Faktoren [...]. (Best 2020, S. 340).

In dieser Studie konnte ein Bezug der Vorstellungen der Lehrkräfte mit deren Informatikselbstkonzept festgestellt werden: das nur rudimentäre Fachwissen der Lehrpersonen wurde auf ein labiles Informatikselbstkonzept zurückgeführt. Dies stellte allerdings nicht den gegenstandsbezogenen Fokus dieser Arbeit

dar, sodass dieser einen bedeutenden Ansatz für zukünftige Forschung bildet. Best hat in seiner Studie gefestigte und labile Informatik-Vorstellungssysteme von Lehrkräften identifizieren können, auf welche an dieser Stelle für weitere Forschungsarbeiten verwiesen werden soll (vgl. Best 2020, S. 281, Abbildung 13.1, S. 282, Abbildung 13.3).

Darüber hinaus wurde sich in dieser Studie auf funktionale und strukturelle Aspekte von Informatiksystemen (das Konzept der dualen Natur nach Schulte (2008)) bezogen und ein Zusammenhang dieser Aspekte mit den Sichtweisen von Lehrkräften untersucht. Zum einen wurde angenommen, dass eine mathematische und/oder gestaltungsgeprägte Sichtweise auf Informatik Vorstellungen zu strukturellen Aspekten von Informatiksystemen zugrunde liegen. Zum anderen wurde angenommen, dass Lehrkräfte eine mediengeprägte und/oder gesellschaftliche Sichtweise zur Informatik einnehmen, wenn sie funktionale Aspekte mit Informatiksystemen verbinden. Diese Annahmen konnten nur teilweise bestätigt werden. Wie sich außerdem in den Studien von Best und Gude herausgestellt hat, nimmt die Mehrzahl der Lehrer eine funktionale Sichtweise auf Informatiksysteme ein; strukturelle Aspekte sind weniger in den Vorstellungen verankert. Dies generiert ein weiteres wichtiges Forschungsfeld mit einer (weiteren) Quantifizierung.

Literaturverzeichnis

Sämtliche Quellenangaben wurden zuletzt am 15.08.2021 geprüft.

Adamina et al. 2018, Adamina, Marco; Kübler, Markus; Kalcsics, Katharina; Bietenhard, Sophia; Engeli, Eva (Hrsg.) (2018). „Wie ich mir das denke und vorstelle...“. Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. Online verfügbar unter https://www.klinkhardt.de/newsite/media/20180821_9783781522572%20Adamina%20ua.pdf (Zugriff: 26.06.2021).

Aeppli et al. 2014, Aeppli, Jürg; Gasser, Luciano; Gutzwiller, Eveline; Tettenborn, Anette (2014): Empirisches wissenschaftliches Arbeiten. Ein Studienbuch für die Bildungswissenschaften. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Best 2019, Best, Alexander (2019): Bild der Informatik von Grundschullehrpersonen Ergebnisse eines mehrjährigen Projekts zu informatikbezogenen Vorstellungen. In: Arno Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik. Bonn, S. 59–68. Online verfügbar unter <https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/28949/b2.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Zugriff: 01.06.2021).

Best & Thomas 2019, Best, Alexander; Thomas, Marco (2019): Informatik in der Grundschule Voraussetzungen, Ziele, Erfahrungen, Erkenntnisse. In: MNU Journal 3. Neuss: Klaus Seeberger, S. 183–188. Online verfügbar unter https://repositorium.uni-muenster.de/document/miami/6170f8c5-d13b-4436-8c1d-703a1d5cc12d/mnu_2019_3_183-188.pdf (Zugriff: 31.05.2021).

Best 2020, Best, Alexander (2020): Vorstellungen von Grundschullehrpersonen zur Informatik und zum Informatikunterricht. Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Online verfügbar unter https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/idmi/ag-thomas/publikationen/2020_best_diss.pdf (Zugriff: 28.04.2021).

Bundesministerium für Bildung und Forschung 2019, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2019): Mit MINT in die Zukunft! Der MINT-Aktionsplan des BMBF. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/mint-aktionsplan-2.pdf;jsessionid=99C64819D939046AAD5753A06BFE0038.live382?__blob=publicationFile&v=1 (Zugriff: 14.05.2021).

Brinda 2017, Brinda, Torsten (2017): Medienbildung und/oder informatische Bildung? In: Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft. DDS – Die Deutsche Schule. Zeitschrift für

- Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis. Bildung in der digitalen Welt, 109. Jahrgang, Heft 2. Münster: Waxmann, S. 175–186. Online verfügbar unter https://www.waxmann.com/index.php?eID=download&id_artikel=ART102181&uid=frei (Zugriff: 14.05.2021).
- Diethelm & Brinda 2018**, Diethelm, Ira; Brinda, Torsten (2018): Stellungnahme zu den Veränderungsvorschlägen zu den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ (Fachstandards) der Kultusministerkonferenz auf Basis der KMK-Strategie zur „Bildung in der digitalen Welt“. Gesellschaft für Informatik, Fachbereich Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik. Online verfügbar unter <https://fb-iad.gi.de/fileadmin/FB/IAD/Dokumente/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-anforderungen-lehrerbildung-digitalisierung.pdf> (Zugriff: 14.05.2021).
- Döring & Bortz 2016**, Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. vollst. überarb., aktual. u. erw. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Dudenredaktion**, Dudenredaktion: „Bottom-up-Methode, die“ auf Duden online. Online verfügbar unter https://www.duden.de/rechtschreibung/Bottom_up_Methode (Zugriff: 20.07.2021).
- Edelmann 2006**, Edelmann, Doris (2006): Pädagogische Professionalität im transnationalen sozialen Raum. Eine Studie über Sichtweisen und Erfahrungen von Primarlehrpersonen in Bezug auf die kulturelle Heterogenität ihrer Schulklasse. In: Cristina Allemann-Ghionda (Hrsg.), Ewald Terhart (Hrsg.): Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern. Ausbildung und Beruf. Zeitschrift für Pädagogik, 51. Beiheft. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, S. 235–249.
- evasys GmbH 2019**, Electric Paper Evaluationssysteme (evasys) GmbH (2019). EvaSys Survey Automation Suite. Anwenderhandbuch V8.0. Online verfügbar unter https://evasys.uni-flensburg.de/evasys/doc/Administrator_Manual_de_E.pdf (Zugriff: 20.06.2021).
- GI 2000**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2000): Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgeminbildenden Schulen. In: Informatik-Spektrum, Vol. 23, No. 6. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, S. 378–382. Online verfügbar unter https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publikationen/Empfehlungen/gesamtkonzept_26_9_2000.pdf (Zugriff: 01.07.2021).
- GI 2006**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2006): Was ist Informatik? Unser Positionspapier. Bonn. Online verfügbar unter <https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/was-ist-informatik-lang.pdf> (Zugriff: 28.04.2021).

- GI 2008**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2008): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die SEK. I. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/2345/52-GI-Empfehlung-Bildungs%20standards_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Zugriff: 14.05.2021).
- GI 2016**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2016): Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II. Online verfügbar unter https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards_SII.pdf (Zugriff: 14.05.2021).
- GI 2019**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Informatik im Primarbereich«. Die Empfehlungen wurden am 31. Januar 2019 vom Präsidium der GI verabschiedet. Beilage zu LOG IN, 39. Jahrgang (2019), Heft Nr. 191/192. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung_Kompetenzen_informatische_Bildung_Primarbereich.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Zugriff: 29.04.2021).
- GI 2021**, Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) (2021): Informatiksysteme. Online verfügbar unter <https://informatikstandards.de/standards/inhaltsbereiche/informatiksysteme> (Zugriff: 28.04.2021).
- Gude 2019**, Gude, Fenja (2019): Vorstellungen von Grundschullehrkräften zu Informatik in der Grundschule. Eine quantitative Umfrage an Grundschulen in NRW. Masterarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik. Online verfügbar unter http://hyfisch.de/ab/pu/dok/Masterarbeit_Gude_2019_Grundschule_Vorstellungen_von_Lehrern.pdf (Zugriff: 28.04.2021).
- Gumm & Sommer 2011**, Gumm, Heinz Peter; Sommer, Manfred (2011): Einführung in die Informatik, 9. vollst. überarb. Aufl. München: Oldenbourg Verlag.
- Haselmeier et al. 2019**, Haselmeier, Kathrin; Humbert, Ludger; Killich, Klaus; Müller, Dorothee (2019): Interesse an Informatik und Informatikselbstkonzept zu Beginn der Sekundarstufe I des Gymnasiums. In: Arno Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle. Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Köllen Druck+Verlag GmbH, S. 99–108. Online verfügbar unter <https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/28969/b6.pdf?sequence=1&%20isAllowed=y> (Zugriff: 26.06.2021).
- Hattenhauer 2010**, Hattenhauer, Rainer (2010): Informatik für Schule und Ausbildung. München: Pearson Schule.
- Häberlein 2017**, Häberlein, Tobias (2017): Informatik. Eine praktische Einführung mit Bash und Python, 2. überarb. erw. Aufl. Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH.
- Helmke 2006**, Helmke, Andreas (2006): Was wissen wir über guten Unterricht? In: Pädagogik 2, S. 42–45.

- Hromkovič 2019**, Hromkovič, Juraj (2019): Informatik im Kontext der allgemeinen Bildung. In: Informatik Spektrum Vol. 42, No. 2. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, S. 80–87. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-019-01158-1.pdf> (Zugriff: 01.07.2021).
- Humbert & Müller 2015**, Humbert, Ludger; Müller, Dorothee (2015): Stellungnahme zur Lehrerversorgung Informatik. Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen in der Gesellschaft für Informatik e. V. – FG IBN. Online verfügbar unter https://informatiktag-nrw.de/material/FG-IBN_schriftliche-Stellungnahme-M_I_NT.pdf (Zugriff: 14.05.2021).
- Humbert 2018**, Humbert, Ludger (2018): Fachartikel Informatik und Ausbildung. Informatische Bildung im Primarbereich. Online verfügbar unter <https://gi.de/themen/beitrag/informatische-bildung-im-primarbereich> (Zugriff: 13.05.2021).
- Humbert et al. 2019a**, Humbert, Ludger; Magenheimer, Johannes; Schroeder, Ulrik; Fricke, Martin; Bergner, Nadine (2019a): Handreichungen und Unterrichtsmaterial Hinweise zur Schulung/Fortbildung Projekt Informatik an Grundschulen (IaG). Online verfügbar unter <https://www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/Handreichung-fuer-Lehrkraefte.pdf> (Zugriff: 01.07.2021).
- Humbert et al. 2019b**, Humbert, Ludger; Thomas, Marco; Haselmeier, Kathrin; Best, Alexander; Freudenberg, Rita (2019b): Informatische Bildung in der Grundschule wagen - Ein Plädoyer. IAD, Fach-artikel, Informatik und Ausbildung. Online verfügbar unter <https://gi.de/themen/beitrag/informatische-bildung-in-der-grundschule-wagen-ein-plaedoyer/> (Zugriff: 12.06.2021).
- Humbert et al. 2020**, Humbert, Ludger; Best, Alexander; Micheuz, Peter; Hellmig, Lutz (2020): Informatik – Kompetenzentwicklung bei Kindern. In: Informatik Spektrum, Vol. 43, No. 2, S. 85–93. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-020-01247-6.pdf> (Zugriff: 14.05.2021).
- Initiative D21 e.V. 2019/20**, Initiative D21 e.V. (2019/2020): Wie digital ist Deutschland? D21 Digital Index 19/20. Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft. Online verfügbar unter https://initiatived21.de/app/uploads/2020/02/d21_index2019_2020.pdf (Zugriff: 07.05.2021).
- Kaczmarek 2019**, Kaczmarek, Oliver (2019): Lernen in der digitalen Welt. In: Arno Pasternak: Informatik für alle, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik. Bonn, S. 21. Online verfügbar unter https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/28966/P288_komplett.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Zugriff: 01.07.2021).
- Kärner, Warwas & Heinrichs 2018**, Kärner, Tobias; Warwas, Julia; Heinrichs, Karin (2018): Sichtweisen angehender Berufsschullehrkräfte und Ausbildender auf Lehren und Lernen: Welche Rolle spielen

- erlebter elterlicher Erziehungsstil und erlebter Unterricht. In: Eveline Wittmann (Hrsg.), Dietmar Frommberger (Hrsg.), Birgit Ziegler (Hrsg.): Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung. Opladen. Berlin. Toronto: Verlag Barbara Budrich, S. 11-24.
- Kern 2018**, Kern, Eva-Maria (2018): Digitale Lebenswelten. In: Silke Franke, Holger Magel (Hg.): Digitalisierung; neue Plattformen für Beteiligung und Demokratie auf dem Land?, (Heft 108, S. 9-16), München: Hanns-Seidel-Stiftung. Online verfügbar unter https://www.hss.de/download/publications/AMZ_108_Digitalisierung.pdf (Zugriff: 07.05.2021).
- Kirchner 2016**, Kirchner, Vera (2016): Wirtschaftsunterricht aus der Sicht von Lehrpersonen. Eine qualitative Studie zu fachdidaktischen teachers' beliefs in der ökonomischen Bildung. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Klieme 2004**, Klieme, Eckhard (2004): Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? In: Pädagogik 56, S. 10-13. Online verfügbar unter https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Themen/Politisches_Lernen/Was_sind_Kompetenzen_und_wie_lassen_sie_sich_messen_-_Klieme.pdf (Zugriff: 28.05.2021).
- Klieme, Maag Merki & Hartig 2007**, Klieme, Eckhard; Maag Merki, Katharina; Hartig, Johannes (2007): Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In: Johannes Hartig, Eckhard Klieme (Hrsg.): Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenz-diagnostik: Eine Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Berlin, S. 5–15.
- Krebs & Menold 2014**, Krebs, Dagmar; Menold, Natalja (2014): Gütekriterien quantitativer Sozialforschung. In: Baur, Nina; Blasius, Jörg (Hrsg.). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 425–438. Online verfügbar unter <https://rd.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-18939-0.pdf> (Zugriff: 05.08.2021).
- KMK 2009**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2009): Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009). Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf (Zugriff: 22.05.2021).
- KMK 2017**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2017): Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf (Zugriff: 22.05.2021).
- KMK 2019a**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2019a): Aufgaben der Kultusministerkonferenz. Online verfügbar unter <https://www.kmk.org/kmk/aufgaben.html> (Zugriff: 24.05.2021).

- KMK 2019b**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2019b): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019). Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf (Zugriff: 31.05.2021).
- KMK 2019c**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2019c): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019). Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf (Zugriff: 27.06.2021).
- KMK 2020**, Kultusministerkonferenz (KMK) (2020): Bericht der Lenkungsgruppe zur Umsetzung der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ – KURZFASSUNG - (Stand: 30.11.2020). Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_12_10-Kurzfassung_Bericht_Umsetzung_der_Strategie.pdf (Zugriff: 22.05.2021).
- Köhler-Bußmeier 2015**, Köhler-Bußmeier, Michael (2015): Formale Grundlagen der Informatik. Automaten, Grammatiken und Formale Sprachen sowie Berechenbarkeit und Komplexität. Online verfügbar unter https://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/lehre/vl/SS15/FGI1/Skript/FGI1-Skript_SoSe15.pdf (Zugriff: 02.05.2021).
- Kumar-Sinner & Zugaro-Merimi 2006**, Kumar-Sinner, Susanne; Zugaro-Merimi, Tiziana (2006): Was ist Informatik? – Eine Begriffserklärung. Online verfügbar unter https://tu-dresden.de/ing/informatik/ressourcen/dateien/studium/dateien/sonstige_dokumente/zugangsvoraussetzungen/zv_Was_ist_Informatik_060509.pdf?lang=de (Zugriff: 30.04.2021).
- Landesamt für Schule und Weiterbildung Freistaat Sachsen 2018**, Landesamt für Schule und Weiterbildung Freistaat Sachsen (2018): Eckwerte zur informatischen Bildung. Online verfügbar unter http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/898_Eckwerte_zur_informatischen_Bildung_2018.pdf?v2 (Zugriff: 11.05.2021).
- Lankau 2016**, Lankau, Ralf (2016): Stellungnahme zum Antrag 16/10796 der Fraktion der FDP „Digitale Bildung und Medienkompetenz in den Schulen stärken – durch bundesweite Bildungsstandards, ein Bund-Länder-Sonderprogramm zur Ausstattung der Schulen und eine Qualifizierungsoffensive der Lehrerschaft“. Online verfügbar unter <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST16-3764.pdf> (Zugriff: 07.05.2021).
- LEGYM 2016**, Landeselternschaft der Gymnasien in Nordrhein-Westfalen e.V. (LEGYM) (2016): Stellungnahme der Landeselternschaft der Gymnasien in Nordrhein-Westfalen e. V. zur Anhörung des

Ausschusses für Schule und Weiterbildung am 04.05.2016 zum Antrag der Fraktion der FDP „Digitale Bildung und Medienkompetenz in den Schulen stärken – durch bundesweite Bildungsstandards, ein Bund-Länder-Sonderprogramm zur Ausstattung der Schulen und eine Qualifizierungsoffensive der Lehrerschaft“ Drucksache 16/10796; Stellungnahme 16/3802. Online verfügbar unter <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST16-3802.pdf> (Zugriff: 07.05.2021).

Medienberatung 2018, Medienberatung (2018): Medienkompetenzrahmen NRW. Online verfügbar unter https://www.klett.de/inhalt/media_fast_path/145/01_LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2018_08_Final.pdf (Zugriff: 23.05.2021).

Medienberatung 2020, Medienberatung (2020): Broschüre Medienkompetenzrahmen NRW. Münster/Düsseldorf: msk marketingservice köln GmbH. Online verfügbar unter https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere.pdf (Zugriff: 23.05.2021).

Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2020, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2020): KIM-Studie 2020 Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. Online verfügbar unter https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf (Zugriff: 12.05.2021).

Modrow & Strecker 2016, Modrow, Eckart; Strecker, Kerstin (2016): Didaktik der Informatik. Berlin/Boston: Walter De Gruyter GmbH.

MSB 2020, Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB) (2020): Das Schulwesen in Nordrhein-Westfalen aus quantitativer Sicht 2019/20. Statistische Übersicht Nr. 408. Online verfügbar unter https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/quantita_2019.pdf (Zugriff: 21.06.2021).

MSW 2008, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSW) (2008): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Frechen: Ritterbach Verlag. Online verfügbar unter https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf (Zugriff: 21.05.2021).

MSW 2019, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSW) (2019): Einführung der Fächer Wirtschaft und Informatik. Online verfügbar unter <https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/ministerin-gebauer-landesregierung-bringt-einfuehrung-der-faecher-wirtschaft-und> (Zugriff: 02.07.2021).

- Müller 2017**, Müller, Dorothee (2017). Informatikunterricht und Informatikselbstkonzept. Online verfügbar unter <https://docplayer.org/storage/27/10471394/1629061260/uwFRXHTJE-s8x9FZpz bJrQ/10471394.pdf> (Zugriff: 26.06.2021).
- Müller & Weichert 2017**, Müller, Heinrich; Weichert, Frank (2017): Vorkurs Informatik. Der Einstieg ins Informatikstudium, 5. überarb. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- North, Reinhardt & Sieber-Suter 2013**, North, Klaus; Reinhardt, Kai; Sieber-Suter, Barbara (2013): Was ist Kompetenz? In: Kompetenzmanagement in der Praxis. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 43–91.
- Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2005**, Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD (2005): Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen. Zusammenfassung. Online verfügbar unter <https://www.oecd.org/pisa/35693281.pdf> (Zugriff: 28.05.2021).
- Pratzner 2008**, Pratzner, Axel (2008): www.fragebogen.de. Online-Umfragen effizient. Online verfügbar unter <https://www.fragebogen.de> (Zugriff: 22.06.2021).
- Raithel 2008**, Raithel, Jürgen (2008): Quantitative Forschung. Ein Praxiskurs, 2. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rechenberg 2010**, Rechenberg, Peter (2010): Was ist Informatik? In: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Informatik Spektrum, Bd. 33 - Heft 1. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, S. 54-60. Online verfügbar unter <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-009-0369-y.pdf> (Zugriff: 03.05.2021).
- Reuband 2014**, Reuband, Karl-Heinz (2014): Schriftlich-postalische Befragung. In: Nina Blaur, Jörg Blasius: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 643–660.
- Schubert & Schwill 2011**, Schubert, Sigrid; Schwill, Andreas (2011): Didaktik der Informatik, 2. Aufl. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag (Spektrum-Lehrbuch).
- Schulte 2008**, Schulte, Carsten (2008): Die duale Natur digitaler Artefakte als Kern Informatischer Bildung. In: Marco Thomas, Michael Weigend (Hg.): Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln. 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik. MWS 2008. Münster, 7. Mai. Münster: ZfL-Verlag (MWS), S. 7–24.
- Seifried 2006**, Seifried, Jürgen (2006): Sichtweisen auf die methodische Gestaltung von Unterricht. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 102, 4, S. 578–596. Online verfügbar unter <https://kops.uni->

konstanz.de/bitstream/handle/123456789/12257/Seifried_2006_Sichtweisen_auf_die_metho-
dische_Gestaltung_von_Unterricht.pdf?sequence=1 (Zugriff: 13.06.2021).

Seifried 2010, Seifried, Jürgen (2010): Sichtweisen von Lehrkräften an kaufmännischen Schulen. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 106. Band, Heft 2. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 199–219. Online verfügbar unter <https://bibb-dspace.bibb.de/rest/bitstreams/1bc95125-45f8-406c-8e37-ceb9fdd6a832/retrieve> (Zugriff: 14.06.2021).

Stiftung HdKf 2018, Stiftung Haus der kleinen Forscher (HdKf) (Hrsg.) (2018): Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Bd. 9. Opladen/Berlin/Toronto: Barbara Budrich.

Thomas 2010, Thomas, Wolfgang (2010): Theoretische Informatik – ein Kurzprofil. In: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Informatik Spektrum, Bd. 33 - Heft 5. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 433–437. Online verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-0100469-8.pdf> (Zugriff: 05.05.2021).

Veith & Schmidt 2010, Veith, Hermann; Schmidt, Maria (2010): Pädagogische Professionalität und qualitätsbewusste Kompetenzentwicklung. in der Lehrerbildung. Zur theoretischen Begründung und praktischen Anwendung von Auswahlverfahren, Eignungsuntersuchungen und studienbegleitenden Beratungsmodellen im Lehramtsstudium. Göttingen. Online verfügbar unter: https://uol.de/fileadmin/user_upload/diz/download/Studium_und_Lehre/GHR300/Kompetenzentwicklung_in_der_Lehrerbildung.pdf (Zugriff: 21.06.2021).

Wagner & Hering 2014, Wagner, Pia; Hering, Linda (2014): Online-Befragung. In: Nina Baur, Jörg Blasis (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 661–674.

Weichbold 2014, Weichbold, Martin (2014): Pretest. In: Baur, Nina; Blasius, Jörg (Hrsg.). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 299–304. Online verfügbar unter: <https://rd.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-18939-0.pdf> (Zugriff: 21.06.2021).

Sekundärliteratur

- Humbert, Ludger (2003): Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik. Dissertation. Universität Siegen. Fachbereich Elektrotechnik und Informatik. URN: urn:nbn:de:hbz:467-481.
- Humbert, Ludger (2006): Didaktik der Informatik. Mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Teubner (Leitfäden der Informatik).
- Klafki, Wolfgang (1993): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. 3. Aufl. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Kroes, Peter (1998): Technological Explanations: The relation between Structure and Function of Technological Objects. In: *Techné: Journal of the Society for Philosophy and Technology*, Vol. 3, No.3, S. 124-134.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2005a): Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – _SchulG). In der Fassung vom 02.07.2019. Online verfügbar unter https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=10000000000000000524.
- Pajares, M. Frank (1992): Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. In: *Review of Educational Research* 62 (3), S. 307–332. DOI: 10.3102/00346543062003307.
- Weinert, Franz Emanuel (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, Franz E. (Hrsg.). *Leistungsmessungen in Schulen*, S. 17-32. Weinheim: Beltz.

