

Szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener  
Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften

Entwicklung, Validierung und Optimierung von Messinstrumenten



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie

der Ludwig-Maximilians-Universität

München

vorgelegt von

Johanna Vejvoda

aus

Pfaffenhofen a.d. Ilm

2025

Referent: Prof. Dr. Frank Fischer

Korreferent: Prof. Dr. Michael Sailer

Tag der mündlichen Prüfung: 12.07.2024

## Danksagung

Die Unterstützung und der Rückhalt zahlreicher wertvoller Menschen haben diese Dissertationsschrift überhaupt erst möglich gemacht. Deswegen möchte ich gleich zu Beginn die Gelegenheit nutzen, meine aufrichtige Dankbarkeit gegenüber all jenen zum Ausdruck zu bringen, die mich begleitet haben.

Mein besonderer Dank geht an meinen Betreuer Prof. Dr. Frank Fischer. Dass du mich bei allen meinen Entscheidungen unterstützt hast, stets ein offenes Ohr hattest und dass ich durch dich so vieles lernen durfte, weiß ich sehr zu schätzen. Deine Anleitung, fachliche Expertise und wertvollen Ratschläge haben wesentlich zu dieser Arbeit beigetragen. Gleiches gilt für Prof. Dr. Michael Sailer, Dr. Florian Schultz-Pernice und Prof. Dr. Matthias Stadler. Auch euch gebührt mein besonderer Dank!

Allen Mitautorinnen und -autoren der Studien sowie dem gesamten medienpädagogischen Arbeitsteam möchte ich ebenfalls herzlich für die hochwertige Zusammenarbeit, die vielfältigen Inspirationen und die warmherzige Arbeitsatmosphäre danken. Ihr habt diese Arbeit enorm bereichert.

Gleiches gilt für den gesamten Lehrstuhl, der ein äußerst positives und hilfsbereites Umfeld bietet. Sogar durch die Wirren einer globalen Pandemie sind wir dabei gekommen. Das verdient großen Respekt. Bewahrt euch eure kollegiale Art, sie ist unbezahlbar.

Mein herzlichster Dank geht auch an meine Familie, meinen Partner, alle meine Freundinnen und Freunde, die mich stets begleiten und mir den nötigen Rückhalt geben.

Man macht sich wohl viel zu selten klar, wie wichtig man für andere Menschen ist: Ihr seid es alle für mich und habt dafür all meine Anerkennung und meinen Dank verdient!

Johanna Vejvoda, im März 2024



# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	I
Executive Summary .....	XI
Auflistung der Veröffentlichungen mit Darstellung des Anteils der Autor:innen .....	XXI
<b>1 Allgemeine Einleitung zur Modellierung und Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften.....</b>	<b>1</b>
1.1 Medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften .....	8
1.1.1 Modellierungen medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften.....	8
1.1.2 Kernkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt: Das K19-Modell .....	10
1.1.2.1 Medienbezogene Basiskompetenzen: Instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen .....	13
1.1.2.2 Medienbezogene Lehrkompetenzen: Vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen von Lehrkräften.....	14
1.1.3 Medienbezogene Kompetenzen und mediengestützter Unterricht: Quantität und Qualität des Medieneinsatzes .....	17
1.2 Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften.....	22
1.2.1 Selbsteinschätzungen und objektive Messungen: Potenziale und Grenzen.....	22
1.2.2 Potenziale szenarienbasierter Selbsteinschätzungen im Kontext der Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften.....	25
1.2.3 Entwicklung, Validierung und Optimierung von szenarienbasierten Selbsteinschätzungsinstrumenten: Methoden, Aufbau und Ziele der vorliegenden Studien.....	28
<b>2 Erste Studie: Getting ready for teaching with digital technologies. Scenario-based self-assessment in teacher education and professional development .....</b>	<b>33</b>
Abstract.....	35
Deutsche Zusammenfassung .....	36
2.1 Introduction .....	37
2.1.1 Measuring teachers' technology-related skills .....	38
2.1.2 Modelling teachers' technology-related skills .....	39
2.1.2.1 Basic digital skills: Instrumental and critical digital skills .....	40
2.1.2.2 Technology-related teaching skills .....	41
2.1.3 Teaching with digital technologies .....	41
2.1.4 The present study .....	43
2.2 Method .....	46

2.2.1	Sample and procedure .....	46
2.2.2	Measures .....	49
2.2.2.1	Frequency of digital technology use during teaching .....	49
2.2.2.2	Initiation of students' learning activities involving digital technologies .....	49
2.2.2.3	Instrumental digital skills and critical digital skills .....	50
2.2.2.4	Technology-related teaching skills .....	52
2.2.3	Statistical analysis .....	54
2.3	Results .....	54
2.3.1	Factorial validity .....	54
2.3.2	Predictive validity .....	57
2.4	Discussion .....	61
<b>3</b>	<b>Zweite Studie: Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften. Entwicklung einer szenarienbasierten Kurzsкала .....</b>	<b>65</b>
	Zusammenfassung .....	67
	Englische Zusammenfassung .....	68
3.1	Einleitung .....	69
3.2	Modellierung von Medienkompetenzen: Das K19-Modell .....	70
3.2.1	Basiskompetenzen: Instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen .....	71
3.2.2	Medienbezogene Lehrkompetenzen .....	72
3.3	Messung von Medienkompetenzen: Szenarienbasierte Selbsteinschätzung .....	73
3.4	Das szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19 <sup>+</sup> .....	75
3.5	Forschungsfragen zur Entwicklung und Validierung einer Kurzsкала: Das SIN.K19 <sup>+</sup> ....	76
3.6	Studie 1: Entwicklung der Kurzsкала SIN.K19 <sup>+</sup> .....	77
3.6.1	Stichprobe .....	77
3.6.2	Instrumente .....	78
3.6.2.1	IN.K19 <sup>+</sup> - Szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument .....	78
3.6.2.2	Initiierung von Lernaktivitäten der Lernenden mithilfe von digitalen Medien .....	79
3.6.3	Vorgehen bei der Entwicklung der SIN.K19 <sup>+</sup> -Kurzsкала .....	80
3.6.4	Statistische Analyse .....	87
3.6.5	Ergebnisse .....	87
3.6.6	Diskussion .....	88
3.7	Studie 2: Validierung der Kurzsкала .....	89
3.7.1	Stichprobe, Instrumente und statistische Analyse .....	89
3.7.2	Ergebnisse .....	91
3.7.3	Diskussion .....	92

3.8	Fazit und Ausblick .....	92
<b>4</b>	<b>Allgemeine Diskussion der Ergebnisse und Limitationen der Studien sowie deren Implikationen für Forschung und Praxis der Lehrkräftebildung .....</b>	<b>95</b>
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	98
4.2	Limitationen und Implikationen für zukünftige Forschung.....	105
4.3	Implikationen für die Praxis der Lehrkräftebildung .....	115
<b>5</b>	<b>Fazit: Szenarienbasierte Selbsteinschätzung in Forschung und Praxis der Lehrkräftebildung .....</b>	<b>119</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>125</b>
<b>7</b>	<b>Anhang: Instrumente IN.K19<sup>+</sup> und SIN.K19<sup>+</sup> .....</b>	<b>139</b>
7.1	IN.K19 <sup>+</sup> Deutsche Version 1.1 .....	141
7.1.1	Fragebogen des IN.K19 <sup>+</sup> Version 1.1.....	141
7.1.2	Beispiel der automatischen Rückmeldung des IN.K19 <sup>+</sup> Version 1.1 .....	172
7.2	SIN.K19 <sup>+</sup> Deutsche Version 1.1 .....	173
7.2.1	Fragebogen des SIN.K19 <sup>+</sup> Version 1.1.....	173
7.2.2	Beispiel der automatischen Rückmeldung des SIN.K19 <sup>+</sup> Version 1.1 .....	180

# Abbildungsverzeichnis

Abb.1 Grafische Darstellung des K19-Kompetenzrahmens .....	16
Fig.2 Example of an automatically generated feedback graphic of the K19 model in German with some explanations in English .....	47
Fig.3 English version of a scenario for an instrumental digital skill .....	51
Fig.4 English version of a scenario for a critical digital skill .....	52
Fig.5 English version of a scenario for a technology-related teaching skill .....	53
Fig.6 Structural equation model (SEM) showing the frequency of technology use during teaching, instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills. ....	58
Fig.7 Structural equation model (SEM) showing the initiation of students' learning activities involving digital technologies, instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills.....	60
Abb.8 Beispiel für ein Szenario aus dem IN.K19 <sup>+</sup> -Instrument Version 1.1 .....	79
Abb.9 Grafische Darstellung des Vorgehens bei der Entwicklung der SIN.K19 <sup>+</sup> -Kurzskala.....	82
Abb.10 Beispiel für ein Szenario aus dem SIN.K19 <sup>+</sup> -Instrument.....	91
Abb. 11 Beispiel einer automatisch generierten Feedback-Grafik des IN.K19 <sup>+</sup> -Instruments Version 1.1 .....	172
Abb. 12 Beispiel einer automatisch generierten Feedback-Grafik des SIN.K19 <sup>+</sup> -Instruments Version 1.1 .....	180

## Zusammenfassung

Um ihre Schüler:innen systematisch auf die Möglichkeiten und Herausforderungen einer digitalisierten Welt vorzubereiten, benötigen Lehrkräfte medienbezogene Kompetenzen (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021), was jedoch auch hohe Anforderungen an deren Kompetenzentwicklung bedeutet (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Reliable und valide Instrumente, die eine genaue Erfassung ihres aktuellen Kompetenzniveaus ermöglichen, können in diesem Zusammenhang für Lehrkräfte hilfreich sein. Solche Messinstrumente können auch umfassende empirische Daten liefern, die für Schulentwicklung, Lehrkräftebildung und Bildungspolitik von großer Bedeutung sind. In diesem Rahmen sind jedoch auch hohe Anforderungen an die Reliabilität und Validität der Messinstrumente zu stellen. Medienkompetenzen werden bisher häufig mit Selbsteinschätzungen gemessen (z.B. Ghomi & Redecker, 2019; Schmidt et al., 2009). Selbsteinschätzungsinstrumente sind leicht umzusetzen und gut zugänglich für die Teilnehmenden, während sie gleichzeitig viele Informationen liefern (Seufert et al., 2021). Sie werden jedoch auch häufig dafür kritisiert, aufgrund individueller und kontextueller Einflüsse anfällig für Verzerrungen zu sein (Scherer et al., 2017; van Vliet et al., 1994). Zudem sind die Formulierungen der Items in Selbsteinschätzungen häufig vage gehalten und haben keinen klaren Bezug zum Unterrichtskontext (Scheiter, 2021).

Um die Präzision von Selbsteinschätzungen zu verbessern und gleichzeitig ihre Vorteile zu erhalten, wurde ein *szenarienbasierter Messansatz* vorgeschlagen, der sich an den *Anchoring-Vignettes Ansatz* von King et al. (2004) anlehnt (Sailer, Stadler, et al., 2021). Dabei werden den Teilnehmenden authentische exemplarische Szenarien präsentiert, in denen die jeweilige Kompetenz benötigt wird, um ein medienbezogenes Problem

zu lösen. Die Selbsteinschätzung basiert dann auf diesen Szenarien. Durch die Anreicherung der Items mit detaillierten Kontextinformationen entsteht ein Bezugsrahmen, durch den verhindert wird, dass Teilnehmende die jeweiligen Kompetenzen sowie deren Anforderungsniveaus unterschiedlich interpretieren (King & Wand, 2007). Dadurch können Verzerrungen reduziert und der Unterrichtsbezug in den Items gestärkt werden. Auch liegen bereits vielversprechende Validierungsergebnisse zur szenarienbasierten Selbsteinschätzung vor (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrumente zur Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften zu entwickeln, zu validieren und zu optimieren. Die Instrumente sollen die Kompetenzentwicklung von Lehrkräften im Hinblick auf ihre konkrete Unterrichtspraxis unterstützen und vielfältige Einsatzmöglichkeiten für verschiedene Ebenen und alle Phasen der Lehrkräftebildung sowie die medienpädagogisch-didaktische Forschung bieten. Dazu wird ein von Sailer, Stadler, et al. (2021) entwickeltes szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument weiterentwickelt, optimiert und validiert. Das Instrument nimmt Bezug auf den K19-Kompetenzrahmen, in dem 19 zentrale medienbezogene Lehrkompetenzen, die 19 Kernkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt [K19], systematisch identifiziert und modelliert werden (DCB, 2017). Nach dem K19-Modell benötigen Lehrkräfte zunächst eigene Medienkompetenzen (DCB, 2017), die auch als medienbezogene Basiskompetenzen umschrieben werden und in eine instrumentelle sowie eine kritisch-reflexive Dimension unterteilt werden können (z.B. Ferrari et al., 2012; Hobbs et al., 2011; van Laar et al., 2017). Medienbezogene Basiskompetenzen stellen dabei auch die Kompetenzen dar, die den Schüler:innen für eine effektive Teilhabe, Partizipationsfähigkeit und

verantwortliche Mitgestaltung in unserer Kultur der Digitalität vermittelt werden müssen (z.B. KMK, 2016; OECD, 2015; Stalder, 2017). Für die Förderung dieser Kompetenzen bei den Schüler:innen und darüber hinaus für die Ausschöpfung des Potenzials digitaler Medien zur Förderung des Lernens der Schüler:innen (Tamim et al., 2011), sind Basiskompetenzen notwendig, aber noch nicht hinreichend. Lehrkräfte benötigen für ihre professionsspezifischen Aufgaben auch spezifische didaktisch-pädagogische Kompetenzen, die medienbezogenen Lehrkompetenzen (DCB, 2017). Diese ermöglichen ihnen für und in ihrem Unterricht einen qualitäts- und verantwortungsvollen Einsatz digitaler Medien (DCB, 2017). Im K19-Modell werden diese Lehrkompetenzen mit einem mediendidaktischen Fokus auf konkrete Problemlöseprozesse während des Unterrichts mit digitalen Medien modelliert (DCB, 2017). Das *IN.K19*-Instrument von Sailer, Stadler, et al. (2021) ermöglicht eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung der 19 medienbezogenen Lehrkompetenzen, die im K19-Modell identifiziert und systematisiert werden [*IN*strument zur Messung der *K19*-Lehrkompetenzen: *IN.K19*] (Sailer, Stadler, et al., 2021).

In der ersten Studie der vorliegenden Arbeit wird das *IN.K19*-Instrument weiter optimiert und um eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Basiskompetenzen erweitert. Daraus resultiert das Instrument *IN.K19<sup>+</sup>* [*Instrument zur Messung der K19-Lehrkompetenzen plus medienbezogener Basiskompetenzen: IN.K19<sup>+</sup>*]. Da Messinstrumente nicht nur hinsichtlich ihrer internen Konsistenz betrachtet, sondern deren Validität stets über mehrere Quellen bestimmt werden sollte (Cook & Beckman, 2006), wird das *IN.K19<sup>+</sup>*-Instrument anhand einer Stichprobe von  $N = 552$  im Dienst befindlichen Lehrkräften und Lehramtsstudierenden hinsichtlich seiner faktoriellen und prädiktiven Validität untersucht (DeVellis & Thorpe, 2021). Die szenarienbasierte Selbsteinschätzung umfasst dabei 27 Items für instrumentelle Medienkompetenzen (Reliabilität  $\alpha = .94$ ), 33 Items

für kritisch-reflexive Medienkompetenzen ( $\alpha = .95$ ) und 57 Items für medienbezogene Lehrkompetenzen ( $\alpha = .98$ ). Ergebnisse einer *konfirmatorischen Faktorenanalyse und latenten Modellierung* nach Bollen (1989) zeigen eine sehr gute Modellpassung für die Faktoren instrumentelle Medienkompetenz ( $\chi^2 = 595.954$ ;  $df = 297$ ;  $p < .001$ ; RMSEA = .043; CFI = .983; TLI = .980), kritisch-reflexive Medienkompetenz ( $\chi^2 = 471.023$ ;  $df = 462$ ;  $p = .376$ ; RMSEA = .006; CFI = 1.00; TLI = 1.00) und medienbezogene Lehrkompetenz ( $\chi^2 = 2538.523$ ;  $df = 1572$ ;  $p < .001$ ; RMSEA = .033; CFI = .992; TLI = .992), solange ein szenarien-spezifischer Faktor berücksichtigt wird. Damit weist das Instrument sehr gute psychometrische Qualität auf, was dessen faktorielle Validität unterstützt.

Darüber hinaus wurde in dieser ersten Studie auch die prädiktive Validität des Instruments mittels *multipler latenter Regressionen* untersucht. Zunächst wurde dazu die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht als Kriterium herangezogen, um zu prüfen, ob instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen sowie medienbezogene Lehrkompetenzen positive Zusammenhänge dazu aufweisen. Die Ergebnisse zeigen positive Zusammenhänge zur Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht für instrumentelle Medienkompetenzen ( $\beta = .133$ ;  $p = .005$ ;  $R^2 = .074$ ) und medienbezogene Lehrkompetenzen ( $\beta = .138$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .074$ ), für kritisch-reflexive Medienkompetenzen jedoch nicht. Damit können bisherige Forschungsbefunde zum Zusammenhang der Quantität des Medieneinsatzes und instrumentellen Medienkompetenzen sowie medienbezogenen Lehrkompetenzen bestätigt werden (z.B. Endberg & Lorenz, 2017; Fraillon et al., 2014; Law et al., 2008). Es wird jedoch auch ein neuer Fokus auf die kritisch-reflexiven Medienkompetenzen geworfen, die bisher in diesem Zusammenhang auch vergleichsweise selten untersucht wurden (European Commission, 2013; Rubach & Lazarides, 2021). Möglich wäre es, dass dieser Befund von der besonders umsichtigen Wesensart

ebendieser Kompetenzen herrührt. Weitere Untersuchungen in diesem Zusammenhang wären aussichtsreich, um zu einem besseren Verständnis dieser in unserer digitalisierten Welt zunehmend wichtiger werdenden Kompetenzen zu gelangen (Hobbs et al., 2011).

Untersucht wurde auch der Zusammenhang medienbezogener Kompetenzen mit der Qualität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht unter Rückgriff auf das ICAP-Modell von Chi and Wylie (2014), in dem Lernaktivitäten von Schüler:innen systematisiert werden. Explorative Analysen wurden für instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen durchgeführt, während medienbezogene Lehrkompetenzen unter der Annahme betrachtet wurden, dass diese den stärksten Zusammenhang zur Initiierung interaktiver Lernaktivitäten aufweisen würden, gefolgt von konstruktiven, aktiven und passiven Lernaktivitäten. Die Ergebnisse zeigen, dass instrumentelle Medienkompetenzen Zusammenhänge mit der Initiierung passiver Lernaktivitäten aufweisen ( $\beta = .169$ ;  $p = .002$ ;  $R^2 = .019$ ), während kritisch-reflexive Medienkompetenzen Zusammenhänge zur Initiierung aktiver Lernaktivitäten zeigen ( $\beta = .139$ ;  $p = .026$ ;  $R^2 = .025$ ). Bezüglich der medienbezogenen Lehrkompetenzen zeigt sich ein negativer Zusammenhang zur Initiierung passiver Lernaktivitäten ( $\beta = -.090$ ;  $p = .005$ ;  $R^2 = .019$ ) und positive Zusammenhänge zur Initiierung konstruktiver ( $\beta = .338$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .129$ ) und interaktiver Lernaktivitäten ( $\beta = .303$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .105$ ). Medienbezogene Basiskompetenzen waren dabei in diesen Zusammenhängen bisher noch nicht häufig untersucht, Annahmen legen jedoch nahe, dass diese als grundlegende Kompetenzen auch Einfluss auf die Lernaktivierung von Schüler:innen haben sollten (Rubach & Lazarides, 2021; Sailer, Murboeck, et al., 2021). In den Ergebnissen zeigen sich Hinweise darauf, dass medienbezogene Basiskompetenzen zwar grundlegende Zusammenhänge zur Initiierung von Lernaktivitäten aufweisen, aber nicht

insofern sie allen Lernaktivitäten zugrunde liegen, sondern insofern sie sich für solche Lernaktivitäten als relevant zeigen, die eher oberflächliche Lernprozesse bei den Schüler:innen anregen, nämlich passive und aktive Lernaktivitäten. Für komplexere Einsatzszenarien digitaler Medien im Unterricht, die tiefere Lernprozesse initiieren (konstruktive und interaktive Lernaktivitäten), erweisen sich die medienbezogenen Lehrkompetenzen als entscheidend, was auch Ergebnisse bisheriger Studien bestätigen (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Insgesamt zeigen die Ergebnisse damit, dass nicht alle Annahmen zur prädiktiven Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments bestätigt werden können. Dennoch spiegeln die Ergebnisse im Gesamten das erwartete Muster wider, indem die angenommene Reihenfolge der Lernaktivitäten des ICAP-Modells abgebildet wird (Chi & Wylie, 2014). Medienbezogene Basiskompetenzen zeigen sich dabei für die Initiierung grundlegender Lernaktivitäten (passiven und aktiven) als wichtig, während sich medienbezogene Lehrkompetenzen für die Initiierung komplexerer Lernaktivitäten (konstruktiv und interaktiv) als relevant erweisen. Sowohl medienbezogene Basis- als auch Lehrkompetenzen scheinen damit für eine zielgerichtete und effektive Orchestrierung verschiedener Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien von Bedeutung zu sein (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Dieses Ergebnismuster stützt zum einen die prädiktive Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments und weist zum anderen darauf hin, dass in diesem Zusammenhang weitere Forschung unter stärkerer Berücksichtigung der medienbezogenen Basiskompetenzen aussichtsreich wäre.

Im Verlauf der Studie ergaben sich jedoch auch einige Einschränkungen, insbesondere in Bezug auf die Überprüfung der Maße zur Bestimmung der prädiktiven Validität. Es besteht die Möglichkeit, dass diese für die neu hinzugekommenen kritisch-reflexiven Medienkompetenzen nicht angemessen sind. Ebenso könnten die Beschreibungen der ICAP-

Lernaktivitäten stellenweise zu Missverständnissen geführt haben. Zudem bleibt noch die Frage offen, wie sich reine und szenarienbasierte Selbsteinschätzungen sowie objektive Messungen zueinander verhalten. Diese Punkte sollten in zukünftiger Forschung adressiert werden. Vielversprechend wäre auch, weitere Einsicht in die Zusammenhänge kritisch-reflexiver Medienkompetenzen mit der Quantität und Qualität des Einsatzes digitaler Medien zu erlangen sowie insgesamt das Zusammenspiel medienbezogener Basis- und Lehrkompetenzen eingehender zu untersuchen. Trotz dieser Einschränkungen zeigt das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument sehr gute psychometrische Qualität und die Ergebnisse entsprechen den Grundannahmen zu externen Kriterien der Unterrichtspraxis. Somit kann die faktorielle und prädiktive Validität des Instruments bestätigt werden und das IN.K19<sup>+</sup> als reliables und valides Instrument die professionelle Kompetenzentwicklung von Lehrkräften unterstützen.

Der szenarienbasierte Ansatz ist also vielversprechend für die Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und kann auf individueller Ebene differenzierte Rückmeldungen liefern. Jedoch entsteht beispielsweise bei der Anwendung im Rahmen groß angelegter Studien das Problem, dass szenarienbasierte Selbsteinschätzungen mehr Zeit in Anspruch nehmen als etwa herkömmliche Selbsteinschätzungen. Für solche Einsatzszenarien sollten Messinstrumente so umfangreich wie nötig, aber auch so kurz wie möglich gehalten werden (Rammstedt & Beierlein, 2014). Daher zielt die zweite Studie der vorliegenden Arbeit darauf ab, eine Kurzsкала des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments, das *SIN.K19<sup>+</sup>* [Short Instrument zur Messung der K19-Lehrkompetenzen *plus* medienbezogener Basiskompetenzen: *SIN.K19<sup>+</sup>*], zu entwickeln und zu validieren. Dabei sollten auch Kurzsкаlen den Anforderungen an eine reliable und valide Messung gerecht werden (Rammstedt & Beierlein, 2014). Insbesondere sollte die Kompetenzmodellierung noch breit genug abgedeckt werden, um die

Validität nicht zu gefährden (Schweizer, 2011; Steger et al., 2022). Das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument soll daher die Breite der K19-Kompetenzmodellierung widerspiegeln können und gleichzeitig den Validitätskriterien des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments genügen. Dieses Ziel wird durch ein mehrstufiges Verfahren erreicht, indem mithilfe eines *Ant Colony Optimization Algorithm* (Steger et al., 2022) inhaltlich-theoretische Analysen und empirische Daten unter der Forschungsfrage trianguliert werden, ob es eine reliable und valide Kurzskala des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments gibt.

Zunächst wurde dazu der Datensatz aus der ersten Studie mit  $N = 552$  im Dienst befindlichen und angehenden Lehrkräften herangezogen. Es wurden vorab Bedingungen festgelegt, denen die Kurzskala genügen muss, darunter insbesondere, dass die Struktur der Kompetenzmodellierung noch abgedeckt sein und die Kurzskala den Modellpassungskriterien der faktoriellen Validität genügen muss. Basierend auf diesen Kriterien hat der ACO-Algorithmus 10.968 verschiedene Kombinationen an Kurzskalen berechnet, die dem am besten entsprechen. In einem weiteren Schritt wurde die Strenge der Modellpassungskriterien erhöht, wodurch eine Reduzierung auf 27 geeignete Skalen gelang. Diese wurden in weiteren Schritten inhaltlich-theoretisch daraufhin geprüft, welche Skalen die Kompetenzmodellierung auf Einzelkompetenzebene am sinnvollsten abdecken, wodurch letztlich vier geeignete Skalen übrigblieben. Zur Auswahl der finalen Skala wurden die Kriterien der prädiktiven Validität der ersten Studie herangezogen. Eine der verbleibenden Skalen zeigte dabei deutliche signifikante Zusammenhänge der medienbezogenen Lehrkompetenzen zur Initiierung von konstruktiven und interaktiven Lernaktivitäten. Sie bildet nunmehr das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument, das die K19-Kompetenzmodellierung abdeckt und gleichzeitig den Validitätskriterien der ersten Studie entspricht. In dieser finalen Skala werden instrumentelle Medienkompetenzen mit drei Items gemessen (Reliabilität  $\alpha = .60$ ), ebenso die kritisch-reflexiven

Medienkompetenzen ( $\alpha = .62$ ). Medienbezogene Lehrkompetenzen werden mit sechs Items gemessen ( $\alpha = .80$ ). Insgesamt weist die finale Skala mit zwölf Items gute Reliabilitätswerte ( $\alpha = .85$ ) und eine sehr gute Modellpassung auf ( $\chi^2 = 27.512$ ;  $df = 51$ ;  $p = .997$ ;  $RMSEA = .000$ ;  $CFI = 1.000$ ;  $TLI = 1.011$ ), wodurch die faktorielle Validität der Skala unterstützt wird.

Beachtet werden muss dabei jedoch, dass die Entwicklung der Kurzskala auf dem Datensatz der ersten Studie basiert, der also als Trainingsdatensatz diente. Daher wurde die SIN.K19<sup>+</sup>-Skala in einem weiteren Schritt mit einem Testdatensatz erneut unter der Forschungsfrage untersucht, ob die psychometrische Qualität der Skala auch mit einer neuen Stichprobe bestätigt werden kann. Dazu wurde eine Befragung von  $N = 204$  Lehrkräften an den acht bayerischen Ausbildungsstandorten für Polizist:innen herangezogen, in der die Kurzskala enthalten war. In diesem Testdatensatz zeigte die SIN.K19<sup>+</sup>-Skala gar verbesserte Reliabilitätswerte (instrumentelle Medienkompetenz:  $\alpha = .83$ ; kritisch-reflexive Medienkompetenz:  $\alpha = .76$ ; medienbezogene Lehrkompetenz:  $\alpha = .88$ ). Insgesamt weist die Skala mit zwölf Items eine sehr gute Reliabilität ( $\alpha = .92$ ) und Modellpassung auf ( $\chi^2 = 18.825$ ;  $df = 51$ ;  $p = 1.000$ ;  $RMSEA = .000$ ;  $CFI = 1.000$ ;  $TLI = 1.013$ ), wodurch die faktorielle Validität der Skala mit einem Testdatensatz bestätigt werden kann. Das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument hat sich somit auch in einem anderen Lehr-Lern-Kontext bewährt. Einschränkend ist jedoch zu erwähnen, dass eine Validierung an einer Stichprobe, die der ursprünglichen ähnlicher ist, noch aussteht. Dennoch kann das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument als eine reliable und valide Kurzversion des IN.K19<sup>+</sup> gesehen werden, die die Kompetenzmodellierung auch in der Kürze noch abdeckt und den Validitätskriterien der ersten Studie entspricht, was weitere Einsatzmöglichkeiten für die szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften erschließt.

Alles in allem bekräftigen die vorliegenden Studien die Effektivität des szenarienbasierten Messansatzes zur Präzisierung der Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021). Auch die Instrumente IN.K19<sup>+</sup> und SIN.K19<sup>+</sup> zeigen über die Studien hinweg sehr gute psychometrische Qualität. Die szenarienbasierten Selbsteinschätzungen stimmen dabei auch mit den Grundannahmen zu externen Kriterien der Unterrichtspraxis überein, was die prädiktive Validität der Instrumente unterstützt. IN.K19<sup>+</sup> und SIN.K19<sup>+</sup> adressieren zudem spezifische Kritikpunkte an herkömmlichen Selbsteinschätzungen, indem sie detaillierte Kontextinformationen bieten, um unterschiedliche Interpretationen der Teilnehmenden zu reduzieren (King & Wand, 2007; Sailer, Stadler, et al., 2021) und den Kontextbezug in den Itemformulierungen zu erhöhen (Scheiter, 2021). Gleichzeitig bleiben die Instrumente benutzerfreundlich und leicht umzusetzen (Seufert et al., 2021). Die Basierung der Instrumente auf dem K19-Modell gewährleistet dabei eine umfassende Abdeckung der medienbezogenen Kompetenzen, die für die unmittelbare Unterrichtspraxis von Lehrkräften relevant sind (DCB, 2017). Das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument ermöglicht so einen detaillierten Überblick über alle Einzelkompetenzen, während das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument eine ressourcenschonende und forschungsökonomische Alternative darstellt. Die Instrumente können damit sowohl Lehrkräfte in ihrer Kompetenzentwicklung unterstützen als auch für die Praxis der Lehrkräftebildung und -forschung vielfältige Einsatzmöglichkeiten erschließen. Die zugehörigen Validierungsstudien liefern zudem Hinweise auf die Zusammenhänge zwischen medienbezogenen Kompetenzen und der Qualität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht, die zukünftige Forschungsmöglichkeiten andeuten. Somit tragen sie zur Entwicklung und Optimierung von Selbsteinschätzungsinstrumenten bei und erschließen neue Perspektiven für die Praxis der Forschung und Lehrkräftebildung.