Anhang

Anhang 1: Abbildungen

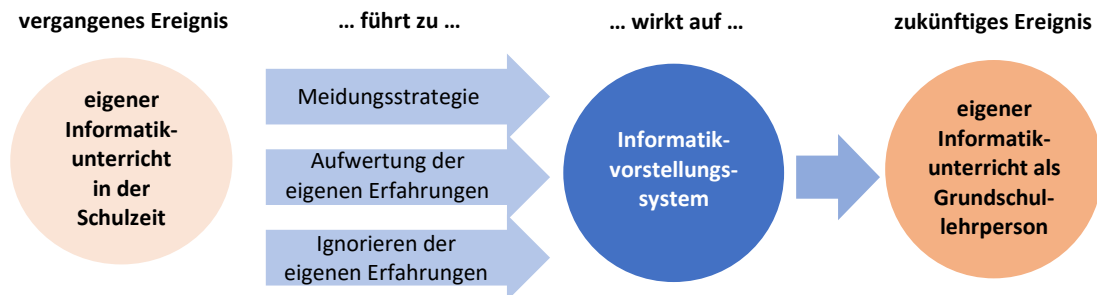


Abbildung 5: Auswirkungen des eigenen Informatikunterrichts auf das Informatik-Vorstellungssystem der Lehrkräfte (Best 2020, S. 200, Abbildung 6.17)

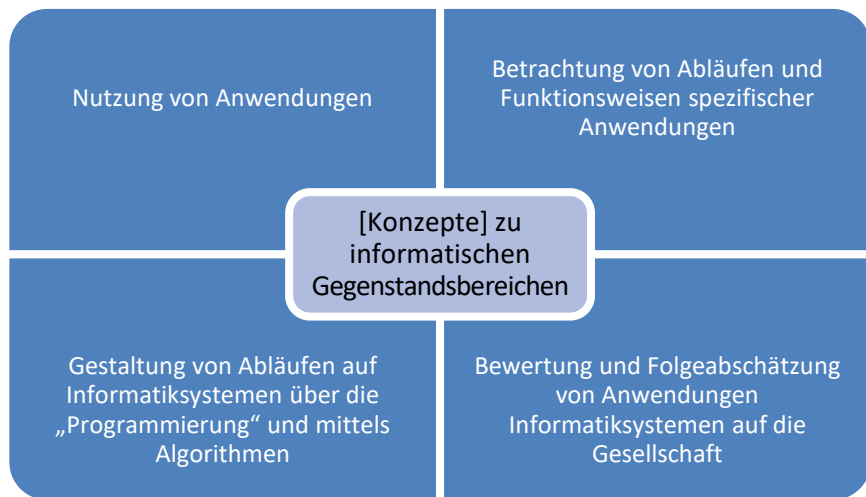


Abbildung 6: Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu informatischen Gegenstandsbereichen (Best 2020, S. 164, Abbildung 6.4)

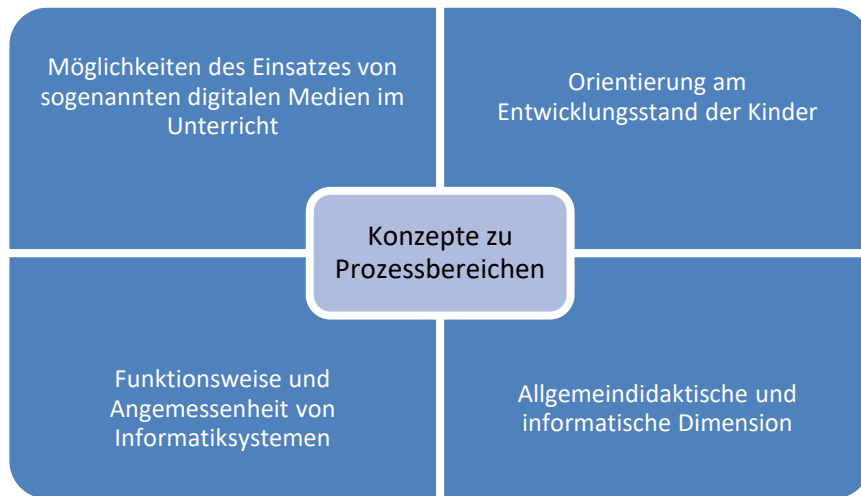


Abbildung 7: Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu den GI-Prozessbereichen (Best 2020, S. 172, Abbildung 6.9)



Abbildung 8: Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu den GI-Inhaltsbereichen (Best 2020, S. 182, Abbildung 6.13)

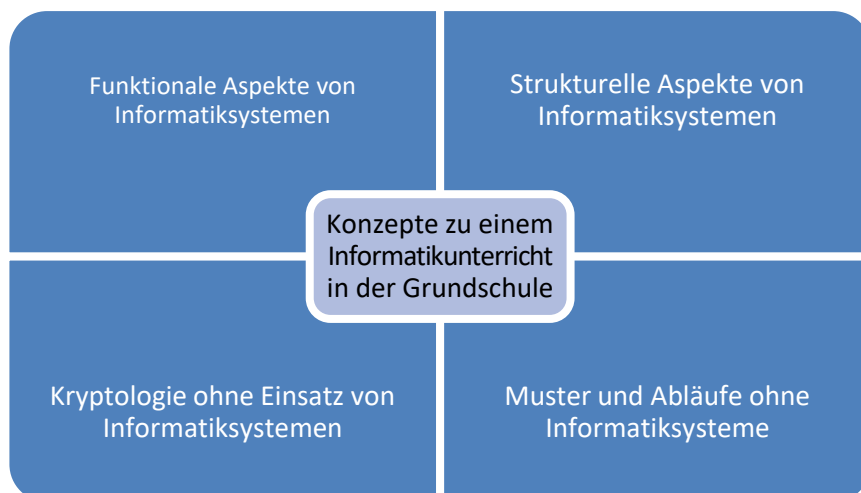


Abbildung 9: Anhand der Vorstellungen von Grundschullehrkräften abgeleitete Konzepte zu einem Informatikunterricht in der Grundschule (Best 2020, S. 192, Abbildung 6.15)



Abbildung 10: Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht von Grundschullehrkräften (Best 2020, S. 249, Abbildung 10.3)

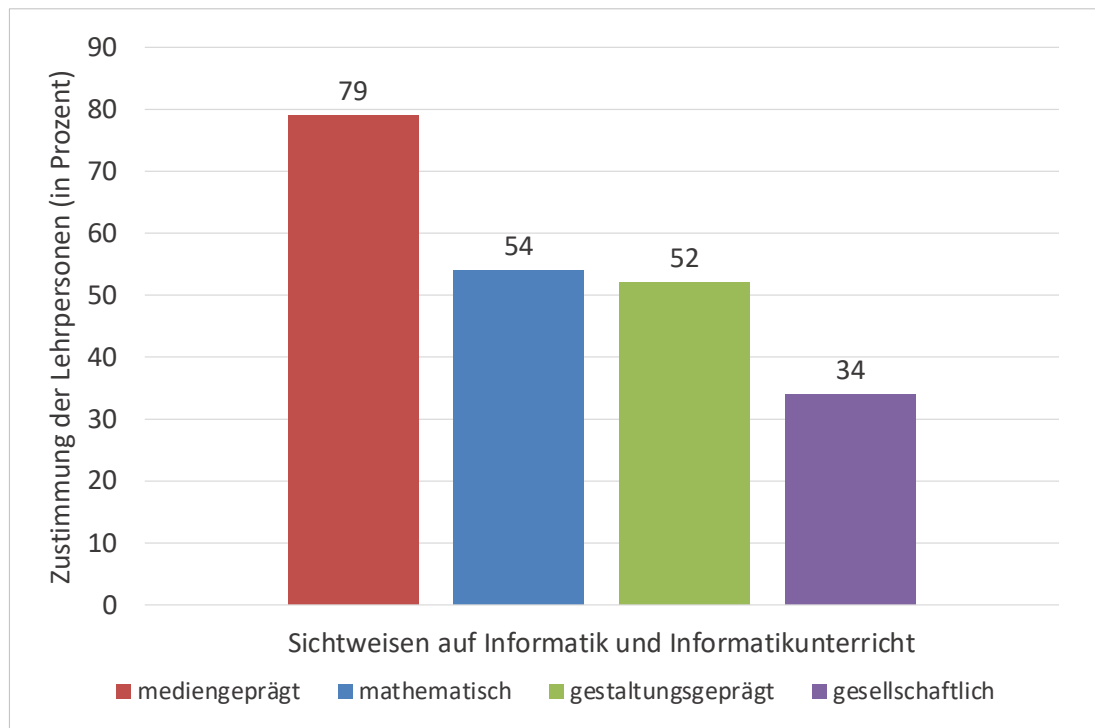


Abbildung 11: Zuordnung befragter Grundschullehrpersonen zu den vier Sichtweisen in den Regierungsbezirken Münster, Detmold und Köln nach Gude 2019, S. 37; Mehrfachantworten möglich ($n = 56$); in der Umfrage wurde noch von einer technischen Sichtweise gesprochen (nun: gestaltungsgeprägte Sichtweise) (Best 2020, S. 332, Abbildung 16.1)

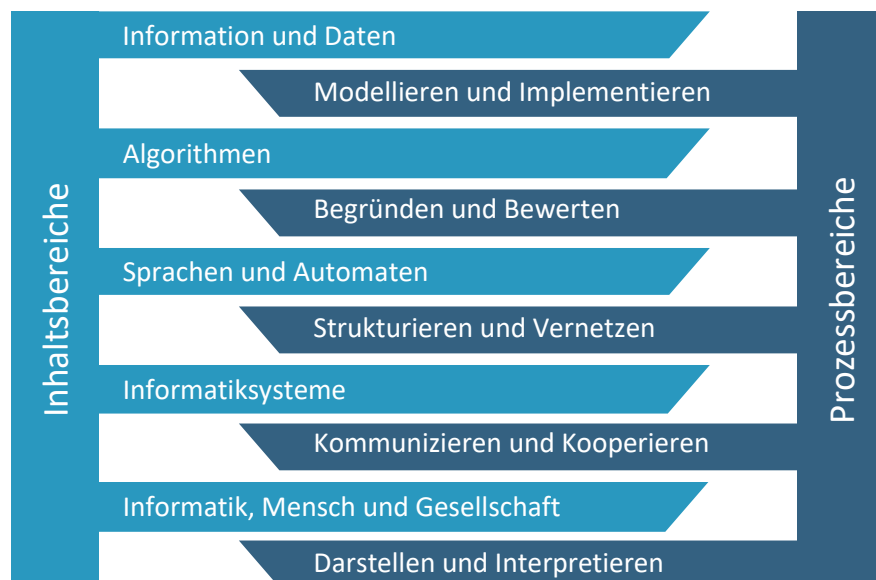


Abbildung 12: Die zehn Kompetenzbereiche des GI-Kompetenzstrukturmodells für den Primarbereich sowie für die Sekundarstufen (GI 2008, S. 11, 2016, S. 4, 2019, S. 7)

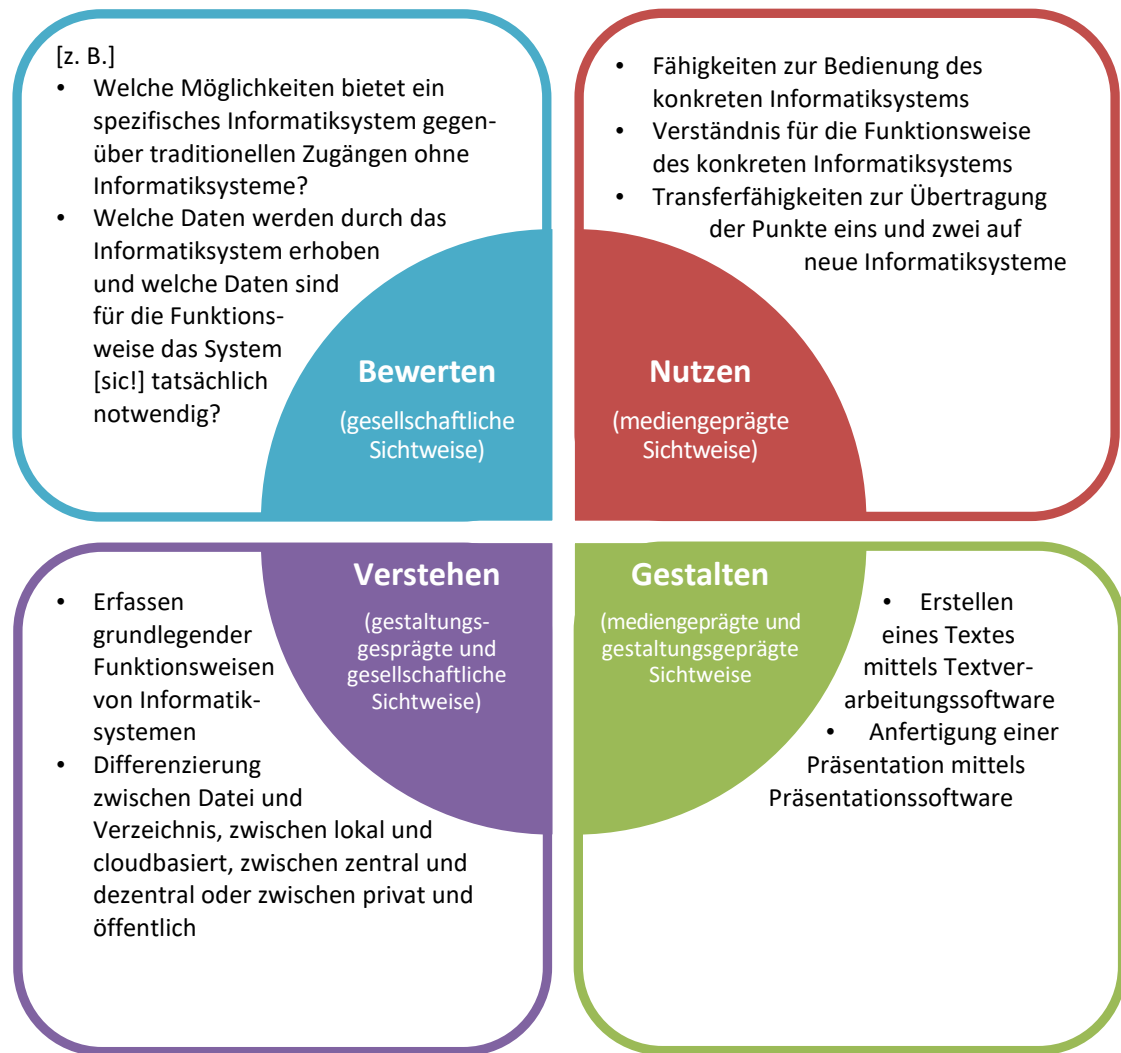


Abbildung 13: Dimensionen der direkten, bewussten Interaktion von Schülerinnen und Schülern mit Informatik gemäß den Vorstellungen von Grundschullehrkräften (Best 2020, S. 296, Abbildung 14.1, 295)

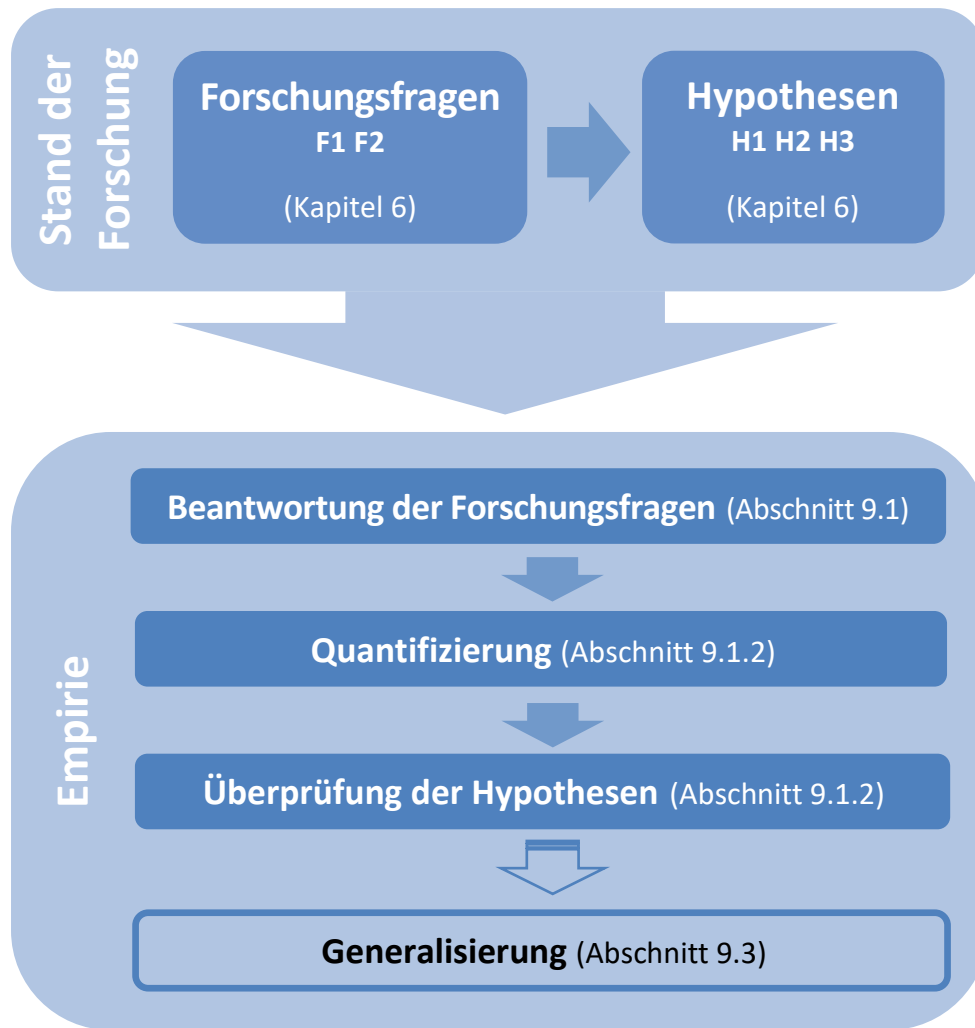


Abbildung 14: Forschungsprozess (Eigene Darstellung)



Abbildung 15: Vorgehen bei der Erstellung des Fragebogens (Eigene Darstellung)

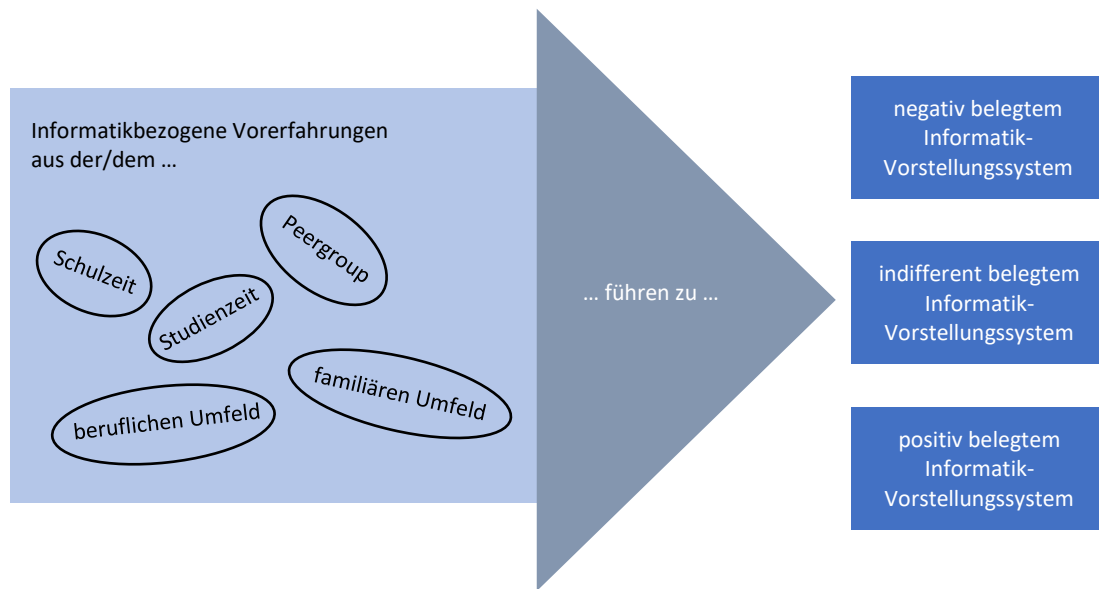


Abbildung 16: Lebensweltliche Domänen informatikbezogener Vorerfahrungen und Auswirkungen auf die Informatik-Vorstellungssysteme (Best 2020, S. 246, Abbildung 10.1)



Abbildung 17: Für dieses Forschungsvorhaben relevante Eigenschaften von Vorstellungen (Best 2020, S. 44, Abbildung 2.5)



Abbildung 18: Systematisierung von Lehrervorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht auf Grundlage des Fragebogens (Eigene Darstellung, in Anlehnung an Best 2020, S. 53, Abbildung 2.7)

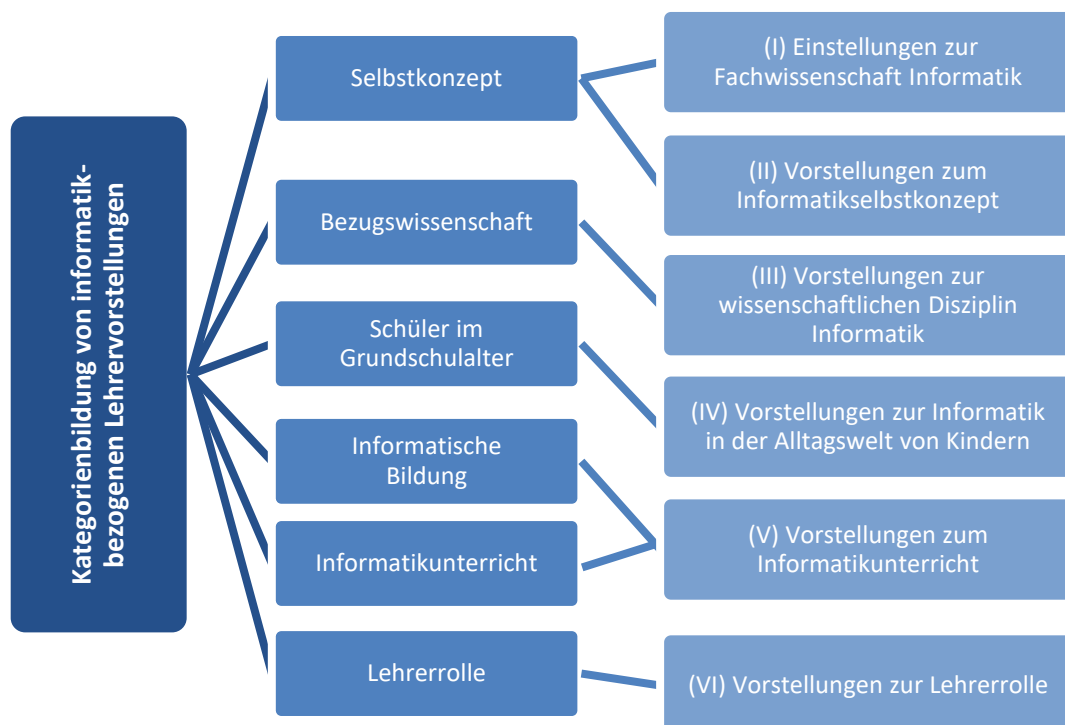


Abbildung 19: Kategoriensystem von Lehrervorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht auf Basis der systematisierten informatikbezogenen Lehrervorstellungen; erweitertes Modell (Eigene Darstellung, in Anlehnung an Best 2020, S. 53, Abbildung 2.7)

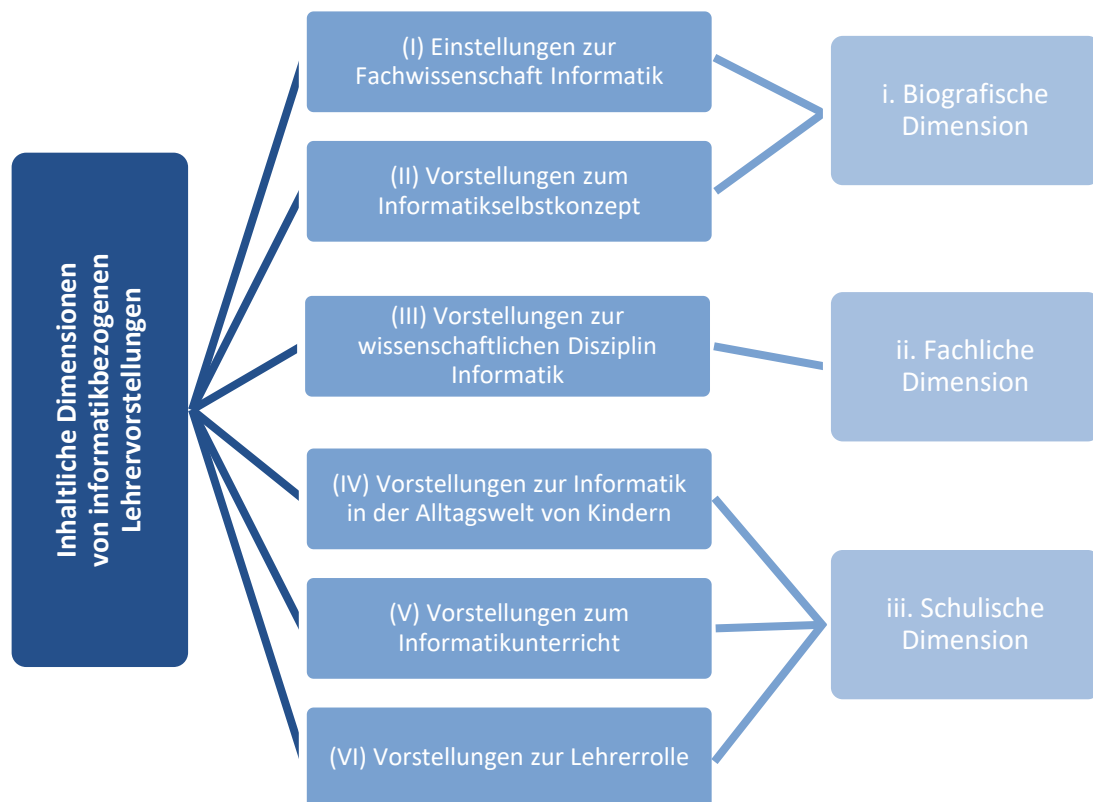


Abbildung 20: Systematisierung von informatikbezogenen Lehrervorstellungen anhand inhaltlicher Dimensionen; erweitertes Modell (Eigene Darstellung, in Anlehnung an Best 2020, S. 238)

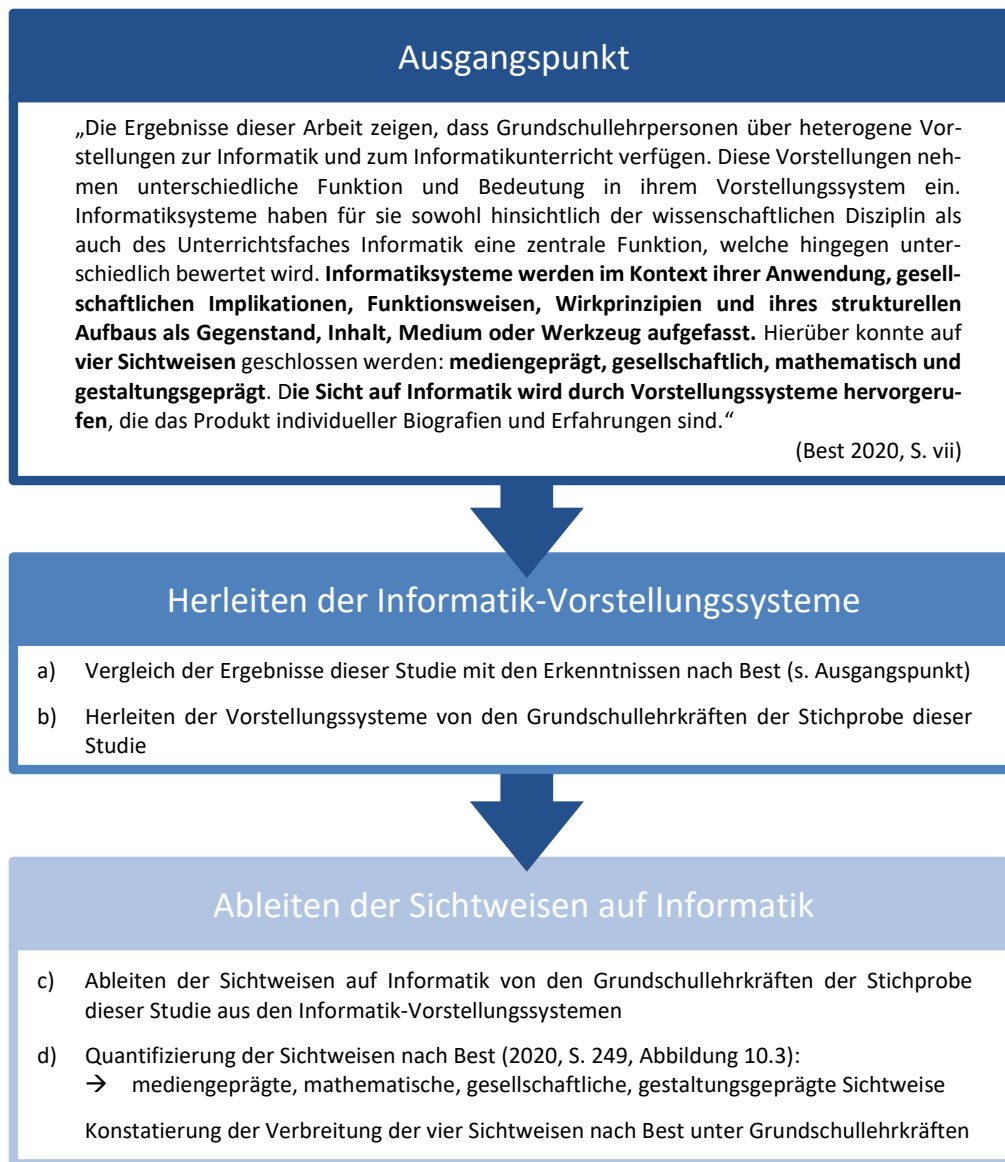


Abbildung 21: Prozess der Herleitung der Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik
(Eigene Darstellung; Best 2020, S. vii, S. 249, Abbildung 10.3)

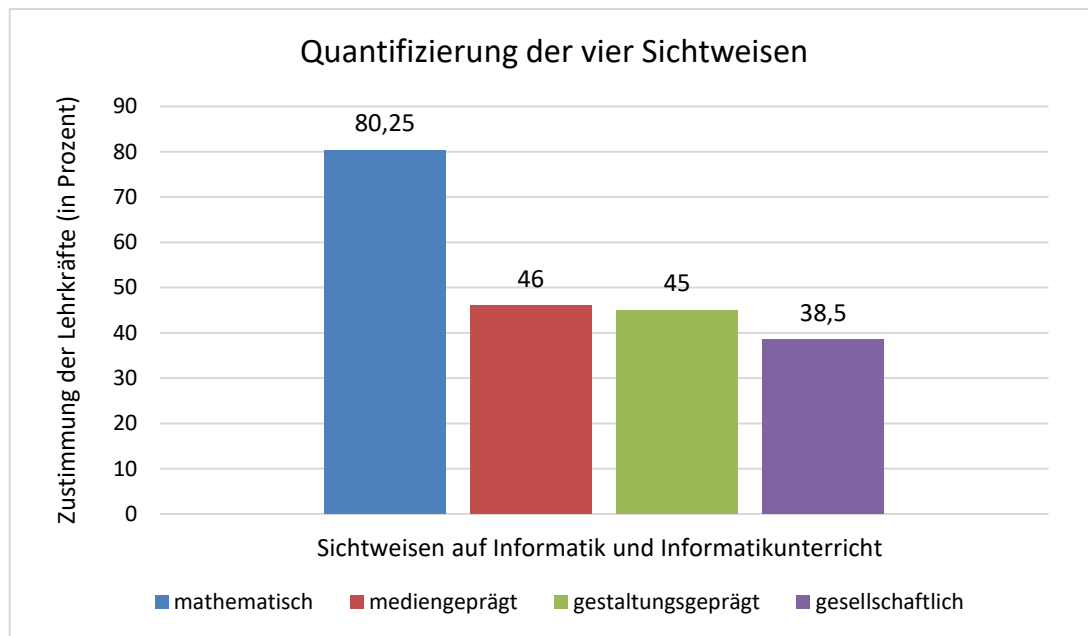


Abbildung 22: Zuordnung der Lehrkräfte zu den vier Sichtweisen; Mehrfachantworten möglich (n = 51) (Eigene Darstellung)

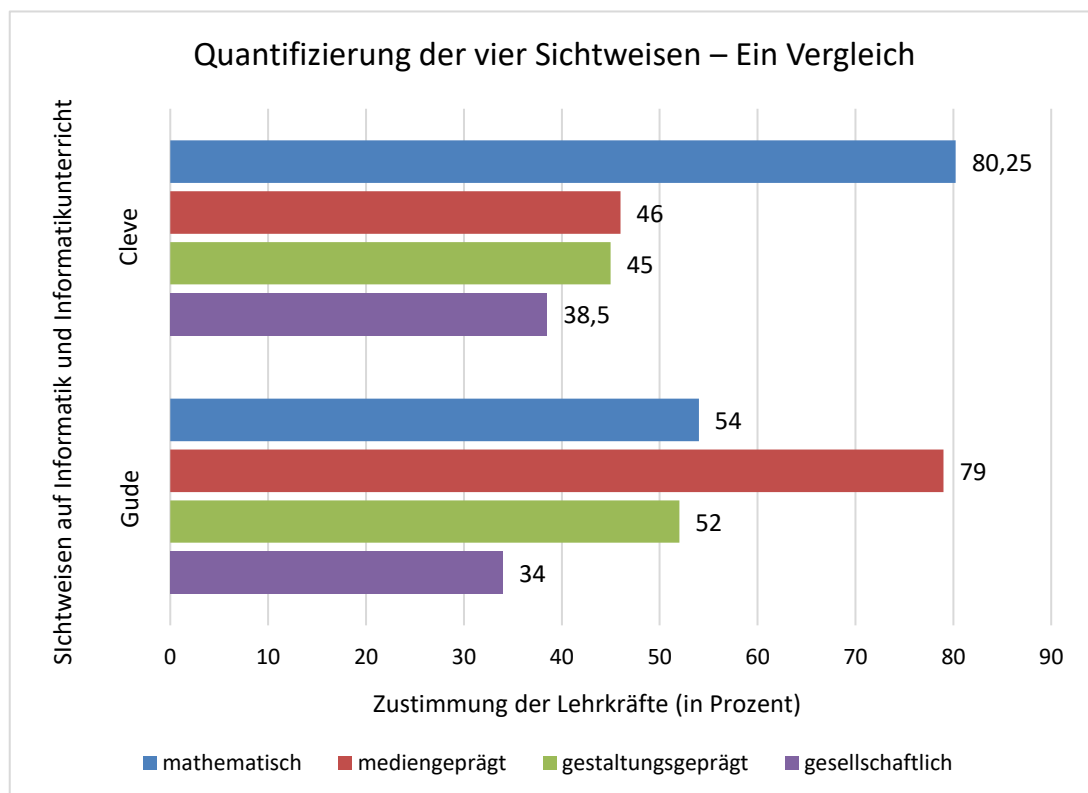


Abbildung 23: Quantifizierung der vier Sichtweisen unter Grundschullehrkräften in NRW auf Basis zweier Studien; Mehrfachantworten möglich (n = 51 (Cleve), n = 56 (Gude)) (Eigene Darstellung)

Anhang 2: Tabellen

Tabelle 1: Kategoriensystem zu Vorstellungen von Grundschullehrkräften nach Best

Kategoriensystem	
(I)	Informatikbezogene Vorstellungen über Kinder und ihre Bezugspersonen
	a. Alter und Geschlecht b. Eltern und Peergroups c. Berufsvorbereitung sowie soziale und gesellschaftliche Teilhabe d. Allgemeinbildung und Wissenschaftspropädeutik e. Lebensbegleitendes Lernen
(II)	Sichtweisen auf Informatik als Unterrichtsfach und wissenschaftliche Disziplin
	a. Mathematische Sichtweise b. Mediengeprägte Sichtweise c. Gestaltende Sichtweise d. Gesellschaftliche Sichtweise
(III)	Vorstellungen über Informatiksysteme
	a. Nutzen b. Verstehen c. Gestalten d. Bewerten
(IV)	Informatikbezogene Vorstellungen über Lehrpersonen
	a. Aus-, Fort- und Weiterbildung b. Motivation und Volition c. Unterrichtsmaterialien und Praxisbezug d. Fachsprache und Fachkultur
(V)	Vorstellungen zu informatischen Prozessbereichen
	a. Bedeutung für das Lernen und Lehren in der Grundschule b. Kognitive Herausforderung für die Lernenden c. Prozesse und Informatiksysteme
(VI)	Vorstellungen zu informatischen Inhaltsbereichen
	a. Überschneidung mit bestehenden Grundschulfächern b. Verdeutlichung an Informatiksystemen c. Alltagssprache der Kinder
(VII)	Vorstellungen zum Informatikunterricht in der Grundschule
	a. Beziehungen zwischen Informatik und anderen Fächern b. Gegenstandsbereiche des Informatikunterrichts c. Relevanz von Informatiksystemen im Informatikunterricht d. Methodik e. Ziele von Bildungsadministration und -politik
(VIII)	Eigene Informatikbiografie
	a. Eigener Informatikunterricht b. Fremder Informatikunterricht c. Kontakt mit Informatik im Studium d. Beruflicher Kontakt mit Informatik in der Grundschule e. Autodidaktischer Zugang

Tabelle 2: Kompetenzerwartungen für den sog. prozessbezogenen Bereich „Problemlösen / kreativ sein“ des Lehrplans Mathematik für die Grundschule in NRW



Problemlösen /
kreativ sein

Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4	
Die Schülerinnen und Schüler	
• entnehmen Problemstellungen die für die Lösung relevanten Informationen [sic!] und geben Problemstellungen in eigenen Worten wieder (erschließen) • probieren zunehmend systematisch und zielorientiert und nutzen die Einsicht in Zusammenhänge zur Problemlösung (lösen) • überprüfen Ergebnisse auf ihre Angemessenheit, finden und korrigieren Fehler, vergleichen und bewerten verschiedene Lösungswege (reflektieren und überprüfen) • übertragen Vorgehensweisen auf ähnliche Sachverhalte (übertragen) • erfinden Aufgaben und Fragestellungen (z. B. durch Variation oder Fortsetzung von gegebenen Aufgaben) (variieren und erfinden) • wählen bei der Bearbeitung von Problemen geeignete mathematische Regeln, Algorithmen und Werkzeuge aus und nutzen sie der Situation angemessen (z. B. Geodreieck, Taschenrechner, Internet, Nachschlagewerke) (anwenden)	

Quelle: MSW 2008, S. 59

Tabelle 3: Statistische Schuleckdaten der Grundschullehrkräfte in NRW (Population) (Stand: Schuljahr 2019/20)

2019/20	Schulen	Lehrkräfte
	öffentlich	öffentlich
Grundschule	2.713	50.067

Quelle: MSB 2020, S. 11

Tabelle 4: Altersstruktur der Grundschullehrkräfte in NRW (Zielgruppe der Studie) (Stand: Schuljahr 2019/20)

hauptamtliche/hauptberufliche-Lehrkräfte 2019/20	Grundschule	
Lehrkräfte insgesamt	48.899	100,0 %
bis 30 Jahre	5.895	12,1 %
31 – 40 Jahre	14.981	30,6 %
41 – 50 Jahre	15.820	32,4 %
51 – 60 Jahre	9.224	18,9 %
61 Jahre und älter	2.979	6,1 %
Durchschnittsalter	43,2	

Quelle: MSB 2020, S. 49

Tabelle 5: Geschlechterspezifische Altersstruktur der Grundschullehrkräfte in NRW (Zielgruppe der Studie) (Stand: Schuljahr 2019/20)

hauptamtliche/hauptberufliche-Lehrkräfte 2019/20	Grundschule			
	weibliche Lehrkräfte		männliche Lehrkräfte	
Lehrkräfte insgesamt	44.159	100,0 %	4.740	100,0 %
bis 30 Jahre	5.249	11,9 %	646	13,6 %
31 – 40 Jahre	13.309	30,1 %	1.672	35,3 %
41 – 50 Jahre	14.588	33,0 %	1.232	26,0 %
51 – 60 Jahre	8.371	19,0 %	853	18,0 %
61 Jahre und älter	2.642	6,0 %	337	7,1 %

Quelle: MSB 2020, S. 50 f.

Tabelle 6: Medienkompetenzrahmen NRW



1. BEDIENEN UND ANWENDEN	2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN	3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN	4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN	5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN	6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN
1.1 Medienausstattung (Hardware) Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	2.1 Informationsrecherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	4.1 Medienproduktion und Präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	2.2 Informationsauswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten	4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	5.2 Meinungsbildung Die interessengetriebene Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	6.2 Algorithmen erkennen Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	2.3 Informationsbewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	4.3 Quelldokumentation Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden	5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten	2.4 Informationskritik Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	3.4 Cybergewalt und -kriminalität Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	4.4 Rechtliche Grundlagen Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten	5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren











Quelle: Medienberatung 2018

Tabelle 7: Zuordnung von GI-Prozessbereichen zu Sichtweisen auf Informatik von Grundschullehrkräften nach Best

Sichtweisen			
<i>mathematische</i>	<i>mediengeprägte</i>	<i>gesellschaftliche</i>	<i>gestaltungsgeprägte</i>
MODELLIEREN UND IMPLEMENTIEREN	BEGRÜNDEN UND BEWERTEN *	STRUKTURIEREN UND VERNETZEN **	STRUKTURIEREN UND VERNETZEN ***
	DARSTELLEN UND INTERPRETIEREN *	KOOPERIEREN UND KOMMUNIZIEREN **	KOOPERIEREN UND KOMMUNIZIEREN ***
	KOOPERIEREN UND KOMMUNIZIEREN *		
* GI-Prozessbereiche wurden auf die Nutzung von Informatiksystemen bezogen ** GI-Prozessbereiche wurden auf die Folgenabschätzung des Einsatzes von Informatiksystemen bezogen *** GI-Prozessbereiche wurden auf seiner gestalterisch-strukturellen Perspektive interpretiert			

Quelle: Best 2020, S. 293, Tabelle 14.1

Tabelle 8: Zuordnung von GI-Inhaltsbereichen zu Sichtweisen auf Informatik von Grundschullehrkräften nach Best

Sichtweisen			
<i>mathematische</i>	<i>mediengeprägte</i>	<i>gesellschaftliche</i>	<i>gestaltungsgeprägte</i>
ALGORITHMEN	INFORMATION UND DATEN	INFORMATION UND DATEN	INFORMATION UND DATEN
INFORMATION UND DATEN		INFORMATIK, MENSCH UND GESELLSCHAFT	

Quelle: Best 2020, S. 294, Tabelle 14.2

Tabelle 9: Didaktische Linsen der Dualitäts-Rekonstruktion nach Schulte

Didaktische Linse	Bedeutung	Struktur	Funktion
Automation	Automatisierung von Prozessen: Welche Aspekte oder Teile menschlicher Tätigkeiten werden wie automatisiert?	Wie sieht die grundlegende Datenstruktur aus, welche Operationen sind möglich? Wie sehen die wichtigen Operationen aus?	Welche Prozesse werden (teilweise) mit welchem Ziel automatisiert?
Interaktion	Benutzung und Benutzbarkeit: Wie ändern sich die Tätigkeiten des menschlichen Anwenders durch interaktive Nutzung? Wie wird die Interaktion realisiert?	Wie sieht die Struktur der expliziten Operationen aus?	Was ist der Zweck / die Intention der Benutzungsmetapher?
Informationsverarbeitung	Welcher zusätzlicher Nutzen in Form von neuen Einsichten, Schlussfolgerungen ... entsteht wie durch Automatisierung?	Wie sieht die Struktur der impliziten / zusätzlichen Operationen aus?	Was ist der Zweck / die Intention der impliziten Operationen?
Vernetzung und Kooperation	Wie werden verteilte Anwendungen und menschliche Kooperation durch IT ermöglicht?	Was ist die Struktur evtl. Netzwerkfunktionen?	Wie können Anwender mit Hilfe des Artefakts kooperieren? Wie wird Kooperation im Anwendungskontext ermöglicht / verändert?
Normen und Regulierung (Standardisierung)	Welchen Standards müssen oder sollen IT-Systeme entsprechen - und inwiefern bilden sich in der Nutzung Standards heraus?	Welche strukturellen Aspekte ergeben sich aus Normen - und welche führen ggf. zu Normierung?	Was ist der Zweck der Normierung? Wie wirkt sich das auf die Nutzung und den Anwendungskontext aus?
Soziale und ethische Aspekte	Welche gesellschaftlichen Implikationen ergeben sich aus der verbreiteten Benutzung bestimmter IT-Systeme?	Wie sieht der (strukturelle) Entwicklungspfad dieser Klasse von Artefakten aus?	Wie sieht der funktionelle Entwicklungspfad aus? Welche Funktionen sind fundamental in versch. Produkten derselben Klasse sowie in versch. Anwendungskontexten?

Quelle: Schulte 2008, S. 20, Tabelle 2

Tabelle 10: Zuordnung der Fragestellungen aus dem Fragebogen zu dem Kategoriensystem von informatikbezogenen Lehrervorstellungen

Inhaltliche Dimension	Informatikbezogene Lehrervorstellungen	Fragestellungen aus dem Fragebogen (s. Anlage C)
i. Biografische Dimension	(I) Einstellungen zur wissenschaftlichen Disziplin Informatik	1. In welchen Situationen und Zusammenhängen ist Ihnen Informatik bisher in Ihrer Lebenswelt begegnet?
		2. Wie bewerten Sie Ihre Einstellung zur informatischen Bildung in den nachfolgenden Bereichen?
	(II) Vorstellungen zum Informatikselbstkonzept	3. Schätzen Sie Ihre Kompetenz im Umgang mit folgenden informatischen Themengebieten ein.
ii. Fachliche Dimension	(III) Vorstellungen zur wissenschaftlichen Disziplin Informatik	4. Was verbinden Sie mit Informatik?
		5. Für mich ist Informatik ...
iii. Schulische Dimension	(IV) Vorstellungen zur Informatik in der Alltagswelt von Kindern	7. Wie hoch schätzen Sie den Kontakt mit Informatik im Alltag von Kindern ein?
		8. Wie hoch schätzen Sie die Relevanz informatischer Bildung bereits in der Grundschule ein?
	(V) Vorstellungen zum Informatikunterricht	6. Kennen Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik e.V. (2019) und/oder den Medienkompetenzrahmen NRW?
		9. Wie hoch schätzen Sie die Relevanz folgender informatischer Kompetenzen in der Grundschule ein?
		10. Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Prozessbereiche an. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule.
		11. Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Inhaltsbereiche an. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule.
		12. Informatiksysteme haben einen dualen Charakter – Aufbau und Funktionsweise. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der beiden Bereiche von Informatiksystemen in Bezug auf Informatikunterricht in der Grundschule.
		15. Könnten Sie sich vorstellen, an einer informatischen Fortbildung teilzunehmen?
	(VI) Vorstellungen zur Vermittlung informatischer Bildung	17. Könnten Sie sich vorstellen, informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht selbstständig zu vermitteln?

Quelle: Eigene Darstellung

Anhang 3: Anlagen

Anlage A – Fragebogen in seiner Operationalisierung

Fragebogenkonstruktion:

Fragebogen zur Erfassung der Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht

Untersuchungsleitende Fragestellungen:

- F1** *Welche Vorstellungen und Einstellungen weisen Grundschullehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht in der Grundschule auf?*
- F2** *Wie verbreitet sind die vier Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht nach Best (2020) unter Grundschullehrkräften?*

Quellen:

Best, Alexander (2020): Vorstellungen von Grundschullehrpersonen zur Informatik und zum Informatikunterricht. Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.

Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Online verfügbar unter https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/v142_empfehlungen_kompetenzen-primarbereich_2019-01-31.pdf.

Gude, Fenja (2019): Vorstellungen von Grundschullehrkräften zu Informatik in der Grundschule. Eine quantitative Umfrage an Grundschulen in NRW. Masterarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik.