## Executive Summary

As teachers play an important role in systematically preparing their students for the opportunities and challenges of a digital world, technology-related skills are of great importance for them (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021). However, this also places high demands on the development of teachers' skills (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Reliable and valid instruments that allow for an accurate assessment of teachers' current skill level can be helpful in this regard. Such assessment instruments can also provide comprehensive empirical data that are crucial for school development, teacher training, and educational policy. In this respect, high demands are to be placed on the reliability and validity of assessment instruments. Technology-related skills are often measured using self-assessments (e.g. Ghomi & Redecker, 2019; Schmidt et al., 2009). Self-assessment instruments are easy to implement and accessible to participants, while providing a lot of information (Seufert et al., 2021). However, self-assessments are often criticised for being susceptible to bias due to individual and contextual influences (Scherer et al., 2017; van Vliet et al., 1994). In addition, item formulations in self-assessments are often vague and lack a clear reference to the teaching context (Scheiter, 2021).

In order to improve the accuracy of self-assessments while retaining their advantages, a *scenario-based assessment approach* has been proposed (Sailer, Stadler, et al., 2021), based on the *anchoring vignettes approach* by King et al. (2004). In this approach, participants are presented with authentic exemplary scenarios in which the respective skill is needed to solve a technology-related problem. The self-assessment is then based on these scenarios. Enriching the items with detailed contextual information creates a frame of reference, preventing participants from interpreting the skills and their levels of demand differently (King & Wand, 2007). This can reduce bias

and increase the instructional relevance of the items. There are already promising validation results for scenario-based self-assessment (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021).

The aim of this study is to develop, validate, and optimise scenario-based self-assessment instruments to assess technology-related skills of teachers. The instruments are intended to support teachers' skill development with regard to their specific teaching practice and offer multiple applications at different levels and for all phases of teacher education, as well as for technology-related educational research. To achieve this, a scenario-based self-assessment instrument developed by Sailer, Stadler, et al. (2021) will be further developed, optimised, and validated. The instrument refers to the K19 framework, that is identifying and systematically modelling 19 core technology-related teaching skills, the 19 core skills for teaching in a digital world [K19] (DCB, 2017). According to the K19 model, teachers first need own technology-related skills (DCB, 2017), that can also be referred to as basic digital skills, which can be divided into an instrumental and a critical dimension (e.g. Ferrari et al., 2012; Hobbs et al., 2011; van Laar et al., 2017). Basic digital skills also represent the skills that need to be taught to students to prepare them for their participation in a digital world (e.g. KMK, 2016; OECD, 2015; Stalder, 2017). In order to foster these skills in students and, moreover, to take advantage of the potential of digital technology to enhance student learning (Tamim et al., 2011), basic digital skills are necessary but not sufficient. Teachers also need specific skills for their professional tasks, the technology-related teaching skills (DCB, 2017). These enable them to make an effective and responsible use of digital technology in their teaching (DCB, 2017). In the K19 model, these are conceptualised with an educational focus on concrete problem-solving processes in teaching with digital technology (DCB, 2017). The *IN.K19* instrument by Sailer, Stadler, et al. (2021) enables a scenario-based self-assessment of the

19 technology-related teaching skills identified and systematised in the K19 model [INstrument for the assessment of K19 core teaching skills: IN.K19] (Sailer, Stadler, et al., 2021).

In a first study, the IN.K19 instrument is further optimised and extended to include a scenario-based self-assessment of basic digital skills. This results in the *IN.K19+* instrument [INstrument for the assessment of K19 core teaching skills *plus* basic digital skills: *IN.K19+*]. As assessment instruments should not only be examined for their internal consistency, but the validity should always be determined through multiple sources (Cook & Beckman, 2006), the *IN.K19+* instrument is analysed for its factorial and predictive validity (DeVellis & Thorpe, 2021), using a sample of  $N = 552$  inservice and student teachers. The scenario-based self-assessment includes 27 items for instrumental digital skills (reliability was  $\alpha = .94$ ), 33 items for critical digital skills ( $\alpha = .95$ ), and 57 items for technology-related teaching skills ( $\alpha = .98$ ). The results of a *confirmatory factor analysis and latent modelling* according to Bollen (1989) show very good model fit for the factors instrumental digital skills ( $\chi^2 = 595.954$ ;  $df = 297$ ;  $p < .001$ ; RMSEA = .043; CFI = .983; TLI = .980), critical digital skills ( $\chi^2 = 471.023$ ;  $df = 462$ ;  $p = .376$ ; RMSEA = .006; CFI = 1.00; TLI = 1.00), and technology-related teaching skills ( $\chi^2 = 2538.523$ ;  $df = 1572$ ;  $p < .001$ ; RMSEA = .033; CFI = .992; TLI = .992), as long as a scenario-specific factor is taken into account. The *IN.K19+* instrument thus shows very good psychometric properties.

In addition, the first study also examined the predictive validity of the instrument using *multiple latent regressions*. First, the frequency of digital technology use in teaching was used as a criterion to assess whether instrumental and critical digital skills, as well as technology-related teaching skills, showed positive relationships. The results indicate positive relations for the frequency of technology use in teaching and instrumental digital skills

( $\beta = .133$ ;  $p = .005$ ;  $R^2 = .074$ ), as well as technology-related teaching skills ( $\beta = .138$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .074$ ), but not for critical digital skills. Thus, previous research findings regarding the relationship between the quantity of technology use and instrumental digital skills, as well as technology-related teaching skills, are confirmed (e.g. Endberg & Lorenz, 2017; Fraillon et al., 2014; Law et al., 2008). However, there is a new focus on critical digital skills, which have by now been comparatively underexplored in this context (European Commission, 2013; Rubach & Lazarides, 2021). It is possible that this finding is due to the particularly cautious nature of these skills. Further research in this area would be promising in order to gain a better understanding of these skills, which are becoming increasingly important in our digitalised world (Hobbs et al., 2011).

The relation of technology-related skills to the quality of digital technology use in teaching was also explored, drawing on the ICAP model by Chi and Wylie (2014), which systematises student learning activities. Exploratory analyses were conducted for instrumental and critical digital skills, while technology-related teaching skills were considered to show the strongest relation with the initiation of interactive learning activities, followed by constructive, active, and passive learning activities. The results indicate that instrumental digital skills are related to the initiation of passive learning activities ( $\beta = .169$ ;  $p = .002$ ;  $R^2 = .019$ ), while critical digital skills are associated with the initiation of active learning activities ( $\beta = .139$ ;  $p = .026$ ;  $R^2 = .025$ ). Regarding technology-related teaching skills, a negative relation to the initiation of passive learning activities is observed ( $\beta = -.090$ ;  $p = .005$ ;  $R^2 = .019$ ), along with positive associations with the initiation of constructive ( $\beta = .338$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .129$ ) and interactive learning activities ( $\beta = .303$ ;  $p < .001$ ;  $R^2 = .105$ ). Basic digital skills have been explored relatively rarely in these contexts, but assumptions suggest that as fundamental skills they should influence students' learning activation (Rubach & Lazarides, 2021;

Sailer, Murboeck, et al., 2021). The results suggest that basic digital skills, while having a fundamental relation with the initiation of learning activities, are not underlying to all learning activities, but rather prove to be relevant for those that stimulate more superficial learning processes in students, namely passive and active learning activities. For more complex scenarios of digital technology use in teaching that promote deeper learning processes (the initiation of constructive and interactive learning activities), technology-related teaching skills prove to be crucial, confirming the results of previous studies (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Overall, the results indicate that not all assumptions regarding the predictive validity of the IN.K19+ instrument can be confirmed. Nevertheless, the results as a whole reflect the expected patterns by representing the order of learning activities in the ICAP model (Chi & Wylie, 2014). Basic digital skills are crucial for initiating fundamental learning activities (passive and active), while technology-related teaching skills are relevant for the initiation of more complex learning activities (constructive and interactive). Thus, both basic digital skills and technology-related teaching skills prove to be important for the targeted and effective orchestration of different learning activities using digital technology (Sailer, Murboeck, et al., 2021). On the one hand, this pattern of results supports the predictive validity of the IN.K19+ instrument and, on the other hand, indicates that further research in this context with a stronger focus on basic digital skills would be promising.

However, some limitations emerged during the course of the study, particularly with regard to the measures used to explore predictive validity. It is possible that these measures may not be appropriate for the newly added critical digital skills. Similarly, the descriptions of the ICAP learning activities may have led to misunderstandings in some cases. In addition, questions remain about how self-assessments, both pure and scenario-based, relate to objective measurements. These issues should be addressed

in future research. It would also be promising to gain further insight into the relationships between critical digital skills and the quantity and quality of digital technology use, as well as to explore more thoroughly the interplay between basic digital skills and technology-related teaching skills. Despite these limitations, the IN.K19<sup>+</sup> instrument shows very good psychometric properties, and the results are consistent with the basic assumptions regarding external criteria of teaching practice. Thus, the factorial and predictive validity of the instrument can be confirmed. IN.K19<sup>+</sup> can therefore support the professional skill development of teachers as a reliable and valid instrument.

The scenario-based approach is promising for the assessment of teachers' technology-related skills and can provide differentiated feedback at an individual level. However, in some application cases, such as large-scale studies, there is the problem that scenario-based self-assessment takes more time than traditional self-assessment. For such scenarios, assessment instruments should be as comprehensive as necessary, but also as brief as possible (Rammstedt & Beierlein, 2014). Therefore, the second study aims to develop and validate a short scale of the IN.K19<sup>+</sup> instrument, the *SIN.K19<sup>+</sup>* [Short instrument for the assessment of *K19* core teaching skills *plus* basic digital skills: *SIN.K19<sup>+</sup>*]. Short scales should also meet the requirements for reliable and valid assessment (Rammstedt & Beierlein, 2014). In particular, short versions should still cover a sufficiently broad range of the skill models to maintain validity (Schweizer, 2011; Steger et al., 2022). Therefore, the *SIN.K19<sup>+</sup>* instrument should be able to reflect the breadth of the *K19* model while also meeting the validity criteria of the IN.K19<sup>+</sup> instrument. This goal is achieved through a multi-stage procedure, triangulating theoretically driven analyses and empirical data using an *Ant Colony Optimization Algorithm* (Steger et al., 2022) to address the research question of whether there is a reliable and valid short scale of the IN.K19<sup>+</sup> instrument.

Initially, the sample from the first study of  $N = 552$  inservice and student teachers was used. Preconditions were set, including the requirement that the short scale must cover the structure of the skill model and meet the model fit criteria of factorial validity of the first study. Based on these criteria, the ACO algorithm computed 10,968 different short scales that best met the requirements. In a subsequent step, the stringency of the model fit criteria was increased, resulting in a reduction to 27 suitable scales. These were further examined theoretically to determine which scales best captured the skill model at the individual skill level, ultimately leaving four suitable scales. To select the final scale, the criteria of predictive validity from the first study were used. One of the remaining scales showed a significant and distinct relation of technology-related teaching skills with the initiation of constructive and interactive learning activities. It now forms the SIN.K19+ instrument, which covers the K19 modelling and meets the validity criteria of the first study. In this final scale, instrumental digital skills are measured with three items (reliability was  $\alpha = .60$ ). Critical digital skills are also measured with three items ( $\alpha = .62$ ). Technology-related teaching skills are measured with six items ( $\alpha = .80$ ). Overall, the final scale with twelve items demonstrates good reliability ( $\alpha = .85$ ) and very good model fit ( $\chi^2 = 27.512$ ;  $df = 51$ ;  $p = .997$ ; RMSEA = .000; CFI = 1.000; TLI = 1.011), thus supporting the factorial validity of the scale.

However, it should be noted that the development of the short scale was based on the sample of the first study, which should be considered as a training sample. For this reason, the SIN.K19+ scale was further examined with a test sample to investigate whether the psychometric quality of the scale can also be confirmed with a new sample. For this purpose, a survey with a sample of  $N = 204$  teachers at the eight Bavarian training locations for police officers was used, in which the short scale was included. In this test sample, the SIN.K19+ scale showed improved reliability values (instrumental

digital skills:  $\alpha = .83$ ; critical digital skills:  $\alpha = .76$ ; technology-related teaching skills:  $\alpha = .88$ ). Overall, the scale with twelve items demonstrates very good reliability ( $\alpha = .92$ ) and model fit ( $\chi^2 = 18.825$ ;  $df = 51$ ;  $p = 1.000$ ; RMSEA = .000; CFI = 1.000; TLI = 1.013), confirming the factorial validity of the scale with a test sample. Thus, the SIN.K19<sup>+</sup> instrument has proved itself in a different educational context. However, it should be noted that a validation with a sample more similar to the original is still pending. Nevertheless, the SIN.K19<sup>+</sup> instrument provides a reliable and valid short version of the IN.K19<sup>+</sup> instrument, which covers the K19 skill modelling in a short format and meets the validity criteria of the first study, opening up further possibilities for the scenario-based self-assessment of teachers' technology-related skills.

In sum, studies support the effectiveness of the scenario-based assessment approach for specifying teachers' self-assessment of technology-related skills (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021). The IN.K19<sup>+</sup> and SIN.K19<sup>+</sup> instruments consistently show very good psychometric quality across the present studies. The scenario-based self-assessments are also consistent with basic assumptions regarding external criteria of teaching practice, thus supporting the predictive validity of the instruments. IN.K19<sup>+</sup> and SIN.K19<sup>+</sup> also address specific criticisms of conventional self-assessments by providing detailed contextual information to reduce different interpretations by participants (King & Wand, 2007; Sailer, Stadler, et al., 2021) and by increasing the contextual relevance of the item formulations (Scheiter, 2021). At the same time, the instruments remain user-friendly and easy to implement (Seufert et al., 2021). As they are based on the K19 model, the instruments ensure comprehensive coverage of technology-related skills relevant to teachers' professional teaching practice (DCB, 2017). The IN.K19<sup>+</sup> instrument provides a detailed overview of all individual skills, while the SIN.K19<sup>+</sup> instrument offers a

resource-saving and research-economical alternative. Thus, the instruments can both support teachers' skill development and open up multiple applications for teacher education and research. The validation studies also provide interesting insights into the relationships between technology-related skills and the quality of digital technology use in teaching, pointing to future research possibilities. They therefore contribute to the development and optimisation of self-assessment instruments and open up new perspectives for research and teacher education practice.



## Auflistung der Veröffentlichungen mit Darstellung des Anteils der Autor:innen

### Erste Studie

**Vejvoda, J.,** Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Fischer, F. & Sailer, M. (2023). Getting ready for teaching with digital technologies: Scenario-based self-assessment in teacher education and professional development. *Unterrichtswissenschaft*, 51, 511-532. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00186-x>

- Manuskript eingereicht am 28.04.2023; Überarbeitetes Manuskript eingereicht am 24.08.2023; Überarbeitetes Manuskript angenommen am 08.09.2023; Online-Veröffentlichung am 18.10.2023.
- Vejvoda, Johanna: Konzeption und Planung, Entwicklung der Testinstrumente, Datenerhebung, Datenanalyse und -auswertung, Visualisierungen, Abfassung des Manuskripts, Überarbeitungen des Manuskripts
- Stadler, Matthias: Mitentwicklung des methodischen Ansatzes, Unterstützung bei der Datenanalyse und -auswertung
- Schultz-Pernice, Florian: Unterstützung bei der Entwicklung der Testinstrumente, kritische Durchsicht des Manuskripts
- Fischer, Frank: Konzeption und Planung, kritische Durchsicht des Manuskripts
- Sailer, Michael: Konzeption und Planung, Beratung bei der Entwicklung der Testinstrumente, kritische Durchsicht des Manuskripts

Alle Autor:innen haben ihre endgültige Genehmigung zur veröffentlichten Version des Artikels gegeben.

Der eingebundene Artikel wurde zur besseren Lesbarkeit hinsichtlich der Formatierung und fortlaufenden Nummerierung an die vorliegende Arbeit angepasst, ist dem Wortlaut nach jedoch identisch mit dem publizierten Text.

## Zweite Studie

**Vejvoda, J.,** Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Glas, J., Fischer, F., & Sailer, M. (2024). Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften. Entwicklung einer szenarienbasierten Kurzsкала. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 57, 103-126. <https://doi.org/10.21240/mpaed/57/2024.03.28.X>

- Manuskript eingereicht am 15.07.2023; Überarbeitetes Manuskript eingereicht am 16.11.2023; Überarbeitetes Manuskript angenommen am 01.02.2024; Online-Veröffentlichung am 28.03.2024.
- Vejvoda, Johanna: Konzeption und Planung, Entwicklung der Testinstrumente, Datenerhebung, Datenanalyse und -auswertung, Visualisierungen, Abfassung des Manuskripts, Überarbeitungen des Manuskripts
- Stadler, Matthias: Mitentwicklung des methodischen Ansatzes, Unterstützung bei der Datenanalyse und -auswertung
- Schultz-Pernice, Florian: Unterstützung bei der Entwicklung der Testinstrumente, kritische Durchsicht des Manuskripts
- Glas, Julia: Datenerhebung
- Fischer, Frank: Konzeption und Planung, kritische Durchsicht des Manuskripts
- Sailer, Michael: Konzeption und Planung, Unterstützung bei der Entwicklung der Testinstrumente, Unterstützung bei der Datenanalyse und -auswertung, kritische Durchsicht des Manuskripts

Alle Autor:innen haben ihre endgültige Genehmigung zur veröffentlichten Version des Artikels gegeben.

Der eingebundene Artikel wurde zur besseren Lesbarkeit hinsichtlich der Formatierung, fortlaufenden Nummerierung und Orthografie an die vorliegende Arbeit angepasst, ist dem Wortlaut nach jedoch identisch mit dem publizierten Text.

# 1 Allgemeine Einleitung zur Modellierung und Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften



Um effektiv und verantwortungsbewusst an unserer durch Digitalität geprägten Kultur (Stalder, 2017) teilzuhaben, benötigen alle mündigen Bürger:innen medienbezogene Basiskompetenzen (van Laar et al., 2017). Schulen stellen dabei die Bildungsinstitutionen dar, die sicherstellen können, dass auch Schüler:innen diese für Teilhabe, Partizipationsfähigkeit und verantwortliche Mitgestaltung nötigen Kompetenzen systematisch vermittelt werden (DCB, 2017; KMK, 2021; OECD, 2015). Da vor allem den Lehrkräften bei dieser Vermittlung eine maßgebliche Rolle zukommt, müssen sie selbst über medienbezogene Basiskompetenzen verfügen (DCB, 2017). Diese lassen sich in instrumentelle (z.B. Fraillon et al., 2014; Senkbeil et al., 2013) und kritisch-reflexive Medienkompetenzen differenzieren (z.B. Ferrari et al., 2012; van Laar et al., 2017). Zeitgemäßer Unterricht adressiert medienbezogene Basiskompetenzen im Fachunterricht sowie in fachübergreifenden Bildungsmaßnahmen, indem sowohl über als auch mit digitalen Medien gelehrt und gelernt wird.

Über diese Vermittlung medienbezogener Basiskompetenzen hinaus eröffnen digitale Medien neue Handlungsspielräume für die Unterrichtspraxis von Lehrkräften, insbesondere bergen sie ein großes Potenzial für die aktive Einbindung von Schüler:innen (Tamim et al., 2011). Für ihre professionsspezifischen Aufgaben benötigen Lehrkräfte daher auch medienbezogene Lehrkompetenzen, die über die medienbezogenen Basiskompetenzen hinaus pädagogisch-didaktische Aspekte umfassen und damit Lehrkräften in allen Phasen unterrichtsbezogener Handlungen einen qualitäts- und verantwortungsvollen Einsatz digitaler Medien ermöglichen (DCB, 2017). Die große Bandbreite an Möglichkeiten, die mit dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht entsteht, stellt Lehrkräfte jedoch auch vor Herausforderungen hinsichtlich ihrer Kompetenzentwicklung.

Um diese Herausforderungen systematisch adressieren und Lehrkräfte in ihrer medienbezogenen Kompetenzentwicklung über alle Phasen der

Lehrkräftebildung hinweg unterstützen zu können, ist eine Modellierung sowie Messung medienbezogener Kompetenzen hilfreich, auf deren Grundlage gezielte Fördermaßnahmen adressiert werden können. Mithilfe von Kompetenzmodellen und -messungen können Lehrkräfte einen Überblick über die Kompetenzen erhalten, auf die sie bereits aufbauen und die sie in Zukunft noch weiterentwickeln können. Kompetenzmessinstrumente bieten jedoch nicht nur Potenziale auf individueller Ebene. Sie können, insofern sie umfassende empirische Daten liefern, auch Unterstützung für Schulentwicklung, Lehrkräftebildung, Forschung sowie auf Makro-Ebene für Entscheidungsfindungen der Bildungspolitik leisten.

In diesem Sinne sind allerdings auch hohe Anforderungen an die Reliabilität und Validität von Kompetenzmessinstrumenten sowie deren Einsatzbedingungen und -möglichkeiten zu stellen. Häufig werden medienbezogene Kompetenzen in der empirischen Bildungsforschung und Medienpädagogik bisher mit Selbsteinschätzungen gemessen (z.B. Ghomi & Redecker, 2019; Schmidt et al., 2009), die zwar leicht zu implementieren und gut zugänglich sind (Seufert et al., 2021), aber auch dafür kritisiert werden, dass sie Verzerrungen in der Messung beinhalten können (van Soest et al., 2011) und oft nur vage, nicht-kontextualisierte Item-Formulierungen aufweisen (Scheiter, 2021). Objektive Maße, die diesen Kritikpunkten begegnen können, bergen ihrerseits jedoch ebenfalls einige Herausforderungen. So sind diese in der Entwicklung äußerst zeitintensiv und können daher entweder nur sehr spezifische Aspekte fokussieren (Petko, 2020) oder laufen andernfalls Gefahr, ebenfalls zu abstrakt auszufallen (Scheiter, 2021). Zudem weisen objektive Messungen häufig lange Bearbeitungszeiten auf, was zu Akzeptanzproblemen und Verzerrungen in Stichproben führen kann (Kleinert et al., 2015).

Angesichts der Herausforderungen, die für Selbsteinschätzungen wie auch objektive Messungen gegeben sind, haben Sailer, Stadler, et al. (2021) in Anlehnung an King et al. (2004) einen aussichtsreichen Messansatz entwickelt, mit dem die Vorteile von Selbsteinschätzungen genutzt werden können, während gleichzeitig die Messung präzisiert und damit näher an objektive Maße gebracht wird, die szenarienbasierte Selbsteinschätzung. Bei diesem Messansatz werden vor der eigentlichen Selbsteinschätzung konkrete Situationen, sogenannte Szenarien, präsentiert, in denen die jeweilige zu messende Kompetenz benötigt wird, um ein medienbezogenes Problem zu lösen. Die Selbsteinschätzungen beziehen sich dann auf diese Szenarien, wodurch sie kontextualisiert sowie präzisiert werden und der Unterrichtsbezug gestärkt werden kann. In ersten Studien konnte gezeigt werden, dass dieser Ansatz vielversprechende Validitätsergebnisse für die Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften aufweisen kann (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021).

In der vorliegenden Arbeit wird dieser Messansatz aufgenommen, indem ein von Sailer, Stadler, et al. (2021) entwickeltes szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument weiterentwickelt, optimiert und validiert wird, das Lehrkräfte in ihrer Kompetenzentwicklung für den konkreten Unterricht mit digitalen Medien unterstützen soll. Das Instrument bezieht sich auf den K19-Kompetenzrahmen, in dem 19 zentrale medienbezogene Lehrkompetenzen, die 19 Kernkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt [K19], systematisch identifiziert und modelliert werden (DCB, 2017). Das *IN.K19*-Instrument ermöglicht eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung dieser 19 medienbezogenen Lehrkompetenzen [*IN*strument zur Messung der *K19*: *IN.K19*] (Sailer, Stadler, et al., 2021). Darauf aufbauend wird in einer ersten Studie (s. Kapitel 2) das ursprüngliche Instrument weiter optimiert und um eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Basiskompetenzen erweitert. Das

daraus resultierende Instrument *IN.K19<sup>+</sup>* [*Instrument zur Messung der K19-Lehrkompetenzen plus medienbezogener Basiskompetenzen*] wird in Anlehnung an Sailer, Stadler, et al. (2021) hinsichtlich seiner faktoriellen und prädiktiven Validität untersucht, wobei bisherige Limitationen der Vorgängerstudie adressiert werden können. Das *IN-K19<sup>+</sup>*-Instrument bietet zudem eine automatische grafische Rückmeldung des jeweiligen aktuellen Kompetenzstands und soll Lehrkräften so eine umfassende, reliable und valide Übersicht über ihre Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen ermöglichen. Durch die Szenarienbasierung und den Bezug zum K19-Modell sollen Lehrkräfte und angehende Lehrkräfte damit in ihrer Kompetenzentwicklung, vor allem im Hinblick auf die konkrete Unterrichtspraxis mit digitalen Medien, unterstützt werden.

Auf individueller Ebene kann das *IN.K19<sup>+</sup>*-Instrument durch die ausführliche Rückmeldung des aktuellen Kompetenzstands Lehrkräfte in ihrer beruflichen Entwicklung unterstützen. Für andere Einsatzszenarien wie beispielsweise Erhebungen im Rahmen groß angelegter Studien sollte berücksichtigt werden, dass Messinstrumente in diesen Fällen zwar so umfangreich wie nötig, aber auch so kurz wie möglich gehalten werden sollten (Rammstedt & Beierlein, 2014). Um einen zielgerichteten Einsatz für verschiedene Szenarien erschließen zu können, wird daher in einer zweiten Studie (s. Kapitel 3) eine Kurzsкала des *IN.K19<sup>+</sup>* entwickelt und validiert, das *SIN.K19<sup>+</sup>* [*Short Instrument zur Messung der K19-Lehrkompetenzen plus medienbezogener Basiskompetenzen*]. Auch Kurzsкаlen müssen den Anforderungen an eine reliable und valide Messung gerecht werden (Rammstedt & Beierlein, 2014). Insbesondere ist bei deren Entwicklung zu beachten, dass das zu messende Konstrukt auch weiterhin breit genug abgedeckt wird, um die Validität der Skala nicht zu gefährden (Schweizer, 2011; Steger et al., 2022). Das *SIN.K19<sup>+</sup>*-Instrument soll daher die Breite der K19-Kompetenzmodellierung abbilden können und den Validitätskriterien

des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments genügen. Dieses Ziel wird erreicht, indem in einem mehrstufigen Verfahren mithilfe eines *Ant Colony Optimization Algorithm* (Steger et al., 2022) inhaltlich-theoretische Analysen und empirische Daten trianguliert werden. Das daraus resultierende SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument kann somit das umfassende IN.K19<sup>+</sup>-Instrument als ressourcenschonende und forschungsoökonomische Alternative ergänzen. Im Zusammenspiel beider Instrumente eröffnet sich ein breites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten für verschiedene Ebenen und alle Phasen der Lehrkräftebildung sowie die medienpädagogisch-didaktische Forschung.

Im weiteren Verlauf werden zunächst die theoretischen Hintergründe und Grundlagen sowie die methodischen Überlegungen und Zielstellungen beider Studien detailliert dargestellt (s. Kapitel 1). Darauf folgt die erste Studie zur Entwicklung und Validierung des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments (s. Kapitel 2), an die sich direkt die zweite Studie zur Entwicklung und Validierung der Kurzskala SIN.K19<sup>+</sup> anschließt (s. Kapitel 3). Anschließend werden Ergebnisse und Grenzen der Studien mit ihren Implikationen für zukünftige Forschung diskutiert sowie verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Instrumente als Implikation für die Praxis der Lehrkräftebildung dargestellt (s. Kapitel 4).

## 1.1 Medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften

### 1.1.1 Modellierungen medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften

In der Empirischen Bildungsforschung gibt es eine kontinuierliche Forschungslinie, in der Effekte bestimmter digitaler Medien auf den Lernprozess von Schüler:innen untersucht werden, wozu das Handeln der Lehrkräfte in den Untersuchungsdesigns konstant gehalten wird (Scheiter, 2021). Jedoch werden Forschungsfragen auch zunehmend in Bezug auf den komplexen unterrichtsbezogenen Kontext gestellt, in dem digitale Medien eingesetzt werden, womit das Handeln der Lehrkräfte stärker betont wird und die medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften zur Förderung von Lernprozessen in den Vordergrund rücken (Scheiter, 2021). Um das volle Potenzial digitaler Medien zur Förderung der Lernprozesse von Schüler:innen zu untersuchen, wird unter dieser Perspektive daher auch die Art des Medieneinsatzes und die damit verbundenen Lernaktivitäten der Schüler:innen in Betracht gezogen (Stegmann, 2020), was die hohen Anforderungen an die medienbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte augenscheinlich werden lässt (Sailer, Murboeck, et al., 2021).

Zur Identifizierung und Systematisierung dieser medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften wurden bisher verschiedene Rahmenmodelle entwickelt (z.B. Kelly & McAnear, 2002; Mishra & Koehler, 2006; Redecker, 2017). Diese Rahmenmodelle unterscheiden sich in Bezug auf verschiedene Aspekte wie ihren Gegenstandsbereich, ihre Struktur, die ihnen zugrunde liegenden Kompetenzbegriffe und letztlich auch in Bezug auf ihre politische Durchsetzungskraft (Schmid & Petko, 2020). Viele dieser Modelle konzentrieren sich dabei auf kognitive Dimensionen, also die Wissensfacetten medienbezogener Kompetenzen (Scheiter, 2021). Unter diesen ist das TPACK-Modell von Mishra and Koehler (2006), das in der

Forschung bisher am häufigsten verwendete Rahmenmodell (Scheiter, 2021; Schmid & Petko, 2020). Das TPACK-Modell geht auf Shulman (1986) zurück und postuliert verschiedene Wissensbereiche, über die Lehrkräfte für das Unterrichten mit digitalen Medien verfügen sollten: fachlich-inhaltliches Wissen [content knowledge - CK], pädagogisch-didaktisches Wissen [pedagogical knowledge - PK] und technologiebezogenes Wissen [technological knowledge - TK] (Mishra & Koehler, 2006; Schmid & Petko, 2020). An den Schnittstellen dieser drei Wissensbereiche ergeben sich weitere Komponenten: fachspezifisches pädagogisch-didaktisches Wissen [pedagogical content knowledge - PCK], technologiebezogenes pädagogisch-didaktisches Wissen [technological pedagogical knowledge - TPK] sowie in Bündelung aller Bereiche das technologiebezogene fachspezifisch pädagogisch-didaktische Wissen [technological pedagogical content knowledge TPCK] (Mishra & Koehler, 2006).

Mittlerweile wird in der Forschung zum TPACK-Modell jedoch auch die Forderung laut, das Modell umfassender zu erweitern, indem auch Aspekte integriert werden sollen, die andere Rahmenmodelle detaillierter abbilden können (Petko, 2020). Dies schließt anwendungsorientierte Perspektiven ein, die nicht nur auf das Wissen der Lehrkräfte fokussieren, sondern auch in Anschlag bringen, was Lehrkräfte konkret tun können müssen, um ihr Wissen über den Einsatz digitaler Medien in verschiedenen Kontexten effektiv und effizient in eigenes Handeln im Unterricht umsetzen zu können (DCB, 2017; Kelly & McAnear, 2002; Redecker, 2017).

In diesem Kontext ist insbesondere das DigCompEdu-Rahmenmodell zu nennen (Redecker, 2017), das im Auftrag der Europäischen Union entwickelt wurde und insofern bildungspolitisch eine hohe Reichweite in Europa aufweist (Sgolik et al., 2021). Dabei nimmt das Modell eine lernendenzentrierte Perspektive auf die medienbezogenen Kompetenzen

von Lehrkräften ein und umfasst auch Bereiche des umfassenden Schulkontextes wie organisationale Kommunikation und professionelle Kollaboration (Redecker, 2017). Weniger stark betont werden im DigCompEdu-Modell die spezifisch unterrichtsbezogenen Lehrkompetenzen, die Lehrkräfte für einen effektiven und qualitätsvollen sowie medienerzieherisch verantwortungsbewussten Einsatz digitaler Medien im konkreten Unterrichtsgeschehen benötigen. Dabei werden u.a. auch die medienbezogenen Basiskompetenzen zwar als Zielkompetenzen erfasst, die den Schüler:innen vermittelt werden sollen. Diese werden jedoch nur indirekt auch als Basiskompetenzen der Lehrkräfte modelliert (Redecker, 2017). Für den vorliegenden Kontext der Entwicklung von szenarienbasierten Kompetenzmessinstrumenten, in denen der konkrete Unterrichtsbezug in der Messung gestärkt werden soll, lohnt es sich daher, ein weiteres Modell in den Blick zu nehmen, das die wissens- und handlungsbezogenen Facetten des konkreten Unterrichtens mit digitalen Medien einschließt, das sogenannte K19-Modell (DCB, 2017), das im Folgenden detaillierter beschrieben werden wird.

### **1.1.2 Kernkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt: Das K19-Modell**

Im K19-Modell werden Kernkompetenzen identifiziert und systematisch erarbeitet, die Lehrkräfte für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt benötigen (DCB, 2017). Dabei werden sowohl das theoretische Wissen über Modelle einbezogen, die digitale Medien mit erfolgreichem Lehren und Lernen verknüpfen, als auch die praktische Umsetzung des Unterrichts mit digitalen Medien im Klassenzimmer berücksichtigt und somit Aspekte betont, bei denen Wissen in die Tat umgesetzt wird (DCB, 2017). Das K19-Modell wurde unter der Annahme konzeptualisiert, dass medienbezogene Kompetenzen für alle Lehrkräfte relevant sind und daher zunächst

unabhängig vom unterrichteten Fach oder der Schulform ausdifferenziert werden können. Zwei grundlegende Dimensionen medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften werden im K19-Modell modelliert, wobei die Systematik durch den Einbezug von wissens- und handlungsorientierten Facetten an das TPACK-Modell anknüpft: ihre eigenen Medienkompetenzen, die als medienbezogene Basiskompetenzen beschrieben werden können, und auch die Zielkompetenzen darstellen, die Schüler:innen vermittelt werden müssen [das handlungsorientierte Äquivalent zu TK] und ihre medienbezogenen Lehrkompetenzen [das handlungsorientierte Äquivalent zu TPK] (DCB, 2017). Auf dieser Grundlage finden im K19-Modell eine systematische Identifizierung und Analyse der Dimensionalität und Struktur medienbezogener Kompetenzen statt, wobei immer auch Bezug auf konkrete unterrichtsbezogene Handlungen von Lehrkräften genommen wird. Es entsteht so ein Modell medienbezogener Lehrkompetenzen, das von der mediendidaktischen und -erzieherischen Planung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht über dessen konkrete Realisierung, anschließende Evaluation und Unterrichtsentwicklung zyklisch angeordnet ist und dabei durch die zugrundeliegenden Basiskompetenzen fundiert wird (DCB, 2017).

Für den hier vorliegenden Kontext der Entwicklung von szenarienbasierten Kompetenzmessinstrumenten bietet das K19-Modell mehrere Vorteile: Zum einen werden die medienbezogenen Basiskompetenzen in Orientierung an Modellen deutscher Bildungsbehörden angelegt (DCB, 2017; ISB, 2017; KMK, 2016), was eine hohe Anschlussfähigkeit an die Zielkompetenzen darstellt, die Schüler:innen vermittelt werden müssen. Zum anderen ist das Modell aufgrund seiner Fachunabhängigkeit für Lehrkräfte unterschiedlicher Fächer und Schultypen relevant. Dies erhöht die Reichweite und Anwendbarkeit und ermöglicht eine konsistente grundlegende Kompetenzentwicklung über verschiedene

Fachbereiche hinweg. Dabei bietet das Modell zwar keine Ausdifferenzierung für einzelne Fächer, wodurch spezifische Anforderungen und Herausforderungen einzelner Fachbereiche nicht adressiert werden können, dafür bleiben jedoch die Kompetenzbereiche klar definiert und anschlussfähig an weitere Rahmenmodelle wie beispielsweise das TPACK-Modell, das fachspezifische Ausdifferenzierungen ermöglicht. Zudem legt das K19-Modell über das TPACK-Modell hinaus einen starken und detaillierten Fokus auf das Handeln der Lehrkräfte, indem medienbezogene Kompetenzen unter der Perspektive betrachtet werden, welche Problemlösefähigkeiten Lehrkräfte für die konkreten Aufgabenstellungen und Ziele in ihrem Unterricht benötigen (DCB, 2017). Insofern eröffnet das Modell eine konkrete Anwendungsperspektive der medienbezogenen Basiskompetenzen sowie verschiedener Phasen unterrichtsbezogener Handlungen, was es für die Unterstützung der Kompetenzentwicklung von Lehrkräften für die konkrete Planung, Realisierung und Evaluation ihres mediengestützten Unterrichts sowie der anschließenden Unterrichtsentwicklung geeignet macht. Dabei bleibt das K19-Modell in diesem Rahmen auch anschlussfähig an weitere handlungsorientierte Rahmenmodelle wie dem DigCompEdu, indem dieser um lehrkräftezentrierte mediendidaktische und medienerzieherische Kompetenzbereiche ergänzt werden kann. Die zwei grundlegenden Bereiche medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und ihre weiteren Ausdifferenzierungen, die das K19-Modell für die vorliegende Arbeit operationalisierbar macht, werden im Folgenden näher dargestellt: medienbezogene Basiskompetenzen und medienbezogene Lehrkompetenzen.

### *1.1.2.1 Medienbezogene Basiskompetenzen: Instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen*

Medienbezogene Basiskompetenzen sind entscheidend für Teilhabe, Partizipationsfähigkeit und verantwortliche Mitgestaltung in einer Kultur der Digitalität (Stalder, 2017). Daher sind sie für alle mündigen Bürger:innen von Bedeutung (Fraillon et al., 2014; KMK, 2016; OECD, 2015; van Laar et al., 2017) und müssen insofern auch als wesentlicher Bestandteil der Medienbildung gesehen werden (Schorb, 2009; Spanhel, 2010; Tulodziecki, 2010). Diese Perspektive findet bereits in theoretischen Rahmenmodellen der Medienbildung und Bildungsforschung ihren Niederschlag (Fraillon et al., 2014; ISB, 2017; KMK, 2016; Vuorikari et al., 2022). Da Lehrkräften die Aufgabe zukommt, medienbezogene Basiskompetenzen an ihre Schüler:innen zu vermitteln und sie zu fördern, müssen sie selbst zunächst über diese verfügen (DCB, 2017). Insofern sollten diese Kompetenzen auch integraler Bestandteil der Lehrkräfte Aus- und Weiterbildung sein (DCB, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021).

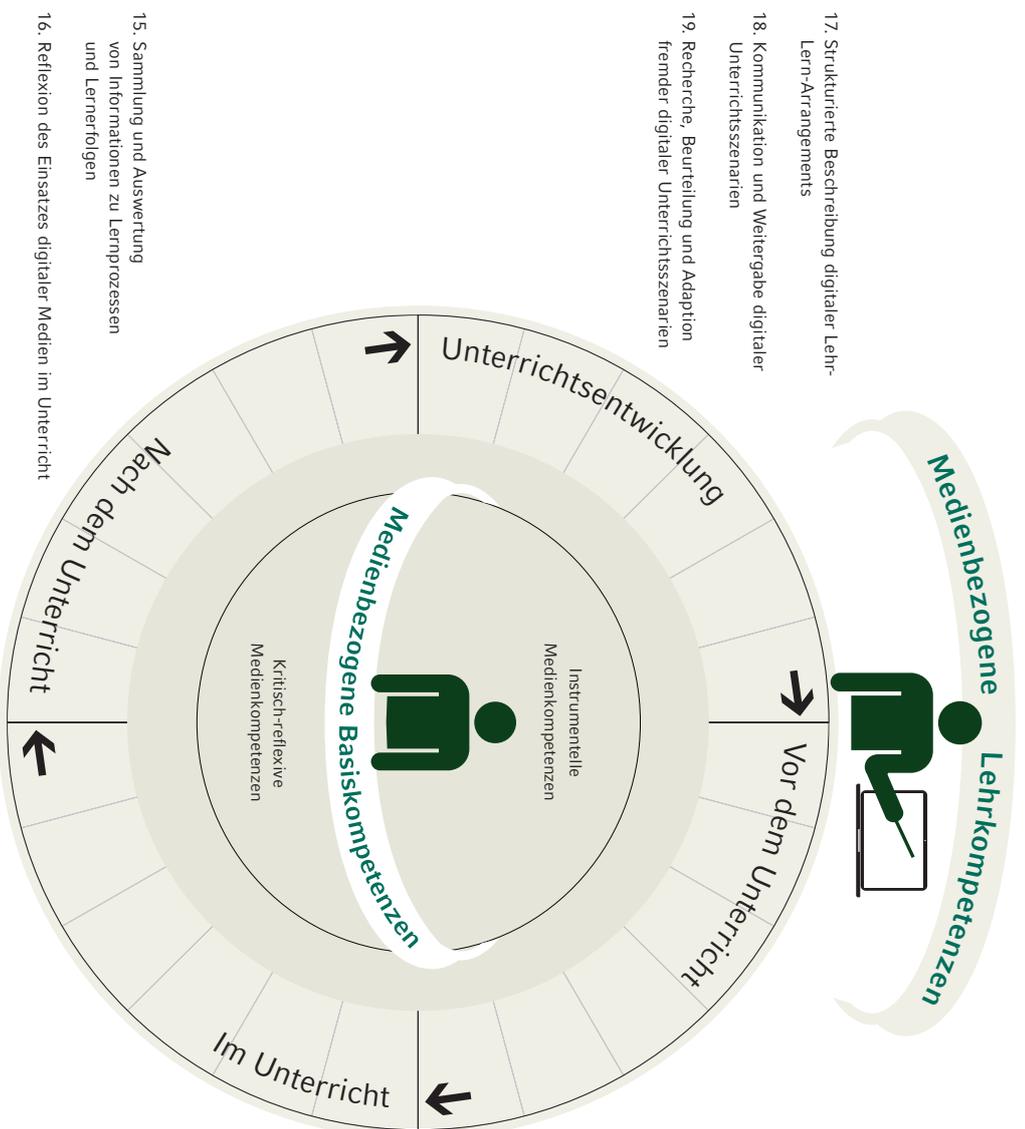
Medienbezogene Basiskompetenzen können in zwei Dimensionen unterteilt werden: instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen (Hobbs et al., 2011; Newman, 2009; van Laar et al., 2017). Dabei ermöglichen instrumentelle Medienkompetenzen den grundlegenden Einsatz digitaler Medien auf operativer Ebene. Darunter fällt die Bedienung und Anwendung digitaler Medien, die Recherche und Verarbeitung von Information mithilfe digitaler Medien, die Kommunikation und Kooperation mithilfe digitaler Medien sowie die Produktion und Präsentation von Medieninhalten (Fraillon et al., 2014; ISB, 2017; Lachner et al., 2019; Senkbeil et al., 2013). Mit zunehmender Prägung unserer Kultur durch die fortschreitende Digitalisierung (Stalder, 2017) tritt eine weitere Dimension medienbezogener Basiskompetenzen zunehmend in den Fokus der Aufmerksamkeit, kritisch-reflexive Medienkompetenzen (Hobbs et al.,

2011; KMK, 2021; Rubach & Lazarides, 2021). Diese ermöglichen das Verstehen, die Analyse, die Evaluation und die kritische Reflexion von Medieninhalten und Nutzungsmustern digitaler Medien sowie auch der Rolle, die digitale Medien in modernen Gesellschaften im Gesamten einnehmen (Brinda et al., 2019; Kersch & Lesley, 2019; van Laar et al., 2017). Damit ergänzen und erweitern sie die instrumentellen Medienkompetenzen um eine kritisch-reflexive Dimension (Buckingham, 2003; Ferrari, 2012; Hobbs et al., 2011; van Laar et al., 2017).

#### *1.1.2.2 Medienbezogene Lehrkompetenzen: Vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen von Lehrkräften*

Medienbezogene Basiskompetenzen sind notwendig, allein jedoch nicht hinreichend für die spezifischen Aufgaben, die Lehrkräften in ihrem Beruf zukommen. Um ihren allgemeinen Bildungs- und Erziehungsaufgaben sowie der Förderung medienbezogener Basiskompetenzen ihrer Schüler:innen gerecht zu werden und digitale Medien im Unterricht lernförderlich einsetzen zu können, benötigen Lehrkräfte medienbezogene Lehrkompetenzen, die über ihre Basiskompetenzen hinausgehen (DCB, 2017; Mishra & Koehler, 2006; Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Im K19-Modell werden daher neben den medienbezogenen Basiskompetenzen 19 Kernkompetenzen identifiziert und spezifiziert, die Lehrkräfte benötigen, um in einer digitalisierten Welt qualitativ voll unterrichten zu können (DCB, 2017). Im Modell wird dabei ein Fokus auf die unterrichtsbezogenen Handlungen gelegt, die Lehrkräfte typischerweise durchführen und auf die Problemlöseprozesse, die sich beim Einsatz digitaler Medien typischerweise ergeben können. Vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen können im Zuge dessen identifiziert werden, denen die 19 Kernkompetenzen zugeordnet sind: eine Phase vor dem eigentlichen Unterricht, in der das didaktische Design unter

Berücksichtigung medialer Ausgangsbedingungen und lernförderlicher Faktoren geplant wird [Vor dem Unterricht: Planung]; eine Phase der Durchführung medienbezogener Handlungen im Unterricht selbst [Im Unterricht: Realisierung]; eine Phase der Evaluation und Reflexion unmittelbar nach dem Unterricht [Nach dem Unterricht: Evaluation]; sowie eine Phase der Nachbereitung, Kommunikation und Recherche sowie Adaption mediengestützter Lehr-Lernarrangements [Unterrichtsentwicklung: Sharing] (DCB, 2017). Durch diese Systematisierung erlaubt das K19-Modell die Identifizierung und zyklische Anordnung spezifischer Kompetenzen, die eng an Problemlöseprozesse und Handlungen im mediengestützten Unterricht geknüpft sind. Die für einen verantwortungsbewussten und lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht relevanten Kompetenzen können so gezielt identifiziert und gefördert werden. Eine grafische Übersicht der K19-Kompetenzmodellierung ist in Abbildung 1 zu sehen.



- 17. Strukturierte Beschreibung digitaler Lehr-Lern-Arrangements
- 18. Kommunikation und Weitergabe digitaler Unterrichtsszenarien
- 19. Recherche, Beurteilung und Adaption fremder digitaler Unterrichtsszenarien

- 15. Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolgen

- 16. Reflexion des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht

- 1. Planung des Einsatzes digitaler Medien

- 2. Gestaltung mediengestützter Lehr-Lernszenarien

- 3. Einbindung von Software und medientechnischen Optionen

- 4. Ermöglichung von selbstbestimmter, kreativer, eigenaktiver Mediennutzung

- 5. Berücksichtigung medialer Erfahrungen der Schüler:innen

- 6. Berücksichtigung medienrechtlicher und ethischer Konzepte

- 7. Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Faktoren

- 8. Förderung der Reflexionsfähigkeit

- 9. Förderung von Selbststeuerungskompetenz

- 10. Diagnose des aktuellen Kompetenzniveaus der Schüler:innen

- 11. Feststellung von Effizienz und Effektivität des Medieneinsatzes

- 12. Adaptive Unterstützung

- 13. Lösung medientechnischer Probleme

- 14. Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen

Abb.1 Grafische Darstellung des K19-Kompetenzrahmens

### 1.1.3 Medienbezogene Kompetenzen und mediengestützter Unterricht: Quantität und Qualität des Medieneinsatzes

Für die Untersuchung des Zusammenhangs medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht gibt es verschiedene Perspektiven. Einerseits konzentrierte sich die Forschung bisher häufig auf die Quantität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht. Instrumentelle Medienkompetenzen ermöglichen grundsätzlich den Einsatz digitaler Medien auf operativer Ebene. Daher hat sich die bisherige Forschung auch oftmals mit dem Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien und den instrumentellen Medienkompetenzen von Lehrkräften beschäftigt und dabei positive Zusammenhänge gefunden (Drossel et al., 2017; Eickelmann & Vennemann, 2017; European Commission, 2013; Fraillon et al., 2014; Law et al., 2008; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Zu den kritisch-reflexiven Medienkompetenzen gibt es bisher vergleichsweise wenig Untersuchungen. Für bestimmte Aspekte kritisch-reflexiver Medienkompetenzen wurden jedoch erste positive Zusammenhänge mit der Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Klassenzimmer gefunden, so beispielsweise für Kompetenzen im kritischen Umgang mit Sozialen Medien (European Commission, 2013) oder für Kompetenzen zur Analyse, Reflexion sowie zu Sicherheits- und Schutzfragen (Rubach & Lazarides, 2021). Auch konnten positive Zusammenhänge zwischen medienbezogenen Lehrkompetenzen und der Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien ermittelt werden (Endberg & Lorenz, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021).

Die Frage nach den medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften führt andererseits auch dazu, dass die Art und Weise des Medieneinsatzes mehr in den Fokus der Betrachtung rückt (Scheiter, 2021). Aspekte der Qualität des Einsatzes digitaler Medien, die einen effizienten und

lernförderlichen mediengestützten Unterricht ermöglichen, treten damit zunehmend in den Vordergrund. Bisher wurden häufig die Einsatzmöglichkeiten spezifischer digitaler Medienarten und -formate im Unterricht untersucht und verglichen (Stegmann, 2020). Angesichts des raschen Wandels digitaler Technologien bietet diese Herangehensweise jedoch keine ausreichende Systematisierung und genügende Abstraktion der einzelnen Medienverwendungsweisen. Es lohnt sich daher, den Blick weniger auf spezifische Tools und mehr auf die mit den verschiedenen Einsatzarten verbundenen Lernaktivitäten der Schüler:innen zu lenken, die durch die Lehrkräfte angeregt werden (Stegmann, 2020). Das ICAP-Modell bietet in diesem Zusammenhang eine hilfreiche Heuristik, da es eine Systematisierung der von Lehrkräften initiierten Lernaktivitäten der Schüler:innen ermöglicht (Chi & Wylie, 2014).

Lernaktivitäten werden im ICAP-Modell als direkt beobachtbare Handlungen der Schüler:innen verstanden und systematisiert (Chi & Wylie, 2014). Dabei können verschiedene Instruktionsansätze oder Lernaufgaben einer Lernaktivitätsebene zugeordnet werden, was eine höhere Abstraktion in der Beobachtung ermöglicht. Es wird angenommen, dass verschiedene Arten von Lernaktivitäten verschiedenen kognitiven Prozessen entsprechen und verschiedene Grade kognitiver Aktivierung auslösen, je nachdem, wie intensiv sich die Schüler:innen mit dem Lernmaterial auseinandersetzen. Die kognitiven Prozesse sind zwar nicht direkt sichtbar, werden jedoch durch die beobachtbaren Handlungen der Schüler:innen sowie die von ihnen erstellten Produkte erschließbar (Chi & Wylie, 2014). Auch wenn diese Perspektive eher aufseiten der Schüler:innen zu verorten ist, kommt Lehrkräften doch die Aufgabe zu, Lehr-Lernarrangements zu wählen und umzusetzen, die mehr oder weniger kognitives Engagement bei den Schüler:innen anregen (Chi et al., 2018).

Vier Arten von Lernaktivitäten werden im ICAP-Modell unterschieden: passive, aktive, konstruktive und interaktive (Chi & Wylie, 2014). Passive Lernaktivitäten sind dadurch gekennzeichnet, dass Schüler:innen sich dem Lernmaterial zuwenden und Informationen daraus beziehen ohne eine von außen sichtbare Aktivität zu zeigen. Es wird angenommen, dass diese Ebene vor allem dazu geeignet ist, Informationen zu speichern, jedoch ohne, dass diese mit bestehendem Vorwissen verknüpft werden. Bei den aktiven Lernaktivitäten dagegen sind bei den Schüler:innen Handlungen ersichtlich, die sich auf das Lernmaterial beziehen. Schüler:innen bearbeiten das Material dabei ohne über die vorgegebenen Inhalte hinauszugehen. Im ICAP-Modell wird angenommen, dass dieser Grad der Aktivierung geeignet ist, Informationen zu speichern und in bestehende Zusammenhänge zu integrieren. Diese ersten beiden Arten von Lernaktivitäten können demnach einem eher oberflächlichen Lernen zugeordnet werden, während konstruktive und interaktive Lernaktivitäten darüber hinausreichen. Bei konstruktiven Lernaktivitäten sind Handlungen der Schüler:innen beobachtbar, in denen sie über das vorgegebene Lernmaterial hinausgehen und dabei eigene Ideen generieren. Insofern wird angenommen, dass Informationen nicht nur gespeichert und integriert, sondern auch geschlussfolgert und inferiert werden. Interaktive Lernaktivitäten schließlich sind dadurch gekennzeichnet, dass Schüler:innen gemeinsam konstruktiv lernen und dabei in einen Dialog treten. Sie generieren zusammen eigene Ideen, auf die sie alleine nicht hätten kommen können. Die kognitiven Prozesse der konstruktiven Ebene werden somit um Ko-Inferieren und gemeinsames Schlussfolgern erweitert. Konstruktive und interaktive Lernaktivitäten weisen daher auf tiefere Lernprozesse hin (Chi et al., 2018; Chi & Wylie, 2014). Im ICAP-Modell wird angenommen, dass interaktive Lernaktivitäten die höchste kognitive Aktivierung auslösen und tiefgehendes Lernen ermöglichen, gefolgt von konstruktiven, aktiven und

schließlich passiven Lernaktivitäten, die sich für oberflächlichere Lernprozesse eignen [Interactive – Costructive – Active - Passive: ICAP].

Beachtet werden muss, dass der Schluss vom Verhalten der Schüler:innen auf deren aktuelle kognitive Prozesse nur eine Annäherung darstellt (Chi, 2009). So wurde das ICAP-Modell kritisiert, da dieser Zusammenhang als zu schwach angesehen wird und so zu Fehlinterpretationen führen kann (Thurn et al., 2023). Die dem ICAP-Modell zugrundeliegende Hierarchie der interaktiven Lernaktivitäten mit dem höchsten Grad kognitiver Aktivierung wird ebenfalls in Frage gestellt. Forschungsergebnisse zeigen, dass stark durch die Lehrkraft vorstrukturierte Instruktionen insbesondere für Schüler:innen mit geringerem Vorwissen hilfreich sein können. Durch das ICAP-Modell könne jedoch die irrtümliche Annahme gefördert werden, dass sehr strukturierte Instruktionen eher der Initiierung passiver und aktiver Lernaktivitäten zugerechnet werden müssen, die durch die hierarchische Anordnung der Lernaktivitäten als von minderer Qualität angesehen werden könnten (Thurn et al., 2023). Insofern ergeben sich für den konkreten Einsatz in der Praxis einige Herausforderungen. Aufgrund seines hohen Grades an Systematisierung hat sich das ICAP-Modell dagegen für die Forschung als sehr vielversprechend darin erwiesen, es an den Kontext des Unterrichtens mit digitalen Medien anzupassen (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021; Stegmann, 2020).

Denn durch die ICAP-Heuristik wird es nunmehr möglich, den Blick weniger auf spezifische digitale Tools und mehr auf verschiedene Einsatzszenarien digitaler Medien zu legen (Stegmann, 2020). Zudem kann das Modell das besondere Potenzial des digitalen Medieneinsatzes zur Förderung aktiver Lernprozesse der Schüler:innen (Tamim et al., 2011) verdeutlichen und gleichzeitig die volle Bandbreite an Einsatzszenarien abdecken. Insofern zeigt sich hier bereits der Zusammenhang zu den Kompetenzen der Lehrkräfte, denn es kann beispielsweise sinnvoller sein,

wenn eine Lehrkraft passive Lernaktivitäten bei ihren Schüler:innen qualitätsvoll anregt als eine konstruktive Lernaktivität ungenügend anzuleiten (Stegmann, 2020). Darüber hinaus dürften im konkreten Unterrichtsgeschehen Lernaktivitäten zumeist sequentiell auftreten und häufig mehr als eine Medienart und mehr als ein Medienformat auftreten (Stegmann, 2020). Alle Arten von Lernaktivitäten haben dabei ihre Berechtigung und hängen von den jeweiligen Lernzielen und Voraussetzungen der Lernenden ab, beispielsweise davon, ob in einem konkreten Lehr-Lernsetting eher reine Wissensvermittlung oder der Erwerb komplexer Fähigkeiten im Vordergrund stehen. Eine effiziente und effektive Sequenzierung des unterrichtlichen Geschehens erfordert daher, die Lernaktivitäten den jeweiligen Lernzielen und Vorwissensständen anzupassen und sie also zur rechten Zeit auf die rechte Art und Weise anzuwenden (Thurn et al., 2023). Insofern wird es auch im effektiven mediengestützten Unterricht für Lehrkräfte vor allem darum gehen, verschiedene Arten an Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien sinnvoll zu orchestrieren und möglichst passgenau am jeweiligen Kontext, dem Lernziel und den Schüler:innen auszurichten (Sailer, Murboeck, et al., 2021).

Auch für den Kontext medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften geht es mit dieser Betrachtungsweise der Qualität des Einsatzes digitaler Medien mehr um die Orchestrierung innerhalb von Lehr-Lernarrangements als um eine losgelöste Betrachtung des Einsatzes spezifischer digitaler Medien (Scheiter, 2021). So konnte bisherige Forschung zeigen, dass medienbezogene Kompetenzen Lehrkräfte dabei unterstützen können, schüler:innen-zentrierte Lehr-Lernarrangement zu implementieren und Schüler:innen aktiv einzubinden (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Im Detail lassen sich Hinweise darauf finden, dass medienbezogene Basiskompetenzen als grundlegende Voraussetzung für das Unterrichten mit digitalen Medien auch für schüler:innen-zentrierten Unterricht (Rubach &

Lazarides, 2021) sowie für die Initiierung von Lernaktivitäten (Sailer, Murboeck, et al., 2021) relevant sind. Dies sind erste Hinweise, jedoch gibt es bisher keine Untersuchungen, in denen die Zusammenhänge für instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen differenziert betrachtet werden. Für die medienbezogenen Lehrkompetenzen gibt es dagegen empirische Studien, in denen gezeigt werden konnte, dass diese insbesondere für die Initiierung von Lernaktivitäten, die höher auf der ICAP-Skala angesiedelt sind, ausschlaggebend sind (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021), also für komplexere Lehr-Lernarrangements. Um die volle Bandbreite an Lernaktivitäten im Sinne der sequentiellen Orchestrierung nutzen zu können, dürfte also eine Kombination aus medienbezogenen Basis- und Lehrkompetenzen von besonderer Relevanz sein (Sailer, Murboeck, et al., 2021).

## 1.2 Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften

### 1.2.1 Selbsteinschätzungen und objektive Messungen: Potenziale und Grenzen

Medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften werden in der Medienpädagogik und Empirischen Bildungsforschung oft mittels Selbsteinschätzungen erfasst (z.B. Ghomi & Redecker, 2019; Rubach & Lazarides, 2021; Schmid et al., 2020; Schmidt et al., 2009; Valtonen et al., 2017). Diese Messmethode bietet einige Vorteile, da sie leicht umzusetzen, einfach zugänglich und dabei dennoch informationsreich ist (Seufert et al., 2021). So wird in Selbsteinschätzungen gemessen, inwiefern Teilnehmende glauben, über bestimmte Kompetenzen zu verfügen (Scherer et al., 2017). Obwohl Selbsteinschätzungen also nicht das tatsächliche Verhalten von Teilnehmenden widerspiegeln, wird angenommen, dass sie mit ihren Intentionen, also ihrem zukünftigen Verhalten, zusammenhängen (Lachner

et al., 2019; Scherer et al., 2017). Auch gibt es Hinweise darauf, dass die Selbsteinschätzung ihrer Kompetenzen mit der Qualität der Instruktionen von Lehrkräften korreliert und daher als eine Annäherung an ihre tatsächlich vorhandene Kompetenz gesehen werden kann (Scherer et al., 2017).

Dennoch wird die Validität von Selbsteinschätzungen häufig kritisiert, denn diese können leicht durch individuelle und kontextuelle Bedingungen beeinflusst werden (Scherer et al., 2017) und damit Verzerrungen aufweisen und ungenau sein (van Soest et al., 2011; van Vliet et al., 1994). Darüber hinaus sind die Items für medienbezogene Selbsteinschätzungen häufig nur vage formuliert, wie beispielsweise: „Ich kann Technologien für meinen Unterricht auswählen, die das Lernen der Schüler:innen fördern.“ Aufgrund dieser breiten Formulierungen, müssen Teilnehmende zunächst einmal für sich klären, was lernwirksamer Unterricht mit digitalen Medien eigentlich bedeutet (Scheiter, 2021). Es ist daher leicht möglich, dass Teilnehmende das Anforderungsniveau an die jeweiligen Kompetenzen unterschiedlich interpretieren. Zudem beziehen sich Items in Selbsteinschätzungen selten auf konkrete lernförderliche Anwendungen (Scheiter, 2021) und mangeln daher an Kontextbezug.

Angesichts der häufigen Verwendung von Selbsteinschätzungen zur Medienkompetenzmessung trotz der ernst zu nehmenden Kritikpunkte, wird der Ruf nach objektiven Messmethoden lauter (Lachner et al., 2019; Petko, 2020). Allerdings bergen auch diese einige Herausforderungen, zunächst einmal insbesondere auf der Umsetzungsebene. So können objektive Messungen zu Ausweichverhalten der Teilnehmenden führen, da diese häufig viel umfangreicher ausfallen als Selbsteinschätzungen. Höhere Abbruchquoten werden dabei vor allem für die Teilnehmenden wahrscheinlich, die über weniger ausgeprägte Kompetenzen verfügen, was wiederum zu Verzerrungen in der Stichprobe führen kann (Kleinert et al., 2015). Darüber hinaus ist die Entwicklung objektiver Maße äußerst

zeitintensiv, wodurch diese sehr schnell veralten können (Siddiq et al., 2016). Vor allem im Hinblick auf den raschen technologischen Wandel muss dieser Punkt für die Messung medienbezogener Kompetenzen berücksichtigt werden. Objektive Maße, die es bisher zur Messung medienbezogener Kompetenzen gibt, enthalten daher auch eher abstrakte Items und sind vom Unterrichtskontext entkoppelt, um eine möglichst breite und lange Einsetzbarkeit zu gewährleisten (Scheiter, 2021). Wird andererseits darauf geachtet, die Items präziser zu gestalten, ist es häufig aufgrund des hohen Aufwands nur möglich sehr spezifische Aspekte zu erheben (Petko, 2020). Daher ergeben sich auch inhaltlich einige Schwierigkeiten für objektive Messungen, denn mit objektiven Maßen einen umfassenden Einblick in die verschiedenen Dimensionen medienbezogener Kompetenzen zu geben, stellt eine besondere Herausforderung dar (Fraillon et al., 2014).