Schulte, Carsten (2008): Die duale Natur digitaler Artefakte als Kern Informatischer Bildung. In: M. Thomas, M. Weigend (Hg.): Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln. 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik. MWS 2008. Münster: ZfL-Verlag (MWS).

Online-Fragebogen:

Startseite/Einleitung:

Herzlich Willkommen

Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer,

für die zukünftige Umsetzung von informatischer Bildung an Grundschulen ist es sinnvoll, an Vorstellungen von Lehrer zu diesem Thema anzuknüpfen. Nach einer qualitativen Studie wird nun am Arbeitsbereich eine erste quantitative Erhebung gestartet, um z. B. Angebote „maß-schneidern“ zu können.

Im Rahmen meiner Masterarbeit wird ein Fragebogen verwendet, um Ihre persönlichen Erfahrungen und Vorstellungen zu informatischer Bildung in der Grundschule zu erfassen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert etwa 10–15 Minuten. Die Daten werden anonym erfasst und nur für wissenschaftliche Forschungszwecke ausgewertet. Die Teilnahme an der Umfrage ist bis zum 28.05.2021 möglich.

Bei Rückfragen zum Fragebogen kontaktieren Sie mich gerne per E-Mail an lcleve@uni-muenster.de

Informationen zum Projekt „Informatik in der Grundschule“ und mehr finden Sie unter <https://ddi.wwu.de>

Ich bedanke mich herzlich für Ihr Engagement!

Linda Cleve

Frageblock 1: Persönliche Erfahrungen mit Informatik

1. In welchen Situationen und Zusammenhängen ist Ihnen Informatik bisher in Ihrer Lebenswelt begegnet?

Frage typ: Geschlossen (Ja/Nein)

Subitems in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 66, Frageblock 1) und an die Studie von Best (2020, S. 246, 287–292)

Subitem zielt auf ...

1.1.	Schulzeit	<i>Persönliche Erfahrung</i>
1.2.	Studienzeit	<i>Persönliche Erfahrung</i>
1.3.	Peergroup (Soziale Gruppe von gleichaltrigen bzw. gleichgesinnten Personen, der man sich zugehörig fühlt)	<i>Persönliche Erfahrung</i>
1.4.	beruflichen Umfeld	<i>Persönliche Erfahrung</i>
1.5.	familiären Umfeld	<i>Persönliche Erfahrung</i>

2. Wie bewerten Sie Ihre Einstellung zur informatischen Bildung in den nach-folgenden Bereichen?

Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])

Subitems in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 66, Frageblock 1) und an die Studie von Best (2020, S. 246, 287–292)

Subitem zielt auf ...

2.1.	Schulzeit	<i>Informatisches Interesse</i>
2.2.	Studienzeit	<i>Informatisches Interesse</i>
2.3.	Peergroup	<i>Informatisches Interesse</i>
2.4.	beruflichen Umfeld	<i>Informatisches Interesse</i>
2.5.	familiären Umfeld	<i>Informatisches Interesse</i>

3. Schätzen Sie Ihre Kompetenz im Umgang mit folgenden informatischen Themengebieten ein.

Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])

Subitems in Anlehnung an die Lehrerbefragung von Gude (2019, S. 66 f., Frageblock 2, S. 68, Frageblock 5)

Subitem zielt auf ...

3.1.	Kommunizieren über E-Mail o. Ä.	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.2.	Darstellung von Informationen wie Bild- und Video-bearbeitung	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.3.	Programmieren von Software, Robotern o. Ä.	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.4.	Browsersnutzung zur Recherche o. Ä.	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.5.	Computerspiele	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.6.	Soziale Netzwerke	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.7.	Textverarbeitungssoftware	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.8.	Tabellenkalkulation	<i>Informatikselbstkonzept</i>
3.9.	Erstellen von Präsentationen	<i>Informatikselbstkonzept</i>

4. Was verbinden Sie mit Informatik?

Item in Anlehnung an das Eingangsinterviewleitfragen der Studie von Best (2020, S. 408, Leitfrage 1)

Frage typ: Geschlossen (Multiple-Choice)

Subitems in Anlehnung an Best (2020, S. 249)

Subitem zielt auf ...

Informatik befasst sich mit ...

- | | | |
|------|---|--|
| 4.1. | der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer <i>Software</i> | <i>mediengeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.2. | der Modellierung von Alltagsabläufen und mathematischen Sachverhalten mittels Handlungsvorschriften (Algorithmen) | <i>mathematische Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.3. | Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -darstellung und -schutz | <i>gestaltungsgeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.4. | den Einsatzgebieten und Möglichkeiten spezifischer Software und Hardware | <i>gesellschaftliche Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.5. | der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer <i>Hardware</i> | <i>mediengeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.6. | Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe | <i>gesellschaftliche Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.7. | der Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Anwendungssystemen (Informatiksystemen) | <i>gestaltungsgeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |
| 4.8. | der Entwicklung von Software | <i>mathematische Sichtweise auf Informatik</i> |

5. Für mich ist Informatik ...

Item in Anlehnung an das Eingangsinterviewleitfragen der Studie von Best (2020, S. 408, Leitfrage 1) sowie an den Fragebogen von Gude (2019, S. 66, Frageblock 1)

Frage typ: Geschlossen (Multiple-Choice)

Subitems in Anlehnung an Best (2020, S. 249)

Subitem zielt auf ...

- | | | |
|------|--------------------|--|
| 5.1. | mathematisch | <i>mathematische Sichtweise auf Informatik</i> |
| 5.2. | gesellschaftlich | <i>gesellschaftliche Sichtweise auf Informatik</i> |
| 5.3. | mediengeprägt | <i>mediengeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |
| 5.4. | gestaltungsgeprägt | <i>gestaltungsgeprägte Sichtweise auf Informatik</i> |

6. Kennen Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik e.V. (2019)³⁴ und/oder den Medienkompetenzrahmen NRW³⁵?

Item in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 66, Frageblock 1)

Frage typ: Geschlossen (Single-Choice)

³⁴ Siehe: GI (2019)

³⁵ Siehe: MSB (2020)

		<i>Subitem zielt auf ...</i>
6.1.	Haben Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik (GI) gelesen?	<i>Interesse an informatischer Bildung im Primarbereich</i>
6.2.	Haben Sie den Medienkompetenzrahmen NRW gelesen?	<i>Interesse an informatischer Bildung im Primarbereich</i>

Frageblock 2: Informatik in der Grundschule

7.	Wie hoch schätzen Sie den Kontakt mit Informatik im Alltag von Kindern ein? <i>Item in Anlehnung an den Fragebogen von Best (2020, S. 389)</i> <i>Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])</i> <i>Item zielt auf Relevanz der Informatik für Kinder</i>	
8.	Wie hoch schätzen Sie die Relevanz informatischer Bildung bereits in der Grundschule ein? <i>Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])</i> <i>Item in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 67, Frageblock 4)</i> <i>Item zielt auf Meinungsbilder zur Relevanz informatischer Bildung in der Grundschule</i>	
9.	Wie hoch schätzen Sie die Relevanz folgender informatischer Kompetenzen in der Grundschule ein? <i>Item in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 67, Frageblock 3)</i> <i>Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])</i> <i>Subitems in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 67, Frageblock 3)</i>	<i>Subitem zielt auf ...</i>
9.1.	Recherchieren im Internet	
9.2.	Arbeiten mit Textverarbeitungssoftware	
9.3.	Arbeiten mit Tabellenkalkulationssoftware	
9.4.	Präsentieren mit Präsentationssoftware wie Power-Point o. Ä.	
9.5.	Umgang und Erstellung von Datenbanken	
9.6.	Beschreiben von Lösungswegen zu informatischen Problemen wie das Beschreiben einer kürzesten Strecke o. Ä.	<i>Relevanzeinschätzung informatischer Prozesse im Grundschulbereich</i>
9.7.	Analysieren der Funktionsweise eines Computers	
9.8.	Analysieren und Modellieren von Automaten	
9.10.	Programmieren von Software	
9.11.	Programmieren von Robotern	
9.12.	Diskutieren möglicher Gefahren bei der Computernutzung	
9.13.	Argumentieren über informatische Sachverhalte wie die Kodierung von Daten o. Ä.	

10.	Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Prozessbereiche an.	
Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule³⁶.		
<i>Item in Anlehnung die Interviewleitfragen von Best (2020, S. 414, 416 ff., Leitfrage 4)</i>		
<i>Fragetyp: Geschlossen (Skala [1–5])</i>		
<i>Verwendung der formulierten Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich, Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« der GI (2019, S. 8 f.)</i>		<i>Subitem zielt auf ...</i>
10.1.	Modellieren und Implementieren	
10.2.	Begründen und Bewerten	<i>Relevanzeinschätzung informatischer Prozesse im Grundschulbereich</i>
10.3.	Strukturieren und Vernetzen	
10.4.	Kommunizieren und Kooperieren	
10.5.	Darstellen und Interpretieren	
11.	Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Inhaltsbereiche an.	
Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule³⁷.		
<i>Item in Anlehnung die Interviewleitfragen von Best (2020, S. 414, 416 ff., Leitfrage 4)</i>		
<i>Fragetyp: Geschlossen (Skala [1–5])</i>		
<i>Verwendung der formulierten Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich, Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« der GI (2019, S. 9 ff.)</i>		<i>Subitem zielt auf ...</i>
11.1.	Information und Daten	
11.2.	Algorithmen	<i>Relevanzeinschätzung informatischer Prozesse im Grundschulbereich</i>
11.3.	Sprachen und Automaten	
11.4.	Informatiksysteme	
11.5.	Informatik, Mensch und Gesellschaft	
12.	Informatiksysteme haben einen dualen Charakter – Aufbau und Funktionsweise. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der beiden Bereiche von Informatiksystemen in Bezug auf Informatikunterricht in der Grundschule.	
<i>Item in Anlehnung an die Studie von Best (2020, S. 208–212)</i>		
<i>Fragetyp: Geschlossen (Skala [1–5])</i>		
<i>Verwendung des Konzepts der dualen Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008)</i>		<i>Subitem zielt auf ...</i>
12.1.	Funktion von Informatiksystemen	<i>Relevanzeinschätzung informatischer Inhalte im Grundschulbereich</i>
12.2.	Struktur von Informatiksystemen	

³⁶ Siehe: GI (2019)

³⁷ Siehe: GI (2019)

Tabelle 11: Die Dualität von Informatiksystemen (Funktion und Struktur)

Artefakt	Funktion	Struktur
Tablet	Ein Tablet kann ... - ein-/ausgeschaltet werden - zur Recherche genutzt werden - Apps können installiert werden etc.	Ein Tablet enthält ... - ein Display - einen An-/Ausschalter - einen Lautstärkereger etc.
Drucker	Bei/Mit einem Drucker können ... - Knöpfe gedrückt werden - Druckaufträge gesendet werden etc.	Ein Drucker enthält ... - einen Toner bzw. Farbpatronen - Walzen - Papierfächer etc.
Smartphone	Ein Smartphone kann ... - zum Telefonieren, zum Surfen etc. genutzt werden	Ein Smartphone besteht aus ... - einem Display - Tasten - einem Akku etc.
Automatiktür	Eine Tür kann ... - zum Betreten oder Verlassen eines Gebäudes genutzt werden	Automatiktüren bestehen aus ... - Sensoren (Näherungssensor, Drucksensor und Aktoren (Motor))
Roboter	Ein Roboter kann ... - sich bewegen und möglicherweise audiovisuelle Signale senden	Ein Roboter besteht aus ... - Tasten - einem Motor - einem Prozessor etc.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Schulte (2008)

13. In welchen Bereichen spielt Informatik und somit der Umgang mit Informatik bereits eine Rolle an Ihrer Grundschule?

Frage typ: Offen; Freitextfeld

Geplante Auswertung: Numerische Zählung, Kategorienbildung

Item zielt auf die bereits erfolgte bereichsspezifische Integration von Informatik in Grundschulen des Landes NRW

14. Inwieweit hat das Distanzlernen die Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich nach vorne gebracht hat?

Frage typ: Offen; Freitextfeld

Geplante Auswertung: Numerische Zählung, Kategorienbildung

Item zielt auf den Einsatz von Informatiksystemen in Grundschulen des Landes NRW

15. Könnten Sie sich vorstellen, an einer informatischen Fortbildung teilzunehmen?

Item in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 66, Frageblock 1)

Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])

Item zielt auf das Interesse an Fort- bzw. Weiterbildungen zum Thema ‚Informatische Bildung‘

16. Welche Inhalte würden Sie sich im Rahmen einer informatischen Fortbildung wünschen?

Frage typ: Offen; Freitextfeld

Geplante Auswertung: Numerische Zählung, Kategorienbildung

Item zielt auf das Interesse an Fort- bzw. Weiterbildungen zum Thema ‚Informatische Bildung‘

17. Könnten Sie sich vorstellen, informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht selbstständig zu vermitteln?

Item in Anlehnung an den Fragebogen von Gude (2019, S. 67, Frageblock 4) sowie an die Studie von Best (2020, S. 389)

Frage typ: Geschlossen (Skala [1–5])

Item zielt auf die Selbsteinschätzung der Vermittlungskompetenz informatischer Bildung in der Grundschule

Erhebung soziodemographischer Daten

18. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

Frage typ: Geschlossen (Single-Choice)

weiblich
männlich
divers

19. Bitte geben Sie Ihr Alter an.

Frage typ: Geschlossen (Single-Choice)

bis 30 Jahre
31 bis 35 Jahre
36 bis 40 Jahre
41 bis 45 Jahre
46 bis 50 Jahre
51 bis 55 Jahre
56 bis 60 Jahre
61 Jahre und älter
keine Angabe

20. Seit wie vielen Jahren sind Sie als Lehrer/-in tätig?

Frage typ: Geschlossen (Single-Choice)

weniger als 1 Jahr
1 bis 5 Jahre
6 bis 10 Jahre
11 bis 15 Jahre
16 bis 20 Jahre
21 Jahre und länger
keine Angabe

Anlage B – Anschreiben



WWU Münster | Corrensstraße 80 | 48149 Münster

An die
Lehrerinnen und Lehrer
über die Schulleitungen der Grundschulen

PROF. DR. MARCO THOMAS

Westfälische Wilhelms-
Universität Münster
Corrensstraße 80
49149 Münster

Bearbeiter: Linda Cleve
lcleve@uni-muenster.de

Datum:
12.05.2021

Informatische Bildung an Grundschulen

Sehr geehrte Damen und Herren,

für die zukünftige Umsetzung von informatischer Bildung an Grundschulen ist es sinnvoll, an Vorstellungen von Lehrer/-innen zu diesem Thema anzuknüpfen. Nach einer qualitativen Studie wird nun am Arbeitsbereich eine erste quantitative Erhebung gestartet, um z. B. Angebote „maßschneidern“ zu können.

Im Rahmen meiner Masterarbeit wird ein Fragebogen verwendet, um Ihre persönlichen Erfahrungen und Vorstellungen zu informatischer Bildung in der Grundschule zu erfassen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert etwa 10–15 Minuten. Die Daten werden anonym erfasst und nur für wissenschaftliche Forschungszwecke ausgewertet. Die Teilnahme an der Umfrage ist bis zum 28.05.2021 möglich.

Sie erreichen die Umfrage mit dem folgenden Link oder dem nebenstehenden QR-Code.

<http://go.wwu.de/v5kib>



Bei Rückfragen zum Fragebogen kontaktieren Sie mich gerne per E-Mail an lcleve@uni-muenster.de

Informationen zum Projekt „Informatik in der Grundschule“ und mehr finden Sie unter

<https://ddi.wwu.de>

Ich bedanke mich herzlich für Ihr Engagement!

Linda Cleve

Anlage C – Fragebogen (EvaSys-Version)

MUSTER	
evasys	Masterarbeit Linda Cleve
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	Linda Cleve
Fachbereich 10 Mathematik und Informatik	Informatik in der Grundschule

Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.

Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

1. Herzlich Willkommen

Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer,

für die zukünftige Umsetzung von informatischer Bildung an Grundschulen ist es sinnvoll, an Vorstellungen von Lehrer/-innen zu diesem Thema anzuknüpfen. Nach einer qualitativen Studie wird nun am Arbeitsbereich eine erste quantitative Erhebung gestartet, um z. B. Angebote „maßschneidern“ zu können.

Im Rahmen meiner Masterarbeit wird ein Fragebogen verwendet, um Ihre persönlichen Erfahrungen und Vorstellungen zu informatischer Bildung in der Grundschule zu erfassen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert etwa 10–15 Minuten. Die Daten werden anonym erfasst und nur für wissenschaftliche Forschungszwecke ausgewertet. Die Teilnahme an der Umfrage ist bis zum 28.05.2021 möglich.

Bei Rückfragen zum Fragebogen kontaktieren Sie mich gerne per E-Mail an lcleve@uni-muenster.de

Informationen zum Projekt „Informatik in der Grundschule“ und mehr finden Sie unter <https://ddi.wuu.de>

Ich bedanke mich herzlich für Ihr Engagement!

Linda Cleve

2. Persönliche Erfahrungen mit Informatik

In welchen Situationen und Zusammenhängen ist Ihnen Informatik bisher in Ihrer Lebenswelt begegnet?

	nein	ja
2.1 Schulzeit	☐	☐
2.2 Studienzeit	☐	☐
2.3 Peergroup (Soziale Gruppe von gleichaltrigen bzw. gleichgesinnten Personen, der man sich zugehörig fühlt)	☐	☐
2.4 beruflichen Umfeld	☐	☐
2.5 familiären Umfeld	☐	☐

Wie bewerten Sie Ihre Einstellung zur informatischen Bildung in den nachfolgenden Bereichen?

	sehr negativ	eher negativ	neutral	eher positiv	sehr positiv
2.6 Schulzeit	☐	☐	☐	☐	☐
2.7 Studienzeit	☐	☐	☐	☐	☐
2.8 Peergroup	☐	☐	☐	☐	☐
2.9 beruflichen Umfeld	☐	☐	☐	☐	☐
2.10 familiären Umfeld	☐	☐	☐	☐	☐

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



2. Persönliche Erfahrungen mit Informatik [Fortsetzung]

Schätzen Sie bitte Ihre Kompetenz im Umgang mit folgenden informatischen Themengebieten ein.

	sehr gering	eher gering	neutral	eher hoch	sehr hoch
2.11 Kommunizieren über E-Mail o. Ä.	☐	☐	☐	☐	☐
2.12 Darstellung von Information wie Bild- und Videobearbeitung	☐	☐	☐	☐	☐
2.13 Programmieren von Software, Robotern o. Ä.	☐	☐	☐	☐	☐
2.14 Browsernutzung zur Recherche o. Ä.	☐	☐	☐	☐	☐
2.15 Computerspiele	☐	☐	☐	☐	☐
2.16 Soziale Netzwerke	☐	☐	☐	☐	☐
2.17 Textverarbeitungssoftware	☐	☐	☐	☐	☐
2.18 Tabellenkalkulation	☐	☐	☐	☐	☐
2.19 Erstellen von Präsentationen	☐	☐	☐	☐	☐

2.20 Was verbinden Sie mit Informatik? (Mehrfachauswahl möglich)

Informatik befasst sich mit ...

☐ der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer *Software*

☐ den Einsatzgebieten und Möglichkeiten spezifischer Soft- und Hardware

☐ der Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Anwendungssystemen (Informatiksystemen)

☐ der Modellierung von Alltagsabläufen und mathematischen Sachverhalten mittels Handlungsvorschriften (Algorithmen)

☐ der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer *Hardware*

☐ der Entwicklung von Software

☐ Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -darstellung und -schutz

☐ Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe

2.21 Für mich ist Informatik ... (Mehrfachauswahl möglich)

☐ mathematisch

☐ gesellschaftlich

☐ mediengeprägt

☐ gestaltungsgeprägt

Kennen Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik (GI) und/oder den Medienkompetenzrahmen NRW?

	nein	ja	teilweise
2.22 Haben Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik (GI) gelesen?	☐	☐	☐
2.23 Haben Sie den Medienkompetenzrahmen NRW gelesen?	☐	☐	☐

MUSTER

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule

- 3.1 Wie hoch schätzen Sie den Kontakt mit Informatik im Alltag von Kindern ein?
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sehr gering | eher gering | neutral | eher hoch | sehr hoch |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

- 3.2 Wie hoch schätzen Sie die Relevanz informatischer Bildung bereits in der Grundschule ein?
- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sehr gering | eher gering | neutral | eher hoch | sehr hoch |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

Schätzen Sie bitte die Relevanz folgender informatischer Kompetenzen in der Grundschule ein.

- | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | sehr gering | eher gering | neutral | eher hoch | sehr hoch |
| 3.3 Recherchieren im Internet | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.4 Arbeiten mit Textverarbeitungssoftware | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.5 Arbeiten mit Tabellenkalkulationssoftware | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.6 Präsentieren mit Präsentationssoftware wie PowerPoint o. Ä. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.7 Umgang und Erstellung von Datenbanken | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.8 Beschreiben von Lösungswegen zu informatischen Problemen wie das Beschreiben einer kürzesten Strecke o. Ä. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.9 Analysieren der Funktionsweise eines Computers | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.10 Analysieren und Modellieren von Automaten | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.11 Programmieren von Software | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.12 Programmieren von Robotern | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.13 Diskutieren möglicher Gefahren bei der Computernutzung | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3.14 Argumentieren über informatische Sachverhalte wie die Kodierung von Daten o. Ä. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

MUSTER

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule [Fortsetzung]

Die Bildungsstandards Informatik geben fünf **Prozessbereiche** an. Beurteilen Sie bitte die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule. (Siehe: Gesellschaft für Informatik (2019))

sehr gering
eher gering
neutral
eher hoch
sehr hoch

3.15 Modellieren und Implementieren

Die Kinder wenden informatische Denk- und Arbeitsweisen auf konkrete Aufgabenstellungen aus ihrer Erfahrungswelt an: Sie erfassen Situationen, erstellen ein informatisches Modell, setzen es mit geeigneten Werkzeugen um und konfigurieren Werkzeuge aufgabenangemessen. Sie beziehen die Lösungen wieder auf die Situation und reflektieren so die informatische Modellierung.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.16 Begründen und Bewerten

Die Kinder stellen Fragen und äußern sich begründet über informatische Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität. Sie erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten auf unterschiedlichen Ebenen – mit ihren eigenen Worten – zunehmend auch unter Verwendung der Fachsprache. Die Kinder wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.17 Strukturieren und Vernetzen

Die Kinder wenden informatische Prinzipien zum Strukturieren von Sachverhalten an. Sie zerlegen diese Sachverhalte in Bestandteile (Modularisieren und Hierarchisieren), erkennen Zusammenhänge und ordnen diese Bestandteile neu an. Sie verknüpfen informatische Sachverhalte untereinander und mit außerinformatischen Zusammenhängen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.18 Kommunizieren und Kooperieren

Die Kinder tauschen sich über eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen mit anderen aus. Sie kommunizieren über informatische Gegenstände und Beziehungen in der Umgangssprache und zunehmend auch in der Fachsprache. Die Kinder kooperieren bei der Bearbeitung informatischer Probleme.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.19 Darstellen und Interpretieren

Die Kinder stellen eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen angemessen und nachvollziehbar dar. Dies kann verbal in mündlicher oder in schriftlicher Form sowie durch Darstellungsformen wie Skizzen, Tabellen, Wissensnetze usw. geschehen. Sie interpretieren unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

MUSTER

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule [Fortsetzung]

Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Inhaltsbereiche an. Beurteilen Sie bitte die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule. (Siehe: Gesellschaft für Informatik (2019))

sehr gering
eher gering
neutral
eher hoch
sehr hoch

3.20 Information und Daten

Die Kinder erläutern den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Formen der Repräsentation von Information und der Strukturierung von Daten. Die Kinder formen Daten um und interpretieren diese in Bezug auf die dargestellte Information.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern, dass Dokumente aus Daten bestehen
- interpretieren Daten, um Information zu gewinnen
- entwerfen für eine kleine Anzahl verschiedener Elemente eine eigene binäre Codierung

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.21 Algorithmen

Die Kinder verwenden gegebene und selbst entwickelte Algorithmen zum Lösen von Problemen. Das schließt ein: Lesen, Interpretieren, Darstellen, Entwerfen, Realisieren mit algorithmischen Grundbausteinen, die Brauchbarkeit der Lösung einschätzen.