Sowohl Selbsteinschätzungen als auch objektive Messungen bieten also besondere Vorteile, weisen aber auch spezifische Schwierigkeiten auf. Der Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzungen und objektiven Messungen ist dabei bisher noch unzureichend untersucht (Petko, 2020). Eine Metaanalyse von Talsma et al. (2018) deutet jedoch darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeit und Leistung stärker ausfällt, wenn die Spezifität der Selbstwirksamkeits- und Leistungsmaße aufeinander abgestimmt ist. Auch hier wird wiederum ein erhöhter Kontextbezug angesprochen. Vielversprechend erscheint es daher zu versuchen, Selbsteinschätzungen und objektive Messungen näher zueinander zu bringen und einen Mittelweg zu wählen, in dem die Vorteile von Selbsteinschätzungen hinsichtlich ihrer Umsetzung beibehalten werden können, während gleichzeitig die Qualität der Messung durch einen konkreteren Kontext- und Handlungsbezug erhöht wird.

### 1.2.2 Potenziale szenarienbasierter Selbsteinschätzungen im Kontext der Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften

Aufbauend auf den Herausforderungen, die Selbsteinschätzungen und objektive Maße gleichermaßen beinhalten, wurden vielversprechende Ansätze dafür entwickelt, die Vorteile von Selbsteinschätzungen zu nutzen, diese aber gleichzeitig präziser zu gestalten und näher an objektive Maße heranzuführen. So haben King et al. (2004) im politikwissenschaftlichen Bereich den sogenannten *Anchoring-Vignettes-Ansatz* entwickelt. Sie reagieren damit auf das Problem, dass Teilnehmende in Selbsteinschätzungen dasselbe politikwissenschaftliche Konzept häufig unterschiedlich interpretieren, was zur Unvergleichbarkeit ihrer Antworten führen kann. Bisher wurde versucht, dieses Problem durch immer genauere, standardisierte und objektivierte Fragen zu lösen. Das typische Verfahren zur Messung anspruchsvoller Konzepte besteht dabei darin, eine große Anzahl von Beispielen zu sammeln und daraufhin eine konkrete Frage zu entwerfen, die möglichst viele dieser Beispiele abdeckt (King et al., 2004). Der Ansatz von King et al. (2004) kehrt diesen Prozess um, indem die Beispiele selbst Teil der Erhebung werden. Zum Beispiel werden Teilnehmende gebeten, eine Einschätzung der Ausprägung ihres Mitspracherechts in politischen Angelegenheiten zu geben. Anschließend werden ihnen mehrere hypothetische Personen vorgestellt, für die die Teilnehmenden ebenfalls einschätzen sollen, wie viel Mitspracherecht diese ihrer Meinung nach haben. Auf diese Weise kann ein gruppenabhängiger Indikator für jede teilnehmende Person geschätzt und korrigiert werden, was eine interpersonelle Vergleichbarkeit der Antworten verschiedener Teilnehmender erlaubt (King et al., 2004). Der Anchoring-Vignettes-Ansatz eignet sich vor allem dann sehr gut, wenn Teilnehmende Ordinalskalen in unterschiedlicher Weise nutzen. Wenn beispielsweise eine Gruppe höhere

Standards dafür ansetzt, was „Stimme voll und ganz zu“ für sie bedeutet, als eine andere Gruppe, wird sie auch systematisch niedrigere Zustimmungswerte angeben als die andere Gruppe (King & Wand, 2007). Die gegebenen Vignetten erlauben es dabei, eine gemeinsame Skala für alle Teilnehmenden zu bilden (King & Wand, 2007).

Dieser Ansatz wurde auch bereits in pädagogische Kontexte übertragen (s. Kaufman et al., 2019). Dabei konnte gezeigt werden, dass die Messung der Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Schüler:innen dann näher an ihre tatsächlichen Kompetenzen heranreicht, wenn diese nach Vignetten korrigiert werden (Vonkova & Hrabak, 2015). King et al. (2004) stellen dabei auch heraus, dass selbst dann, wenn kein gruppenabhängiger Indikator gegeben ist, Selbsteinschätzungen durch Vignetten konkreter werden und zur Differenzierung der gemessenen Konzepte führen können. So gäbe es durchaus auch zu messende Konstrukte, für die eine Vignette ausreichend sei, um potenzielle Verzerrungen zu reduzieren (King & Wand, 2007).

In Anlehnung an den Ansatz von King et al. (2004) wurde zur Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften ein *szenarienbasierter Ansatz* vorgeschlagen, um Selbsteinschätzungen präziser zu gestalten und gleichzeitig ihre Vorteile zu nutzen (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021). Dabei werden den Teilnehmenden detaillierte Kontextinformationen in Form von Szenarien gegeben, die eine exemplarische authentische Situation darstellen, in der die jeweils zu messende medienbezogene Kompetenz benötigt wird, um ein medienbezogenes Problem zu lösen. Die folgende Selbsteinschätzung bezieht sich dann auf dieses Szenario. Anders als im Anchoring-Vignettes-Ansatz, bei dem mehrere Vignetten präsentiert werden, die unterschiedliche hypothetische Personen vorstellen, bietet der szenarienbasierte Ansatz eine Rahmensituation, in der die Gegebenheiten

und Umstände, in die die Kompetenz eingebettet ist, detailliert dargestellt werden. Dieses Szenario bildet dann den Bezugsrahmen zur Beantwortung der Selbsteinschätzungsfragen und wirkt so der Gefahr entgegen, dass Probanden die jeweilige Kompetenz sowie ihr Anforderungsniveau unterschiedlich interpretieren (King & Wand, 2007; Sailer, Stadler, et al., 2021). Insgesamt adressiert der Einsatz von Szenarien also die Forderung, den Kontextbezug der Items zu erhöhen und erlaubt es damit auch, den Unterrichtsbezug in der Kompetenzmessung zu stärken (Scheiter, 2021), indem Umstände und Bedingungen des jeweiligen Medieneinsatzes präzisiert werden. Insbesondere für komplexe handlungsorientierte Kompetenzmodellierungen bietet dieser Messansatz den großen Vorteil, dass durch die Szenarien der Handlungsbezug erhöht und die Selbsteinschätzung damit situiert wird, während gleichzeitig mehrere Aspekte wie beispielweise Wissens- und Handlungsfacetten erhoben werden können (Sailer, Stadler, et al., 2021).

Ein weiterer Vorteil szenarienbasierter Messungen besteht darin, dass die Szenarien so allgemein wie nötig gehalten werden können, um nicht zu schnell zu veralten. Zugleich können trotzdem konkrete Situationen präsentiert werden. So können zum Beispiel spezifische digitale Tools ausgespart und allgemein umschrieben werden, während gleichzeitig konkrete Lehr-Lernarrangement dargestellt werden, von denen angenommen werden kann, dass sie über die Zeit relativ stabil bleiben werden. Für die Messung medienbezogener Lehrkompetenzen konnte der szenarienbasierte Ansatz bereits validiert werden (Sailer, Stadler, et al., 2021). Auch gibt es erste Hinweise darauf, dass der Ansatz Selbsteinschätzungen näher an objektive Maße heranführen kann (Kastorff et al., 2023).

### 1.2.3 Entwicklung, Validierung und Optimierung von szenarienbasierten Selbsteinschätzungsinstrumenten: Methoden, Aufbau und Ziele der vorliegenden Studien

Die Entwicklung gut einsetzbarer, reliabler und valider Messinstrumente für komplexe Kompetenzmodellierungen ist hilfreich für die Kompetenzentwicklung von Lehrkräften, da sie so einen Überblick über die Kompetenzen erhalten können, auf die sie bereits aufbauen und die sie in Zukunft weiterentwickeln können. Insbesondere szenarienbasierte Selbsteinschätzungen weisen hierfür ein vielversprechendes Potenzial auf. Allerdings ist es entscheidend, dass auch szenarienbasierte Messinstrumente sorgfältig entwickelt, umfassend validiert und kontinuierlich optimiert werden, um ihre Wirksamkeit zu gewährleisten. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrumente zu entwickeln, zu validieren und zu optimieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird der szenarienbasierte Messansatz von Sailer, Stadler, et al. (2021) aufgenommen, die das IN.K19-Instrument entwickelt und validiert haben, das auf dem K19-Modell basiert und eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Lehrkompetenzen von Lehrkräften ermöglicht. In einer ersten Validierungsstudie konnte die faktorielle und prädiktive Validität des IN.K19-Instruments bereits gezeigt werden (Sailer, Stadler, et al., 2021). Allerdings erlaubt das Instrument nicht die Messung der gesamten K19-Modellierung, da die medienbezogenen Basiskompetenzen nicht abgedeckt werden. Zudem ergaben sich Limitationen im Rahmen der Studie. Insbesondere konnten aufgrund der geringen Stichprobengröße medienbezogene Lehrkompetenzen nicht als ein Modell getestet werden, weshalb die vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen getrennt betrachtet werden mussten (Sailer, Stadler, et al., 2021).

Ziel der ersten Studie der vorliegenden Arbeit ist es daher, das IN.K19-Instrument zu optimieren, weiterzuentwickeln und zu validieren, wobei auch Limitationen der vorherigen Studie von Sailer, Stadler, et al. (2021) berücksichtigt werden. So wird die Validierung der Messung medienbezogener Lehrkompetenzen von Lehrkräften mit einer größeren Stichprobe wiederholt, was es ermöglicht, das komplette Konstrukt medienbezogener Lehrkompetenzen zu untersuchen, anstatt den Fokus auf die vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen von Lehrkräften zu legen. Darüber hinaus wurden die Szenarien zur Messung medienbezogener Lehrkompetenzen auf ihre Aktualität geprüft und sprachlich verbessert. Eine erste Kürzung des Instruments wurde vorgenommen, indem Items, die die Einstellung von Lehrkräften messen, herausgenommen wurden, da sich in der Validierungsstudie von Sailer, Stadler, et al. (2021) ergab, dass medienbezogene Kompetenzen von größerer Relevanz hinsichtlich der Qualität des Einsatzes digitaler Medien sind als Einstellungen gegenüber digitalen Medien. Vor allem aber wurde das IN.K19-Instrument insofern weiterentwickelt als es um eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Basiskompetenzen erweitert wurde. Dadurch wird es nunmehr möglich, die gesamte Kompetenzmodellierung des K19-Modells abzudecken (DCB, 2017). Entstanden ist aus dieser Weiterentwicklung und Optimierung das szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19<sup>+</sup>, das in der ersten Studie dieser Arbeit validiert wird.

Für die Validierung des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments ist dabei die Problemlage leitend, dass die Reliabilität von Messinstrumenten, die häufig durch ihre interne Konsistenz bestimmt wird, zwar wichtig ist, um die Zuverlässigkeit von Messungen zu gewährleisten, dass diese allein jedoch noch nicht ausreichend ist, um Rückschlüsse auf die Validität von Instrumenten ziehen können, denn die Validität von Messinstrumenten sollte stets über mehrere Quellen bestimmt werden (Cook & Beckman, 2006). Insbesondere vor dem

Hintergrund der komplexen Kompetenzmodellierung des K19-Modells erscheint dies bedeutsam, weswegen zur Validierung zum einen die faktorielle Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments bestimmt wird. Mittels einer *konfirmatorischen Faktorenanalyse* wird dabei untersucht, ob die latenten Konstrukte instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene Lehrkompetenz in den beobachteten Antworten identifiziert werden können. Dies dient dazu zu prüfen, ob das Instrument auch die Konstrukte misst, die es messen soll (DeVellis & Thorpe, 2021). Dabei ist die Forschungsfrage leitend, ob die Faktoren instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene Lehrkompetenz gute psychometrische Qualitäten aufweisen.

Zum anderen wird mithilfe *multipler latenter Regressionen* und *Strukturgleichungsmodellierungen* die prädiktive Validität des Instruments untersucht. Hierbei wird analysiert, ob das, was das Instrument misst, auch mit externen Kriterien zusammenhängt, über die Annahmen zum Zusammenhang der gemessenen Konstrukte angestellt werden können (DeVellis & Thorpe, 2021). Für die Bestimmung der prädikativen Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments wird dabei einerseits die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht herangezogen. Andererseits wird auch die Qualität des Einsatzes digitaler Medien in Form der Initiierung verschiedener Arten von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen in Relation zu den medienbezogenen Kompetenzen gesetzt. So wird untersucht, inwieweit die Faktoren instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene Lehrkompetenz mit diesen externen Kriterien zusammenhängen.

Für den praktischen Einsatz in der Lehrkräftebildung sowie der Forschung ist jedoch zu beachten, dass szenarienbasierte Selbsteinschätzungen mehr Zeit in Anspruch nehmen als herkömmliche Selbsteinschätzungen. Dabei bietet das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument die Möglichkeit einer differenzierten

individuellen Rückmeldung. Um die Gefahr kognitiver und motivationaler Beeinträchtigungen sowie hoher Dropout-Raten beispielsweise für den Einsatz in großangelegten Studien zu minimieren, sollten Messinstrumente für bestimmte Einsatzszenarien jedoch so umfangreich wie nötig und so kurz wie möglich gehalten werden (Rammstedt & Beierlein, 2014). In der zweiten Studie der vorliegenden Arbeit wird daher wiederum das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument aufgenommen und insofern weiter optimiert, als eine Kurzskala des Instruments entwickelt und validiert wird, das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument, das als Ergänzung zum IN.K19<sup>+</sup>-Instrument weitere Einsatzmöglichkeiten bedarfsgerecht erschließt.

Bei der Entwicklung von Kurzskalen steht ebenfalls häufig deren interne Konsistenz im Fokus, die aufgrund der Kürzung Gefahr läuft abzunehmen, da in kürzeren Versionen einer Skala im Idealfall weniger redundante und mehr heterogenere Items enthalten sind (Rammstedt & Beierlein, 2014). Diese Konzentration auf interne Konsistenz führt jedoch häufig dazu, dass Kurzskalen nicht ausführlich validiert werden, was insbesondere zulasten der Inhaltsvalidität fällt. Daher ist es bei der Entwicklung von Kurzskalen von Vorteil, den Fokus auf höher-geordnete Faktoren zu legen und darauf zu achten, dass die Breite des zu messenden Konstrukts weiterhin abgedeckt wird, was theoriegeleitet geschehen sollte (Rammstedt & Beierlein, 2014). Wenn dies in Betracht gezogen wird, kann die Validität von Kurzskalen durchaus mit der von längeren Schritt halten (Rammstedt & Beierlein, 2014). Die leitende Forschungsfrage der zweiten Studie ist daher, ob es eine reliable und valide Kurzskala des IN.19<sup>+</sup>-Instruments gibt. Zur Beantwortung dieser Frage wird ein *Ant Colony Optimization Algorithm (ACO)* verwendet, der es erlaubt, auch inhaltlich-theoretische Kriterien heranzuziehen (Steger et al., 2022). Dabei werden mit einem Trainingsdatensatz inhaltlich-theoretische Abwägungen mit empirischen Kriterien trianguliert, um eine reliable und valide Kurzskala zu ermitteln, die die Breite der K19-

Kompetenzmodellierung abdeckt und gleichzeitig den Validitätskriterien der ersten Studie entspricht. Mit einem weiteren Testdatensatz wird die so ermittelte Kurzsкала nochmals unter der Forschungsfrage validiert, ob die psychometrische Qualität des SIN.K19<sup>+</sup>-Instruments auch unter einer neuen Stichprobe bestätigt werden kann.

In den folgenden Studien werden also szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrumente medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften entwickelt, optimiert und unter Rückgriff auf mehrere Quellen und Methoden validiert. Ziel beider Studien ist es kontinuierlich verbesserte, reliable und valide Instrumente zur Verfügung stellen zu können, die für verschiedene Einsatzszenarien geeignet sind und damit in der Praxis der Lehrkräftebildung sowie der Forschung zum Einsatz kommen können.

## 2 Erste Studie: Getting ready for teaching with digital technologies. Scenario-based self-assessment in teacher education and professional development

**Vejvoda, J.**, Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Fischer, F. & Sailer, M. (2023). Getting ready for teaching with digital technologies: Scenario-based self-assessment in teacher education and professional development. *Unterrichtswissenschaft*, 51, 511-532. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00186-x>

This research was supported by a grant from the German Federal Ministry of Research and Education (Grant No. 01JA 1810). The authors have no competing interests to declare that are relevant to the content of this article.



## Abstract

Teachers' technology-related skills are often measured with self-assessments. However, self-assessments are often criticised for being inaccurate and biased. Scenario-based self-assessment is a promising approach to make self-assessment more accurate and less biased. In this study with  $N = 552$  inservice and student teachers, we validated a scenario-based self-assessment instrument IN.K19<sup>+</sup> for teachers. The instrument enables scenario-based self-assessment of instrumental and critical digital skills and technology-related teaching skills for teachers. In a confirmatory factor analysis, we show that the instrument has sufficient factorial validity. To test the predictive validity of the instrument, we examined the instruments' relationship to the frequency of technology use during teaching and teacher-initiated student learning activities involving digital technologies. Results from structural equation modelling show that instrumental digital skills and technology-related teaching skills are positively related to the frequency of digital technology use during teaching, while critical digital skills are not. In terms of the initiation of student learning activities, instrumental and critical digital skills show relationships with initiating student learning activities that include lower cognitive engagement. Technology-related teaching skills are related to initiating learning activities that indicate higher cognitive engagement. The results show that instrumental and critical digital skills play an important role with respect to the basic use of digital technologies in the classroom, while technology-related teaching skills turn out to be crucial for more complex scenarios of digital technology use. This pattern of findings supports the predictive validity of the IN.K19<sup>+</sup> instrument.

## Deutsche Zusammenfassung

### Vorbereitung auf das Unterrichten mit digitalen Medien: Szenarienbasierte Selbsteinschätzung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften

Medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften werden häufig mittels Selbsteinschätzungen gemessen. Selbsteinschätzungen werden jedoch oft dafür kritisiert, dass sie ungenau und Verzerrungen ausgesetzt sind. Szenarienbasierte Selbsteinschätzung ist ein vielversprechender Ansatz, um Selbsteinschätzung genauer und weniger verzerrt zu gestalten. In dieser Studie mit  $N = 552$  Lehrkräften und Lehramtsstudierenden haben wir ein szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument für Lehrkräfte IN.K19<sup>+</sup> validiert. Das Instrument ermöglicht Lehrkräften eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen. In einer konfirmatorischen Faktorenanalyse zeigen wir, dass das Instrument zufriedenstellende faktorielle Validität aufweist. Um die prädiktive Validität des Instruments zu testen, untersuchten wir die Zusammenhänge zwischen dem Instrument und der Häufigkeit des Medieneinsatzes während des Unterrichts sowie der von Lehrkräften mithilfe digitaler Medien initiierten Lernaktivitäten der Schüler:innen. Ergebnisse aus einer Strukturgleichungsmodellierung zeigen, dass instrumentelle Medienkompetenzen und medienbezogene Lehrkompetenzen positiv mit der Häufigkeit des Medieneinsatzes während des Unterrichts zusammenhängen, kritisch-reflexive Medienkompetenzen hingegen nicht. In Bezug auf die Initiierung von Lernaktivitäten der Schüler:innen zeigen instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen Zusammenhänge zur Initiierung von Lernaktivitäten, die ein geringeres kognitives Engagement anzeigen. Medienbezogene Lehrkompetenzen stehen in Zusammenhang mit

der Initiierung von Lernaktivitäten, die ein höheres kognitives Engagement anzeigen. Die Ergebnisse zeigen, dass instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen eine wichtige Rolle im Hinblick auf die grundlegende Nutzung digitaler Medien im Klassenzimmer spielen, während sich medienbezogene Lehrkompetenzen als entscheidend für komplexere Szenarien der Nutzung digitaler Medien erweisen. Dieses Ergebnismuster unterstützt die prädiktive Validität des IN.K19+ Instruments.

## 2.1 Introduction

In order to prepare students for the challenges and opportunities of a digital world, teachers need technology-related skills (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021), more specifically, instrumental digital skills (Fraillon et al., 2014; Senkbeil et al., 2013), critical digital skills (Ferrari et al., 2012; van Laar et al., 2017), and technology-related teaching skills (DCB, 2017; Schmidt et al., 2009). To help teachers acquire these skills systematically, tools which help to measure the status quo and identify specific needs are of great value.

On the basis of the anchoring vignettes method by King et al. (2004), Sailer, Stadler, et al. (2021) developed a promising measurement approach in which scenarios provide the basis for participants to contextualise and thereby improve the accuracy of their self-assessment. Indeed, research has shown that scenario-based measurement provides promising validation results (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021).

In this study, we adopt this approach and present a validation of a scenario-based self-assessment instrument called IN.K19+ by assessing its factorial and predictive validity. The instrument is based on the K19 framework (DCB, 2017) and is an extension of the IN.K19 instrument which measures technology-related teaching skills (Sailer, Stadler, et al., 2021). In

this study, we revalidated IN.K19 with a larger sample, which allowed us to address previous limitations. In addition, we extended IN.K19 by developing scenario-based self-assessment items for instrumental as well as critical digital skills and also present a validation of this extension. With IN.K19<sup>+</sup>, we aim to provide teachers with an easily accessible, reliable, and valid tool for assessing their technology-related skills, thereby supporting them in their professional development.

### 2.1.1 Measuring teachers' technology-related skills

Most of the instruments currently available use self-assessments to measure teachers' technology-related skills (see e.g. Ghomi & Redecker, 2019; Rubach & Lazarides, 2021; Schmidt et al., 2009; Valtonen et al., 2017). This is, they measure the extent to which participants feel confident that they possess a particular skill (Scherer et al., 2017). This measurement approach is popular because self-assessments promise high accessibility, easy implementation and cost-effectiveness while providing richness in information and a reliable and valid measure of self-assessment (Seufert et al., 2021). Moreover, self-assessments of teachers' technology-related skills are thought to be closely related to teachers' intentions to use digital technologies and are thus directed toward future behaviour. Therefore, self-assessments also play a role in teacher education and training (Scherer et al., 2017).

However, the validity of self-assessment instruments has often been criticised. Because self-assessments are strongly related to self-efficacy beliefs about potential performance, they make it difficult to predict participants' actual performance (Lachner et al., 2019; Scherer et al., 2017). Moreover, participants' self-assessments are sensitive to individual and contextual differences (Scherer et al., 2017; van Vliet et al., 1994) and thus can be biased and inaccurate (van Soest et al., 2011; van Vliet et al., 1994).

Another point of criticism is that the formulation of items in self-assessment instruments is often vague (Scheiter, 2021) which might lead to different interpretations of the items.

As a consequence, scenario-based approaches based on the anchoring vignettes method of King et al. (2004) were proposed as a means to make self-assessments more accurate while maintaining their advantages (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021) as they present participants with authentic situations, mostly problems, and ask them to assess their skills in dealing with them. By enriching items with detailed contextual information, a frame of reference is given which prevents participants from making widely differing interpretations (King & Wand, 2007). This is of particular relevance for teachers' technology-related skills which are frequently assessed with vague item formulations (Scheiter, 2021). Indeed, such an approach could be shown to both produce promising validation results for the self-assessment of technology-related teaching skills (Sailer, Stadler, et al., 2021) and yield measurement results which are closer to objective test results than is the case with simple self-assessment (Kastorff et al., 2023).

### 2.1.2 Modelling teachers' technology-related skills

The competent use of digital technologies in the classroom requires a complex set of different types of knowledge and skills. In the past, several comprehensive frameworks were developed which model these skills for the sake of teacher training and research.

According to the TPACK framework, teachers need pedagogical knowledge [PK], content knowledge [CK], and technological knowledge [TK] (Mishra & Koehler, 2006). At the intersections of these three different knowledge areas four more components emerge [PCK, TPK, TCK, TPCK]. Technological knowledge [TK] and technological pedagogical knowledge

[TPK] are most relevant in the present context, as the focus lies on technology-related skills irrespective of content. Different frameworks have operationalised these knowledge areas by answering the question of what exactly teachers *have to be able* to do with digital technologies in their lessons (DCB, 2017; Redecker, 2017).

One of these is the K19 framework, which systematises the core skills teachers need in their classrooms in a digital world (DCB, 2017). It models only those technology-related skills that are relevant for all teachers irrespective of subject matter or type of school. The K19 framework elaborates the knowledge areas of TK and TPK in detail and adds an action-oriented perspective to them. By distinguishing between basic digital skills [the action-oriented equivalent of TK] and technology-related teaching skills [the action-oriented equivalent of TPK], the framework encompasses two crucial dimensions of teachers' professional technology-related skills.

#### ***2.1.2.1 Basic digital skills: Instrumental and critical digital skills***

Basic digital skills comprise the skills needed by all citizens for full participation in a digital world (OECD, 2015). They can be differentiated into instrumental digital skills and critical digital skills (Hobbs et al., 2011; Newman, 2009; van Laar et al., 2017). The former enable the use of digital technologies in the first place like operating and applying technology, searching for and processing information, communicating and collaborating, and producing and presenting information with technology (Fraillon et al., 2014; Lachner et al., 2019; Senkbeil et al., 2013). However, for full participation in the digital world, those skills have to be complemented by critical digital skills (e.g. Buckingham, 2003; Ferrari, 2012; Hobbs et al., 2011; Newman, 2009; Rubach & Lazarides, 2021; van Laar et al., 2017). These comprise the understanding, analysis, evaluation, and critical reflection of media messages and digital technologies and of their social, economical, and

institutional impact on individual people and society as a whole (e.g. Kersch & Lesley, 2019; van Laar et al., 2017).

In view of the pedagogical challenges and chances of the digital condition (Stalder, 2018) it seems obvious that teachers need both sets of skills and that, as a consequence, they have to be an integral part of teacher education (e.g. Ferrari, 2012; Fraillon et al., 2014; Hobbs et al., 2011; Krumsvik, 2011).

#### *2.1.2.2 Technology-related teaching skills*

However, to guarantee effective teaching with and about digital technologies teachers are supposed to be in need of technology-related teaching skills (DCB, 2017; Mishra & Koehler, 2006; Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). The K19 framework allows for the specification of these particular skills by identifying 19 technology-related teaching skills that can be assigned to four typical phases of classroom-related actions which teachers perform, namely planning, implementing, evaluating, and sharing (DCB, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021).

#### **2.1.3 Teaching with digital technologies**

To capture aspects of teaching with digital technologies, research has often focussed on the relationship between the frequency of technology use in the classroom and instrumental digital skills and has found positive relationships (e.g. Eickelmann & Vennemann, 2017; Fraillon et al., 2014; Law et al., 2008; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Less research has been conducted on the relationship between critical digital skills and frequency of technology use during teaching, although positive relationships have been found for certain dimensions of critical digital skills such as social media skills (European Commission, 2013) or skills of analysis, reflection, safety, and security involving digital technologies (Rubach & Lazarides, 2021). Positive relationships have also been found between technology-related teaching

skills and frequency of technology use (Endberg & Lorenz, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021).

Beyond this, however, technology-related skills enable teachers to use digital technologies more successfully to foster their students' learning. In particular, digital technologies have been shown to have the potential of promoting active learning approaches conducive to students' acquisition of knowledge and skills (Tamim et al., 2011). In this respect, the ICAP framework provides a helpful systematisation of learning activities (Chi, 2009; Chi & Wylie, 2014) which can be adapted productively to teaching and learning with digital technologies (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). The ICAP framework distinguishes four levels of learning activities: passive, active, constructive, and interactive (Chi & Wylie, 2014). It is assumed that different learning activities correlate with different cognitive processes and different stages of cognitive engagement (Chi et al., 2018) with passive learning activities representing the lowest and interactive learning activities the highest level (Chi, 2009). According to the ICAP framework, different learning objectives call for different learning activities and therefore it is important to carefully select and orchestrate different types of learning activities according to learning objectives in different stages and contexts of knowledge and skill development (Sailer, Murboeck, et al., 2021).

Research has shown that technology-related skills help teachers implement student-centred teaching approaches and actively engage the students in using digital technologies in the classroom (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). In this respect, such skills help teachers to effectively initiate technology-related learning activities that are located at the upper end of the ICAP order (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). In accordance with the view that basic digital skills can be seen as fundamental preconditions for teaching with and about technology, there are indicators

that they are also an important basis in relation to student-centred teaching practices (Rubach & Lazarides, 2021) and teacher-initiated levels of learning activities (Sailer, Murboeck, et al., 2021). However, for the specific differentiation between instrumental and critical digital skills, the relations have not yet been investigated in empirical studies. In contrast, it can be shown that the full range of students' learning activities involving digital technologies can be achieved only in a combination of basic digital skills and technology-related teaching skills (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Accordingly, it was shown that technology-related teaching skills are of particular importance for the initiation of constructive and interactive learning activities (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021).

#### 2.1.4 The present study

The research goal of the present study was to validate a scenario-based self-assessment instrument based on the K19 framework<sup>1</sup> (DCB, 2017) that provides comprehensive insight into the generic skills which teachers need in a digital world. The present instrument builds upon version 1.0 of the IN.K19<sup>2</sup> instrument whose factorial and predictive validity could be shown in a previous study (Sailer, Stadler, et al., 2021). However, as this first study was conducted on a rather small sample, we now replicate it with a larger sample. This allows us to address previous limitations. Firstly, we now can validate the entire model of technology-related teaching skills instead of validating the four phases of the model separately (see Sailer, Stadler, et al., 2021). Secondly, we extended the scope of IN.K19 by adding [+] basic digital skills, differentiated into instrumental digital skills and critical digital skills.<sup>3</sup> Instrumental digital skills were measured with 9 scenarios and critical digital

---

<sup>1</sup> German: *K19* = 19 Kernkompetenzen – 19 core skills.

<sup>2</sup> German: IN = Instrument – *IN.K19* = instrument for the assessment of 19 core teaching skills.

<sup>3</sup> *IN.K19+* = instrument for the assessment of 19 core teaching skills *plus* basic digital skills.

skills with 10. We derived the basic assumption of the need for instrumental and critical digital skills from the K19 model (DCB, 2017). We will also present a validation of this extension.

To assess the measurement quality of the scenario-based self-assessment instrument IN.K19+, we tested for its factorial validity [i.e., that the hypothesised latent constructs can be found in the observed responses] and for its predictive validity [i.e., whether the scale is empirically related to external real-world criteria] (DeVellis & Thorpe, 2021). As it has been established that teachers' technology-related skills are related to frequency of technology use and initiation of different types of learning activities, we used these aspects as our criteria for demonstrating predictive validity and conducting exploratory studies.