Algorithmen kommen im Leben der Kinder beispielsweise als Spielregeln oder Bauanleitungen vor.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen Algorithmen in ihrer Lebenswelt aus
- beschreiben Algorithmen Alltagssprachlich
- programmieren ein Informatiksystem

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3.22 Sprachen und Automaten

Die Kinder unterscheiden zwischen Automaten und sprachlichen Beschreibungen von Automaten (Automatenmodellen). Kinder nutzen Automatendarstellungen in Spielen (Zustände und Zustandsübergänge). Die Kinder begründen, warum formale Sprachen von Automaten einfacher verarbeitet werden können als natürliche Sprachen.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Automaten in ihrer Lebenswelt als selbsttätig arbeitende Maschinen
- beschreiben ihre Interaktion mit Automaten steuern Automaten auch durch Programmieren

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule [Fortsetzung]

3.23 Informatiksysteme

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Die Kinder beschreiben altersgerecht den Aufbau und die Funktionsweise von Informatiksystemen. Sie benennen die Bestandteile unter Verwendung der Fachsprache der Informatik. Sie nutzen Informatiksysteme mit ihren Hardware-, Software- und Netzwerkkomponenten effizient und zielgerichtet.

Unter Informatiksystemen sind u. a. Computer, Computerspiele oder Smartphones sowie das Internet, Spielekonsolen, Kameras, Fernseher, Haushaltsgeräte zu verstehen.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- nennen und beschreiben Strategien, um einem Datenverlust vorzubeugen
- speichern Daten und finden Daten wieder
- wenden Verfahren zur Sicherung von Daten an

3.24 Informatik, Mensch und Gesellschaft

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Die Kinder wählen Informatiksysteme für Aufgabenstellungen gezielt aus. Sie erläutern ausgewählte Chancen und Risiken und wenden Möglichkeiten zum Schutz der Persönlichkeit an.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern, dass ihre Lebenswelt von Informatik durchdrungen ist
- nennen/ergreifen Maßnahmen, um Daten vor ungewolltem Zugriff zu schützen
- erläutern, dass mit Informatiksystemen personenbezogene Daten gesammelt und verarbeitet werden können

Informatiksysteme haben einen dualen Charakter – Aufbau und Funktionsweise. Beurteilen Sie bitte die Relevanz der beiden Bereiche von Informatiksystemen in Bezug auf Informatikunterricht in der Grundschule.

	sehr gering	eher gering	neutral	eher hoch	sehr hoch
3.25 Funktion von Informatiksystemen	☐	☐	☐	☐	☐
3.26 Struktur von Informatiksystemen	☐	☐	☐	☐	☐

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule [Fortsetzung]

Im Folgenden wird der duale Charakter von Informatiksystemen anhand von Beispielen veranschaulicht:

Artefakt	Funktion	Struktur
Tablet	Ein Tablet kann ... - ein-/ausgeschaltet werden - zur Recherche genutzt werden - Apps können installiert werden etc.	Ein Tablet enthält ... - ein Display - einen An-/Ausschalter - einen Lautstärkeregler etc.
Drucker	Bei/Mit einem Drucker können ... - Knöpfe gedrückt werden - Druckaufträge gesendet werden etc.	Ein Drucker enthält ... - einen Toner bzw. Farbpatronen - Walzen - Papierfächer etc.
Smartphone	Ein Smartphone kann ... - zum Telefonieren, zum Surfen etc. genutzt werden	Ein Smartphone besteht aus ... - einem Display - Tasten - einem Akku etc.
Automatiktür	Eine Tür kann ... - zum Betreten oder Verlassen eines Gebäudes genutzt werden	Automatiktüren bestehen aus ... - Sensoren (Näherungssensor, Drucksensor und Aktoren (Motor))
Roboter	Ein Roboter kann ... - sich bewegen und möglicherweise audiovisuelle Signale senden	Ein Roboter besteht aus ... - Tasten - einem Motor - einem Prozessor etc.

Tabelle 1: Der duale Charakter digitaler Artefakte, seine Funktion und seine Struktur. Quelle: Eigene Darstellung.

3.27 In welchen Bereichen spielt Informatik und somit der Umgang mit Informatik bereits eine Rolle an Ihrer Grundschule?

3.28 Inwieweit hat das Distanzlernen die Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich nach vorne gebracht hat?

MUSTER

evasys

Masterarbeit Linda Cleve



3. Informatik in der Grundschule [Fortsetzung]

3.29 Könnten Sie sich vorstellen, an einer informatischen Fortbildung teilzunehmen?

eher nein ☐
 neutral ☐
 eher ja ☐
 ja ☐

3.30 Welche Inhalte würden Sie sich im Rahmen einer informatischen Fortbildung wünschen?

3.31 Könnten Sie sich vorstellen, informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht selbstständig zu vermitteln?

eher nein ☐
 neutral ☐
 eher ja ☐
 ja ☐

4. Soziodemographische Daten

4.1 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

☐ weiblich

☐ männlich

☐ divers

4.2 Bitte geben Sie Ihr Alter an.

☐ bis 30 Jahre

☐ 31 bis 35 Jahre

☐ 36 bis 40 Jahre

☐ 41 bis 45 Jahre

☐ 46 bis 50 Jahre

☐ 51 bis 55 Jahre

☐ 56 bis 60 Jahre

☐ 61 Jahre und älter

☐ keine Angabe

4.3 Bitte geben Sie Ihre Tätigkeit als Lehrer/-in in Jahren an.

☐ weniger als 1 Jahr

☐ 1 bis 5 Jahre

☐ 6 bis 10 Jahre

☐ 11 bis 15 Jahre

☐ 16 bis 20 Jahre

☐ 21 Jahre und länger

☐ keine Angabe

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

MUSTER

Anlage D – ‚EvaSys‘-Auswertungsbericht

Die Rohdatensätze sind als Excel-Datenbank auf der der Prüfungsleistung beiliegenden CD hinterlegt.

Arbeitsgruppe Thomas, IGS2021_Cleve



Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Sehr geehrter Herr/Sehr geehrte Frau
Arbeitsgruppe Thomas (PERSÖNLICH)

Auswertungsbericht Lehrveranstaltungsevaluation an die Lehrenden

Sehr geehrter Herr/Sehr geehrte Frau Thomas,

Sie erhalten hier die Ergebnisse der automatisierten Auswertung der Lehrveranstaltungsevaluation zu ihrer Veranstaltung IGS2021_Cleve.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüße
Evaluationskoordinator Johannes Friederich
Tel.: 83 - 21279
E-mail: evaluation@uni-muenster.de



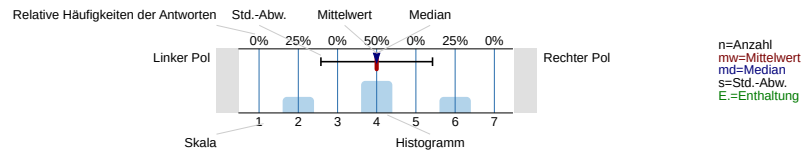
Arbeitsgruppe Thomas

IGS2021_Cleve ()
Erfasste Fragebögen = 51

Auswertungsteil der geschlossenen Fragen

Legende

Fragestext



1. Sehr geehrte Lehrerinnen und Lehrer,

für die zukünftige Umsetzung von informatischer Bildung an Grundschulen ist es sinnvoll, an Vorstellungen von Lehrer/-innen zu diesem Thema anzuknüpfen. Nach einer qualitativen Studie wird nun am Arbeitsbereich eine erste quantitative Erhebung gestartet, um z. B. Angebote „maßschneidern“ zu können.

Im Rahmen meiner Masterarbeit wird ein Fragebogen verwendet, um Ihre persönlichen Erfahrungen und Vorstellungen zu informatischer Bildung in der Grundschule zu erfassen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert etwa 10–15 Minuten. Die Daten werden anonym erfasst und nur für wissenschaftliche Forschungszwecke ausgewertet. Die Teilnahme an der Umfrage ist bis zum 28.05.2021 möglich.

Bei Rückfragen zum Fragebogen kontaktieren Sie mich gerne per E-Mail an lcleve@uni-muenster.de

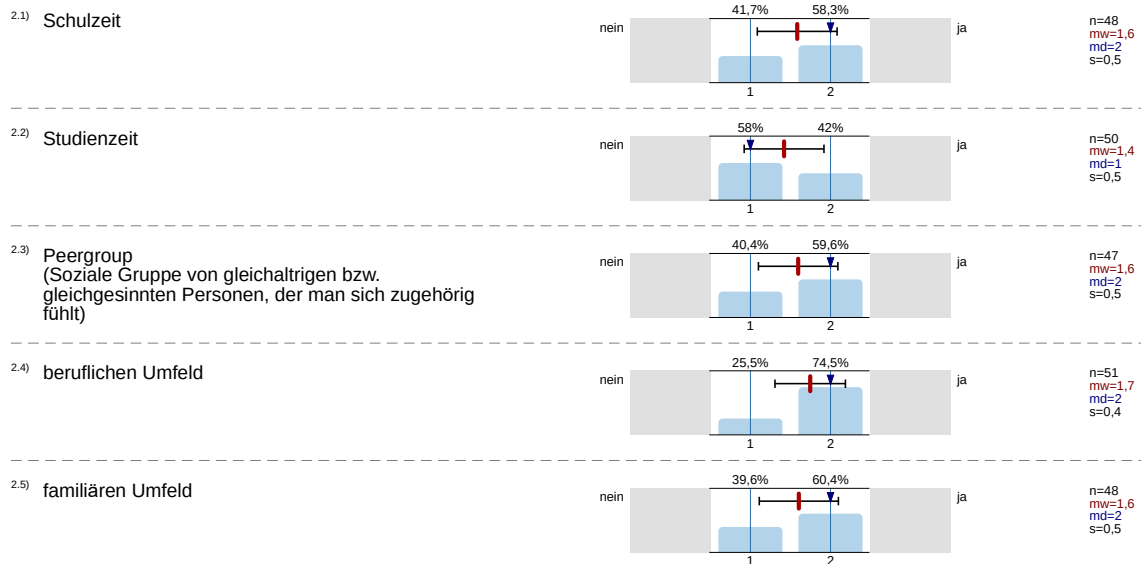
Informationen zum Projekt „Informatik in der Grundschule“ und mehr finden Sie unter <https://ddi.wvu.de>

Ich bedanke mich herzlich für Ihr Engagement!

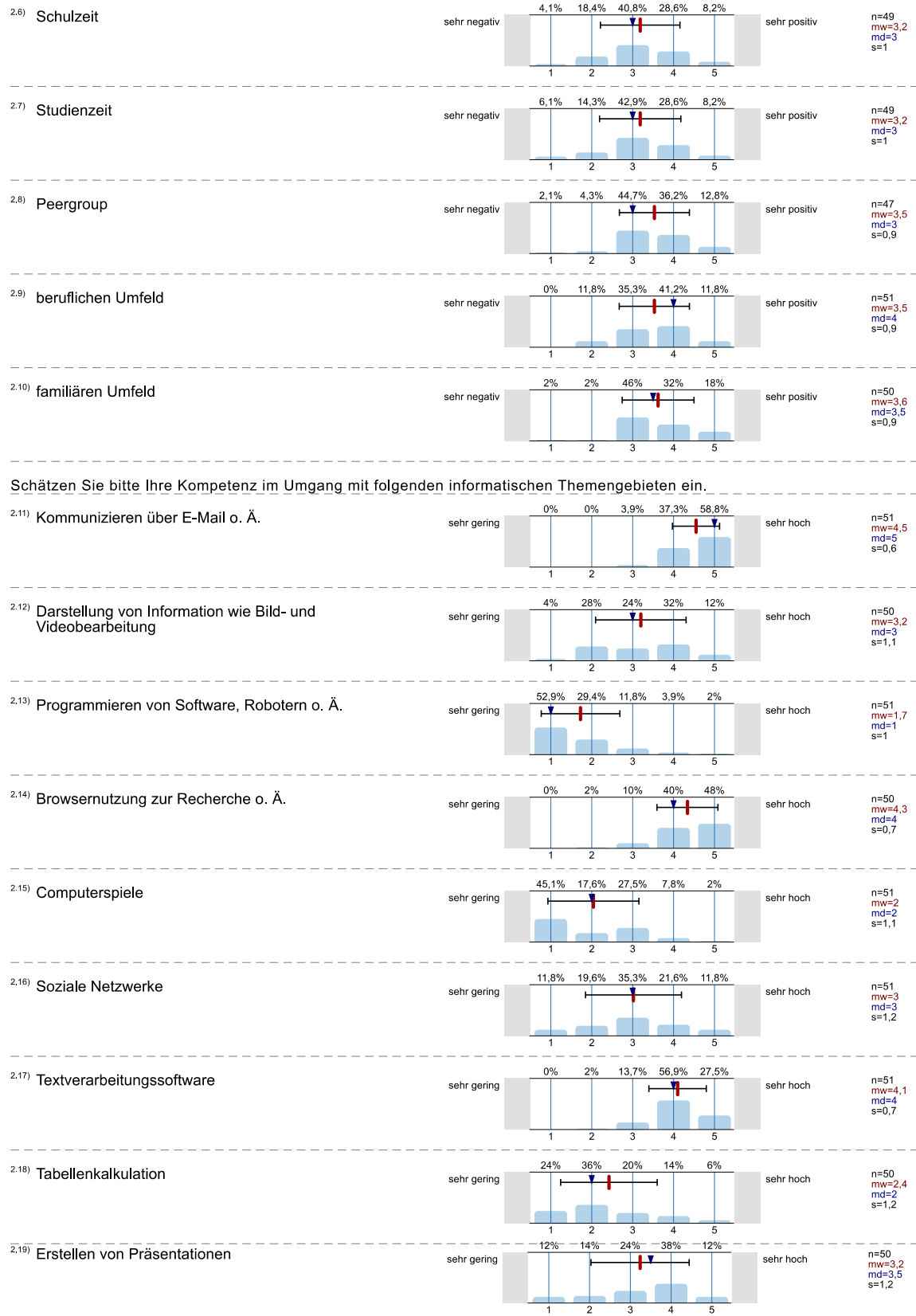
Linda Cleve

2. Persönliche Erfahrungen mit Informatik

In welchen Situationen und Zusammenhängen ist Ihnen Informatik bisher in Ihrer Lebenswelt begegnet?

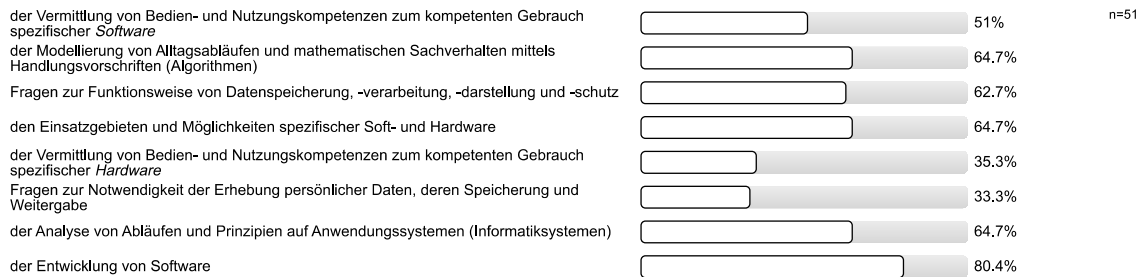


Wie bewerten Sie Ihre Einstellung zur informatischen Bildung in den nachfolgenden Bereichen?

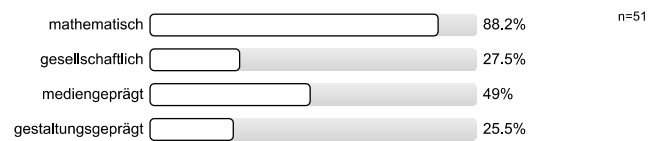


2.20) Was verbinden Sie mit Informatik?
(Mehrfachauswahl möglich)

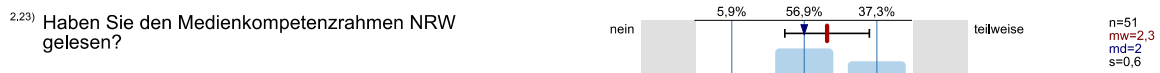
Informatik befasst sich mit ...



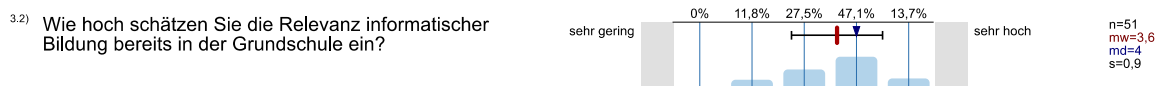
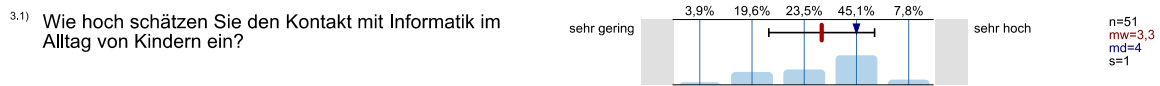
2.21) Für mich ist Informatik ...
(Mehrfachauswahl möglich)



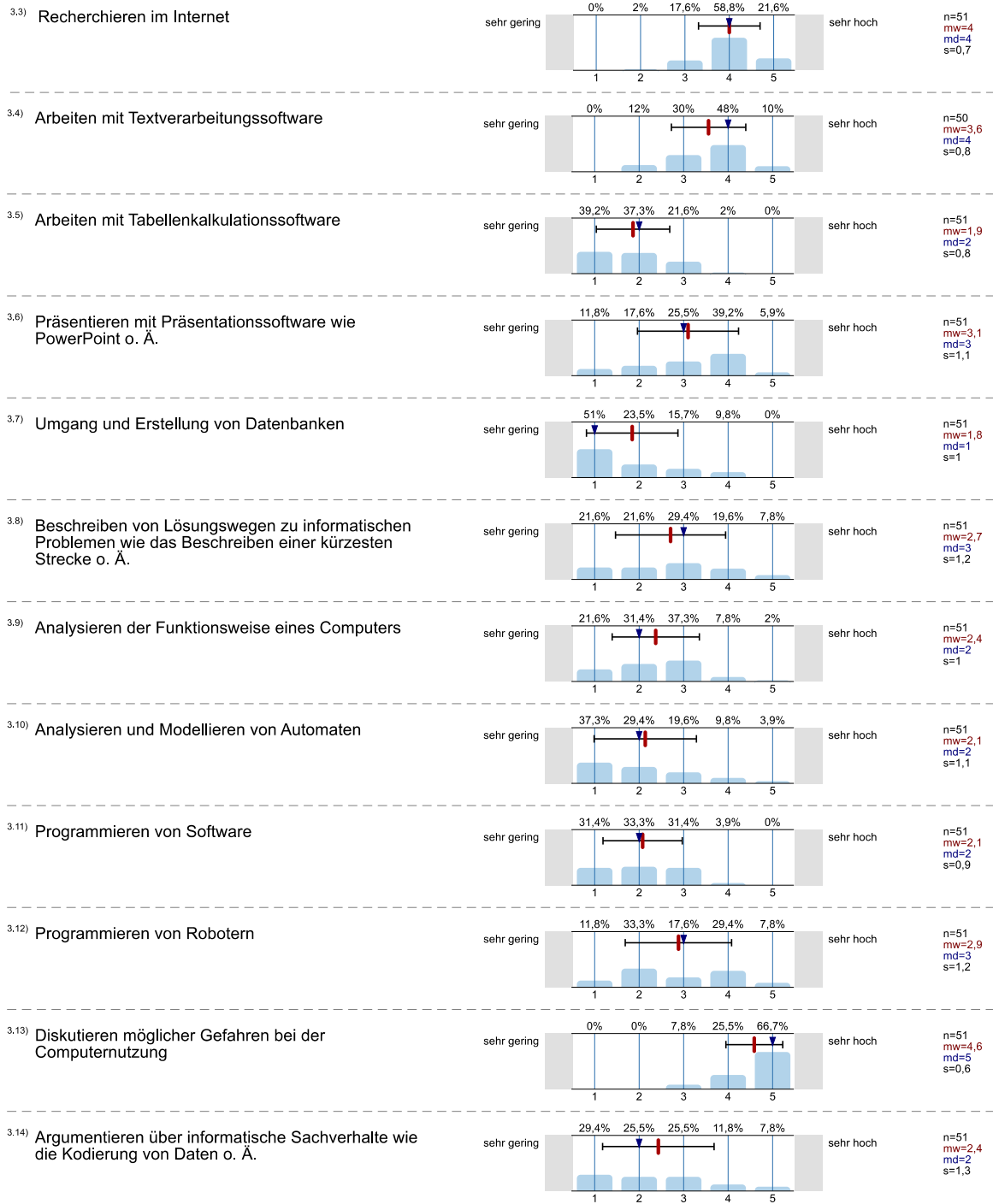
Kennen Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik (GI) und/oder den Medienkompetenzrahmen NRW?



3. Informatik in der Grundschule



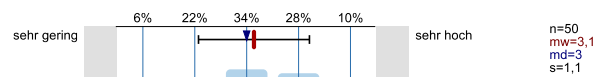
Schätzen Sie bitte die Relevanz folgender informatischer Kompetenzen in der Grundschule ein.



Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Prozessbereiche an.
Beurteilen Sie bitte die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule.
(Siehe: Gesellschaft für Informatik (2019))

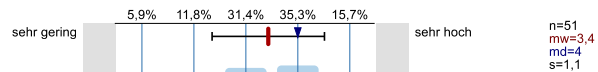
3.15) Modellieren und Implementieren

Die Kinder wenden informatische Denk- und Arbeitsweisen auf konkrete Aufgabenstellungen aus ihrer Erfahrungswelt an: Sie erfassen Situationen, erstellen ein informatisches Modell, setzen es mit geeigneten Werkzeugen um und konfigurieren Werkzeuge aufgabenangemessen. Sie beziehen die Lösungen wieder auf die Situation und reflektieren so die informatische Modellierung.



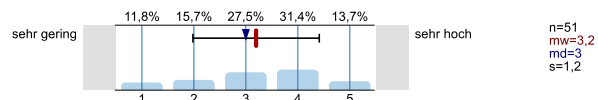
3.16) Begründen und Bewerten

Die Kinder stellen Fragen und äußern sich begründet über informatische Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität. Sie erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten auf unterschiedlichen Ebenen – mit ihren eigenen Worten – zunehmend auch unter Verwendung der Fachsprache. Die Kinder wenden Kriterien zur Bewertung informatischer Sachverhalte an.



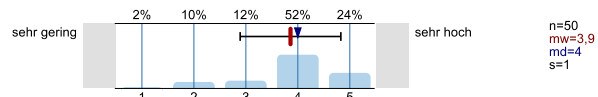
3.17) Strukturieren und Vernetzen

Die Kinder wenden informatische Prinzipien zum Strukturieren von Sachverhalten an. Sie zerlegen diese Sachverhalte in Bestandteile (Modularisieren und Hierarchisieren), erkennen Zusammenhänge und ordnen diese Bestandteile neu an. Sie verknüpfen informatische Sachverhalte untereinander und mit außerinformatischen Zusammenhängen.



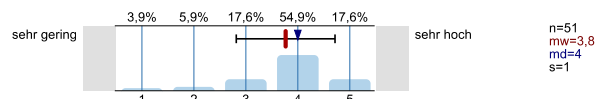
3.18) Kommunizieren und Kooperieren

Die Kinder tauschen sich über eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen mit anderen aus. Sie kommunizieren über informatische Gegenstände und Beziehungen in der Umgangssprache und zunehmend auch in der Fachsprache. Die Kinder kooperieren bei der Bearbeitung informatischer Probleme.



3.19) Darstellen und Interpretieren

Die Kinder stellen eigene Denkprozesse oder Vorgehensweisen angemessen und nachvollziehbar dar. Dies kann verbal in mündlicher oder in schriftlicher Form sowie durch Darstellungsformen wie Skizzen, Tabellen, Wissensnetze usw. geschehen. Sie interpretieren unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten.



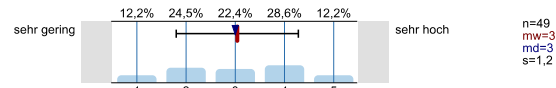
Die Bildungsstandards Informatik geben fünf **Inhaltsbereiche** an. Beurteilen Sie bitte die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule. (Siehe: Gesellschaft für Informatik (2019))

3.20) Information und Daten

Die Kinder erläutern den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Formen der Repräsentation von Information und der Strukturierung von Daten. Die Kinder formen Daten um und interpretieren diese in Bezug auf die dargestellte Information.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern, dass Dokumente aus Daten bestehen
- interpretieren Daten, um Information zu gewinnen
- entwerfen für eine kleine Anzahl verschiedener Elemente eine eigene binäre Codierung



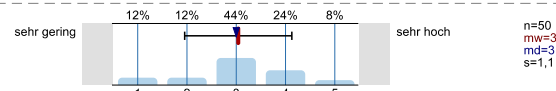
3.21) Algorithmen

Die Kinder verwenden gegebene und selbst entwickelte Algorithmen zum Lösen von Problemen. Das schließt ein: Lesen, Interpretieren, Darstellen, Entwerfen, Realisieren mit algorithmischen Grundbausteinen, die Brauchbarkeit der Lösung einschätzen.

Algorithmen kommen im Leben der Kinder beispielsweise als Spielregeln oder Bauanleitungen vor.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen Algorithmen in ihrer Lebenswelt aus
- beschreiben Algorithmen alltagssprachlich
- programmieren ein Informatiksystem

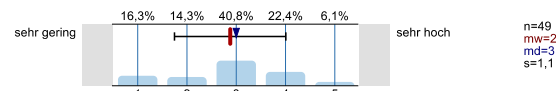


3.22) Sprachen und Automaten

Die Kinder unterscheiden zwischen Automaten und sprachlichen Beschreibungen von Automaten (Automatenmodellen). Kinder nutzen Automatenmodelle in Spielen (Zustände und Zustandsübergänge). Die Kinder begründen, warum formale Sprachen von Automaten einfacher verarbeitet werden können als natürliche Sprachen.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Automaten in ihrer Lebenswelt als selbsttätig arbeitende Maschinen
- beschreiben ihre Interaktion mit Automaten steuern
- Automaten auch durch Programmieren



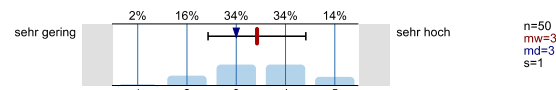
3.23) Informatiksysteme

Die Kinder beschreiben altersgerecht den Aufbau und die Funktionsweise von Informatiksystemen. Sie benennen die Bestandteile unter Verwendung der Fachsprache der Informatik. Sie nutzen Informatiksysteme mit ihren Hardware-, Software- und Netzwerkkomponenten effizient und zielgerichtet.

Unter Informatiksystemen sind u. a. Computer, Computerspiele oder Smartphones sowie das Internet, Spielekonsolen, Kameras, Fernseher, Haushaltsgeräte zu verstehen.

Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- nennen und beschreiben Strategien, um einem Datenverlust vorzubeugen
- speichern Daten und finden Daten wieder
- wenden Verfahren zur Sicherung von Daten an

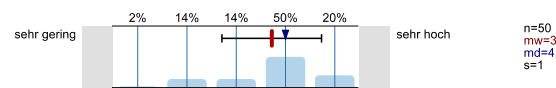


3.24) Informatik, Mensch und Gesellschaft

Die Kinder wählen Informatiksysteme für Aufgabenstellungen gezielt aus. Sie erläutern ausgewählte Chancen und Risiken und wenden Möglichkeiten zum Schutz der Persönlichkeit an.

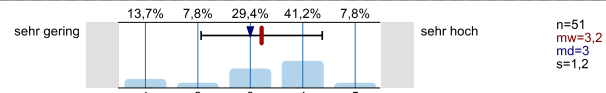
Beispiele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern, dass ihre Lebenswelt von Informatik durchdrungen ist
- nennen/ergreifen Maßnahmen, um Daten vor ungewolltem Zugriff zu schützen
- erläutern, dass mit Informatiksystemen personenbezogene Daten gesammelt und verarbeitet werden können

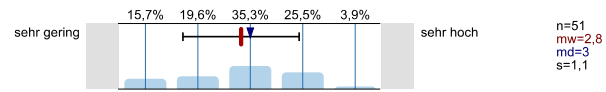


Informatiksysteme haben einen dualen Charakter – Aufbau und Funktionsweise.
Beurteilen Sie bitte die Relevanz der beiden Bereiche von Informatiksystemen in Bezug auf Informatikunterricht in der Grundschule.

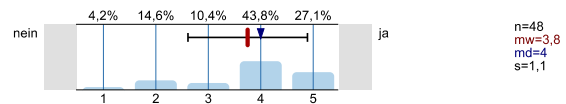
3.25) Funktion von Informatiksystemen



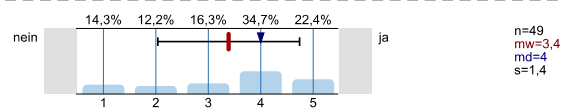
3.26) Struktur von Informatiksystemen



3.29) Könnten Sie sich vorstellen, an einer informatischen Fortbildung teilzunehmen?

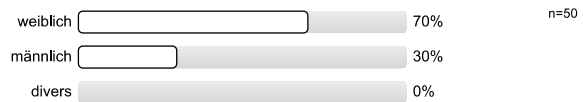


3.31) Könnten Sie sich vorstellen, informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht selbstständig zu vermitteln?

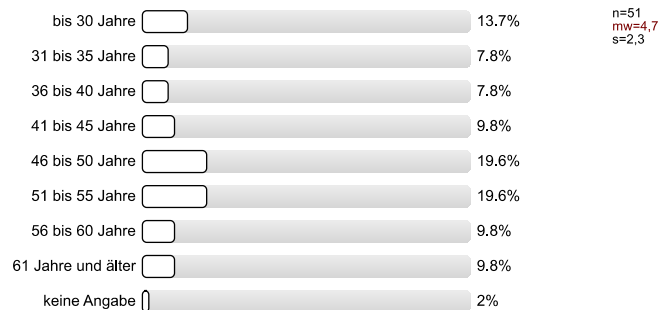


4. Soziodemographische Daten

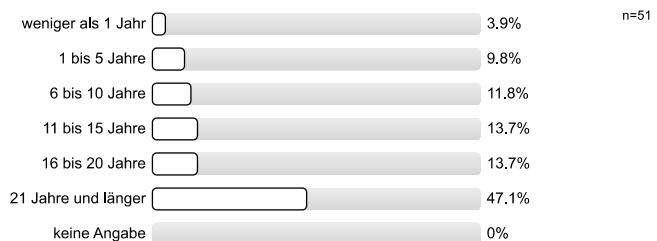
4.1) Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.



4.2) Bitte geben Sie Ihr Alter an.



4.3) Bitte geben Sie Ihre Tätigkeit als Lehrer/-in in Jahren an.



Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Profillinie

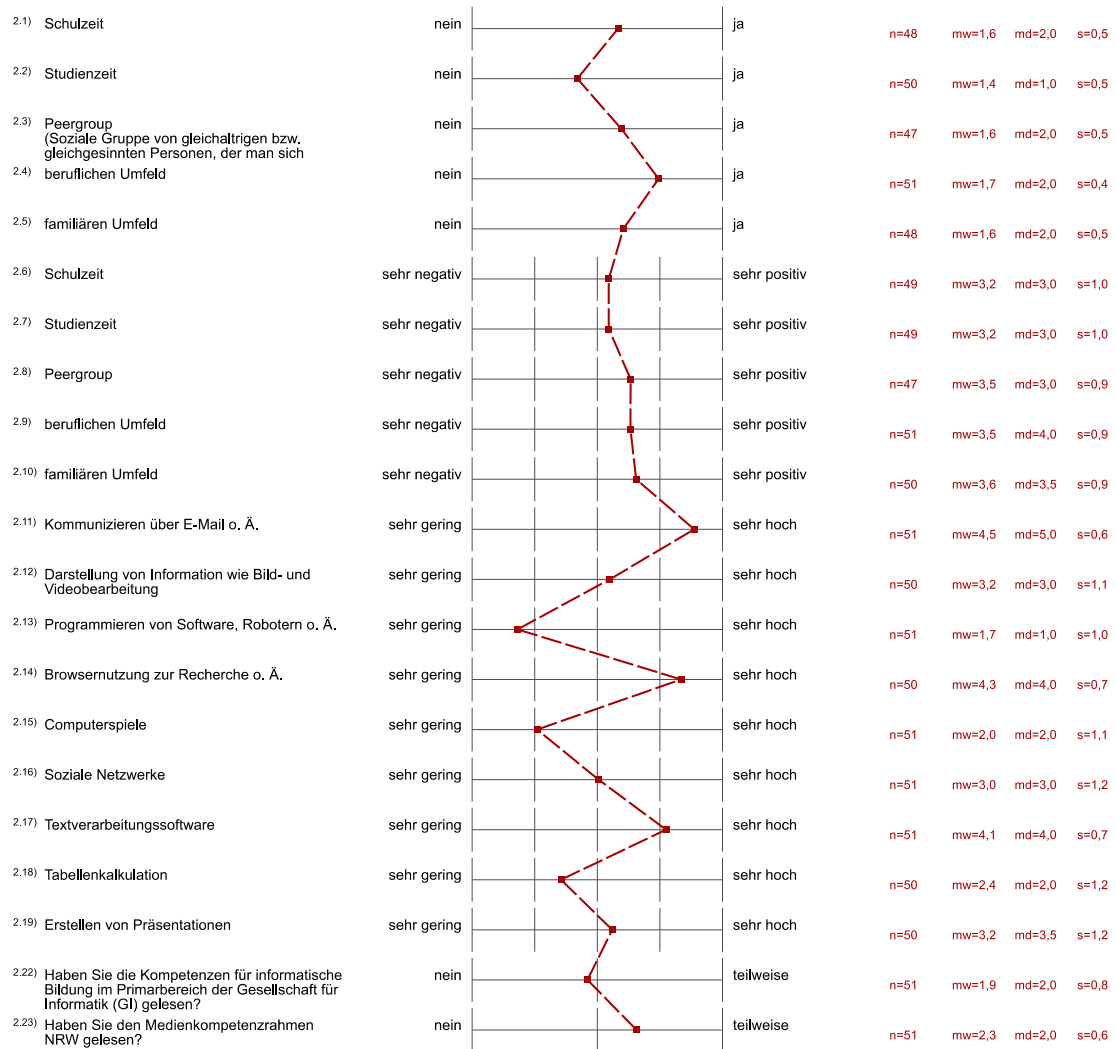
Teilbereich: FB10_aktive Konten Mathematik und Informatik

Name der/des Lehrenden: Arbeitsgruppe Thomas

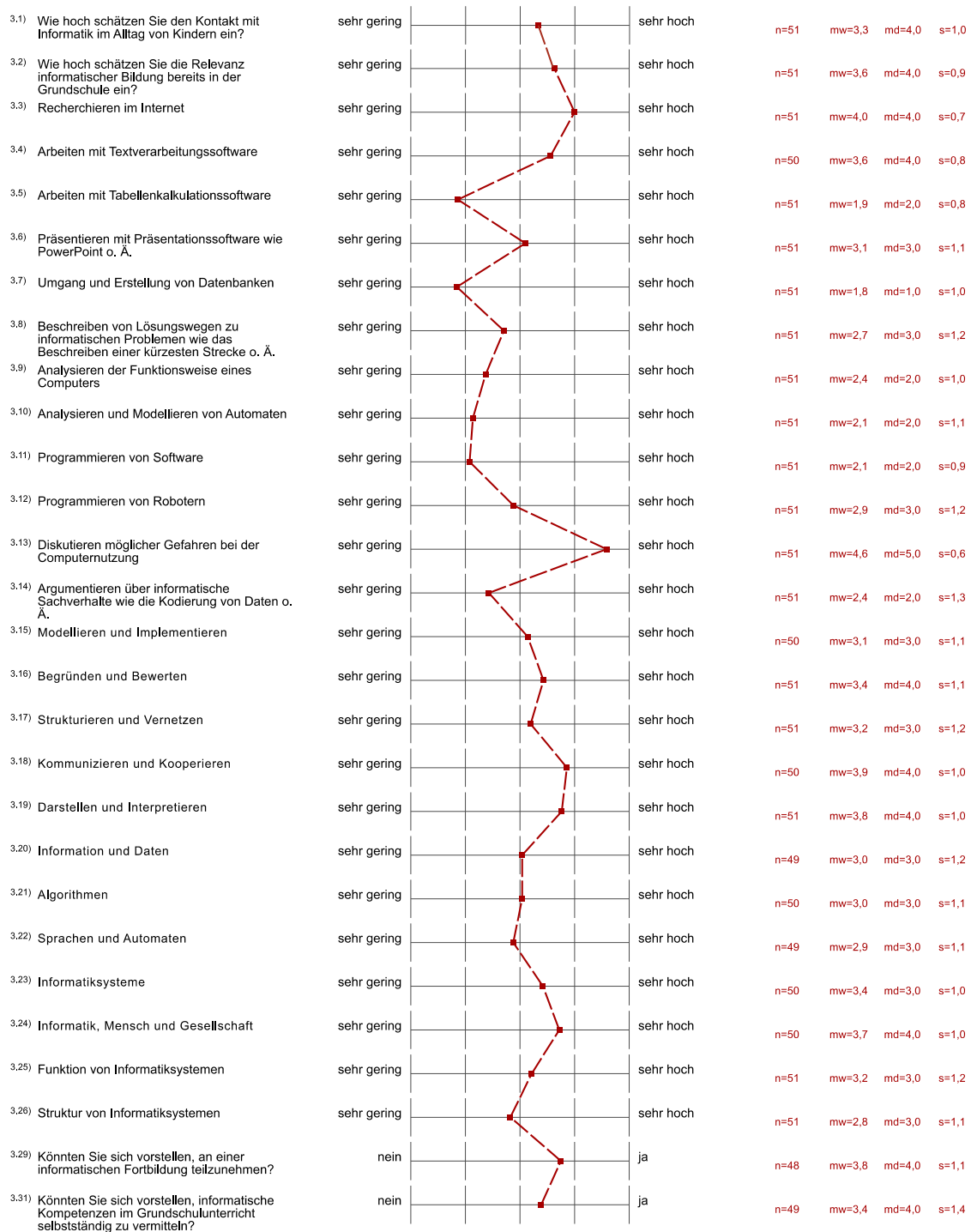
Titel der Lehrveranstaltung: IGS2021_Cleve
(Name der Umfrage)

Verwendete Werte in der Profillinie: Mittelwert

2. Persönliche Erfahrungen mit Informatik



3. Informatik in der Grundschule



Auswertungsteil der offenen Fragen

3. Informatik in der Grundschule

^{3,27)} In welchen Bereichen spielt Informatik und somit der Umgang mit Informatik bereits eine Rolle an Ihrer Grundschule?

- - Arbeit mit Tablets und PCs (Power-Point, Lern-Apps)
 - Roboter-AG
 - gemeinsames Lernen in Videokonferenzen
 - Umgang mit Word-Textverarbeitung
 - Herunterladen und Lernen von/mit Lernvideos, Arbeitsmaterialien
- - Basiswissen über die genutzten Endgeräte
 - Textverarbeitung
 - Recherchieren
 - Umgang mit Übungsformaten
 - Reflektieren
 - grafisches Programmieren (Calliope)
- - Computerspiele(auch mit mehreren vernetzt)
 - Informationen im Internet sammeln
 - Erfahrungen mit Textverarbeitung
- - Nutzung von iPads und kinderleichten Suchmaschinen zum Recherchieren
 - Nutzung von Lernapps
- - Umgang mit Laptop / Tablet
 - Lern Apps benutzen können
 - Textverarbeitung
- - individuelle Förderung mit geeigneten Apps.
 - Nutzung von Touchboards im Unterricht (Tafelersatz)
 - Arbeiten mit padlets
- - reges Arbeiten aller Sch mit I-pads/ unterschiedlichen Apps in sämtlichen Fächern
- Bedienung iPad und QR Codes
- Beim Lernen auf Distanz durch Nutzung von digitalen Endgeräten und Programmen wie Padlet sowie das Verfassen bzw. Erstellen von E-Mails, Audiodateien und Videos.
- Computerkurse, Internetführerschein
- Funktionen von Tablet und Drucker sind den Kindern bekannt
- Hsuprfächer D M Su E
- Informatische Bildung:
 - Alltags-Algorithmen, Sortiermaschinen, Wenn-Dann-Befehle
 - Offline-Coding in verschiedenen Varianten (Nawitas, Haus der kleinen Forscher)
 - Coding mit dig. Endgeräten (u. a. Bee-Bot, Ronjas Roboter, Scratch jr., Coding Awbie, Calliope, LegoWeDo)
 - Datenübertragung, Binär-Code, Bugs
 - Kryptologie: Verschlüsselungen, Passwörter
- Informatiksysteme:
 - s. Tabelle 3.26
 - Interaktive Boards
 - wenige PC
 - CO2-Ampel
- Nutzung der Lernplattform LOGINEO NRW LMS, i. d. R. über multimediale Endgeräte
- Internetrecherche
 - Erstellung von Präsentationen
- Kommunikation, Information, Recherche, Distanzunterricht, soziale Funktion.
- Lernen auf Distanz
 - Recherche
 - Präsentation
 - Umfragenerstellung LMS
- Nutzen von Lernprogrammen
 - Erstellen von Texten
- Nutzung der Tablets

- Nutzung von Tablets und interaktiven Tafeln
- Nutzung von iPads
- PC Unterricht
 - Distanzunterricht, Videokonferenzen
 - Nutzung digitaler Lernplattformen
 - Nutzung von Tablets und PCs im Unterricht
- PC Unterricht ab Klasse 1
 - Internet ABC ab Klasse 1
 - Schule hat Medienkonzept
 - Schule nutzt LMS Moodle
- Programmieren von einfachen Lego Robotern mit dem iPad,
 - Programmieren von BeeBots.
 - Analyse von Daten aus Tabellen im Mathematikunterricht.
- Recherche, Erstellung von einfachen Präsentationen (ab Klasse 3)
- Recherche, darstellen und präsentieren, Umgang mit Apps (Tablets), Touchscreentafeln in den Klassen
- Robotik-AG für Schülerinnen und Schüler der Klassen 3 und 4
- Sachunterricht, Mathematik
- Sachunterricht: Informationssuche
- Tablet, Drucker, Smartphone
- Teilnahme am Informatik-Biber-Wettbewerb
 - Scratch-AG
 - Präsentieren mit Keynote, Bookcreator
 - Festes Schulentwicklungsthema mit Flatrate für Fortbildungen für alle Kollegen bei Fobizz.com zu verschiedensten Themen
 - Kooperation mit dem Infosphäre der RWTH Aachen, die auch Projekte für Grundschüler anbieten.
- Vermittlung von Algorithmen: schriftliche Rechenverfahren
- Wir besitzen einen Computerraum und einen Computer pro Klassenraum. Es findet ein Computer-AG statt und wir haben ein Medienkonzept entwickelt.
- Wir üben Programmieren mit Blue-Bots, wir nutzen scratch Junior.
- alle oben genannten Beispiele spielen eine große Rolle
- leider kaum eine Rolle mangels Ausstattung
 - sonst: im Sachunterricht vor allem

3,28) Inwieweit hat das Distanzlernen die Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich nach vorne gebracht hat?

- -
- - Erweiterung der Endgeräte-Ausstattung (Tablets)
 - verstärkte Nutzung digitaler Übungsformate
 - Nutzung des Lernmanagementsystems LOGINEO-LMS
 - Start mit Videokonferenzen
- - Teilnahme an Videokonferenzen
 - Nutzung von „Padlet“
 - Unterrichtsmaterialien und Ergebnisse herunterladen, ausdrucken, hochladen, per E-Mail versenden, ... (mit Unterstützung der Eltern)
- - hohem Maße durch Verwendung einer Lernplattform
- - kurze Videoschaltungen
 - Padlets als Lern- und Informationsplattform
- Auseinandersetzung mit digitalen Medien
- Bereitstellen der Hard- und Software durch den Schulträger
- Das Benutzen digitaler Endgeräte ist für die meisten Kinder selbstverständlich geworden; Videokonferenzen - auch mal mit einzelnen Kindern - wurden gerne durchgeführt.
 - Verschiedene Lern-Apps wurden genutzt.
- Der Computer wurde verstärkt benutzt zur Kommunikation per Videokonferenz, E-Mail und Padlet.

- Die Funktionsweise von Tablets wurde trainiert.
Textverarbeitung wurde erlernt.
Der digitale Weg der Kommunikation wurde erlernt und geprobt.
- Durch das Nutzen digitaler Endgeräte für Zoom Konferenzen, das Ausdrucken von Arbeitsmaterialien und das Gebrauch von iPads in Unterrichtssequenzen.
- Erdrutschartig !
- Es hat finanzielle Möglichkeiten eröffnet, macht aber auch dringlichen Strukturaufbau deutlich.
- Im Grundschulbereich gab es Entwicklungen. In den Jahrgängen 3 und 4 sicher mehr als in den Jahrgängen 1 und 2.
- Im Vergleich zum Vorjahr wurden Videokonferenzen durchgeführt und Padlets eingeführt, sodass Kinder auch im schulischen Bereich mit digitalen Endgeräten in Kontakt gekommen sind. Die Vermittlung von Unterrichtsinhalten erfolgte somit auch auf digitalen Wegen.
- In kurzer Zeit haben sich die Lehrerinnen vielfältige Kompetenzen aneignen müssen.
- Indem die Ausstattung an digitalen Geräten sich deutlich verbessert hat und die Lehrkräfte sich intensiver mit den Geräten und dessen Möglichkeiten auseinandergesetzt haben.
- Investition in Tablets
LOGINEO NRW
- Kinder können Zoom
- LehrerInnen und SchülerInnen haben viel gelernt im Bezug auf digitale Bildung/ Umgang mit Lernplattformen/ Videokonferenzen
- Mehr Hardware
- Mehr Kinder sind mit Endgeräten ausgestattet und können diese in ihren Grundfunktionen nutzen.
- Nutzung von Videokonferenzen
- Schnelleres Verständnis für die Medien (Schulträger)
- Sehr, jedoch zeigt sich immer wieder, dass für Grundschulkinder das Lernen in der Gruppe, mit dem Lehrer, im Austausch, wichtiger ist, als das isolierte Lernen zu Hause am PC/Tablet.
Ein Problem waren auch immer wieder Störungen durch schlechtes WLAN o.ä., wodurch viel Zeit und viele Nerven verloren gingen.
- Tablets und WLAN sind hinzugekommen
- Teams wurde implementiert
- Umgang mit PCs, Tablets oder Smartphones sicherer
- Umgang mit mobilen Geräten täglich (Videokonferenz, Padlet als virtuelle Pinnwand ansehen und lesen), Bedienung von digitalen Tools verstärkt geübt
- Videokonferenzen
Padletnutzung
- Wenig
- Wenig bis gar nicht. Vieles lief über die Eltern, die Kinder konsumierten über die Geräte.
- je nach Bildungsstand/Gesellschaftsschicht/Interessenslagen und Vorerfahrungen sehr weit
- nur wenig
- wenig, da wir auf die bisherige Arbeitsweise zurückgriffen, also Ausdruck und Verteilung von Arbeitsblättern, arbeiten mit Heft und Buch.

Padlets wurden nur zur Informationsweitergabe genutzt

3.30) Welche Inhalte würden Sie sich im Rahmen einer informatischen Fortbildung wünschen?