Regarding factorial validity, we investigated the following research questions: Do the factors instrumental digital skills (RQ1), critical digital skills (RQ2), and technology-related teaching skills (RQ3) have good psychometric properties?

Regarding the instrument's predictive validity, we first investigated the following research questions related to the frequency of teaching with digital technologies: To what extent are instrumental digital skills (RQ4.1), critical digital skills (RQ4.2), and technology-related teaching skills (RQ4.3) related to the frequency of technology use during teaching?

On the basis of the findings of previous research (see Section 2.1.3), we expected instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills to be positively related to the frequency of teaching with digital technologies.

**H4.1:** Instrumental digital skills are positively related to the frequency of technology use during teaching.

**H4.2:** Critical digital skills are positively related to the frequency of technology use during teaching.

**H4.3:** Technology-related teaching skills are positively related to the frequency of technology use during teaching.

As a second criterion for predictive validity, we also considered the following research questions concerning the initiation of different types of learning activities involving digital technologies: To what extent are instrumental digital skills (RQ5.1), critical digital skills (RQ5.2), and technology-related teaching skills (RQ5.3) related to the initiation of different types of learning activities while teaching with digital technologies?

Theoretical conceptualisations postulate that basic digital skills are an important prerequisite for the initiation of learning activities involving digital technologies (DCB, 2017). However, as empirical research on this is still rather scarce (see Section 2.1.3), we want to investigate RQ5.1 and RQ5.2 in an exploratory way.

In contrast, it can be shown (see Section 2.1.3) that technology-related teaching skills are necessary for addressing the full spectrum of learning activities, especially for those at the upper end of the ICAP order. Given this, and following the approach of Sailer, Stadler, et al. (2021), we hypothesised that technology-related teaching skills would be most strongly related to the initiation of interactive and constructive learning activities and less strongly related to the initiation of active and passive learning activities.

**H5.3:** Technology-related teaching skills are most strongly related to the initiation of interactive learning activities involving digital technologies, followed by constructive, active, and passive learning activities. [I>C>A>P]

## 2.2 Method

### 2.2.1 Sample and procedure

We conducted a cross-sectional study as an online questionnaire hosted on the Unipark platform (Tivian XI GmbH, 2022). Data were collected between January 2020 and January 2022. Our target group consisted of inservice and student teachers with teaching experience in schools. Participants also needed to be fluent in German, as the survey was conducted in German. The recruitment of inservice teachers was carried out through contacts in our teacher education network, online advertisement, advertisement on training events for inservice teachers, and postgraduate study courses for inservice teachers who returned to university. As for the student teachers, we advertised our study in courses that student teachers typically take in advanced semesters when they are already done with their internships at schools. In addition, we placed online advertisements. As an incentive, participants were given feedback after completing the questionnaire. This feedback was provided in the form of an automatically generated graphic of the K19 skill model, showing participants' respective levels of the self-assessed skills. An example of these graphics is given in Fig. 2. Participants were also offered the opportunity to consult with experts for more information about what their individual feedback graphic meant. From October 2020 to November 2020, they were also offered the opportunity to receive a compensation for participating.

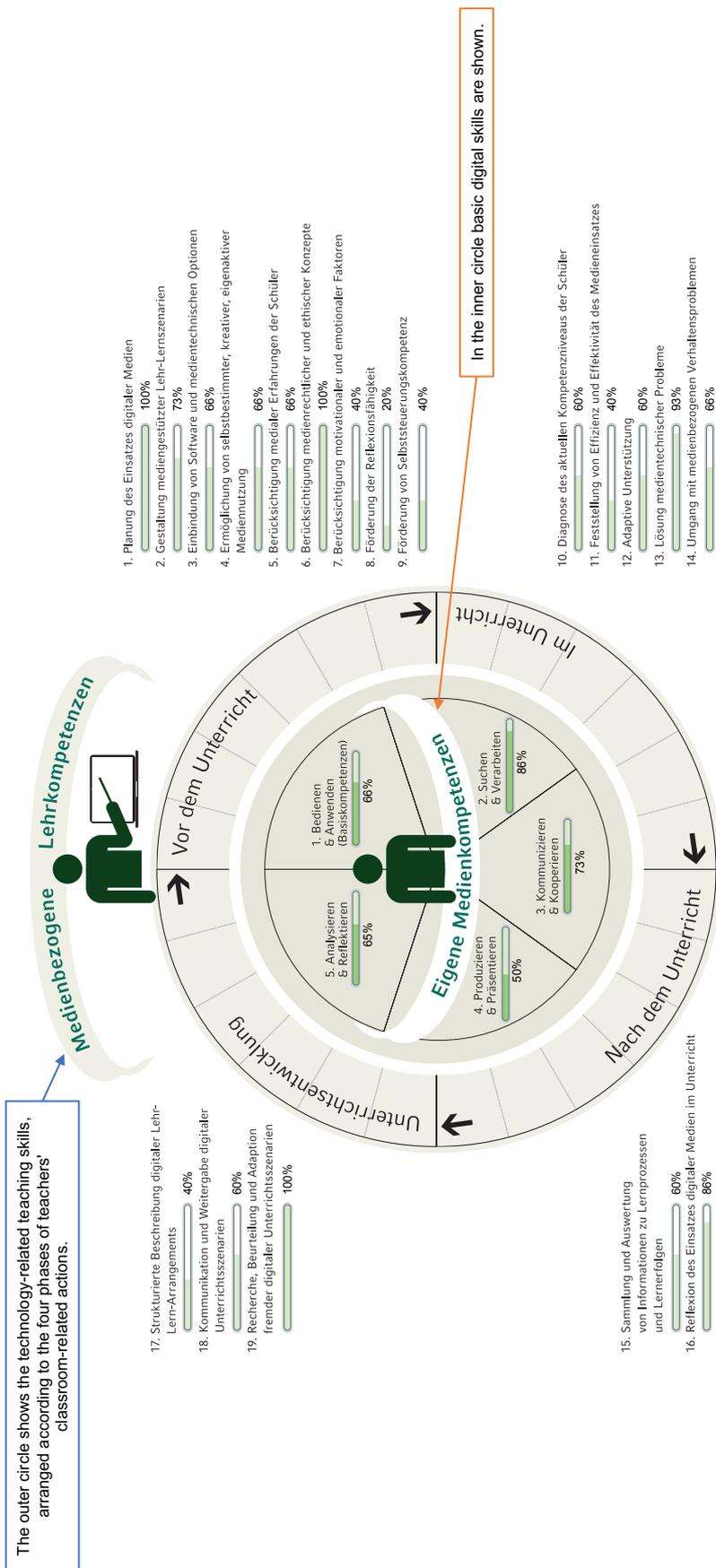


Fig.2 Example of an automatically generated feedback graphic of the K19 model in German with some explanations in English

We began our study by collecting demographic data from our participants. Then, we asked participants about the frequency of their digital technology use and the initiation of students' learning activities during their teaching in a typical lesson. This was followed by the scenario-based self-assessment of instrumental and critical digital skills and then technology-related teaching skills.

We stopped collecting data when 500 fully completed questionnaires were reached and a substantial amount of at least 100 inservice teachers had participated. Our survey was publicly accessible, and a total of  $N = 1,277$  people started the survey. For our final sample, we included only participants who completed the whole questionnaire, and we excluded participants who stated they were younger than 18 or older than the maximum retirement age of 70. As our focus lies on participants with teaching experience, we included only student teachers with teaching experience in schools and excluded participants who reported having less than 1 month of teaching experience in schools (Sailer, Stadler, et al., 2021). Our final sample consisted of  $N = 552$  participants. Of these participants, 75.7 % ( $n = 418$ ) were female, and 23.2 % ( $n = 128$ ) were male. No participants reported being diverse, and 6 participants (1.1 %) did not specify their gender.

The final sample consisted of  $n = 119$  (21.6 %) inservice teachers and  $n = 433$  (78.4 %) student teachers. Inservice teachers were on average 38 years old ( $M = 38.39$ ;  $SD = 9.23$ ) and had 119 months of teaching experience in schools ( $M = 119.39$ ;  $SD = 92.95$ ). Student teachers were on average 23 years old ( $M = 23.48$ ;  $SD = 4.46$ ) and had 6 months of teaching experience in schools ( $M = 5.92$ ;  $SD = 7.40$ ). On average, student teachers were in the 5th semester of their studies ( $M = 5.11$ ;  $SD = 2.17$ ).

The participants in our final sample took 28 minutes on average to complete the survey ( $M = 27.61$ ;  $SD = 14.93$ ).

## 2.2.2 Measures

To assess the frequency of technology use, the initiation of students' learning activities, and technology-related skills, we used measures that have been used in other studies before (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). We conducted our study with IN.K19+ version 1.1, which is available in German and English on an open science repository <https://osf.io/95xaj/>.

### 2.2.2.1 *Frequency of digital technology use during teaching*

We assessed the frequency of digital technology use during teaching with a single-item measure (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Participants were asked to think of a typical lesson of theirs and to estimate how much of this typical lesson was designed by using or supported by digital technologies. Values from 0 % to 100 % could be selected.

### 2.2.2.2 *Initiation of students' learning activities involving digital technologies*

To measure the initiation of students' learning activities involving digital technologies, we also used measures employed in previous studies (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). We presented a brief description of each ICAP learning activity describing students' engagement in passive, active, constructive, and interactive learning activities. On the basis of these descriptions, we asked participants to estimate for each learning activity how often they use digital technologies like this in a typical lesson. Participants had to rate the frequency on a 5-point Likert scale ranging from 'never' (0) to 'very often' (4). To calculate the proportions of each teacher-initiated learning activity, we divided the resulting Likert scale

score of the single learning activities by the sum score of all four learning activities. By multiplying these proportions by the frequency of technology use during teaching, we got the percentage of time that certain learning activities were initiated in a typical lesson involving digital technologies. This procedure resulted in four variables: the self-assessed initiation of students' (1) passive, (2) active, (3) constructive, and (4) interactive learning activities involving digital technologies. These variables can be interpreted as percentages.

### *2.2.2.3 Instrumental digital skills and critical digital skills*

Inspired by the anchoring vignettes method by King et al. (2004) and using the previous version of the instrument IN.K19 version 1.0 (Sailer, Stadler, et al., 2021), we developed 9 scenarios for instrumental and 11 scenarios for critical digital skills. The scenarios were based on the framework of the Department of Media Education of the State Institute for School Quality and Educational Research in Munich (DCB, 2017; ISB, 2017). Each scenario described an example everyday situation in which the respective skill must be applied. We asked participants for each skill to rate 3 statements that followed the scenarios. The statements covered the following areas: having the respective knowledge, being able to perform a certain skill, and being able to give advice to others so that they could perform a certain skill. Participants rated each statement on a 5-point Likert scale ranging from 'strongly disagree' (1) to 'strongly agree' (5). In order to specify the context of the following self-assessment, this subsection was preceded by the following explanation: 'The scenarios and statements refer to your use of digital technologies independent of the school context'. To give an example, Fig. 3 presents a scenario illustrating an instrumental digital skill and Fig. 4 a critical digital skill.

For this part of the instrument, we conducted think-aloud interviews with one university student and two experts on teaching with digital technologies. On the basis of the results, we revised the instrument. Further, Kastorff et al. (2023) showed that the instrument could significantly predict ICT measures. In the final instrument, self-assessed instrumental digital skills consisted of 27 items (reliability was  $\alpha = .94$ ). Self-assessed critical digital skills consisted of 33 items ( $\alpha = .95$ ).

You are planning a long trip by train and want to stock up on reading material. To save on luggage, you borrow a friend's tablet to read eBooks on it. However, you first need to familiarise yourself with the operation and use of the tablet and the possible uses of an eBook reader, particularly on a train journey.

On the basis of the scenario described above, please rate the following statements on a scale ranging from 1 (*strongly disagree*) to 5 (*strongly agree*):

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
I have the knowledge that is required to successfully use applications on technical devices.	1	2	3	4	5
I can successfully use applications on technical devices.	1	2	3	4	5
I can help others successfully use applications on technical devices.	1	2	3	4	5

**Fig.3** English version of a scenario for an instrumental digital skill

‘Handling digital technologies and IT systems (hardware, software, and/or network components) in an appropriate and goal-oriented manner’

While researching the topic of ‘equal rights’ on the Internet, you come across an interesting source that makes you a little suspicious. You now want to find out how reliable the source is and whether it may be intended to manipulate.

On the basis of the scenario described above, please rate the following statements on a scale ranging from 1 (*strongly disagree*) to 5 (*strongly agree*):

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
I am familiar with concepts that can be used to recognise and reflect on interest-driven digital content.	1	2	3	4	5
I can recognise and reflect on interest-driven digital content.	1	2	3	4	5
I can help others recognise and reflect on interest-driven digital content.	1	2	3	4	5

**Fig.4** English version of a scenario for a critical digital skill

‘Recognising the interest-driven creation and dissemination of digital content and reflecting on the influence of digital technologies on values, roles, world views, and ways of behaviour’

#### 2.2.2.4 *Technology-related teaching skills*

The self-assessment of technology-related teaching skills was based on the previous version of the instrument IN.K19 version 1.0 (Sailer, Stadler, et al., 2021). These scenarios and statements were improved orthographically and linguistically. Three scenarios in the previous version consisted of two sub-scenarios. We combined the two sub-scenarios for these three scenarios into one each.

In the final instrument version 1.1, we presented 19 scenarios (DCB, 2017) to participants and asked them to rate the statements that followed on a 5-point Likert scale ranging from ‘strongly disagree’ (1) to ‘strongly agree’ (5). As with instrumental and critical digital skills, example scenarios

were presented in which the respective skill was required. Since this section of the survey was related to technology-related teaching skills, the scenarios depicted teaching situations and were preceded by the following clarification: ‘The scenarios and statements that now follow relate to your use of digital technologies in the school context’. Participants had to rate 3 items that covered the areas of knowledge, action, and advice for each scenario. Considered separately for the four phases of teachers’ classroom-related actions of the K19 model, planning consists of 27 items (reliability was  $\alpha = .96$ ) and implementing of 15 items ( $\alpha = .93$ ), evaluating of 6 items ( $\alpha = .93$ ) and sharing of 9 items ( $\alpha = .94$ ). All in all, self-assessed technology-related teaching skills consisted of 57 items ( $\alpha = .98$ ). Fig. 5 presents a scenario illustrating a technology-related teaching skill.

You introduce a new topic in your classroom and want to actively encourage your students to participate by using new methods. You have recently read about an interesting new method that involves the use of online chats. This allows students to discuss their work in groups across lessons even from home.

On the basis of the scenario described above, please rate the following statements on a scale ranging from 1 (*strongly disagree*) to 5 (*strongly agree*):

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
I have the knowledge that is required to find appropriate software and digital technology options and integrate them into my lessons.	1	2	3	4	5
I can find appropriate software and digital technology options and integrate them into my lessons.	1	2	3	4	5
I can advise other teachers on how to find appropriate software and digital technology options and integrate them into their lessons.	1	2	3	4	5

**Fig.5** English version of a scenario for a technology-related teaching skill

‘Identification and implementation of software and IT-related concepts in the classroom’

### 2.2.3 Statistical analysis

We used a variety of statistical analyses to investigate our research questions about instrumental and critical digital skills and technology-related teaching skills. We used confirmatory factor analysis and latent modelling as outlined by Bollen (1989) to test the validity of the measurement models. Factorial validity was established for instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills. Predictive validity was established through multiple latent regressions in which instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills were used to predict the frequency of digital technology use during teaching and the initiation of student learning activities involving digital technologies. Model fit was determined by standard fit indices such as root mean square error of approximation (RMSEA) and confirmatory fit index (CFI), with acceptable fit indicated by values less than 0.08 and values greater than 0.90 respectively. In addition, Sattora-Bentler corrections were applied to all chi-square values according to Satorra and Bentler (2010). Analyses were computed using R4.03, and syntax files are available in the open science repository <https://osf.io/95xaj/>.

## 2.3 Results

### 2.3.1 Factorial validity

For basic digital skills, we built models for instrumental digital skills and critical digital skills (Models 1 – 2). For technology-related teaching skills, we built models for each of the four phases of teachers' classroom-related actions of the K19 model: planning, implementing, evaluating, and sharing (Models 3 – 6). Table 1 shows that none of Models 1 – 6 fit the data well. Thus, we refined them by adding a scenario-specific factor to the measurement models of Models 1 – 6, as there was considerable covariance

among items that referred to the same scenario which means that they measure different aspects of the same skill (Sailer, Stadler, et al., 2021). The scenario-specific factor is built by all three items of each scenario. In this way, scenario-specific covariance was captured, and Models 7 – 12 emerged. Latent correlations between all scenario-specific factors and technology-related skills were set to zero, which led to a substantial improvement in the fit of the models to the data. This approach led to significant improvements (all  $p < .001$ ) in the model fit for all models. In a next step, the models for the four phases of teaching with digital technologies were combined into a single second order model of technology-related teaching skills (Model 13) that showed acceptable fit as can be seen in Table 1.

Models 7 – 8 and 13 were retained as the measurement models for all further analyses. The results support the instrument's factorial validity for the factors instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills, as the models showed good psychometric properties as long as a scenario-specific factor was taken into account.

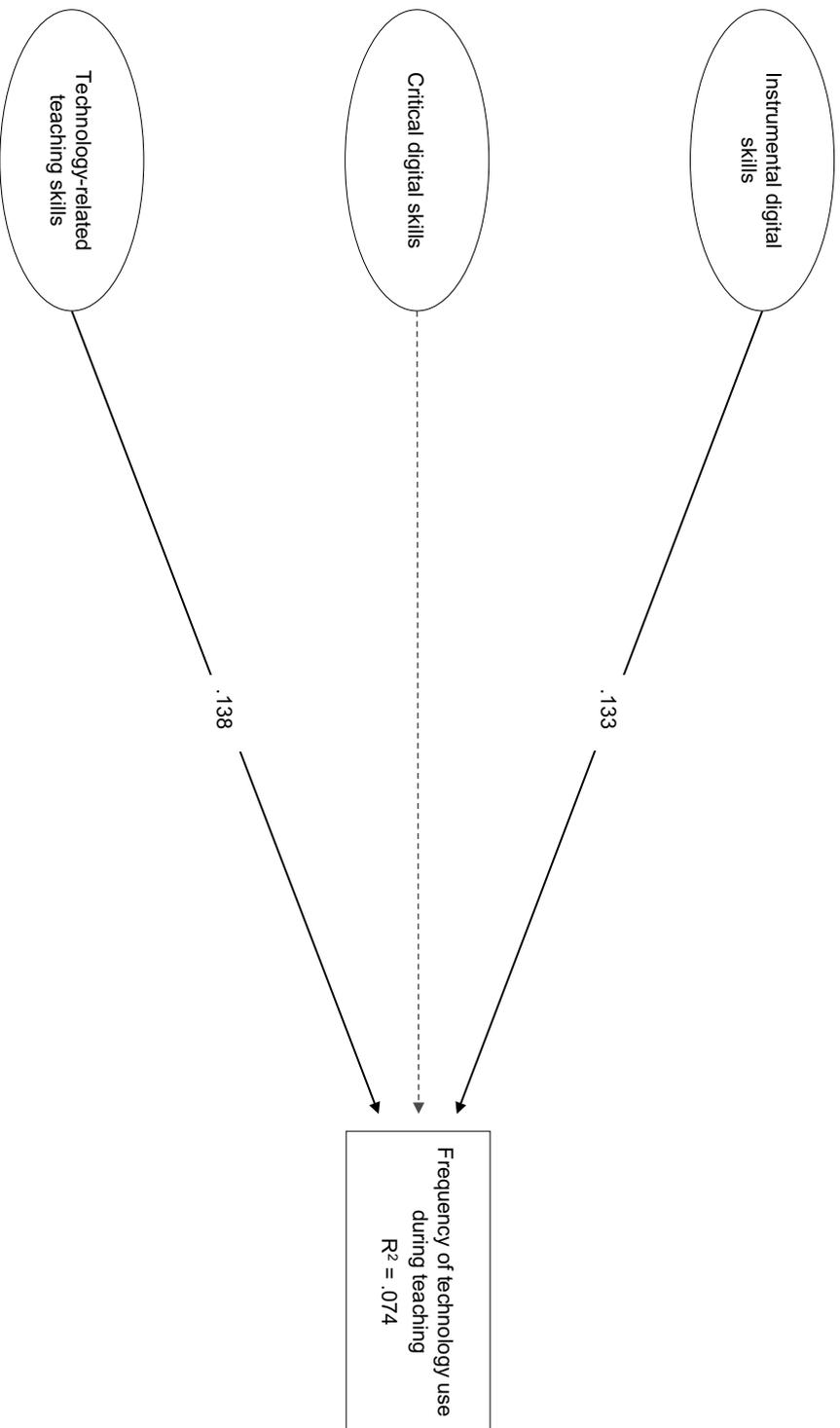
**Table 1** Model fit for measurement models and structural models

Model	Description	$\chi^2$	Df	<i>p</i>	RMSEA	CFI	TLI
Measurement Models							
1	Instrumental digital skills	1802.741	324	<.001	.091	.918	.911
2	Critical digital skills	2471.506	495	<.001	.085	.935	.931
3	Planning	2458.640	324	<.001	.109	.939	.933
4	Implementing	909.198	90	<.001	.129	.921	.908
5	Evaluating	105.578	9	<.001	.140	.965	.942
6	Sharing	195.878	27	<.001	.107	.961	.948
7	Instrumental digital skills with scenario-specific factors	595.954	297	<.001	.043	.983	.980
8	Critical digital skills with scenario-specific factors	471.023	462	.376	.006	1.00	1.00
9	Planning with scenario-specific factors	440.052	297	<.001	.030	.996	.995
10	Implementing with scenario-specific factors	39.957	75	1.00	.000	1.00	1.005
11	Evaluating with scenario-specific factors	1.583	3	.663	.000	1.00	1.003
12	Sharing with scenario-specific factors	3.380	18	1.00	.000	1.00	1.007
13	Technology-related teaching skills with scenario-specific factors	2538.523	1572	<.001	.033	.992	.992
Structural Models							
14	Technology-related skills predicting the frequency of technology use	12262.118	6851	<.001	.038	.983	.983
15	Technology-related skills predicting the initiation of students' passive, active, constructive, and interactive learning activities	12644.590	7193	<.001	.037	.983	.983

### 2.3.2 Predictive validity

We used multiple latent regressions to test the predictive validity of the instrument. Table 1 (lower part) shows that technology-related skills predicted the frequency of digital technology use during teaching (Model 14) and the initiation of students' learning activities involving digital technologies (Model 15). Factor loadings were constrained to the values estimated in the final measurement models (Model 7, 8, 13) to avoid interpretational confounding (Bollen, 2007; Burt, 1976). Both models (Model 14 + 15) showed good fit to the data (see Table 1).

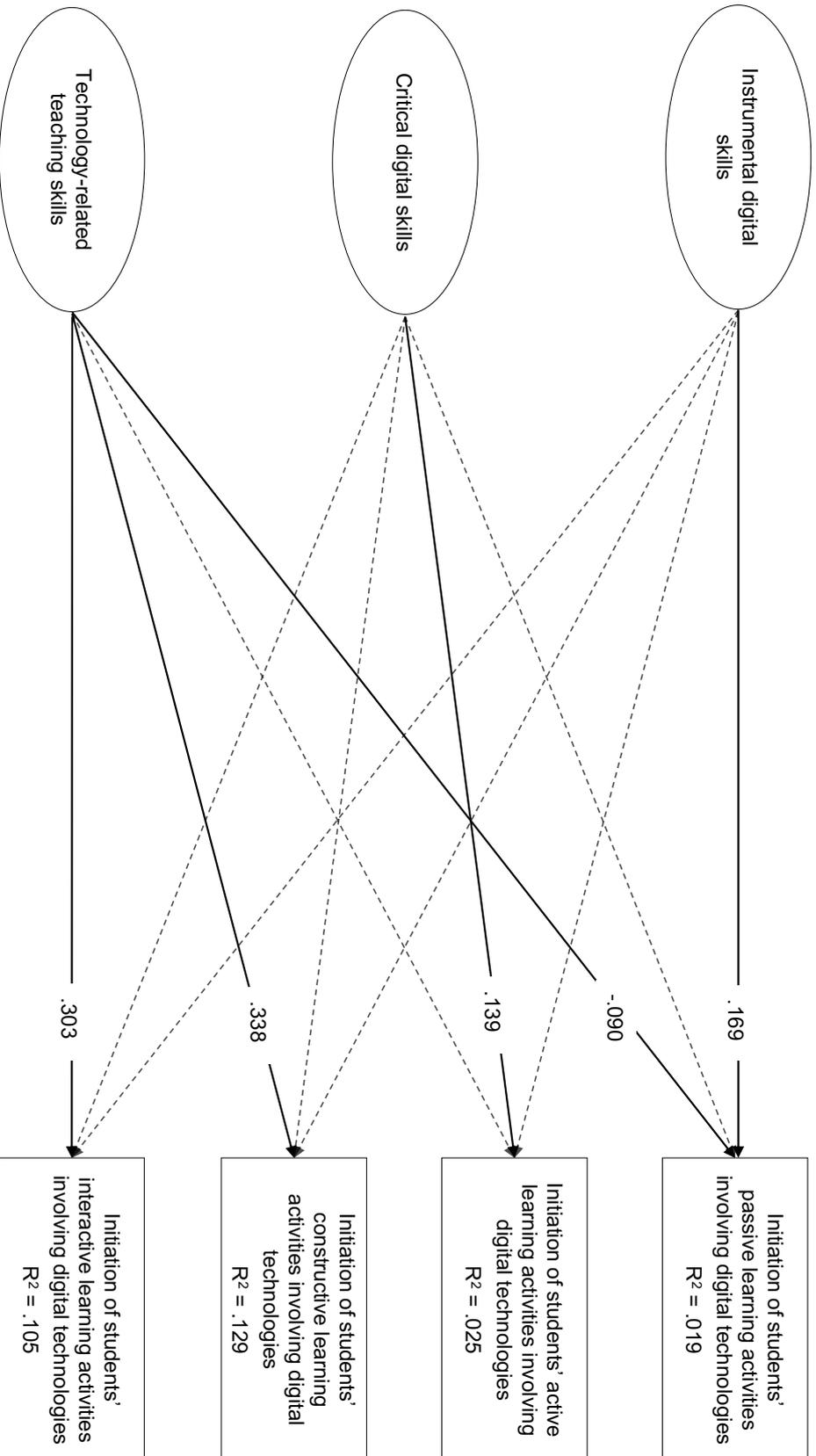
Model 14 is illustrated in Fig. 6. In this SEM, instrumental digital skills ( $\beta = .133; p = .005$ ) and technology-related teaching skills ( $\beta = .138; p < .001$ ) were related to the frequency of technology use during teaching, whereas critical digital skills were not. These results support hypotheses 4.1 and 4.3, which state that instrumental digital skills and technology-related teaching skills are positively related to frequency of digital technology use during teaching, but are not consistent with hypothesis 4.2, which states that critical digital skills are positively related to frequency of digital technology use.



**Fig.6** Structural equation model (SEM) showing the frequency of technology use during teaching, instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills. Latent variables are represented by circles, and measured variables by rectangles. Continuous lines describe significant relationships, whereas broken lines represent non-significant relationships. The values indicated on the lines are standardised beta values.

Fig. 7 shows the SEM for Model 15 concerning the initiation of different types of learning activities. For the exploratory part, which addresses the research questions of the extent to which instrumental digital skills (RQ5.1) and critical digital skills (RQ5.2) are related to the initiation of different types of learning activities involving digital technologies, the SEM showed that instrumental digital skills were related to the initiation of passive ( $\beta = .169$ ;  $p = .002$ ) learning activities. No significant relationships were found for the initiation of active, constructive, and interactive learning activities. The same applied to critical digital skills, for which a relationship with only the initiation of active learning activities ( $\beta = .139$ ;  $p = .026$ ) could be found. However, critical digital skills were not related to the initiation of passive, constructive, and interactive learning activities involving digital technologies.

Further, we hypothesised that technology-related teaching skills would show the strongest relationship with the initiation of interactive learning activities, followed by constructive, active, and passive learning activities. Following the approach of Sailer, Stadler, et al. (2021), we have compared the standardised beta values in the SEM descriptively and found a negative relationship with the initiation of passive learning activities ( $\beta = -.090$ ;  $p = .005$ ) and positive relationships with the initiation of constructive ( $\beta = .338$ ;  $p < .001$ ) and interactive ( $\beta = .303$ ;  $p < .001$ ) learning activities. No significant relationship was found with the initiation of active learning activities. Because the hypothesised order of relationships [i.e., increasing from the initiation of passive learning activities to interactive learning activities] was not reflected in the SEM exactly as hypothesised, the results are not consistent with Hypothesis 5.3.



**Fig.7** Structural equation model (SEM) showing the initiation of students' learning activities involving digital technologies, instrumental digital skills, critical digital skills, and technology-related teaching skills. Latent variables are represented by circles, and measured variables by rectangles. Continuous lines describe significant relationships, broken lines represent nonsignificant relationships. The values indicated on the lines are standardised beta values.

## 2.4 Discussion

In this study, we validated the scenario-based self-assessment instrument IN.K19<sup>+</sup>, for measuring basic digital skills and technology-related teaching skills. Regarding its factorial validity, the factor structure and internal consistency of the instrument show good to very good results if a scenario-specific factor is taken into account (Sailer, Stadler, et al., 2021). With regard to the instrument's predictive validity, instrumental digital skills and technology-related teaching skills were positively related to the frequency of digital technology use during teaching, while critical digital skills were not. An exploratory analysis concerning the initiation of students' learning activities showed that instrumental digital skills were significantly related to the initiation of passive learning activities, whereas critical digital skills were associated with active learning activities. Technology-related teaching skills had a negative relationship with the initiation of passive learning activities and positive relationships with constructive and interactive learning activities.

The goal of our study was to provide a valid instrument using scenarios as a common and concrete frame of reference for participants (King & Wand, 2007; van Soest et al., 2011). The results showed the approach's suitability for self-assessment, as the hypothesised constructs were observed in the responses, confirming factorial validity. Regarding predictive validity, we only conducted an exploratory study for instrumental and critical digital skills and our results for teaching skills do not exactly match our hypothesis. Nevertheless, from an exploratory point of view, we think that the results as a whole tentatively reflected the expected patterns: Instrumental and critical digital skills emerged as part of the basic use of digital technologies during teaching in both passive and active learning activities. For more complex scenarios of digital technology use during teaching (e.g. the

initiation of constructive and interactive learning activities), technology-related teaching skills turned out to be crucial. Moreover, these skills actually showed a reduction in the proportion of passive learning activities that are initiated, thus increasing the likelihood that students will be stimulated to engage more actively in learning during lessons. This pattern reflects the order of the ICAP framework (Chi, 2009; Chi & Wylie, 2014).

However, unexpected findings emerged. Instrumental and critical digital skills were not related to the initiation of constructive and interactive learning activities. Possibly these skills may be more relevant to shallow learning processes, while technology-related teaching skills are associated with deep learning. Furthermore, it was found that critical digital skills are not related to the frequency of technology use during teaching. There is still little research on these relationships, so we can only speculate as to how the results might be explained. One of our assumptions would be that this finding is possibly related to the cautious nature of critical digital skills, which encompasses considering the appropriateness of technology use. This point also raises the question of how teaching *with* digital technologies is related to teaching *about* digital technologies.