- - Algorithmen
 - Daten und Informationen
 - Robotik
 - Kryptologie
- - Programmierung von Robotern
 - PowerPoint für Grundschüler
- - Strukturbildende Maßnahmen im Elternhaus
 - Leistungsbewertung im Distanzunterricht

- - Unterrichten durch Videokonferenzen mit allem, was dazu gehört.
- ---
- Aufbau einer Unterrichtsreihe mit Geräten, die an Schulen verfügbar sind (Tablets, Drucker, PCs,...).
- Bin für alles offen.
- Die Inhaltsbereiche der Bildungsstandards Informatik
- Ich müsste erst überzeugt werden, welche spezifisch informatischen Inhalte relevant für die Grundschule sein sollten (der Umgang mit persönlichen Daten und dem Internet wäre für mich dabei nicht spezifisch informatisch).
- Kindern den Computer als Schreibwerkzeug (einschl. Tastatur-Kurs) vermitteln
Recherche auf für Kinder geeigneten Webseiten
Power Point Präsentation
- Konkret erprobte Unterrichtsideen zur Einbettung der Informatik in den Unterricht von mehreren Fächern.
- Programmieren (2 Nennungen)
- Programmieren spielerisch zu erlernen
Nutzen digitaler Endgeräte im Unterricht
- Robotik
- Solche Inhalte, die zur Denkentwicklung der Kinder dieser Altersstufe passen
- Vieles
- Welche Kompetenzen benötigen die Kinder? Wie kann ich diese Kompetenzen vermitteln?
- Welche Möglichkeiten es gibt, das komplexe Thema „Informatik“ kindgerecht und anschaulich zu vermitteln.
Welche Themengebiete Informatik überhaupt einschließt.
Umgang mit Programmen wie Scratch und die Möglichkeiten einer kindgerechten Umsetzung in der Schule.
Programmieren von Robotern.
- Wie kann ich Informatik ohne Computer und Wifi in die Klassenräume bringen
- Wie kann ich Kindern Informatik Algorithmen näherbringen!
- Wie kann in Grundschulen digitaler Unterricht gelingen
- alltagstauglicher Umgang mit iPads
- sinnvolle Eingrenzung informatischer Inhalte für die Grundschule

Anlage E – Grafische und tabellarische Darstellung der erhobenen Daten

Insgesamt liegen 51 Datensätze vor, auf welchen die nachfolgenden Angaben basieren ($n = 51$).

Legende

Absolute Häufigkeit	H
Relative Häufigkeit	h
Mittelwert absolute Häufigkeit	M_H
Mittelwert relative Häufigkeit	M_h

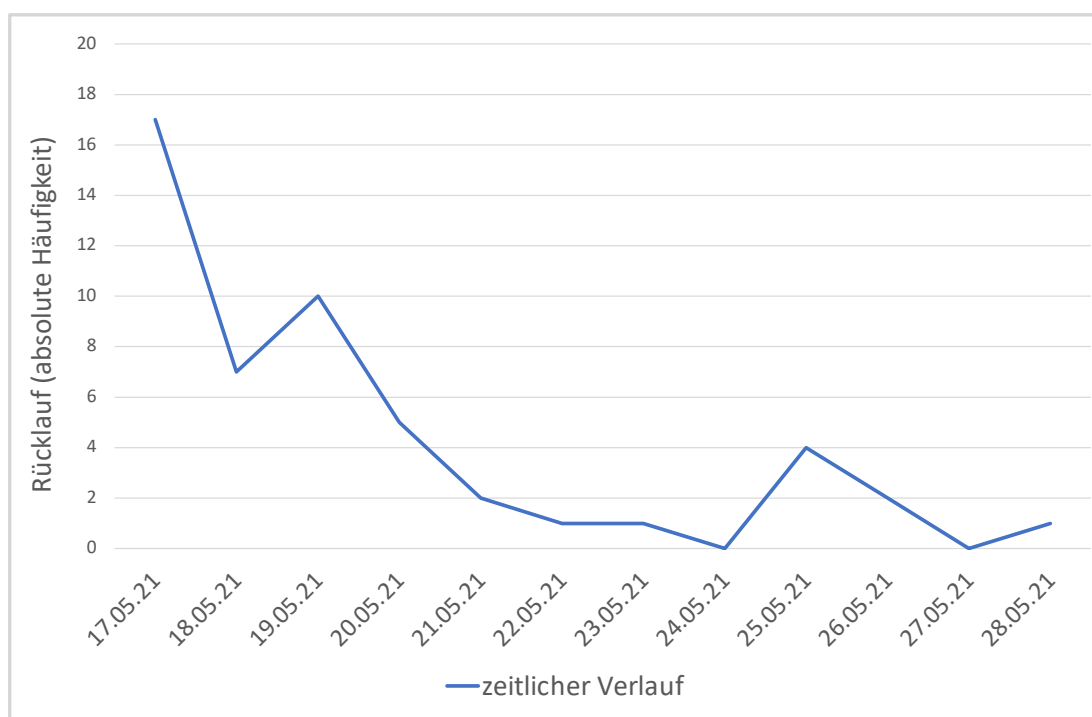


Abbildung 24: Fragebogenrücklauf im Befragungszeitraum (17.05.–28.05.2021; $n = 51$)

2 Persönliche Erfahrungen mit Informatik

In welchen Situationen und Zusammenhängen ist Ihnen Informatik bisher in Ihrer Lebenswelt begegnet?

Tabelle 12: Begegnung mit Informatik in der Lebenswelt

			nein (1)	ja (2)
2.1	Schulzeit	<i>H</i> <i>h</i>	21 41,7 %	29 58,3 %
2.2	Studienzeit	<i>H</i> <i>h</i>	29 58 %	21 42 %
2.3	Peergroup	<i>H</i> <i>h</i>	20 40,4 %	30 59,6 %
2.4	beruflichen Umfeld	<i>H</i> <i>h</i>	13 25,5 %	38 74,5 %
2.5	familiären Umfeld	<i>H</i> <i>h</i>	20 39,6 %	31 60,4 %

Wie bewerten Sie Ihre Einstellung zur informatischen Bildung in den nachfolgenden Bereichen?

Tabelle 13: Wahrnehmung der persönlichen Erfahrungen mit Informatik

			sehr negativ (1)	eher negativ (2)	neutral (3)	eher positiv (4)	sehr positiv (5)
2.6	Schulzeit	<i>H</i> <i>h</i>	2 4,1 %	9 18,4 %	21 40,8 %	14 28,6 %	4 8,2 %
2.7	Studienzeit	<i>H</i> <i>h</i>	3 6,1 %	7 14,3 %	22 42,9 %	14 28,6 %	4 8,2 %
2.8	Peergroup	<i>H</i> <i>h</i>	1 2,1 %	2 4,3 %	23 44,7 %	18 36,2 %	6 12,8 %
2.9	beruflichen Umfeld	<i>H</i> <i>h</i>	0 0 %	6 11,8 %	18 35,3 %	21 41,2 %	6 11,8 %
2.10	familiären Umfeld	<i>H</i> <i>h</i>	1 2 %	1 2 %	23 46 %	16 32 %	9 18 %

Schätzen Sie Ihre Kompetenz im Umgang mit folgenden informatischen Themengebieten ein.

Tabelle 14: Einschätzung der eigenen Vertrautheit mit ausgewählten informatischen Themengebieten

			sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (3)	sehr hoch (5)
2.11	Kommunizieren über E-Mail o. Ä.	H h	0 0 %	0 0 %	2 3,9 %	19 37,3 %	30 58,8 %
2.12	Darstellung von Informationen wie Bild- und Videobearbeitung	H h	2 4 %	14 28 %	12 24 %	16 32 %	6 12 %
2.13	Programmieren von Software, Robotern o. Ä.	H h	27 52,9 %	12 29,4 %	6 11,8 %	2 3,9 %	1 2 %
2.14	Browsernutzung zur Recherche o. Ä.	H h	0 0 %	1 2 %	5 10 %	20 40 %	24 48 %
2.15	Computerspiele	H h	23 45,1 %	9 17,6 %	14 27,5 %	4 7,8 %	1 2 %
2.16	Soziale Netzwerke	H h	6 11,8 %	10 19,6 %	18 35,3 %	11 21,6 %	6 11,8 %
2.17	Textverarbeitungssoftware	H h	0 0 %	1 2 %	7 13,7 %	29 56,9 %	14 27,5 %
2.18	Tabellenkalkulation	H h	12 24 %	18 36 %	10 20 %	7 14 %	3 6 %
2.19	Erstellen von Präsentationen	H h	6 12 %	7 14 %	12 24 %	19 38 %	6 12 %

2.20 Was verbinden Sie mit Informatik?

Tabelle 15: Vorstellungen zur Informatik

Informatik befasst sich mit ...		
der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer <i>Software</i>	H h	26 51 %
der Modellierung von Alltagsabläufen und mathematischen Sachverhalten mittels Handlungsvorschriften (Algorithmen)	H h	33 64,7 %
Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -darstellung und -schutz	H h	32 62,7 %
den Einsatzgebieten und Möglichkeiten spezifischer Soft- und Hardware	H h	33 64,7 %
der Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum kompetenten Gebrauch spezifischer <i>Hardware</i>	H h	18 35,3 %
Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe	H h	17 33,3 %
der Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Anwendungssystemen (Informatiksystemen)	H h	33 64,7 %
der Entwicklung von Software	H h	41 80,4 %

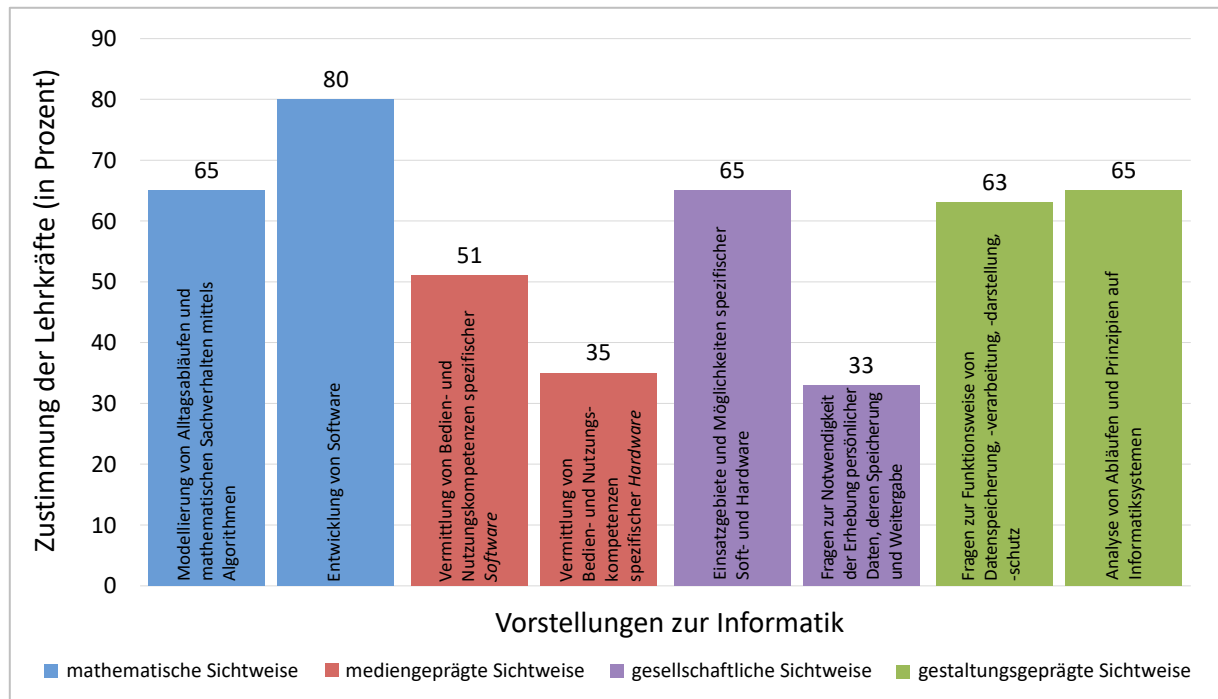


Abbildung 25: Angabe der Lehrkräfte zu den persönlichen Vorstellungen zur Informatik (n = 51); Mehrfachantworten möglich

Tabelle 16: Zustimmungen der Lehrkräfte bezüglich der Vorstellungen zur Informatik von Grundschullehrkräften

	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>M_h</i>	<i>M_H</i>
Mathematische Sichtweise				
Entwicklung von Software	65 %	33	72,5 %	37
Modellierung von Alltagsabläufen und mathematischen Sachverhalten mittels Algorithmen	80 %	41		
Mediengeprägte Sichtweise				
Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum „kompetenten“ Gebrauch spezifischer <i>Software</i>	51 %	26	43 %	22
Vermittlung von Bedien- und Nutzungskompetenzen zum „kompetenten“ Gebrauch spezifischer <i>Hardware</i>	35 %	18		
Gesellschaftliche Sichtweise				
Einsatzgebiete und Möglichkeiten spezifischer Soft- und Hardware	65 %	33	49 %	25
Fragen zur Notwendigkeit der Erhebung persönlicher Daten, deren Speicherung und Weitergabe	33 %	17		
Gestaltungsgeprägte Sichtweise				
Fragen zur Funktionsweise von Datenspeicherung, -verarbeitung, -darstellung und -schutz	63 %	32	64 %	33
Analyse von Abläufen und Prinzipien auf Informatiksystemen	65 %	33		

2.21 Für mich ist Informatik ...

Tabelle 17: Individuelle Sicht auf Informatik

	<i>H</i>	<i>h</i>
mathematisch	45	88,2 %
gesellschaftlich	14	27,5 %
mediengeprägt	25	49 %
gestaltungsgeprägt	13	25,5 %

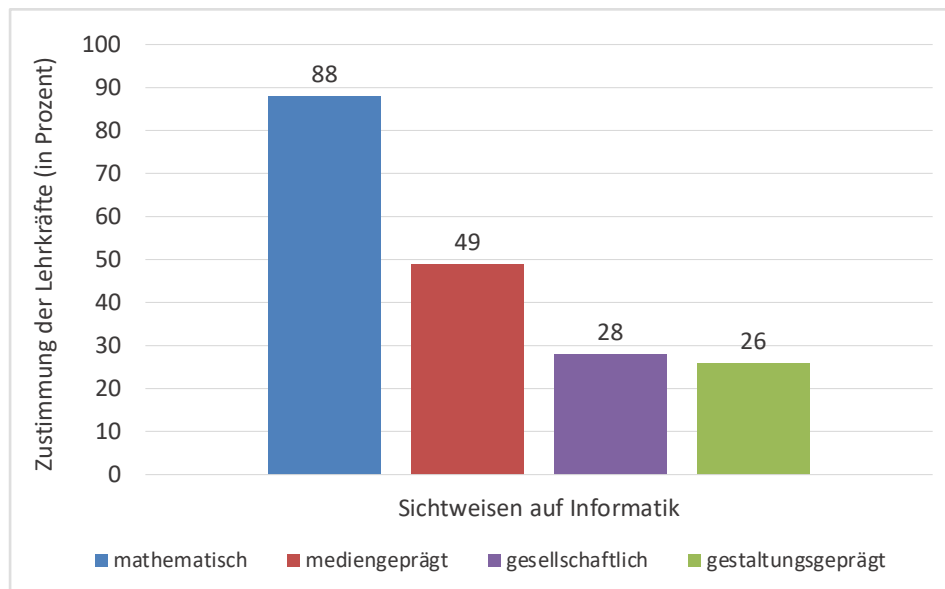


Abbildung 26: Angaben der Lehrkräfte zur persönlichen Sichtweise auf Informatik ($n = 51$); Mehrfachantworten möglich

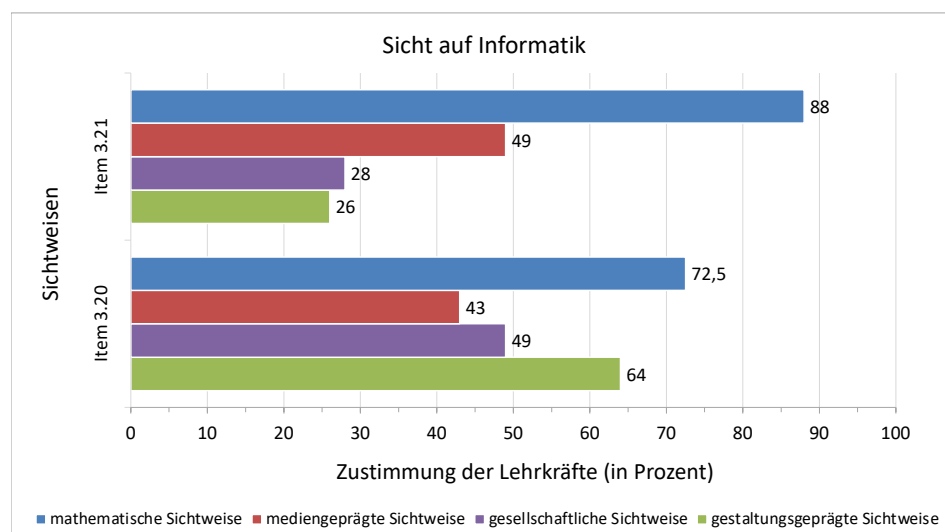


Abbildung 27: Angaben der Lehrkräfte zur persönlichen Sichtweise auf Informatik ($n = 51$); Mehrfachantworten möglich; ein Vergleich der Ergebnisse der Items 3.20 und 3.21 aus dem Fragebogen

Kennen Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik e.V. (2019) und/oder den Medienkompetenzrahmen NRW?

Tabelle 18: Bezug zu bekannten Bildungsdokumenten

			nein (1)	ja (2)	teilweise (3)
2.22	Haben Sie die Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich der Gesellschaft für Informatik (GI) gelesen?	H h	19 38,2 %	15 29,4 %	16 31,4 %
2.23	Haben Sie den Medienkompetenzrahmen NRW gelesen?	H h	3 5,9%	29 56,9 %	19 37,3 %

3 Informatik in der Grundschule

3.1 Wie hoch schätzen Sie den Kontakt mit Informatik im Alltag von Kindern ein?

Tabelle 19: Einschätzung der Relevanz von Informatik im Alltagsleben von Kindern

	sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
H h	2 3,9 %	10 19,6 %	12 23,5 %	23 45,1 %	4 7,8 %

3.2 Wie hoch schätzen Sie die Relevanz informatischer Bildung bereits in der Grundschule ein?

Tabelle 20: Einschätzung der Relevanz von informatischer Bildung in der Grundschule

	sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
H h	0 0 %	6 11,8 %	14 27,5 %	24 47,1 %	7 13,7 %

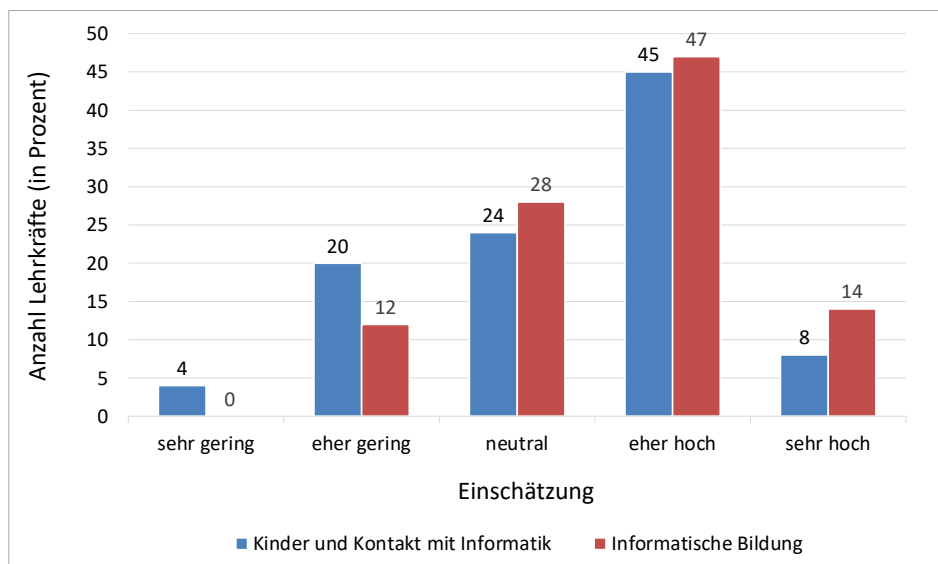


Abbildung 28: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz von Informatik im Alltag von Kindern sowie zur Relevanz informatischer Bildung in der Grundschule (n = 51); ein Vergleich

Wie hoch schätzen Sie die Relevanz folgender informatischer Kompetenzen in der Grundschule ein?

Tabelle 21: Einschätzung der Relevanz ausgewählter informatischer Kompetenzen für die Grundschule

			sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
3.3	Recherchieren im Internet	H h	0 0 %	1 2 %	9 17,6 %	30 58,8 %	11 21,6 %
3.4	Arbeiten mit Textverarbeitungssoftware	H h	0 0 %	6 12 %	15 30 %	24 48 %	5 10 %
3.5	Arbeiten mit Tabellenkalkulationssoftware	H h	20 39,2 %	19 37,3 %	11 21,6 %	1 2 %	0 0 %
3.6	Präsentieren mit Präsentationssoftware wie PowerPoint o. Ä.	H h	6 11,8 %	9 17,6 %	13 25,5 %	20 39,2 %	3 5,9 %
3.7	Umgang und Erstellung von Datenbanken	H h	26 51 %	12 23,5 %	8 15,7 %	5 9,8 %	0 0 %
3.8	Beschreiben von Lösungswegen zu informatischen Problemen wie das Beschreiben einer kürzesten Strecke o. Ä.	H h	11 21,6 %	11 21,6 %	15 29,4 %	10 19,6 %	4 7,8 %
3.9	Analysieren der Funktionsweise eines Computers	H h	11 21,6 %	16 31,4 %	19 37,3 %	4 7,8 %	1 2 %
3.10	Analysieren und Modellieren von Automaten	H h	19 37,3 %	15 29,4 %	10 19,6 %	5 9,8 %	2 3,9 %
3.11	Programmieren von Software	H h	16 31,4 %	17 33,3 %	16 31,4 %	2 3,9 %	0 0 %
3.12	Programmieren von Robotern	H h	6 11,8 %	17 33,3 %	9 17,6 %	15 29,4 %	4 7,8 %
3.13	Diskutieren möglicher Gefahren bei der Computernutzung	H h	0 0 %	0 0 %	4 7,8 %	13 25,5 %	24 66,7 %
3.14	Argumentieren über informatische Sachverhalte wie die Kodierung von Daten o. Ä.	H h	15 29,4 %	13 25,5 %	13 25,5 %	6 11,8 %	4 7,8 %

Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Prozessbereiche an. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule.

Tabelle 22: Beurteilung der Relevanz der Prozessbereiche (GI 2019) für die Grundschule

			sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
3.15	Modellieren und Implementieren	H h	3 6 %	11 22 %	17 34 %	14 28 %	5 10 %
3.16	Begründen und Bewerten	H h	3 5,9 %	6 11,8 %	16 31,4 %	18 35,3 %	8 15,7 %
3.17	Strukturieren und Vernetzen	H h	6 11,8 %	8 15,7 %	14 27,5 %	16 31,4 %	7 13,7 %
3.18	Kommunizieren und Kooperieren	H h	1 2 %	5 10 %	6 12 %	27 52 %	12 24 %
3.19	Darstellen und Interpretieren	H h	2 3,9 %	3 5,9 %	9 17,6 %	28 54,9 %	9 17,6 %

Die Bildungsstandards Informatik geben fünf Inhaltsbereiche an. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der fünf Bereiche in Bezug auf informatische Bildung in der Grundschule.

Tabelle 23: Beurteilung der Relevanz der Inhaltsbereiche (GI 2019) für die Grundschule

			sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
3.20	Information und Daten	H h	6 12,2 %	12 24,5 %	11 22,4 %	15 28,6 %	6 12,2 %
3.21	Algorithmen	H h	6 12 %	6 12 %	22 44 %	12 24 %	4 8 %
3.22	Sprachen und Automaten	H h	8 16,3 %	7 14,3 %	20 40,8 %	11 22,4 %	3 6,1 %
3.23	Informatiksysteme	H h	1 2 %	8 16 %	17 34 %	17 34 %	7 14 %
3.24	Informatik, Mensch und Gesellschaft	H h	1 2 %	7 14 %	7 14 %	26 50 %	10 20 %

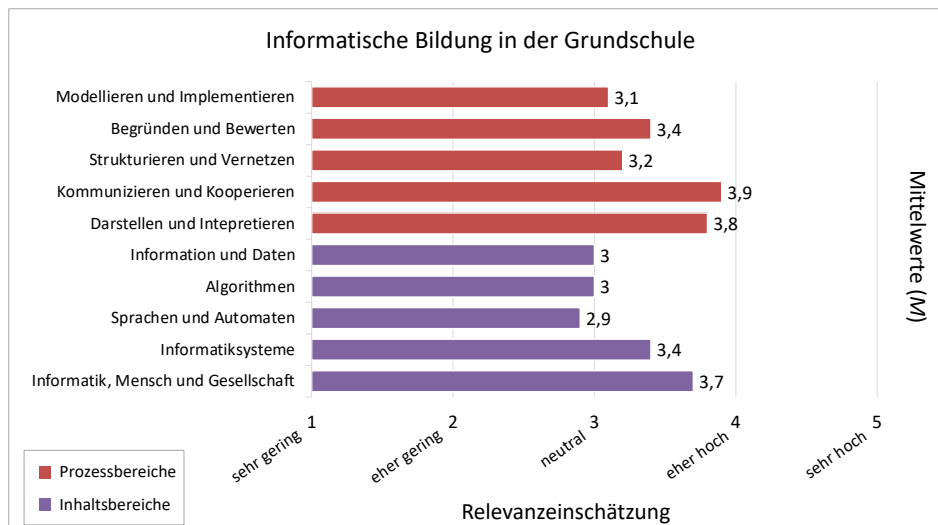


Abbildung 29: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz von Prozess- und Inhaltsbereichen der GI (2019) hinsichtlich einer informatischen Bildung in der Grundschule (n = 50); teilweise haben eine bzw. zwei Lehrkräfte keine Einschätzung vorgenommen

Informatiksysteme haben einen dualen Charakter – Aufbau und Funktionsweise. Bitte beurteilen Sie die Relevanz der beiden Bereiche von Informatiksystemen in Bezug auf Informatikunterricht in der Grundschule.

Tabelle 24: Beurteilung der Relevanz des Konzepts der dualen Natur digitaler Artefakte nach Schulte (2008) für die Grundschule

			sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
3.25	Funktion von Informatiksystemen	H	7	4	15	21	4
		h	13,7 %	7,8 %	29,4 %	41,2 %	7,8 %
3.26	Struktur von Informatiksystemen	H	8	10	18	13	2
		h	15,7 %	19,6 %	35,3 %	25,5 %	3,9 %

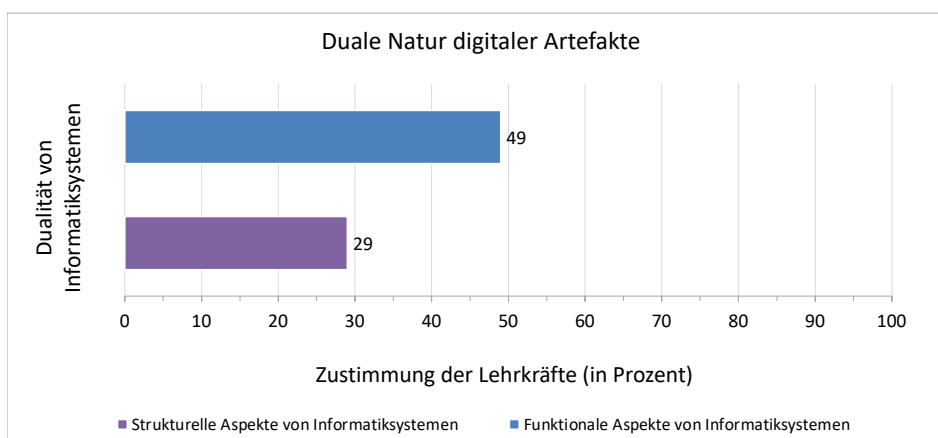


Abbildung 30: Einschätzung der Lehrkräfte zur Relevanz der dualen Natur von digitalen Artefakten, hier Informatiksysteme, nach Schulte (2008) hinsichtlich einer informatischen Bildung in der Grundschule (n = 51)

3.27 In welchen Bereichen spielt Informatik und somit der Umgang mit Informatik bereits eine Rolle an Ihrer Grundschule?

Tabelle 25: Verwendete informatische Gegenstandsbereiche an Grundschulen in NRW

		n = 35	
Angaben der Lehrkräfte	Kategorien	H	h
Nutzung von Computern, Tablets, iPads®, Smartphones	Hardware – Verwendung	19	54 %
Interaktive Boards/Touchscreen-Tafeln		4	11 %
Lern-Apps	Software – Einsatz	7	10 %
Lernplattformen wie ‚Padlet‘		3	9 %
Computerspiele		1	3 %
Textverarbeitung		5	14 %
Präsentationen		3	9 %
Datenübertragung	Datenverarbeitung	2	6 %
Coding		2	6 %
Kryptologie		1	3 %
Internetführerschein/Internet-ABC	Internet	2	6 %
Internetrecherche		9	26 %
Algorithmen	Algorithmik	2	6 %
Programmieren von Bee-Boots® bzw. Robotern	Programmierung	6	17 %

3.28 Inwieweit hat das Distanzlernen die Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich nach vorne gebracht hat?

Tabelle 26: Zusammenhang Distanzlernen und Entwicklung informatischer Bildung im Grundschulbereich

		n = 35	
Angaben der Lehrkräfte	Kategorien	H	h
Ausstattung und Nutzung digitaler Endgeräte	Hardware	20	57 %
Digitale Kommunikation		6	17 %
Nutzung von Lernplattformen wie Padlet	Software	8	23 %
Textverarbeitung		1	3 %
Videokonferenzen		10	29 %
WLAN/Internet	Internet	1	3 %
wenig bis gar nicht	–	4	11 %

3.29 Könnten Sie sich vorstellen, an einer informatischen Fortbildung teilzunehmen?

Tabelle 27: Vorstellungen zur Teilnahme an einer Informatik-Fortbildung

	nein (1)	eher nein (2)	neutral (3)	eher ja (4)	ja (5)
H	2	7	5	22	14
h	4,2 %	14,6 %	10,4 %	43,8 %	27,1 %

3.30 Welche Inhalte würden Sie sich im Rahmen einer informatischen Fortbildung wünschen?

Tabelle 28: Vorstellungen von Inhalten im Rahmen einer Informatik-Fortbildung

				n = 22	
Angaben der Lehrkräfte	Kategorien			H	h
Umgang mit/Nutzung von ...	Anwendungsbereiche	Informatiksysteme	Umgang mit Hardware	1	5 %
... Computern, Tablets, iPads®				1	5 %
... digitalen Endgeräten				1	5 %
... Informatiksystemen generell			Umgang mit Software	1	5 %
... Programmen wie Scratch®				3	14 %
... Lernplattformen wie Padlet				1	5 %
... PowerPoint Präsentationen					
Generell Themengebiete der Informatik	Informatische Gegenstandsbereiche	Fachwissen		2	9 %
Information und Daten				2	9 %
Robotik				3	14 %
Programmierung				5	23 %
Kryptologie				1	5 %
Algorithmen				2	9 %
Generell GI-Inhaltsbereiche				1	5 %
Kompetenzbereiche				2	9 %
Kompetenzvermittlung	Fachdidaktik	Fachdidaktisches Wissen		1	5 %
Kindgerechte Inhalte und Aufbereitung				4	18 %
Informatik ohne Computer/Internet				1	5 %
Digitaler Unterricht; Nutzen digitaler Medien				2	9 %
Unterrichten per Videokonferenzen				1	5 %
Leistungsbewertung im Distanzunterricht				1	5 %
Fächerübergreifende Informatik				1	5 %
Strukturbildende Maßnahmen im Elternhaus		Außerschulische Maßnahmen		1	5 %

3.31 Könnten Sie sich vorstellen, informatische Kompetenzen im Grundschulunterricht selbstständig zu vermitteln?

Tabelle 29: Vorstellungen zur Vermittlung informatischer Bildung

	sehr gering (1)	eher gering (2)	neutral (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
H	7	6	8	17	11
h	14,3 %	12,2 %	16,3 %	34,7 %	22,4 %

4 Erhebung soziodemographischer Daten

4.1 Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

Tabelle 30: Angaben zum Geschlecht

	H	h
weiblich	35	70 %
männlich	15	30 %
divers	0	0 %

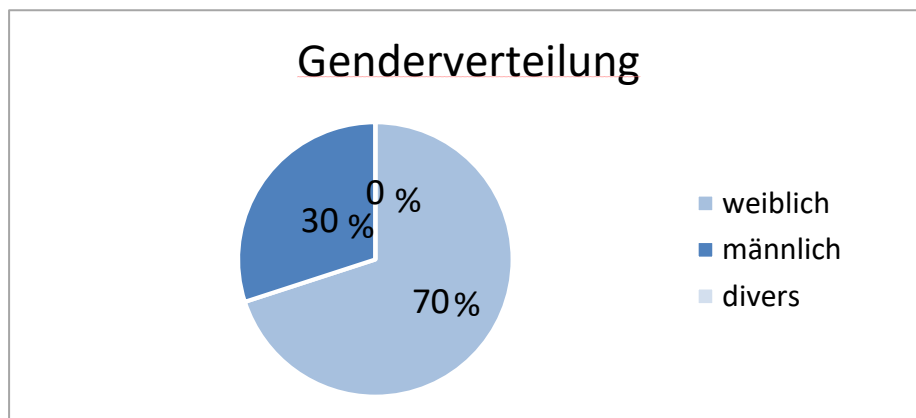


Abbildung 31: Geschlechterspezifische Verteilung unter den beteiligten Lehrkräften (n = 50); eine Lehrkraft hat keine Angabe vorgenommen

4.2 Bitte geben Sie Ihr Alter an.

Tabelle 31: Angaben zum Alter

	<i>H</i>	<i>h</i>
bis 30 Jahre	7	13,7 %
31 bis 35 Jahre	4	7,8 %
36 bis 40 Jahre	4	7,8 %
41 bis 45 Jahre	5	9,8 %
46 bis 50 Jahre	10	19,6 %
51 bis 55 Jahre	10	19,6 %
56 bis 60 Jahre	5	9,8 %
61 Jahre und älter	5	9,8 %
keine Angabe	1	2 %

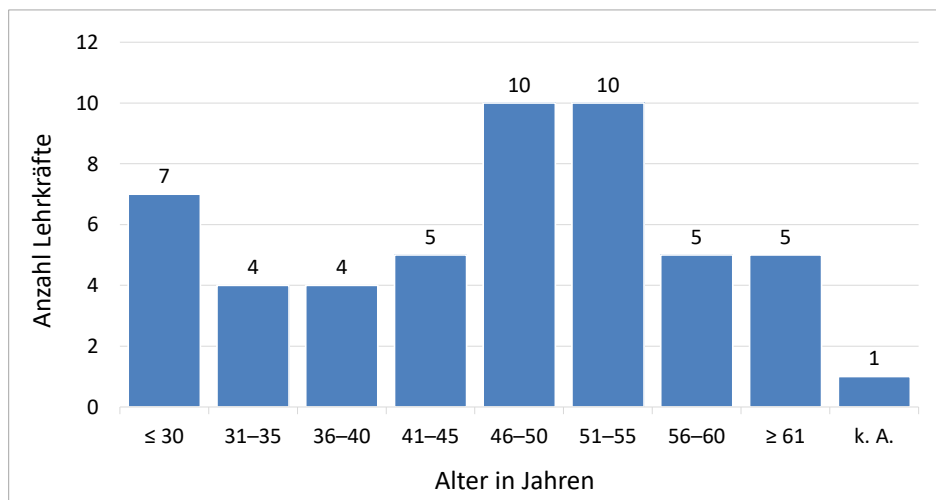


Abbildung 32: Altersspezifische Verteilung unter den beteiligten Lehrkräften (*n* = 51)

Tabelle 32: Altersdurchschnitt der beteiligten Lehrkräfte (*n* = 51)

Altersdurchschnitt in Jahren		
	<i>h</i>	<i>H</i>
bis 30 Jahre	13,7 %	7
31 bis 35 Jahre	7,8 %	4
36 bis 40 Jahre	7,8 %	4
41 bis 45 Jahre	9,8 %	5
46 bis 50 Jahre	19,6 %	10
51 bis 55 Jahre	19,6 %	10
56 bis 60 Jahre	9,8 %	5
Über 61 Jahre	9,8 %	5
keine Angabe	2 %	1
Gesamtdurchschnittsalter	45,98 Jahre	

4.3 Seit wie vielen Jahren sind Sie als Lehrer/-in tätig?

Tabelle 33: Angaben zu Berufsjahren

	<i>H</i>	<i>H</i>
weniger als 1 Jahr	2	3,9 %
1 bis 5 Jahre	5	9,8 %
6 bis 10 Jahre	6	11,8 %
11 bis 15 Jahre	7	13,7 %
16 bis 20 Jahre	7	13,7 %
21 Jahre und länger	24	47,1 %
keine Angabe	0	9 %

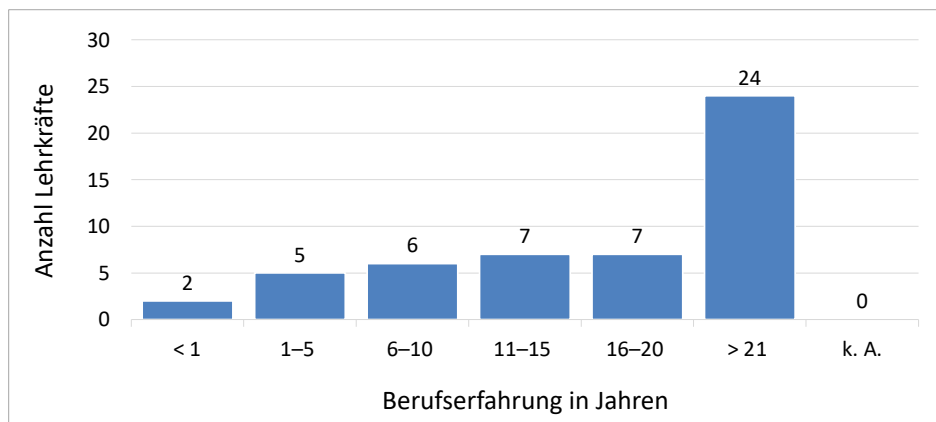


Abbildung 33: Berufserfahrung unter den beteiligten Lehrkräften (n = 51)

Tabelle 34: Durchschnittswert der Berufsjahre der beteiligten Lehrkräfte (n = 51)

Durchschnitt Berufsjahre		
	<i>h</i>	<i>H</i>
Weniger als 1 Jahr	3,9 %	2
1 bis 5 Jahre	9,8 %	5
6 bis 10 Jahre	11,8 %	6
11 bis 15 Jahre	13,7 %	7
16 bis 20 Jahre	13,7 %	7
21 Jahre und länger	47,1 %	24
keine Angabe	0 %	0
Gesamtdurchschnittserfahrung im Beruf	15,41 Jahre	

Anlage F – Theoretische Systematisierung nach Best

Zum *Erlangen der informatikbezogenen Sichtweisen* der an der Studie beteiligten Lehrkräfte werden diese sukzessive über drei Zugänge erschlossen. Best hat im Rahmen seiner qualitativen Forschung konstatieren können, dass die Vorstellungen sehr heterogen sind und unterschiedliche Funktionen und Bedeutungen haben, die dementsprechend zu systematisieren sind (vgl. Abbildung 17). Über die systematisierten Vorstellungen eröffnen sich die mentalen Vorstellungsbilder bzw. Informatik-Vorstellungssysteme. Die Vorstellungssysteme von Grundschullehrkräften wurden gebündelt und von Best als selektiv festgestellt. Darüber hinaus fand eine weitere Abstraktion der Vorstellungssysteme statt, aus welcher die vier Sichtweisen (mediengeprägt, mathematisch, gesellschaftlich, gestaltungsgeprägt) resultierten (vgl. Best 2020, S. 323, 329; Kapitel 2; Abschnitt 5.2).

In Anlehnung an Best wurden zur *Systematisierung*³⁸ der Lehrervorstellungen zwei Zugänge gewählt: Zum Ersten wird auf das bestehende Kategoriensystem nach Best (2020, S. 201 f.) zurückgegriffen, „welches die Vorstellungen der Grundschullehrpersonen zunächst auf inhaltlicher Ebene strukturiert“ (ebd., S. 155). In Orientierung an dem Fragebogen dieser Untersuchung erfolgte in leicht abgewandelter Form eine Modifizierung des Kategoriensystems (s. Anlage F.1). Zum Zweiten wird sich auf das dreischrittige Schema nach Best (2020, S. 155, Abbildung 6.1) berufen, das dem Kodierschema der *Grounded Theory* entspricht. Das Kodierschema wird als Schema-Modell aufgezeigt, auf welches der Abschnitt 9.1 aufbaut und dem weiteren Forschungsprozess dient (s. Anlage F.2).

³⁸ „Unter Systematisierung wird hierbei der Prozess der Ordnung, Strukturierung, Verknüpfung und Abstraktion [...] informatikbezogene[r] Vorstellungen [...] [von] Lehrpersonen verstanden.“ (Best 2020, S. 155)

Anlage F.1 – Kategoriensystem

Zur Identifizierung der informatikbezogenen Vorstellungen der Grundschullehrkräfte wurde zunächst eine Systematisierung von Lehrervorstellungen in mehrere inhaltliche Domänen vorgenommen, die aus den Bereichen des Fragebogens abgeleitet sind (vgl. Anlage B) und an die systematisierten Lehrervorstellungen nach Best (2020, S. 53, Abbildung 2.7) anlehnen (vgl. Abbildung 18). Zur inhaltlichen Strukturierung der Vorstellungen der Lehrkräfte dieser Studie wurde das Kategoriensystem nach Best (2020, S. 201 f.)³⁹ übernommen und entsprechend den im Rahmen dieser Studie evaluierten Vorstellungen modifiziert (vgl. Abbildung 19). Gemäß Best hat das Kategoriensystem die Funktion der Bündelung von Vorstellungen mittels einer Kategorie (vgl. ebd., S. 201).⁴⁰ Darüber hinaus wurden den Kategorien übergeordnete Dimensionen nach Best (2020, S. 238) zugeordnet (vgl. Abbildung 20):

i. Biografische Dimension

(I) Einstellungen zur Fachwissenschaft Informatik

(II) Vorstellungen zum Informatikselbstkonzept

ii. Fachliche Dimension

(III) Vorstellungen zur Informatik als wissenschaftliche Disziplin

iii. Schulische Dimension

(IV) Vorstellungen zur Informatik in der Alltagswelt von Kindern

(V) Vorstellungen zum Informatikunterricht in der Grundschule

(VI) Vorstellungen zur Lehrerrolle

³⁹ Die Zusammenstellung des Kriterienkatalogs erfolgte auf Basis einer Synthese der Bandbreite der informatikbezogenen Vorstellungen von Grundschullehrkräften (vgl. Best 2020, S. 201).

⁴⁰ „Unter Kategorien werden Bezeichnungen für subsummierte Vorstellungen verstanden. Die Menge dieser Bezeichnungen bildet das Kategoriensystem.“ (Best 2020, S. 155)

Anlage F.2 – Schema-Modell

Zur Beantwortung der eingangs gestellten Leitfragen (vgl. auch Kapitel 6) und dem zentralen Ziel der Erschließung der Sichtweisen der Grundschullehrkräfte auf Informatik und Informatikunterricht werden die Ergebnisse der Vorstellungen und Einstellungen der Lehrkräfte zufolge von Best schematisch analysiert:

„Die herausgestellten Sichtweisen bieten eine Möglichkeit, Vorstellungen und die ihnen zugrunde liegenden Vorstellungssysteme zu systematisieren und künftig zu quantifizieren.“

(Best 2020, S. 330)

Es wird eine Synthese der Ergebnisse gebildet, um auf die Sichtweisen der Lehrkräfte zu schließen. Daraus schlussfolgernd können die von Best herausgestellten Sichtweisen quantifiziert werden. Folgendes Schema-Modell präsentiert die Vorgehensweise der Systematisierung der Lehrervorstellungen:

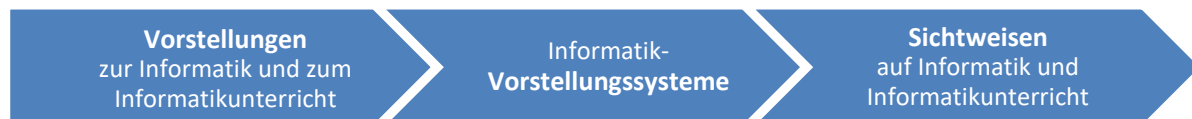


Abbildung 34: Dreischrittiges Schema-Modell zur Erschließung von informatikbezogenen Sichtweisen von Lehrkräften basierend auf zugrunde liegenden Lehrervorstellungen zur Informatik
(Eigene Darstellung, in Anlehnung an Best 2020, S. 155, Abbildung 6.1, 307)

Wie Best hervorhebt, lassen sich die Sichtweisen systematisch erschließen:

Die Sichtweisen lassen sich aus dem sogenannten Informatik-Vorstellungssystem der Lehrpersonen ableiten, bei dem es sich um ein komplexes, mentales System handelt, welches sämtliche informatikbezogene Vorstellungen beinhaltet [...]. (Best 2020, S. 307)

Zunächst werden anhand des zuvor dargestellten Kategoriensystems die informatikbezogenen *Vorstellungen* der Lehrkräfte identifiziert. In diesem Kontext erfolgt eine Beantwortung der Forschungsfrage **F1**. Anhand der Vorstellungen werden die individuellen *Informatik-Vorstellungssysteme* der Lehrkräfte theoretisch hergeleitet, indem sich auf die Theorie und die in Kapitel 2 und Abschnitt 5.1 erläuterten Informatik-Vorstellungssysteme von Grundschullehrkräften nach Best (2020) gestützt wird. Aus den Vorstellungssystemen werden wiederum unter Bezugnahme zu den von Best (2020) herausgestellten Sichtweisen von Grundschullehrpersonen auf Informatik und Informatikunterricht (mathematisch, mediengeprägt, gesellschaftlich, gestaltungsgeprägt) (vgl. Abschnitt 5.2) die *Sichtweisen* der Lehrkräfte abgeleitet und auf eine Beantwortung der Forschungsfrage **F2** intendiert. Es wird wie folgt vorgegangen:

(1) Vorstellungen der Lehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht

– Anwendung des Kategoriensystems (vgl. Anlage F.1)

(2) Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte

(3) Sichtweisen auf Informatik und Informatikunterricht der Lehrkräfte

Das Schema-Modell basiert auf der in Kapitel 2 dargestellten Systematisierung von Lehrervorstellungen nach Best:

Tabelle 35: Entwicklung des Schema-Modells

Systematisierung von Lehrervorstellungen nach Best (vgl. Kapitel 2)			Adaption der Systematisierung nach Best	
(1)	Kategoriensystem	→	(1)	Vorstellungen der Lehrkräfte zur Informatik und zum Informatikunterricht
(2)	Zentrale Konzepte	→	(2)	Informatik-Vorstellungssysteme der Lehrkräfte
(3)	Einzelfälle, von welchen auf die vier Sichtweisen geschlossen wurde	→	(3)	Sichtweisen der Lehrkräfte auf Informatik und Informatikunterricht

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Best 2020, S. 155, Abbildung 6.1

Plagiatserklärung

Thema der Arbeit:

Sichtweisen von Grundschullehrkräften auf Informatik und Informatikunterricht – Eine quantitative Umfrage an Grundschulen in NRW

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit zum oben genannten Thema selbstständig verfasst worden ist, dass keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt worden sind und dass die Stellen der Arbeit, die anderen Werken – auch elektronischen Medien – dem Wortlaut oder Sinn nach entnommen wurden, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht worden sind.

Münster, den 16. August 2021



Linda Cleve

Ich erkläre mich mit einem Abgleich der Arbeit mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen sowie mit einer zu diesem Zweck vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in eine Datenbank einverstanden.

Münster, den 16. August 2021



Linda Cleve

Declaration of Academic Integrity

Issue of the thesis:

Beliefs of Primary School Teachers about Computer Science Education – A Quantitative Survey at Primary Schools in NRW

I hereby confirm that this thesis on the above-mentioned issue is solely my own work and that I have used no sources or aids other than the ones stated. All passages in my thesis for which other sources, including electronic media, have been used, be it direct quotes or content references, have been acknowledged as such and the sources cited.

Münster, 16. August 2021



Linda Cleve

I agree to have my thesis checked in order to rule out potential similarities with other works and to have my thesis stored in a database for this purpose.

Münster, 16. August 2021



Linda Cleve