The IN.K19<sup>+</sup> instrument was designed to be applicable across various subjects and types of schools, encompassing knowledge- and action-oriented facets of technology-related skills. Unlike other self-assessment tools (see e.g. Ghomi & Redecker, 2019), IN.K19<sup>+</sup> goes beyond technology-related teaching skills by also incorporating skills to be taught to students and aspects of media education. It provides teachers with graphical feedback of the current level of their skills, while giving them access to a comprehensive skill framework (DCB, 2017), thus supporting their professional growth throughout different stages of teacher education and training. The instrument's benefits also extend beyond individual teachers: It can serve as a basis for advisories and allows for the collection of

comprehensive empirical data as a contribution to school development and educational policy making.

However, it should be kept in mind that scenario-based self-assessment is more time-intensive than regular self-assessment. The development of a shorter scale could lead to a more economic use. Yet, in contrast to objective measures, scenario-based self-assessment is still an easy-to-implement and accessible alternative. In this respect, further research should gain more insight into the relationships between pure self-assessment, scenario-based self-assessment, and objective measurement.

This point also leads to some limitations of the present study that need to be mentioned. The previous version of the instrument set the criteria for determining predictive validity, but it is debatable whether these criteria are also appropriate for the newly added critical digital skills with their specific characteristics. Furthermore, the measures used for validation should themselves be critically reviewed, although there are consistent results across studies (Sailer, Stadler, et al., 2021). For example, frequency of digital technology use was assessed with a single-item measure, which makes the measurement susceptible to inaccurate estimation. However, as we believe that it is not enough to look at the quantity of digital technology use, we have also measured its quality. Yet, there are also limitations to be aware of. For example, technology-related teaching skills show a less strong relation to the initiation of interactive than constructive learning activities. Possibly participants understand interactive learning activities in different ways, even though they actually refer to very specific learning processes (Chi et al., 2018; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Overall, it should be noted that it is difficult to adequately determine predictive validity as long as the relations between technology-related skills and the quality of digital technology use are themselves not entirely clear. Another limitation that needs to be noted concerns open science processes. Both our instrument and our data are

freely available, which is an important step towards open science. However, although we closely followed the approach of Sailer, Stadler, et al. (2021), this study was not pre-registered which would have contributed to strengthen our procedure.

Yet, from our perspective, the instrument can already provide a valid way of building on the advantages of self-assessment, while at the same time providing an anchor for participants' self-assessments through the use of scenarios. We therefore believe that the scenario-based instrument IN.K19<sup>+</sup> serves as a valuable tool for teachers, supporting them in acquiring and advancing their technology-related skills to meet the challenges of the digital world.

### 3 Zweite Studie: Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften. Entwicklung einer szenarienbasierten Kurzsкала

**Vejvoda, J.,** Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Glas, J., Fischer, F., & Sailer, M. (2024). Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften. Entwicklung einer szenarienbasierten Kurzsкала. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 57, 103-126.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/57/2024.03.28.X>

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wurde/wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA 1810 gefördert. Zudem finanziert durch die Europäische Union – NextGenerationEU und gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA23S01E.



## Zusammenfassung

Medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften sind unabdingbar, um Schüler:innen auf Teilhabe, Partizipation und eine verantwortliche Mitgestaltung in einer Kultur der Digitalität vorzubereiten. Konkret benötigen Lehrkräfte hierzu medienbezogene Basis- und Lehrkompetenzen. Für die zielgerichtete und erfolgreiche Förderung dieser Kompetenzen im Rahmen der Lehrkräftebildung sind Instrumente zur Messung dieser Medienkompetenzen hilfreich. Bestehende Instrumente greifen allerdings zumeist auf einfache, nicht selten sehr allgemein formulierte Selbsteinschätzungen zurück. Dies erschwert eine valide Messung von Kompetenzen.

In diesem Beitrag wird ein alternativer Messansatz vorgestellt, der Selbsteinschätzungen von Medienkompetenzen mittels Szenarien kontextualisiert und damit präzisiert. Die Szenarien-Basierung führt zu einem validen Messergebnis, hat aber für den Einsatz im Feld den Nachteil, dass die Messung deutlich umfangreicher ausfällt. Dem begegnen wir im vorliegenden Beitrag durch die Entwicklung einer Kurzskala in einem mehrstufigen Verfahren. Auf Basis eines Datensatzes von  $N = 552$  (angehenden) Lehrkräften wird eine szenarienbasierte Kurzskala zur Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen entwickelt. Diese Kurzskala wird in einer weiteren Studie mit  $N = 204$  Lehrkräften nochmals validiert. Die Ergebnisse beider Studien unterstützen die Validität der Kurzskala. Für die Lehrkräftebildung und Forschung wird somit ein akzeptanzförderndes und ressourcenschonendes Instrument bereitgestellt, das eine reliable und valide Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen erlaubt.

## Englische Zusammenfassung

### Measurement of instrumental and critical digital skills as well as technology-related teaching skills of (prospective) teachers. Development of a scenario-based short scale

Technology-related skills of teachers are crucial to prepare students for participation in a digital world. Specifically, teachers need basic digital skills as well as technology-related teaching skills. Assessment instruments are helpful in facilitating these skills in the process of teacher education. Existing instruments, however, mostly rely on simple, often very generally formulated self-assessments. This makes a valid measurement difficult.

This paper presents an alternative approach that contextualises self-assessments of technology-related skills by means of scenarios and thus makes them more precise. The scenario-based approach leads to a valid measurement but has the disadvantage that it is more extensive. In this paper, we develop a short scale in a multi-stage procedure. Based on a data set of  $N = 552$  (prospective) teachers, a scenario-based short scale is developed to measure instrumental and critical digital skills as well as technology-related teaching skills. We will validate the resulting short scale again in another study with  $N = 204$  teachers. Results of both studies support the validity of the short scale. Thus, for teacher education and research, an acceptance-promoting and resource-saving instrument is provided that allows a reliable and valid measurement of instrumental and critical digital skills as well as technology-related teaching skills.

### 3.1 Einleitung

Medienkompetenzen als Bestandteil von Medienbildung (Schorb, 2009; Spanhel, 2010; Tulodziecki, 2010) sind notwendige Voraussetzungen für Teilhabe, Partizipationsfähigkeit und verantwortliche Mitgestaltung in einer Kultur der Digitalität (Stalder, 2017). Lehrkräften fällt eine Schlüsselrolle dabei zu, ebendiese Kompetenzen von Schüler:innen zu fördern. Nach dem K19-Kompetenzrahmen (DCB, 2017) ist es für Lehrkräfte zunächst notwendig, über ebenjene Medienkompetenzen zu verfügen, die auch an Schüler:innen vermittelt werden sollen. Diese Medienkompetenzen beinhalten nach gängigen Modellen insbesondere eine instrumentelle sowie eine kritisch-reflexive Dimension (z.B. Baacke, 1997; Groeben, 2004; Hobbs et al., 2011; KMK, 2016), die beide für die pädagogischen Aufgaben von Lehrkräften jedoch noch nicht hinreichend sind. Notwendig ist darüber hinaus nämlich auch, dass Lehrkräfte über medienbezogene Lehrkompetenzen verfügen (DCB, 2017).

Für die systematische Förderung der Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte sind Instrumente zur Messung dieser Medienkompetenzen hilfreich, da unter der Voraussetzung einer validen Messung Bedarfe genau eingeschätzt und Angebote zielgerichtet angesetzt werden können. Häufig stützen sich Kompetenzmessungen bisher auf Selbsteinschätzungen von Lehrkräften (z.B. Ghomi & Redecker, 2019), werden jedoch auch oft dafür kritisiert, dass sie Verzerrungen ausgesetzt sein können (van Soest et al., 2011). Vage und nicht kontextualisierte Formulierungen von Items erschweren zudem eine valide Messung von Kompetenzen (Scheiter, 2021). Der Einsatz von Szenarien hat sich dabei als vielversprechender Ansatz herausgestellt, der ermöglicht, Selbsteinschätzungen von Medienkompetenzen zu kontextualisieren und damit zu präzisieren. Sailer, Stadler, et al. (2021) und Vejvoda et al. (2023) haben auf dieser Grundlage

ein szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument, das IN.K19<sup>+</sup>, entwickelt [INstrument zur Messung 19 medienbezogener Lehrkompetenzen (K19) plus medienbezogener Basiskompetenzen]. Ergebnisse aus zwei Studien zeigen, dass der szenarienbasierte Messansatz vielversprechend ist, um instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen sowie medienbezogene Lehrkompetenzen reliabel und valide zu messen (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023).

In dieser Studie nehmen wir diesen Ansatz auf und entwickeln eine Kurzsкала auf Basis des bestehenden IN.K19<sup>+</sup>-Instruments: SIN.K19<sup>+</sup> [Short IN.K19<sup>+</sup>]. Methodisch wird dabei auf einen Ant Colony Optimization Algorithms-Ansatz zurückgegriffen (Steger et al., 2022), der erlaubt, unter Einbezug theoretischer Prämissen die valideste Kurzsкала zu finden. Dabei ziehen wir empirische und inhaltlich-theoretische Kriterien in einem Prozess der Triangulation von algorithmisch-künstlicher und menschlicher Intelligenz heran. Im Anschluss wird die neu entwickelte Kurzsкала in einer weiteren empirischen Studie auf ihre faktorielle Validität überprüft. Diese Kurzsкала soll dazu dienen, eine ressourcenschonende, akzeptanzfördernde und forschungsökonomische Alternative zur bisherigen Skala bereitzustellen, die trotz ihrer Kürze den Validitätskriterien der ursprünglichen Skala entspricht.

### 3.2 Modellierung von Medienkompetenzen: Das K19-Modell

Zeitgemäßes Unterrichten in einer Kultur der Digitalität stellt hohe Anforderungen an die Medienkompetenzen von Lehrkräften (Lachner et al., 2019; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Verschiedene Modelle wurden bisher entwickelt, die diese Kompetenzen modellieren (z.B. Kelly & McAnear, 2002; Mishra & Koehler, 2006; Redecker, 2017). Ein umfassendes Modell, das die Kernkompetenzen, die Lehrkräfte in einer digitalen Welt benötigen, systematisiert und handlungsorientiert operationalisiert, ist das K19-Modell

(DCB, 2017). Es bietet u.a. den Vorteil, dass es unabhängig von Fächern und Schulformen konzipiert wurde, um für alle Lehrkräfte möglichst anschlussfähig zu sein. Außerdem werden zwei grundlegende Dimensionen der professionsspezifischen Kompetenzen von Lehrkräften umfasst, indem im Modell zwischen medienbezogenen Basis- und ebensolchen Lehrkompetenzen unterschieden wird.

### 3.2.1 Basiskompetenzen: Instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen

Als medienbezogene Basiskompetenzen gelten diejenigen Befähigungen, die erforderlich sind, um effektiv und verantwortungsbewusst an einer durch Digitalität geprägten Kultur teilzuhaben und diese aktiv mitzugestalten (OECD, 2015; Stalder, 2017). In dieser Hinsicht benötigen alle mündigen Bürger:innen medienbezogene Basiskompetenzen (DCB, 2017; Fraillon et al., 2014; KMK, 2016; OECD, 2015; van Laar et al., 2017). Mittlerweile hat sich diese Perspektive in der Praxis der Medienbildung und Bildungsforschung auch in theoretischen Rahmenmodellen niedergeschlagen (Ferrari, 2013; Fraillon et al., 2014; ISB, 2017; KMK, 2016). Medienbezogene Basiskompetenzen können in zwei Dimensionen differenziert werden: die instrumentelle und die kritisch-reflexive (Hobbs et al., 2011; Newman, 2009; van Laar et al., 2017).

Instrumentelle Medienkompetenzen ermöglichen den grundlegenden operativen Einsatz digitaler Medien, beispielsweise Bedienung und Anwendung digitaler Medien, Recherche und Verarbeitung von Informationen, Kommunikation und Kooperation sowie Produktion und Präsentation von Medieninhalten mithilfe digitaler Medien (Fraillon et al., 2014; ISB, 2017; Lachner et al., 2019; Senkbeil et al., 2013). Für eine umfassende Teilhabe, Partizipationsfähigkeit und verantwortliche Mitgestaltung in einer Kultur der Digitalität (Stalder, 2017) muss diese

instrumentelle Dimension durch kritisch-reflexive Medienkompetenzen ergänzt werden (Buckingham, 2003; Ferrari, 2012; Hobbs et al., 2011; KMK, 2021; Rubach & Lazarides, 2021; van Laar et al., 2017). Diese ermöglichen die Analyse und Reflexion sowohl digitaler Medien und Medieninhalte als auch der Rolle, die digitale Medien in modernen Gesellschaften insgesamt einnehmen (Brinda et al., 2019; Kersch & Lesley, 2019; Nieding et al., 2017; van Laar et al., 2017). Als mündige Bürger:innen benötigen Lehrkräfte diese Kompetenzen. Gleichzeitig stellen diese auch die Kompetenzen dar, die sie ihren Schüler:innen vermitteln müssen (DCB, 2017; KMK, 2016; Krumsvik, 2011; Sailer, Murboeck, et al., 2021).

### 3.2.2 Medienbezogene Lehrkompetenzen

Medienbezogene Basiskompetenzen sind notwendig, jedoch nicht hinreichend für die professionsspezifischen Aufgaben von Lehrkräften, denn für ihre Bildungs- und Erziehungsaufgaben benötigen sie darüber hinaus auch medienbezogene Lehrkompetenzen (DCB, 2017; Mishra & Koehler, 2006; Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Im K19-Modell werden 19 medienbezogene Lehrkompetenzen identifiziert und spezifiziert, die vier Phasen unterrichtsbezogener Handlungen zugeordnet werden können: der *Planungsphase* des didaktischen Designs vor dem eigentlichen Unterricht; der *Realisierungsphase* medienbezogener Handlungen im Unterricht selbst; der *Evaluationsphase* nach dem Unterricht, in welcher der Medieneinsatz reflektiert und evaluiert wird, sowie einer *Unterrichtsentwicklungsphase*, in der Anschlusskommunikation sowie Recherche und Adaption mediengestützter Lehr-Lernarrangements anderer stattfinden (DCB, 2017). So entsteht ein zyklisches Modell medienbezogener Lehrkompetenzen, das von der Planung des Einsatzes digitaler Medien bis zur professionellen Unterrichtsentwicklung reicht und

dabei von instrumentellen sowie kritisch-reflexiven Medienkompetenzen als Basis untermauert wird (DCB, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021).

### 3.3 Messung von Medienkompetenzen: Szenarienbasierte Selbsteinschätzung

Medienkompetenzen werden in der Medienpädagogik und Empirischen Bildungsforschung häufig mittels Selbsteinschätzungen erhoben (z.B. Ghomi & Redecker, 2019; Rubach & Lazarides, 2021; Schmidt et al., 2009; Valtonen et al., 2017). Teilnehmende geben dabei in ihren Selbsteinschätzungen an, inwieweit sie glauben, über eine bestimmte Kompetenz zu verfügen (Scherer et al., 2017). Selbsteinschätzungen bieten mehrere Vorteile: Sie stellen ein reliables Maß dar, sind leicht zu implementieren, ressourcenschonend und bieten gleichzeitig eine Fülle an Informationen, während sie für Teilnehmende einfach zugänglich und nicht mit einer Testsituation verbunden sind, die Akzeptanzprobleme auslösen könnte, was beispielsweise im Fall objektiver Messungen vorkommen kann (Seufert et al., 2021). Zwar kann auf Grundlage von Selbsteinschätzungen nicht auf die tatsächliche Verfügbarkeit spezifischer Kompetenzen geschlossen werden, jedoch wird angenommen, dass Selbsteinschätzungen eng mit der Intention der Lehrkräfte verbunden sind, digitale Medien im Unterricht einzusetzen, und dass sie daher mit zukünftigem Verhalten zusammenzuhängen (Lachner et al., 2019; Scherer et al., 2017).

Trotz ihres häufigen Einsatzes wird die Validität von Selbsteinschätzungsinstrumenten jedoch oft kritisiert. So hängt diese davon ab, ob die Teilnehmenden sich selbst präzise einschätzen zu können, wodurch sich individuelle sowie kontextuelle Unterschiede niederschlagen können (Scherer et al., 2017; van Vliet et al., 1994). Insofern können Selbsteinschätzungen Verzerrungen ausgesetzt sein (van Soest et al., 2011; van Vliet et al., 1994). Ein weiterer wichtiger Kritikpunkt ist auch, dass die

Item-Formulierungen bei Kompetenzmessungen oft vage gehalten und nicht kontextualisiert werden, um eine große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten zu gewährleisten, wodurch sich allerdings Fehleinschätzungen ergeben können, die durch individuelle oder kontextuelle Faktoren bedingt sind (Scheiter, 2021).

Insbesondere vor dem Hintergrund komplexer handlungsorientierter Kompetenzmodellierungen stellt sich also die Frage, wie Selbsteinschätzungen präziser gestaltet werden können. Ein vielversprechender Ansatz besteht darin, den kontextuellen Handlungsbezug der Item-Formulierungen zu erhöhen (Scheiter, 2021). Der Einsatz von Szenarien, der auf den Anchoring-Vignettes-Ansatz von King et al. (2004) zurückgeht, hat sich als erfolgversprechend dabei erwiesen, Selbsteinschätzungen präziser zu gestalten, wenn es um komplexe Einsatzszenarien digitaler Medien geht (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023). Dabei werden den Teilnehmenden konkrete und authentische Situationen präsentiert, in denen die jeweilige Kompetenz benötigt wird, um ein dargestelltes medienbezogenes Problem zu lösen. Die Selbsteinschätzung stützt sich dann auf diese exemplarische Situation. Durch die Szenarien werden den Teilnehmenden detaillierte Kontext-Informationen gegeben, die als Anker für ihre Selbsteinschätzung dienen. Auf diese Weise kann ein konkreter Bezugsrahmen für die Beantwortung der Fragen geschaffen werden, der der Gefahr entgegenwirkt, dass Teilnehmende die jeweiligen Kompetenzen sowie deren Anforderungsniveau unterschiedlich interpretieren (King & Wand, 2007).

### 3.4 Das szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19<sup>+</sup>

In diesem Zusammenhang wurde ein szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument entwickelt und validiert, das IN.K19<sup>+</sup>, das sich auf das K19-Modell stützt und die Messung sowohl instrumenteller sowie kritisch-reflexiver Medienkompetenzen von Lehrkräften als auch ihrer medienbezogenen Lehrkompetenzen erlaubt (DCB, 2017; Vejvoda et al., 2023). In einer ersten Studie wurde das IN.K19-Instrument, das eine szenarienbasierte Selbsteinschätzung der 19 im K19-Modell modellierten medienbezogenen Lehrkompetenzen ermöglicht, in der Version 1.0 entwickelt und validiert (Sailer, Stadler, et al., 2021). In einer weiteren Studie wurden die Szenarien für die Lehrkompetenzen überarbeitet und um 20 weitere medienbezogene Basiskompetenzen ergänzt (Vejvoda et al., 2023). Die Ergebnisse beider Studien zeigen, dass der szenarienbasierte Messansatz erfolgversprechend ist, um instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene Lehrkompetenz reliabel und valide zu messen (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023).

In beiden Studien wurde zur Untersuchung der prädiktiven Validität der Instrumente der Zusammenhang zwischen den Medienkompetenzen und der Qualität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht analysiert (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023). Dazu wurde das ICAP-Modell herangezogen, das eine hilfreiche Systematisierung von Lernaktivitäten der Lernenden ermöglicht (Chi & Wylie, 2014) und produktiv an das Lehren und Lernen mit digitalen Medien angepasst werden kann (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023). Im ICAP-Modell werden vier Arten von Lernaktivitäten unterschieden – passive, aktive, konstruktive und interaktive –, die mit verschiedenen kognitiven Prozessen und Intensitäten kognitiven Engagements korrelieren, wobei passive

Lernaktivitäten die niedrigste und interaktive die höchste Stufe darstellen (Chi & Wylie, 2014). Gemäß dem ICAP-Modell erfordern unterschiedliche Lernziele auch unterschiedliche Lernaktivitäten. Daher ist es wichtig, die verschiedenen Arten von Lernaktivitäten entsprechend den Lernzielen sorgfältig auszuwählen und zu orchestrieren (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Übereinstimmend mit der Annahme, dass instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen als grundlegende Voraussetzung für den Unterricht mit und über digitale Medien angesehen werden können, zeigte sich, dass diese mit der Initiierung von passiven und aktiven Lernaktivitäten durch die Lehrkräfte zusammenhängen, dass medienbezogene Lehrkompetenzen jedoch von besonderer Bedeutung für die Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten der Lernenden sind, also für den Einsatz komplexerer mediengestützter Lehr-Lernszenarien (Vejvoda et al., 2023).

### **3.5 Forschungsfragen zur Entwicklung und Validierung einer Kurzsкала: Das SIN.K19<sup>+</sup>**

Das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument ist ein hilfreiches Tool für die Messung von Medienkompetenzen (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vevvoda et al., 2023). Jedoch muss auch beachtet werden, dass szenarienbasierte Selbsteinschätzungen mehr Zeit in Anspruch nehmen als etwa einfache Selbsteinschätzungen. Im Sinne der Akzeptanzförderung und Ressourcenschonung sollten Messinstrumente so umfangreich wie nötig und gleichzeitig so kurz wie möglich gehalten werden (Rammstedt & Beierlein, 2014). Ziel der vorliegenden Studie ist daher, eine Kurzsкала des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments zu entwickeln und zu validieren: das SIN.K19<sup>+</sup>. Diese Skala soll, obwohl möglichst kurzgefasst, die Subskalen instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene

Lehrkompetenz beinhalten und den faktoriellen Validitätskriterien der ursprünglichen Skala entsprechen.

Dazu wird in einem ersten Schritt für die Entwicklung der Kurzskala methodisch auf einen Ant Colony Optimization Algorithms-Ansatz (ACO) zurückgegriffen (Steger et al., 2022), der erlaubt, unter Bezugnahme auf theoretische Prämissen die valideste Kurzskala zu finden. Die erste Studie steht dabei unter dem Fokus folgender Forschungsfrage:

1. Gibt es eine reliable und valide Kurzskala des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments?

In einer zweiten Studie wird die so entwickelte SIN.K19<sup>+</sup>-Skala anhand einer neuen Stichprobe überprüft werden, wobei wiederum die faktorielle Validität der Skala bestimmt werden wird. Wir stellen dabei folgende Forschungsfrage:

2. Kann die psychometrische Qualität der SIN.K19<sup>+</sup>-Skala bestätigt werden?

### 3.6 Studie 1: Entwicklung der Kurzskala SIN.K19<sup>+</sup>

#### 3.6.1 Stichprobe

Für die Entwicklung der Kurzskala SIN.K19<sup>+</sup> wurde auf die online frei zugänglichen Daten aus der Validierungsstudie zum IN-K19<sup>+</sup>-Instrument von Vejvoda et al. (2023) zurückgegriffen [<https://osf.io/95xaj/>]. Zielgruppe dieser Studie stellten Lehrkräfte im Dienst und Lehramtsstudierende mit Lehrerfahrung dar. Der finale Datensatz besteht aus  $N = 552$  vollständig ausgefüllten Fragebögen (Vejvoda et al., 2023). Von den Teilnehmenden gaben 75.7% ( $n = 418$ ) an, weiblich zu sein und 23.2% ( $n = 128$ ) männlich. Niemand gab an, divers zu sein und 1.1% ( $n = 6$ ) machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht.

Im finalen Datensatz waren  $n = 119$  (21.6%) der Teilnehmenden Lehrkräfte im Dienst. Diese waren im Durchschnitt 38 Jahre alt ( $M = 38.39$ ;

$SD = 9.23$ ) und gaben 119 Monate Lehrerfahrung an Schulen an ( $M = 119.39$ ;  $SD = 92.95$ ). Lehramtsstudierende machten 78.4% ( $n = 433$ ) aus. Im Durchschnitt waren diese 23 Jahre alt ( $M = 23.48$ ;  $SD = 4.46$ ) und hatten 6 Monate Lehrerfahrung an Schulen ( $M = 5.92$ ;  $SD = 7.40$ ). Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer für alle Teilnehmende betrug 28 Minuten ( $M = 27.61$ ;  $SD = 14.93$ ).

### 3.6.2 Instrumente

#### 3.6.2.1 *IN.K19<sup>+</sup> - Szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument*

Zur Entwicklung der Kurzskala stützen wir uns auf das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument in der Version 1.1 (Vejvoda et al., 2023). Dieses ist auf Deutsch und Englisch frei verfügbar unter <https://osf.io/95xaj/>. Das Instrument besteht aus neun Szenarien zur Messung instrumenteller und elf Szenarien zur Messung kritisch-reflexiver Medienkompetenzen. Die Szenarien basieren auf dem Kompetenzmodell des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung München (ISB, 2017). Zur Messung der medienbezogenen Lehrkompetenzen wurden 19 Szenarien herangezogen, die auf dem K19-Modell basieren (DCB, 2017). Darunter gab es neun Szenarien für die Planungsphase, fünf für die Phase der Realisierung, zwei für die Evaluationsphase und drei Szenarien für Unterrichtsentwicklung.

Auf Grundlage der Szenarien wurden die Teilnehmenden jeweils gebeten, auf einer 5-Punkte-Likert Skala von „stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme voll und ganz zu“ einzuschätzen, inwiefern sie über die erforderlichen Kompetenzen verfügen, um das im Szenario beschriebene Problem zu lösen. Dabei wurden jeweils 3 Items präsentiert, die die Bereiche Wissen, Handeln und Beratung abdecken. Abbildung 8 zeigt ein Beispiel für die szenarienbasierte Messung im IN.K19<sup>+</sup>-Instrument.

[KRITISCH-REFLEXIVE MEDIENKOMPETENZEN]

**[Inhalte, Gestaltungsmittel, Strukturen und Wirkungsweisen von Medienangeboten und Informatiksystemen analysieren und bewerten]**

Sie sind bei einer Internet-Recherche zum Thema „Videobearbeitung“ auf ein Werbe-Video gestoßen, das Sie sehr ansprechend finden. Sie wollen dieses Video nun analysieren und eigenständig beurteilen, welche Inhalte es transportiert und welche Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel dabei greifen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme überhaupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unentschieden	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um Inhalte, Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel digitaler Medien zu analysieren und zu beurteilen.	1	2	3	4	5
Ich kann Inhalte, Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel digitaler Medien analysieren und beurteilen	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Analyse und Beurteilung von Inhalten, Wirkungsweisen und Gestaltungsmitteln digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**Abb.8** Beispiel für ein Szenario aus dem IN.K19<sup>+</sup>-Instrument Version 1.1

**3.6.2.2 Initiierung von Lernaktivitäten der Lernenden mithilfe von digitalen Medien**

Zur Messung der Initiierung von Lernaktivitäten der Lernenden mithilfe von digitalen Medien wurden zu jeder ICAP-Lernaktivitätsstufe kurze Beschreibungen gegeben. Die Teilnehmenden wurden dann gebeten anzugeben, wie häufig sie digitale Medien so oder so ähnlich in einer typischen Unterrichtsstunde einsetzen. Die Häufigkeit des Einsatzes sollten die Teilnehmenden auf einer 5-Punkte-Likert Skala einschätzen, die von „Nie“ (0) bis „Sehr häufig“ (4) reichte. Durch eine Kalkulation mit der

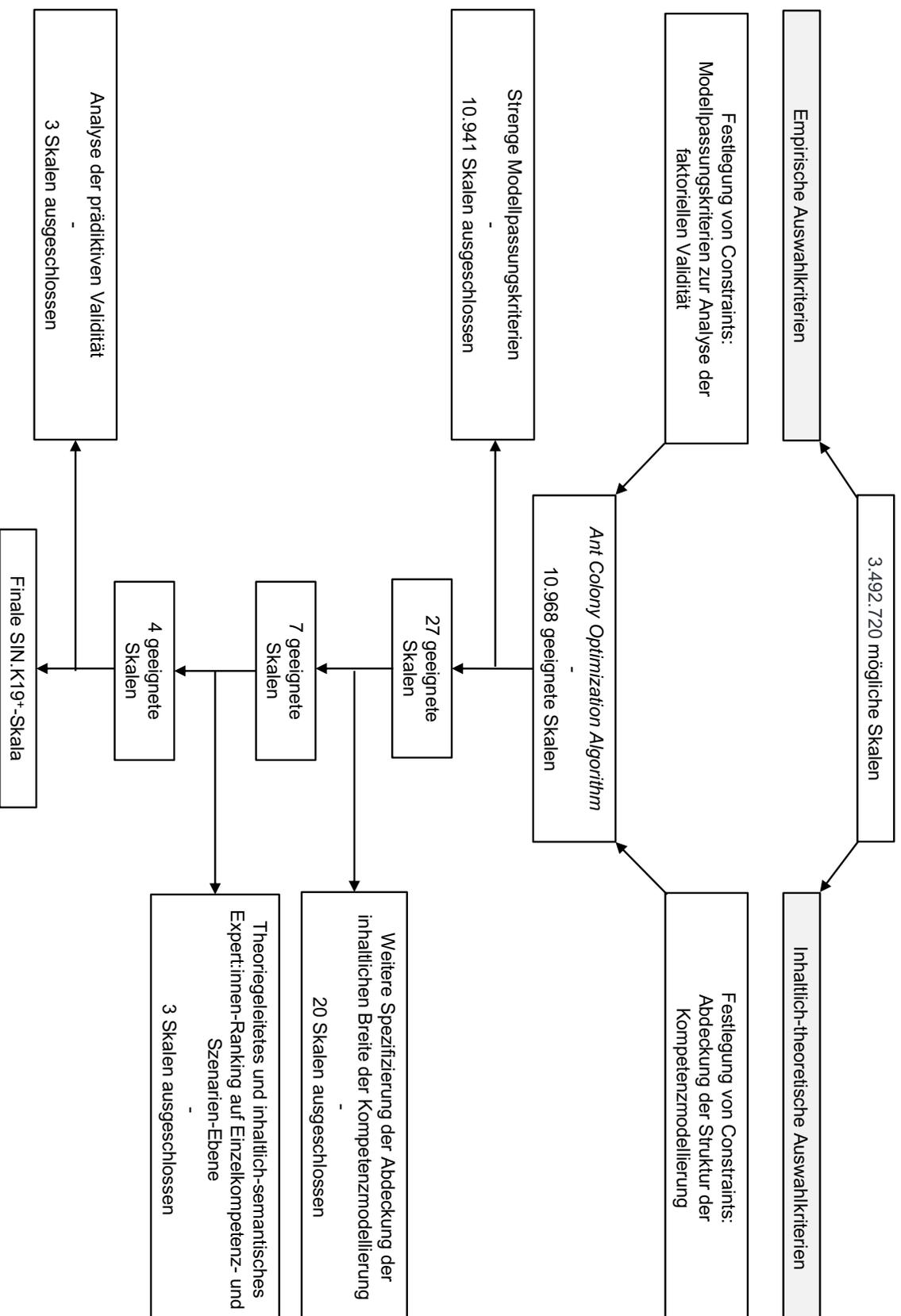
ebenfalls abgefragten Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien erhielten Vejvoda et al. (2023) vier Variablen, die als Prozentwerte interpretiert werden können und den zeitlichen Anteil widerspiegeln, in dem bestimmte Lernaktivitäten in einer typischen mediengestützten Unterrichtsstunde initiiert werden: Initiierung (1) passiver, (2) aktiver, (3) konstruktiver und (4) interaktiver Lernaktivitäten (z.B. Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021).

### 3.6.3 Vorgehen bei der Entwicklung der SIN.K19<sup>+</sup>-Kurzskala

Häufig werden bei der Entwicklung von Kurzskalen Items basierend auf deren Reliabilität ausgewählt, wobei jedoch nicht selten die Validität der Skalen abnimmt (Rammstedt & Beierlein, 2014; Schweizer, 2011; Steger et al., 2022). Metaheuristische Algorithmen haben sich diesen traditionellen Verfahren als überlegen erwiesen (Olaru et al., 2019; Schroeders et al., 2023; Schroeders et al., 2016). Diese Algorithmen erlauben, unter Bezugnahme auf theoretische Prämissen inhaltliche Konstrukte ebenfalls zu berücksichtigen (Steger et al., 2022). Zudem operieren sie auf der Ebene der Validität der kompletten Skala und nicht nur einzelner Items und sind daher nicht anfällig für Sequenzeffekte (Schroeders et al., 2023). Zur Entwicklung der Kurzskala wurde daher auf den metaheuristischen Ant Colony Optimization Algorithms-Ansatz (ACO) zurückgegriffen, der nach Vorbild des Verhaltens von Ameisen bei der Futtersuche entwickelt wurde (s. Schroeders et al., 2023). Der Algorithmus ermöglicht, eine optimale Skala unter Berücksichtigung verschiedener Auswahlkriterien zu finden, wobei komplexe kombinatorische Prozesse ablaufen, die mit traditionellen Verfahren nicht in angemessener Zeit lösbar wären (Schroeders et al., 2023). Damit wird möglich, für eine Skala eine optimale Modellpassung einer bestimmten Anzahl an Items zu ermitteln und gleichzeitig Kriterien

festzulegen, die eine Abdeckung der inhaltlichen Konstrukte sicherstellen (Steger et al., 2022).

Im Fall der vorliegenden Studie bedeutet das, dass wir mithilfe des ACO-Ansatzes die Bedingungen festlegen können, denen die Kurzsкала genügen muss, die wir erzeugen wollen. Dies können wir auf Ebene der faktoriellen Validität und der inhaltlich sinnvollen Abdeckung der Struktur der Kompetenzmodellierung gleichzeitig erreichen. Ebenfalls hinzuziehen werden wir die prädiktive Validität der Kurzsкала, indem wir die Zusammenhänge zwischen den Medienkompetenzen und der Initiierung von Lernaktivitäten untersuchen. Dabei kombinieren wir also die Validitätskriterien der Studie von Vejvoda et al. (2023) mit dem ACO-Ansatz und inhaltlich-theoretischen Kriterien. Abbildung 9 zeigt eine grafische Darstellung unseres mehrstufigen Vorgehens



**Abb. 9** Grafische Darstellung des Vorgehens bei der Entwicklung der SIN.K19<sup>+</sup>-Kurzskala

Damit der ACO-Algorithmus aus allen möglichen Kombinationen an Kurzskalen eine erste Auswahl treffen kann, wurden im Vorfeld zunächst theoriegeleitet Constraints festgelegt, also Bedingungen, denen die Kurzskala genügen muss. Auf inhaltlich-theoretischer Ebene haben wir bestimmt, die Items für die Wissens- und Beratungsebene herauszunehmen und nur die Handlungsitems zu belassen (s. „Ich kann [...]“), um den handlungsbezogenen Fokus des K19-Modells zu erhalten (DCB, 2017). Zudem haben wir festgelegt, dass für instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen jeweils drei Szenarien enthalten sein sollen, für medienbezogene Lehrkompetenzen sechs Szenarien. Damit sind Basis- und Lehrkompetenzen mit jeweils sechs Szenarien abgedeckt und die Struktur der Kompetenzmodellierung wird auch in der Kurzskala abgebildet. Auf empirischer Ebene wurden Modellpassungskriterien der faktoriellen Validität eingestellt (s. 3.6.4). Unter diesen Bedingungen wären 3.492.720 verschiedene Kurzskalen möglich, aus denen der ACO-Algorithmus 10.968 verschiedene Kombinationen von Kurzskalen berechnet hat, die den festgelegten Kriterien am besten entsprechen.

Um eine weitere Auswahl aus diesen Skalen zu treffen, haben wir in einem nächsten Schritt die Skalen herausgesucht, die die beste Modellpassung aufweisen, indem wir die Strenge der Kriterien erhöht haben, beispielsweise haben wir hier den RMSEA-Wert auf  $< .04$  gesetzt (Montoya & Edwards, 2021). Auf diese Weise konnten wir aus den 10.968 Skalen 27 Skalen auswählen, die eine sehr gute Modellpassung aufweisen.

Im nächsten Schritt wurden diese 27 Skalen inhaltlich-theoretisch daraufhin geprüft, bei welchen die 4 Phasen unterrichtsbezogener Handlungen von Lehrkräften, wie sie im K19-Modell modelliert werden (DCB, 2017), am sinnvollsten abgedeckt sind, d.h. in welchen Skalen keine Phasen durch die Kompetenzanzahl über- oder unterrepräsentiert sind. Zum Beispiel wurde in diesem Schritt darauf geachtet, dass die Schwer-

punktsetzung des K19-Modells auf die Planung von Unterricht (neun Kompetenzen) auch in der Kurzskala erhalten bleibt (mind. zwei Kompetenzen daraus in der Kurzskala). Unter Berücksichtigung dieser weiteren Bedingungen, haben wir sieben Kurzskalen identifiziert, die die inhaltliche Breite der Kompetenzmodellierung sinnvoll abdecken.

Als nächstes wurden diese sieben Kurzskalen in ein theoriegeleitetes und inhaltlich-semantisches Expert:innen-Ranking mit sechs Personen gegeben. Dabei war die Frage leitend, welche Skala aus Sicht medienpädagogischer Expert:innen auf Ebene der Einzelkompetenzen die Kompetenzbereiche am sinnvollsten abdecken kann. Zum Beispiel waren in manchen Kurzskalen keine Szenarien zu expliziten Planungskompetenzen enthalten. Diese schienen den Expert:innen allerdings unverzichtbar. Auch wurde darauf geachtet, dass didaktische und medienerzieherische Kompetenzen erhalten blieben. Ebenfalls berücksichtigt wurden die Szenarien selbst, die daraufhin geprüft wurden, ob sie genügend Exemplarität und Aktualität aufweisen. In diesem Schritt konnten sich die Expert:innen auf vier Kurzskalen einigen.

Um abschließend eine Entscheidung zwischen diesen vier Skalen zu ermöglichen, wurden die Kriterien der prädiktiven Validität aus der Studie von Vejvoda et al. (2023) herangezogen. Dabei zeigte sich, dass eine der verbleibenden Kurzskalen deutliche signifikante Zusammenhänge der medienbezogenen Lehrkompetenzen zur Initiierung von konstruktiven und interaktiven Lernaktivitäten aufweist. Dies deckt sich sowohl mit den theoretischen Prämissen, die aus dem K19-Modell abgeleitet werden können (DCB, 2017), als auch mit empirischen Studien, die die Bedeutung von Lehrkompetenzen betonen (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Damit liegt diese Skala auch am nächsten an den Ergebnissen der beiden vorherigen Studien zum IN.K19<sup>+</sup>-Instrument (Sailer, Stadler, et al., 2021; Vejvoda et al., 2023) und wurde somit als finale Lösung festgelegt. Sie bildet nunmehr das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument. Tabelle 2 zeigt die Kompetenzen des IN.K19<sup>+</sup>-

Instrumente und enthält Markierungen der Kompetenzen, die in der finalen SIN.K19<sup>+</sup>-Kurzskala enthalten sind.

**Tabelle 2** Kompetenzen des IN.K19<sup>+</sup>-Instrumente

---

**Anmerkung:**

\*\*\* Markierungen verweisen auf die Kompetenzen, die in der finalen Kurzskala SIN.K19<sup>+</sup> enthalten sind.

---

**Instrumentelle Medienkompetenzen**

Medienangebote und Informatiksysteme (Hardware-, Software und/oder Netzwerkkomponenten) sach- und zielorientiert handhaben

\*\*\* Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von Medienangeboten und Informatiksystemen durchdringen und zur Bewältigung neuer Herausforderungen einsetzen

\*\*\* Probleme insbesondere in Medienangeboten und Informatiksystemen identifizieren und auch mithilfe von Algorithmen lösen

Eigene Kompetenzen im Umgang mit Medienangeboten und Informatiksystemen zur Optimierung entwickeln

\*\*\* Daten und Informationen zielorientiert speichern, zusammenfassen, strukturieren, modellieren und aufbereiten

Analoge und digitale Werkzeuge zur effektiven Gestaltung sowohl kollaborativer als auch individueller Lernprozesse verwenden und Resultate mit anderen teilen

Werkzeuge zur Realisierung verschiedener Medienprodukte auswählen und zielgerichtet einsetzen

Medienprodukte unter Berücksichtigung formaler und ästhetischer Gestaltungskriterien sowie Wirkungsabsichten erstellen

Arbeitsergebnisse unter Einsatz adäquater Präsentationstechniken und medialer Werkzeuge sach- und adressatenbezogen darbieten

---

**Kritisch-reflexive Medienkompetenzen**

Aufgabenstellungen klären, Informationsbedarfe ableiten und Suchstrategien entwickeln

Mediale Informationsquellen begründet auswählen und gezielt Inhalte entnehmen

Daten und Informationen analysieren, vergleichen, interpretieren und kritisch bewerten

Mithilfe von Medien situations- und adressatengerecht interagieren

\*\*\* Medien zur gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft aktiv und selbstbestimmt nutzen

Umgangsregeln, ethisch-moralische Prinzipien sowie Persönlichkeitsrechte bei digitaler Interaktion und Kooperation berücksichtigen

Publikationswege erschließen, Medienprodukte unter Wahrung von Persönlichkeits- und Urheberrecht erstellen und veröffentlichen

- \*\*\* Inhalte, Gestaltungsmittel, Strukturen und Wirkungsweisen von Medienangeboten und Informatiksystemen analysieren und bewerten  
Interessengeleitete Setzung und Verbreitung medialer Inhalte erkennen und Einfluss der Medien auf Wertvorstellungen, Rollen- und Weltbilder sowie Handlungsweisen hinterfragen
  - \*\*\* Bedeutung der Medien und digitaler Technologien für die Wirtschaft, Berufs- und Arbeitswelt reflektieren  
Potenziale und Risiken der Digitalisierung und des Mediengebrauchs für das Individuum und die Gesellschaft beurteilen
- 

### **Medienbezogene Lehrkompetenzen**

---

#### **Planung**

- \*\*\* Planung des Einsatzes digitaler Medien  
Gestaltung mediengestützter Lehr-Lernszenarien  
Identifikation und Einbindung von Software und medientechnischen Optionen
  - \*\*\* Ermöglichung von selbstbestimmter, kreativer und eigenaktiver Mediennutzung  
Berücksichtigung medialer Erfahrungen der Schüler:innen
  - \*\*\* Berücksichtigung medienrechtlicher und -ethischer Konzepte  
Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Faktoren  
Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Reflexionsfähigkeit  
Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Selbststeuerungskompetenz
- 

#### **Realisierung**

- Diagnose des aktuellen Kompetenzniveaus der Schüler:innen  
Feststellung der Effizienz und Effektivität digitaler Lehr-Lern-Arrangements
  - \*\*\* Förderung von Lernprozessen durch adaptive Unterstützung  
Strategien zur Lösung typischer medientechnischer Probleme  
Strategien zum Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen
- 

#### **Evaluation**

- \*\*\* Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolg  
Reflexion des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht
- 

#### **Unterrichtsentwicklung**

- \*\*\* Strukturierte Beschreibung digitaler Lehr-Lern-Arrangements  
Kommunikation und Weitergabe digitaler Unterrichtsszenarien  
Recherche, Beurteilung und Adaption fremder digitaler Unterrichtsszenarien
-

### 3.6.4 Statistische Analyse

Zur Untersuchung unserer Forschungsfragen haben wir eine Reihe statistischer Analysen durchgeführt. Wir verwendeten die konfirmatorische Faktorenanalyse und latente Modellierung nach Bollen (1989), um die Validität der Messmodelle zu prüfen. Die prädiktive Validität wurde durch mehrfache latente Regressionen ermittelt, in denen instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen sowie medienbezogene Lehrkompetenzen zur Vorhersage der Initiierung von Lernaktivitäten verwendet wurden. Die Modellpassung wurde anhand von Standard-Fit-Indizes wie dem Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) und dem Confirmatory Fit Index (CFI) bestimmt, wobei eine akzeptable Passung durch Werte von weniger als .08 bzw. mehr als .90 angezeigt wurde. Darüber hinaus wurden auf alle Chi-Quadrat-Werte Satorra-Bentler-Korrekturen gemäß Satorra and Bentler (2010) angewendet. Die Analysen wurden mit R4.03 (R-Core-Team, 2023) und dem ShortForm-R-Package gerechnet, das die Verwendung des ACO-Algorithmus ermöglicht (Raborn & Leite, 2018). Syntaxdateien sind im Open-Science-Repository unter <https://osf.io/95xaj/> verfügbar.

### 3.6.5 Ergebnisse

In der finalen SIN.K19<sup>+</sup>-Skala werden *instrumentelle Medienkompetenzen* mit drei Items gemessen (Reliabilität  $\alpha = .60$ ), ebenso die *kritisch-reflexiven Medienkompetenzen* ( $\alpha = .62$ ). *Medienbezogene Lehrkompetenzen* werden in der finalen Skala durch sechs Items gemessen ( $\alpha = .80$ ). Insgesamt zeigt die Skala mit zwölf Items gute Reliabilitätswerte ( $\alpha = .85$ ). Die finale Skala weist zudem eine sehr gute Modellpassung auf ( $\chi^2 = 27.512$ ;  $df = 51$ ;

$p = .997$ ; RMSEA = .000; CFI = 1.000; TLI = 1.011), wodurch die faktorielle Validität der Skala unterstützt wird.

Um die prädiktive Validität der Kurzsкала zu bestimmen, nutzten wir multiple latente Regressionen. Das Messmodell zeigt dabei eine gute Passung zu den Daten ( $\chi^2 = 69.512$ ;  $df = 87$ ;  $p = .915$ ; RMSEA = .000; CFI = 1.000; TLI = 1.006). In der finalen Kurzsкала weisen medienbezogene Lehrkompetenzen signifikante Zusammenhänge zur Initiierung von konstruktiven ( $\beta = .595$ ;  $p = .003$ ;  $R^2 = .162$ ) und interaktiven ( $\beta = .465$ ;  $p = .016$ ;  $R^2 = .12$ ) Lernaktivitäten auf, was mit den Ergebnissen aus der Studie von Vejvoda et al. (2023) übereinstimmt. Im Vergleich zu den anderen drei Skalen, die bei diesem Schritt noch zur Auswahl standen, zeigt die finale Kurzsкала deutlich höhere standardisierte Beta-Werte und auch bei ungerichteter Testung signifikante Zusammenhänge (Skala 1 – konstruktiv:  $\beta = .317$ ;  $p = .060$ ;  $R^2 = .096$  / interaktiv:  $\beta = .269$ ;  $p = .124$ ;  $R^2 = .076$ ; Skala 2 – konstruktiv:  $\beta = .255$ ;  $p = .006$ ;  $R^2 = .095$  / interaktiv:  $\beta = .167$ ;  $p = .072$ ;  $R^2 = .071$ ; Skala 3 – konstruktiv:  $\beta = .285$ ;  $p = .007$ ;  $R^2 = .097$  / interaktiv:  $\beta = .181$ ;  $p = .087$ ;  $R^2 = .071$ ).

### 3.6.6 Diskussion

Als Ergebnis der Entwicklung der Kurzsкала lässt sich festhalten, dass es eine reliable und valide Kurzsкала des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments gibt. Beim verwendeten Ansatz ging es darum, zur Entwicklung der Kurzsкала andere Kriterien als Reliabilitätswerte heranzuziehen, deren alleinige Berücksichtigung häufig zulasten der inhaltlich-theoretischen Validität von Skalen geht, da der Fokus von Reliabilitätswerten auf interne Konsistenz zur Homogenisierung der Items führen kann. Darüber hinaus sind Reliabilitätsanalysen anfällig für Sequenzeffekte, da ausgeschlossene Items in weiteren Optimierungsrunden nicht mehr in Betracht gezogen werden können. Im Falle komplexer Kompetenzmodellierungen jedoch benötigt es

auch ein gewisses Maß an Diversität zwischen den Items, um die inhaltlich-theoretische Breite abdecken zu können. Der ACO-Algorithmus ermöglichte uns, über Constraints diese nötige Abdeckung festzuschreiben. Wir haben daher auch nicht Reliabilitätswerte als Constraints festgelegt, sondern die Kennwerte der konfirmatorischen Faktorenanalyse und latenten Modellierung, mit denen wir testen können, ob die angenommenen latenten Konstrukte (instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz sowie medienbezogene Lehrkompetenz) in den beobachteten Antworten auffindbar sind. Mithilfe dieses Vorgehens ist es uns gelungen, eine Kurzskala zu finden, die eine sehr gute Modellpassung aufweist. Darüber hinaus wurde durch unser spezifisches Verfahren des Oszillierens zwischen empirischen Daten und inhaltlich-theoretischen Überlegungen eine Kurzskala identifiziert, die nicht nur statistischen Kennwerten genügt, sondern auch die Struktur und inhaltliche Breite der Kompetenzmodellierung optimal abdeckt. Beachtet werden muss jedoch, dass wir den ACO-Algorithmus mit einem Datensatz haben rechnen lassen, der bereits zur ursprünglichen Validierung verwendet wurde. Dieser muss also als Trainingsdatensatz angesehen werden. Die Frage, die wir daher in der zweiten Studie stellen wollen, ist, ob sich die psychometrische Qualität der SIN.K19<sup>+</sup>-Skala auch mit einem Testdatensatz, also einer neuen Stichprobe, bestätigen lässt.

### 3.7 Studie 2: Validierung der Kurzskala

#### 3.7.1 Stichprobe, Instrumente und statistische Analyse

Zur Validierung der SIN.K19<sup>+</sup>-Skala mit einem Testdatensatz nutzten wir Daten, die aus einer Befragung von Lehrkräften an den acht bayerischen Ausbildungsstandorten für Polizist:innen stammen. In der Befragung war die SIN.K19<sup>+</sup>-Skala enthalten. Zielgruppe bildeten Lehrkräfte, die Beamt:innen in Ausbildung sowohl in theoretischen als auch in praktischen Fächern

unterrichten. Die Befragung wurde im Zeitraum von Mai bis Juni 2023 online über die Lernplattform der Bayerischen Polizei (LP-Pol) durchgeführt. Der Link zur Befragung wurde auf dem Dienstweg über die Vorgesetzten an die Lehrkräfte gegeben. Insgesamt haben  $N = 289$  Lehrkräfte die Befragung begonnen. Zur Validierung der Kurzskala haben wir nur diejenigen Teilnehmenden herangezogen, die die Kurzskala komplett ausgefüllt haben, und erreichten nach Ausschluss unvollständiger Fragebögen eine finale Stichprobe von  $N = 204$  Lehrkräften. Von diesen sind 8.3% ( $n = 17$ ) zwischen 20 und 29 Jahren, 27.9% ( $n = 57$ ) zwischen 30 und 39 Jahren, 32.3% ( $n = 66$ ) zwischen 40 und 49 Jahren und 27.9% ( $n = 57$ ) über 50 Jahre alt. 3.4% ( $n = 7$ ) der befragten Lehrkräfte machten keine Angabe zu ihrem Alter. 71.6% ( $n = 166$ ) von ihnen gaben an, männlich zu sein, 21.1% ( $n = 43$ ) weiblich und 1.5% ( $n = 3$ ) divers. 5.9% ( $n = 12$ ) machten hierzu keine Angabe.

In dieser Befragung wurde die finale SIN.K19<sup>+</sup>-Skala eingesetzt, die vor der Datenerhebung nochmals inhaltlich geprüft wurde. Kleinere Anpassungen wurden dort vorgenommen, wo es nötig war. Insgesamt wurden 12 Szenarien mit jeweils einem Item eingesetzt (s. Tabelle 2). Zur Validierung der Skala anhand der neuen Stichprobe haben wir deren faktorielle Validität wie in der ersten Studie (s. 3.6.4) bestimmt.

Abbildung 10 zeigt ein Beispiel für die Messung einer Kompetenz im SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument. Die komplette SIN.K19<sup>+</sup>-Skala ist auf Deutsch und Englisch im Open Science Repository verfügbar unter <https://osf.io/95xaj/>.

[MEDIENBEZOGENE LEHRKOMPETENZEN – REALISIERUNG]

[Förderung von Lernprozessen durch adaptive Unterstützung]

Sie wollen Ihre Schülerinnen und Schüler allmählich an die Bearbeitung von komplexeren Problemstellungen mit digitalen Medien heranführen. Zu diesem Zweck nutzen Sie eine App, mit der Sie ein Online-Quiz umsetzen können (z. B. Socrative). Die App ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Fragen und Übungen für ihre Klassenkameraden/innen zu erstellen. Sie werden dazu ermutigt, die erstellten Fragen und Antworten gegenseitig mit Kommentaren zu versehen (Peer-Feedback). Für Ihre Schülerinnen und Schüler ist eine solche App Neuland, daher geben Sie Ihnen gezielte und gestufte Hilfestellungen, immer wenn Sie beobachten, dass der Quiz-Prozess ins Stocken gerät (Scaffolding).

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme überhaupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unentschlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, Schülerinnen und Schüler durch gezielte und gestufte Hilfestellungen bei der Verwendung digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5

Abb.10 Beispiel für ein Szenario aus dem SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument

### 3.7.2 Ergebnisse

Wie in der ersten Studie werden instrumentelle Medienkompetenzen mit drei Items gemessen (Reliabilität  $\alpha = .83$ ), ebenso wie kritisch-reflexive Medienkompetenzen ( $\alpha = .76$ ). Medienbezogene Lehrkompetenzen werden mit sechs Items gemessen ( $\alpha = .88$ ). Insgesamt zeigt die Skala mit zwölf Items sehr gute Reliabilitätswerte ( $\alpha = .92$ ). Die SIN.K19<sup>+</sup>-Skala zeigt zudem auch in der zweiten Studie eine sehr gute Modellpassung ( $\chi^2 = 18.825$ ;  $df = 51$ ;  $p = 1.000$ ;  $RMSEA = .000$ ;  $CFI = 1.000$ ;  $TLI = 1.013$ ), wodurch die faktorielle Validität der Skala auch mit einem Testdatensatz unterstützt wird.

### 3.7.3 Diskussion

Es zeigt sich, dass die psychometrische Qualität der SIN.K19<sup>+</sup>-Skala auch anhand einer weiteren Stichprobe bestätigt werden kann. Dabei weisen auch die Reliabilitäten sehr gute Werte auf, die überdies besser ausfallen als im Trainingsdatensatz. Beachtet werden muss jedoch, dass hier der Kontext gewechselt wurde, da nicht mehr Lehrkräfte aus dem schulischen Bereich, sondern aus der beruflichen Ausbildung die Stichprobe bildeten. Es zeigt sich also, dass die psychometrische Qualität bei einem Wechsel des Lehrkontextes gegeben ist. Eine Validierung an einer der ursprünglichen Studie ähnlicheren Stichprobe im Rahmen von Folgestudien steht unterdessen noch aus. Da die Kurzsкала in der zweiten Befragung zudem nur einen Teil der Befragungsinhalte darstellte, kann mithilfe dieser Daten auch nicht die Abbruchquote mit derjenigen des ursprünglichen Instruments verglichen werden. Ein solcher Vergleich stünde in Folgestudien also ebenfalls noch aus.

### 3.8 Fazit und Ausblick

Insgesamt liegt mit SIN.K19<sup>+</sup> nun eine reliable und valide Kurzsкала des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments vor, die empirischen und inhaltlich-theoretischen Kriterien genügt und daher Validität auf mehreren Ebenen aufweist. Eine solche Kurzsкала bietet mehrere Vorteile, da sie eine akzeptanzfördernde, ressourcenschonende und forschungsökonomische Alternative darstellt. Es kann nämlich gezeigt werden, dass bei langen Skalen kognitive und motivationale Beeinträchtigungen auftreten können und zudem fehlende Werte sowie Drop-Out-Raten zunehmen (Rammstedt & Beierlein, 2014). Auf Ebene der medienpädagogischen und empirischen Bildungsforschung können Kurzsкаlen dagegen viel besser in groß angelegten Studien eingesetzt werden. Damit kann auf Grundlage erhobener Daten vertiefte Einsicht in weitere Zusammenhänge – beispielsweise zwischen

Medienkompetenzen und mediengestütztem Unterricht – gewonnen werden. Nicht zuletzt können somit umfangreich erhobene Daten auch wichtige Impulse für Entscheidungsprozesse der Bildungspolitik bereitstellen.

Für die Praxis der Lehrkräftebildung über alle Phasen hinweg kann mit SIN.K19<sup>+</sup> ein Instrument bereitgestellt werden, das eine reliable und valide Messung von Medienkompetenzen erlaubt und dabei nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Ein wiederholter Einsatz des Messinstruments kann so gefördert werden, der Kompetenzentwicklungen effizient und effektiv sichtbar werden lässt und Lehrkräfte über die gesamte Zeit ihrer Aus- und Weiterbildung begleiten kann. Letztlich kommt es jedoch auch auf das Ziel der Kompetenzmessung an. So ist durchaus denkbar, dass zur passgenauen individuellen Beratung und Förderung eine differenzierte Messung auf Einzelkompetenzebene sinnvoller ist als der Einsatz einer Kurzsкала, die Rückmeldungen eher auf Ebene übergeordneter Konstrukte erlaubt. Ideal wäre es daher, verschiedene Skalen für unterschiedliche Anwendungsbereiche bereit zu halten. Mit dem IN.K19<sup>+</sup>- und dem SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument liegen nun zwei Varianten vor, die je nach Bedarf eingesetzt werden können.

Denkbar ist für die Zukunft auch, Instrumente modular aufzubauen. Sie könnten so beispielsweise für Evaluationszwecke eingesetzt werden, indem nur die jeweils interessierenden Kompetenzen oder Kompetenzbereiche erfragt werden. Mit der kurzen Messung von medienbezogenen Basis- und Lehrkompetenzen können mit SIN.K19<sup>+</sup> zudem Kernbereiche von Medienkompetenzen abgedeckt werden, wodurch wiederum Ressourcen frei werden, um bei Bedarf weitere Kompetenzbereiche für die Messung zu erschließen, die u.a. in weiteren Kompetenzmodellen stärker vertreten sind, darunter beispielsweise fachspezifische Ausdifferenzierungen (Mishra & Koehler, 2006) oder Aspekte der beruflichen Entwicklung von Lehrkräften

(Redecker, 2017). Diese könnten dann ebenfalls individuell als Bausteine zur Messung der Kernbereiche hinzugenommen werden.

Bei diesen zukünftigen Weiterentwicklungen kann sowohl der szenarienbasierte Messansatz als auch unser Vorgehen bei der Entwicklung der Kurzsкала hilfreich sein. Insgesamt hat unser Ansatz der Triangulierung von künstlicher und menschlicher Intelligenz, von empirischen und inhaltlich-theoretischen Perspektiven zu erfolgversprechenden Ergebnissen geführt. Er zeigt letztlich auch auf, welche Potenziale in solchen Verfahren stecken und wie Entscheidungen von Mensch und Maschine sinnvoll orchestriert werden können und müssen (Ninaus & Sailer, 2022a, 2022b). Nicht zuletzt sind jedoch auch dafür spezifische Kompetenzen nötig, die in Zukunft eingehender Analyse bedürfen.

Beachtet werden sollte bei diesen Überlegungen auch, dass mit den vorliegenden Instrumenten – trotz ihrer Basierung auf Szenarien – Selbsteinschätzungen herangezogen werden. Zukünftige Forschungsvorhaben sollten weitere Einsicht in Zusammenhänge zwischen reinen und szenarienbasierten Selbsteinschätzungen sowie objektiven Messungen suchen. Aus unserer Sicht ist mit dem SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument jedoch bereits jetzt ein erster wichtiger Baustein gesetzt, um die Praxis der Forschung dabei forschungsökonomisch zu unterstützen sowie die Lehrkräftebildung ressourcenschonend zu ergänzen.

#### 4 Allgemeine Diskussion der Ergebnisse und Limitationen der Studien sowie deren Implikationen für Forschung und Praxis der Lehrkräftebildung



Ziel der vorliegenden Studien war es, szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrumente zur Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften auf Grundlage des K19-Modells zu entwickeln, zu validieren und zu optimieren. Dabei wurde das szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19 von Sailer, Stadler, et al. (2021) als Ausgangspunkt genommen, das eine Messung medienbezogener Lehrkompetenzen von Lehrkräften ermöglicht. Dieses wurde in der ersten Studie optimiert und um eine szenarienbasierte Messung medienbezogener Basiskompetenzen erweitert. Das daraus entstandene Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19<sup>+</sup> wurde in dieser ersten Studie hinsichtlich seiner faktoriellen und prädiktiven Validität überprüft. In der zweiten Studie wurde mithilfe eines *Ant Colony Optimization Algorithm* (ACO) (Steger et al., 2022) eine Kurzsкала des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments unter Berücksichtigung empirischer und inhaltlich-theoretischer Kriterien entwickelt. Das daraus entstandene SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument wurde anschließend mit einer weiteren Stichprobe hinsichtlich seiner faktoriellen Validität überprüft.

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beider Studien gegeben, um anschließend etwaige Limitationen zu diskutieren und die sich daraus ergebenden Implikationen für zukünftige Forschungsvorhaben genauer zu betrachten. Abschließend werden Möglichkeiten skizziert, die sich aus beiden entwickelten und validierten Instrumenten für die unmittelbare Praxis der Lehrkräftebildung und darüber hinaus ergeben.

## 4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der ersten vorliegenden Studie wurde das szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrument IN.K19<sup>+</sup> validiert, das eine Messung medienbezogener Basis- und Lehrkompetenzen ermöglicht. Hinsichtlich der faktoriellen Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments zeigten die Modellpassungen der beiden Faktoren instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz, die die medienbezogenen Basiskompetenzen bilden, sowie der Faktor medienbezogene Lehrkompetenz sehr gute Ergebnisse, solange ein szenarien-spezifischer Faktor berücksichtigt wurde. Somit weisen die Faktoren sehr gute psychometrische Qualität auf, was die faktorielle Validität des Instruments unterstützt.

Untersucht wurde in dieser Studie auch die prädiktive Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments. Dazu wurde zunächst der Zusammenhang der Faktoren mit der Häufigkeit des Medieneinsatzes während des Unterrichts analysiert. Angenommen wurde, dass sowohl instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen als auch medienbezogene Lehrkompetenzen positiv mit der Häufigkeit des Medieneinsatzes zusammenhängen. Diese Annahme konnte für instrumentelle Medienkompetenzen sowie medienbezogene Lehrkompetenzen bestätigt werden. Kritisch-reflexive Medienkompetenzen zeigten dagegen keinen Zusammenhang zur Häufigkeit des digitalen Medieneinsatzes während des Unterrichts.

Damit kann zum einen bisherige Forschung bestätigt werden, in der positive Zusammenhänge zur Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht und den instrumentellen Medienkompetenzen (z.B. Drossel et al., 2017; Fraillon et al., 2014; Law et al., 2008) sowie den medienbezogenen Lehrkompetenzen (Endberg & Lorenz, 2017; Sailer, Stadler, et al., 2021) gefunden werden konnten. Zum anderen werfen die Ergebnisse neues Licht auf die Zusammenhänge der Quantität des Medieneinsatzes und den

kritisch-reflexiven Medienkompetenzen, die bisher vergleichsweise selten untersucht wurden. Dabei wurden nur für bestimmte Aspekte kritisch-reflexiver Medienkompetenzen positive Zusammenhänge ermittelt (European Commission, 2013; Rubach & Lazarides, 2021). Der ganze Faktor kritisch-reflexiver Medienkompetenz zeigte in der vorliegenden Studie dagegen keine positiven Zusammenhänge zur Häufigkeit des Medieneinsatzes während des Unterrichts.

Zur Bestimmung der prädiktiven Validität des Instruments wurde auch die Qualität des Einsatzes digitaler Medien berücksichtigt, indem der Zusammenhang der Faktoren mit der Initiierung von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen mithilfe digitaler Medien untersucht wurde. Für die Faktoren instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenz wurden dabei explorative Analysen durchgeführt, während die Zusammenhänge für die medienbezogenen Lehrkompetenzen unter der Annahme betrachtet wurden, dass diese den stärksten Zusammenhang zur Initiierung interaktiver Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien zeigen werden, gefolgt von konstruktiven, aktiven und schließlich passiven Lernaktivitäten [I > C > A > P]. Es zeigten sich dabei Zusammenhänge instrumenteller Medienkompetenzen mit der Initiierung passiver Lernaktivitäten und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen mit der Initiierung aktiver Lernaktivitäten. Für die medienbezogenen Lehrkompetenzen konnte ein negativer Zusammenhang zur Initiierung passiver Lernaktivitäten und positive Zusammenhänge zur Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten festgestellt werden.

Insgesamt ergibt sich also, dass in der ersten Studie hinsichtlich der prädiktiven Validität nicht alle Annahmen bestätigt werden konnten, wobei für die medienbezogenen Basiskompetenzen, instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen, auch nur explorative Analysen durchgeführt wurden. Dabei ergibt sich allerdings im Gesamten ein Ergebnismuster, das

annäherungsweise mit den Grundannahmen übereinstimmt, insofern instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen, als die dem Einsatz digitaler Medien zugrundeliegenden Basiskompetenzen, auch eher mit der Initiierung grundlegender Lernaktivitäten zusammenhängen, die mit oberflächlicheren Lernprozessen verknüpft sind, nämlich den passiven und aktiven Lernaktivitäten. Dagegen treten medienbezogene Lehrkompetenzen deutlich als die Kompetenzen in den Fokus, die sich für den Einsatz komplexerer Lehr-Lernarrangements als bedeutsam erweisen. So zeigen die Lehrkompetenzen positive Zusammenhänge zur Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten, die tiefergehende Lernprozesse und einen höheren Grad kognitiver Aktivierung anregen. Insbesondere zeigt sich hierbei auch ein negativer Zusammenhang der medienbezogenen Lehrkompetenzen mit der Initiierung passiver Lernaktivitäten, durch den vermutet werden kann, dass ausgeprägte medienbezogene Lehrkompetenzen die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass bei Schüler:innen im mediengestützten Unterricht ein höherer Grad kognitiver Aktivierung angeregt wird als dies bei passiven Lernaktivitäten der Fall ist. Dieses Muster in den Ergebnissen reflektiert die Abstufung der Lernaktivitäten, wie sie im zugrundeliegenden ICAP-Modell angenommen werden (Chi & Wylie, 2014) und ist konsistent mit der Modellierung medienbezogener Basis- und Lehrkompetenzen des K19-Kompetenzrahmens (DCB, 2017), was die prädiktive Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments unterstützt.

Für die medienbezogenen Basiskompetenzen war die Studienlage dabei bisher recht dünn. Es lassen sich Hinweise darauf finden, dass Basiskompetenzen für schüler:innen-zentrierten Unterricht (Rubach & Lazarides, 2021) und die Initiierung von Lernaktivitäten (Sailer, Murboeck, et al., 2021) relevant sind. In der vorliegenden Studie zeigt sich dabei, dass medienbezogene Basiskompetenzen nicht mit allen Arten von Lernaktivitäten Zusammenhänge aufweisen. Viel mehr legen die Ergebnisse

nahe, dass eine Abdeckung der Initiierung aller vier Arten von Lernaktivitäten nur im Zusammenspiel medienbezogener Basis- und Lehrkompetenzen erreicht werden kann, da medienbezogene Basiskompetenzen Zusammenhänge zur Initiierung passiver und aktiver Lernaktivitäten zeigen, während medienbezogene Lehrkompetenzen Zusammenhänge zur Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten aufweisen. Einerseits stärkt dies bisherige Befunde, dass medienbezogene Lehrkompetenzen von besonderer Relevanz für die Initiierung von Lernaktivitäten sind, die auf der ICAP-Skala höher angesiedelt sind (Sailer, Murboeck, et al., 2021; Sailer, Stadler, et al., 2021). Andererseits wird das Zusammenspiel medienbezogener Basis- und Lehrkompetenzen nun unter einer anderen Perspektive beobachtbar, insofern Basiskompetenzen nicht etwa der Initiierung aller Lernaktivität zugrunde liegen, sondern sich für die Initiierung von passiven und aktiven Lernaktivitäten von besonderer Relevanz zeigen, während medienbezogene Lehrkompetenzen gar einen negativen Zusammenhang zur Initiierung passiver Lernaktivitäten aufweisen. Somit ergeben sich Hinweise darauf, dass in Betrachtung des komplexen Unterrichtskontextes, die auch zunehmend gefordert wird (Scheiter, 2021; Stegmann, 2020), Basis- und Lehrkompetenzen entscheidend sind, um das volle Potenzial digitaler Medien zur Förderung der Lernprozesse von Schüler:innen durch die Orchestrierung von Lernaktivitäten ausschöpfen zu können.

Ziel der ersten Studie war es, ein reliables und valides Selbsteinschätzungsinstrument zur Messung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften bereitzustellen, in dem mittels Szenarien ein konkreter Bezugsrahmen für die Selbsteinschätzung geschaffen wird, der diese kontextualisieren und präzisieren kann. Dabei sollte die Validität des Instruments über verschiedene Quellen bestimmt werden (Cook & Beckman, 2006; DeVellis & Thorpe, 2021). Die Ergebnisse zeigen, dass dieser

Messansatz vielversprechend ist, da sich zum einen die angenommenen Konstrukte in den beobachteten Antworten auffinden lassen, was die faktorielle Validität des Instruments unterstützt. Zum anderen deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die selbsteingeschätzten instrumentellen und kritisch-reflexiven Medienkompetenzen sowie die medienbezogenen Lehrkompetenzen auch mit externen Kriterien, insbesondere der Initiierung von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen mithilfe digitaler Medien, zusammenhängen. Dies unterstützt die prädiktive Validität des Instruments. Insgesamt kann so die Validität des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments über mehrere Quellen bestätigt werden, womit nun ein szenarienbasiertes Selbsteinschätzungsinstrument vorliegt, das Lehrkräften eine umfassende Messung ihrer medienbezogenen Kompetenzen ermöglicht.

Dabei erlaubt der szenarienbasierte Messansatz, die Vorteile von Selbsteinschätzungen zu nutzen, insbesondere die, dass sie leicht umzusetzen und einfach zugänglich sind (Seufert et al., 2021). Gleichzeitig können einige Kritikpunkte an Selbsteinschätzungen adressiert werden, wie dass sie durch individuelle und kontextuelle Bedingungen beeinflusst werden können (Scherer et al., 2017) sowie, dass Items häufig nur vage formuliert und ohne konkreten kontextuellen Bezug sind (Scheiter, 2021). Durch die Szenarien, auf denen die Selbsteinschätzung beruht, kann ein konkreter Kontext- und Handlungsbezug geschaffen werden, wodurch eine gemeinsame Skala für alle Teilnehmenden entsteht (King & Wand, 2007). Dabei zeigen sich über die Analysen zur prädiktiven Validität auch Hinweise darauf, dass die szenarienbasierte Selbsteinschätzung der Teilnehmenden mit ihren Instruktionen im Unterricht zusammenhängt und somit als eine Annäherung an ihre tatsächlich vorhandene Kompetenz gesehen werden kann (Kastorff et al., 2023; Scherer et al., 2017).

Die zweite vorliegende Studie konzentrierte sich darauf, eine reliable und valide Kurzskala des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments mit einem Trainingsdatensatz zu

entwickeln und mit einem Testdatensatz zu validieren. Mithilfe eines Ant Colony Optimization Algorithm (ACO) (Steger et al., 2022) wurde in einem mehrstufigen Verfahren eine reliable und valide Kurzsкала gesucht, die die Breite der K19-Kompetenzmodellierung abdecken und den Validitätskriterien der ersten Studie entsprechen sollte. Dabei wurde im Vorfeld festgelegt, dass die Kurzsкала zum einen den Modellpassungskriterien zur Analyse der faktoriellen Validität entsprechen muss und zum anderen die Struktur der Kompetenzmodellierung abdecken soll, indem auch in der Kurzsкала instrumentelle und kritisch-reflexive Medienkompetenzen sowie medienbezogene Lehrkompetenzen gemessen werden sollen. Auf dieser Grundlage hat der ACO-Algorithmus über zehntausend geeignete Skalen gefunden, die im weiteren Verlauf durch die Festlegung strengerer Modellpassungskriterien auf 27 geeignete Skalen reduziert werden konnten. Diese wurden sodann nochmals daraufhin geprüft, welche Skalen die Kompetenzmodellierung auch inhaltlich breit genug abdecken, wodurch wiederum 20 Skalen ausgeschlossen werden konnten. Die 7 verbleibenden Skalen wurden dann in ein theoriegeleitetes und inhaltlich-semantisches Ranking durch medienpädagogische Expert:innen gegeben, die sich nach Prüfung der Skalen auf Ebene der einzelnen Kompetenzen sowie der Szenarien auf 4 geeignete Skalen einigen konnten. Um abschließend aus diesen verbleibenden Skalen die finale Kurzsкала ermitteln zu können, wurde die prädiktive Validität wie bereits in der ersten Studie hinsichtlich der Initiierung von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen untersucht. Die Kurzsкала, die dabei den Ergebnissen der ersten Studie am nächsten kam, wurde sodann als die finale Skala festgelegt, die nun das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument bildet. Das finale Instrument weist gute Reliabilitätswerte und eine sehr gute Modellpassung auf. Zudem entspricht es den Kriterien der prädiktiven Validität der ersten Studie insofern, als auch die finale Kurzsкала deutliche Zusammenhänge zwischen den

medienbezogenen Lehrkompetenzen und der Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten zeigt. Mit einer weiteren Stichprobe wurde das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument im Anschluss nochmals hinsichtlich seiner faktoriellen Validität untersucht. Dabei konnte dessen sehr gute psychometrische Qualität bestätigt werden.

In der zweiten Studie konnte so dem Kritikpunkt an Kurzskalen begegnet werden, dass diese häufig nicht ausführlich validiert werden und die Kürzung nicht selten zulasten der Inhaltsvalidität ausfällt (Rammstedt & Beierlein, 2014). Das spezifische Verfahren der Triangulation von empirischen Daten und inhaltlich-theoretischen Analysen, das dabei verwendet wurde, erscheint vielversprechend zur Kürzung und Optimierung von langen Skalen (Steger et al., 2022) und erweitert das Repertoire an bisherigen Methoden (Rammstedt & Beierlein, 2014; Steger et al., 2022).

Ziel der zweiten Studie war es, eine valide und reliable Kurzskala des IN.K19<sup>+</sup>-Instruments zu finden und ausführlich zu validieren. Dabei konnte die SIN.K19<sup>+</sup>-Skala ermittelt werden, die sowohl interne Konsistenz als auch die nötige Heterogenität enthält, die erforderlich ist, um die Breite der K19-Kompetenzmodellierung auch in einer kürzeren Version noch abzudecken. Damit liegt nun eine Kurzskala mit sehr guter Modellpassung vor, die den Validitätskriterien der ersten Studie entspricht und so eine ressourcenschonende und forschungsökonomische Ergänzung zum IN.K19<sup>+</sup>-Instrument bilden kann.

Insgesamt legen die vorliegenden Studien nahe, dass die szenarienbasierte Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften sich unter verschiedenen Bedingungen als reliabler und valider Messansatz erweist. Dabei greifen beide Studien auf mehrere Validierungsquellen und Methoden zurück, um die Validität der Messinstrumente umfassend zu prüfen. Zugleich wird über die spezifischen

Verfahren der Entwicklung und Optimierung hinweg ein gleichbleibender Qualitätsstandard gehalten. Dies führt zu kontinuierlich verbesserten, reliablen und validen Instrumentenversionen, die sich gegenseitig ergänzen. Zudem können über die Untersuchungen zur prädiktiven Validität der Instrumente Hinweise auf die Zusammenhänge medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und ihrem Einsatz digitaler Medien im Unterricht ermittelt werden. Die Kurzskala macht es dabei möglich, diese in Zukunft forschungsökonomisch weiter zu untersuchen.

## 4.2 Limitationen und Implikationen für zukünftige Forschung

Mit dem IN.K19<sup>+</sup> und dem SIN.K19<sup>+</sup> liegen zwei szenarienbasierte Selbsteinschätzungsinstrumente vor, die ausführlich validiert wurden. Gleichwohl ergaben sich im Zuge der beiden Validierungsstudien auch gewisse Einschränkungen, die im Folgenden nochmals aufgenommen, detailliert diskutiert und in Bezug zu den sich daraus ergebenden Implikationen für zukünftige Forschungsvorhaben gesetzt werden.

So ist das Grundfazit der ersten Studie, dass das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument eine reliable und valide Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften ermöglicht. Im Rahmen der Studie zeigten sich jedoch auch unerwartete Ergebnisse. Auf Grundlage der Daten können zwar keine tieferen kausalen Rückschlüsse gezogen werden, es ergeben sich aber Impulse, die in zukünftiger Forschung Berücksichtigung finden sollten. Hinsichtlich der explorativen Analyse der Zusammenhänge von instrumentellen und kritisch-reflexiven Medienkompetenzen mit der Initiierung von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen konnten keine Zusammenhänge zur Initiierung konstruktiver und interaktiver Lernaktivitäten gefunden werden. Womöglich sind diese medienbezogenen Basiskompetenzen relevanter für die Initiierung eher oberflächlicher Lernprozesse, bei denen Informationen gespeichert und/oder integriert,

nicht aber in andere Kontexte transferiert oder zu weitergehenden eigenen oder gemeinsam entwickelten Ideen verknüpft werden. Für die Initiierung solcher tiefer gehender Lernprozesse zeigen sich dagegen die medienbezogenen Lehrkompetenzen als relevante Größe. Angesichts dessen, dass verschiedene Lernaktivitäten zur Erreichung verschiedener Lernziele geeignet sind und im komplexen Unterrichtsgeschehen daher meist sequentiell auftreten dürften (Stegmann, 2020), deuten die Ergebnisse darauf hin, dass zur zielgerichteten und effektiven Orchestrierung verschiedener Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien sowohl die medienbezogenen Basis- als auch die Lehrkompetenzen von Bedeutung sind (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Tiefere Einsichten in die Zusammenhänge zwischen den Prozessen dieser Orchestrierung und den medienbezogenen Kompetenzen wären daher wünschenswert (Scheiter, 2021) und könnten in zukünftigen Forschungsvorhaben eingehender adressiert werden. Dabei sollten die medienbezogenen Basiskompetenzen, die schließlich auch die Kompetenzen darstellen, die den Schüler:innen vermittelt werden sollen, nicht ausgespart werden (DCB, 2017).

Zudem zeigte sich entgegen der anfänglichen Annahme, dass die Initiierung von interaktiven Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien weniger stark mit den medienbezogenen Lehrkompetenzen zusammenhängt als die Initiierung konstruktiver Lernaktivitäten. Diese Abflachung in der angenommenen Rangfolge könnte darauf zurückzuführen sein, dass Teilnehmende die vorgestellte Beschreibung der Initiierung interaktiver Lernaktivitäten unterschiedlich interpretieren, obwohl eigentlich die Anregung sehr spezifischer Lernprozesse gemeint ist (Chi et al., 2018; Sailer, Murboeck, et al., 2021). Möglich wäre beispielsweise, dass Lehrkräfte mit weniger stark ausgeprägten Lehrkompetenzen eine häufige Initiierung interaktiver Lernaktivitäten angeben, da sie irrtümlicherweise die gemeinsame Arbeit von Schüler:innen als Hauptcharakteristik dieser

Lernaktivitätsstufe ansehen, während Lehrkräfte mit stärker ausgeprägten Lehrkompetenzen sich eher darüber bewusst sein könnten, dass interaktive Zusammenarbeit nicht allein jegliche Zusammenarbeit von Schüler:innen bedeutet, sondern dass dabei ein spezifischer Dialog stattfinden muss, in dem die Schüler:innen gemeinsam Ideen entwickeln, die über das vorgegebene Lernmaterial hinausgehen und auf die sie alleine nicht hätten kommen können. So kamen auch Chi et al. (2018) in einem Lehrkräftetraining zum ICAP-Modell zu der Feststellung, dass Lehrkräfte besondere Schwierigkeiten damit hatten, Instruktionen für interaktive Lernaktivitäten zu formulieren und zu implementieren und führen dies darauf zurück, dass Lehrkräfte „interaktiv“ intuitiv als physische Aufgabe verstehen, für die sich jegliche Interaktion eignet, während allerdings nach dem ICAP-Modell für interaktive Lernaktivitäten spezifische Dialogmuster zwischen den Lernenden auftreten müssen (Chi et al., 2018). Die Initiierung interaktiver Lernaktivitäten erscheint in diesem Lichte als besonders anspruchsvoll und erfordert womöglich nochmals weitergehende Kompetenzen aufseiten der Lehrkräfte, die in Zukunft detaillierter untersucht werden könnten.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der negative Zusammenhang medienbezogener Lehrkompetenzen mit der Initiierung passiver Lernaktivitäten. Dieser Befund deutet einerseits darauf hin, dass stark ausgeprägte Lehrkompetenzen eine höhere kognitive Aktivierung der Schüler:innen wahrscheinlicher machen. Im Lichte der bisherigen Kritik am ICAP-Modell könnte jedoch auch die Frage gestellt werden, ob sich hier nicht vielleicht eine negative Wertung passiver Lernaktivitäten aufgrund der hierarchischen Anordnung des ICAP-Modells niederschlägt (Thurn et al., 2023).

Diese unerwarteten Ergebnisse erfordern jedoch vor allem eine kritische Reflexion der in der Studie verwendeten Methoden. Darunter auch der

Validitätskriterien und -maße, die durch die Anlehnung an die Vorgängerstudie festgelegt waren. Dabei zeigten sich zwar konsistente Ergebnisse über die Studien hinweg (Sailer, Stadler, et al., 2021), doch sollte in Betracht gezogen werden, in zukünftigen Erhebungen die Beschreibungen der Lernaktivitäten und deren Initiierung weiter zu spezifizieren, um Missverständnissen und Fehleinschätzungen vorzubeugen. Eine Alternative dazu wäre, auf bereits validierte Instrumente zur Initiierung von Lernaktivitäten zurückzugreifen, die neuerdings angesichts des Potenzials der ICAP-Heuristik für den Kontext des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien entwickelt werden (z.B. Antonietti et al., 2023). Allgemein wäre es äußerst erfolgversprechend, zur Initiierung von Lernaktivitäten mithilfe digitaler Medien reliable und valide Messinstrumente zur Verfügung zu haben. Insbesondere für das grundlegende Verständnis der Zusammenhänge zwischen medienbezogenen Kompetenzen und komplexen Lehr-Lern-Settings wäre dies wünschenswert (Scheiter, 2021; Stegmann, 2020).

Ein weiteres unerwartetes Ergebnis der ersten Studie war der fehlende Zusammenhang kritisch-reflexiver Medienkompetenzen mit der Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht. In der Forschung gibt es bisher nur wenige Untersuchungen dazu, allenfalls lassen sich für bestimmte Aspekte kritisch-reflexiver Medienkompetenzen positive Zusammenhänge zur Häufigkeit des Medieneinsatzes finden (European Commission, 2013; Rubach & Lazarides, 2021). Insofern kann zum jetzigen Zeitpunkt über mögliche Erklärungen zu diesem Befund nur spekuliert werden. Eine Annahme dazu wäre, dass das Ergebnis von der umsichtigen Wesensart ebendieser Kompetenzen herrührt, die immer auch die Berücksichtigung der Angemessenheit des digitalen Medieneinsatzes einschließen sollte, was in letzter Konsequenz womöglich dazu führt, dass stark ausgeprägte kritisch-reflexive Medienkompetenzen vom Medieneinsatz aufgrund von Bedenken

absehen lassen. So haben beispielsweise Rubach et al. (2023) in einer kürzlich erschienen Studie den Zusammenhang verschiedener Dimensionen medienbezogener Basiskompetenzen von Lehrkräften und angehenden Lehrkräften mit der Verwendung spezifischer digitaler Tools explorativ untersucht. Sie konnten dabei für Kompetenzen im Analysieren und Reflektieren, die einen grundlegenden Anteil kritisch-reflexiver Medienkompetenzen ausmachen, für im Dienst befindliche Lehrkräfte nur einen Zusammenhang zur Verwendung von Learning-Management-Systemen finden, für angehende Lehrkräfte dagegen nur mit der Verwendung von Weblogs (Rubach et al., 2023). Für alle weiteren einbezogenen Tools ergaben sich in dieser Kompetenzdimension keine Zusammenhänge (Rubach et al., 2023). Rubach et al. (2023) vermuten, dass insbesondere angehende Lehrkräfte Weblogs, die als Tools gesehen werden können, die sich gut zur Reflexion und kritischen Analyse eignen, nutzen, um ebendiese Kompetenzen zu vertiefen, wogegen Lehrkräfte mit ausprägten Kompetenzen im Analysieren und Reflektieren dazu tendieren, auf etablierte, datenschutzrechtlich sichere Learning-Management-Systeme zurückzugreifen. Dies wirft auch Fragen nach den Unterschieden zwischen den Zusammenhängen des Medieneinsatzes mit den Kompetenzen von im Dienst befindlichen Lehrkräften und angehenden Lehrkräften auf. Letztlich stellt sich hier auch die Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Unterrichten mit und über digitale Medien. So ist es durchaus denkbar, dass kritisch-reflexive Medienkompetenzen die Notwendigkeit der kritischen Wissensvermittlung über digitale Medien und deren Nutzungsmuster bei den Schüler:innen direkt einsichtig machen, dass diese Vermittlung im Unterricht aber nicht zwangsläufig auch mithilfe des Einsatzes digitaler Medien geschehen muss.

Auch an diesem Punkt muss jedoch betont werden, dass die Anlehnung an die Vorgängerstudie die Validierungsmaße festsetzte. So wurde die

Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht mit nur einem Item gemessen, was zu ungenauen Einschätzungen führen kann. Darüber hinaus wurde lediglich danach gefragt, wie viel Prozent einer typischen Unterrichtsstunde mit digitalen Medien gestaltet bzw. unterstützt sind, nicht jedoch danach, wie häufig digitale Medien Unterrichtsinhalt sind. Diese Unterscheidung zu treffen dürfte sich jedoch als fruchtbar erweisen (Guggemos & Seufert, 2021) und wäre einem Verständnis der Zusammenhänge kritisch-reflexiver Medienkompetenzen und dem Medieneinsatz im Unterricht womöglich angemessener. Zukünftige Forschung sollte hinsichtlich der eingesetzten Maße also die besondere kritisch-reflexive Natur solcher Medienkompetenzen berücksichtigen, um diese in einer digitalisierten Welt zunehmend wichtigeren Kompetenzen besser verstehen zu können (Hobbs et al., 2011).

Zu überprüfen wären in diesem Zusammenhang allerdings auch die Szenarien, die zur Selbsteinschätzung der kritisch-reflexiven Medienkompetenzen präsentiert wurden. Für manche dieser Kompetenzen wurden die Szenarien relativ offen gehalten, um deren stark reflexiven Charakter nicht durch vorweggenommene Wertungen im Szenario zu beeinträchtigen. Dies war insbesondere bei solchen Kompetenzen der Fall, die auf eine kritisch-reflexive Beurteilung gesamtgesellschaftlicher Zusammenhänge fokussieren. Vor allem bei solchen Kompetenzen ist es mithin schwierig, Szenarien zu formulieren, die leicht verständlich einfangen, dass es bei kritischer Beurteilung nicht etwa um bereits gefestigte Meinungen geht, sondern um eine kritische und reflexive Abwägung von Argumenten und Gegenargumenten, wodurch sich dann eine kritisch-reflexive Haltung ergibt, aus der heraus konstruktiv und differenziert ein Thema aus mehreren Perspektiven beleuchtet werden kann. Bei diesen Kompetenzen könnten die Szenarien weiter spezifiziert werden, zum Beispiel durch kurze Zusätze, die diese Haltung widerspiegeln. Zwar betrifft

diese Offenheit der Szenarien nur einzelne Kompetenzen der kritisch-reflexiven Dimension, denkbar wäre allerdings auch, dass sich hier negative Einstellungen von Teilnehmenden niederschlagen, die nicht per se mit der Kompetenz selbst zusammenhängen, womöglich aber mit bereits bestehenden, eventuell gar negativen Einstellungen, die durch die Szenarien angesprochen und aktiviert werden. So konnten bereits Zusammenhänge zwischen der Einstellung von Lehrkräften zu digitalen Medien und der Häufigkeit des Einsatzes ebendieser gefunden werden (Drossel et al., 2017; Eickelmann & Vennemann, 2017). In der Vorgängerstudie zum IN.K19, in der Einstellungen erhoben wurden, zeigten sich Zusammenhänge zwischen den Einstellungen zu medienbezogenen Lehrkompetenzen und der Häufigkeit des Medieneinsatzes nur für die Planungs- und Unterrichtsentwicklungsphase (Sailer, Stadler, et al., 2021). Im Kontrast zum Zusammenhang, den medienbezogene Lehrkompetenzen in dieser Studie zeigten, erschienen die Zusammenhänge für die Einstellungen vergleichsweise gering und wurden daher in der hier vorliegenden Studie zum IN.K19<sup>+</sup>-Instrument herausgenommen. Womöglich hätte sich aber speziell für die neu hinzugekommenen kritisch-reflexiven Medienkompetenzen, die ihrer Natur nach auch mit Einstellungen zusammenhängen, insofern sie diese mitbilden helfen, eine Kontrolle ebendieser gelohnt. Es wäre in diesem Fall womöglich sogar hilfreich, mehrere Szenarien zu präsentieren, eventuell sogar für hypothetische Personen, um gruppenabhängige Indikatoren korrigieren zu können wie es King et al. (2004) in ihrem *Anchoring-Vignettes-Ansatz* für die Messung dafür anfälliger Konstrukte vorschlagen. Ein solches Vorgehen könnte in zukünftigen Forschungsvorhaben das naturgemäß sehr komplexe Konstrukt der kritisch-reflexiven Medienkompetenzen ausdifferenzieren und eventuelle Verzerrungen kontrollieren helfen (King et al., 2004).

Bei all diesen aufgezeigten Möglichkeiten für zukünftige Forschung bleibt allerdings allgemein zu erwähnen, dass sich das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument immer noch auf Selbsteinschätzungen stützt. Zukünftige Forschung sollte dies berücksichtigen und idealerweise auch weitere Einsicht in die Zusammenhänge zwischen reiner Selbsteinschätzung, szenarienbasierter Selbsteinschätzung und objektiven Messungen finden. So gibt es bisher zwar Hinweise darauf, dass Selbsteinschätzungen und objektive Messungen schwach bis gar nicht miteinander korrelieren (Baier & Kunter, 2020; Drummond & Sweeney, 2017; Parry et al., 2021) und höchstens dann näher aneinander reichen, wenn sie aufeinander abgestimmt sind (Talsma et al., 2018). Der Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzungen und objektiven Messungen für medienbezogene Kompetenzen ist bisher jedoch allgemein noch unzureichend untersucht (Petko, 2020). Gleiches gilt für die szenarienbasierte Selbsteinschätzung als Zwischenglied (Kastorff et al., 2023).

Für solche Forschungsbemühungen sollte auch in Betracht gezogen werden, dass szenarienbasierte Selbsteinschätzungen zeitintensiver sind als reine Selbsteinschätzungen. Diesem Umstand sollte durch die zweite Studie beigegeben werden, indem die Kurzsкала SIN.K19<sup>+</sup> als forschungsökonomische Alternative entwickelt wurde. Diese könnte nunmehr zur Untersuchung der Zusammenhänge reiner und szenarienbasierter Selbsteinschätzung sowie objektiver Messung dienen und dabei durch andere validierte Instrumente ergänzt werden, die idealerweise ebenfalls möglichst kurz gefasst sein sollten (z.B. Lachner et al., 2019; Schmid et al., 2020). Beachtet werden muss jedoch, dass auch für objektive Maße die Kritik im Raum steht, dass sie, um möglichst breit einsetzbar zu sein, häufig wenig konkreten Unterrichtsbezug aufweisen, weswegen auch hierbei handlungsbezogene und situierte Testformate gefordert werden (Scheiter, 2021). Denkbar wäre somit auch, die

Szenarienbasierung ebenfalls für objektive Bewertungskriterien anzudenken, um den Kontextbezug auch in diesen zu erhöhen.

Bevor die Kurzskala in solch umfangreichen Vorhaben eingesetzt wird, sollten allerdings auch hier einige Limitationen beachtet werden, die sich im Rahmen der zweiten Studie ergeben haben. So wurde das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument zwar mit einem Testdatensatz erneut validiert, die Stichprobe kam dabei jedoch nicht aus dem schulischen Kontext, sondern aus dem Bereich beruflicher Ausbildung. Einerseits bewährt sich das Instrument so in einem weiteren Kontext. Andererseits steht eine Validierung mit einer der ursprünglichen Studie ähnlicheren Stichprobe noch aus. Zudem kann aufgrund der Befragungsbedingungen der zweiten Studie die durchschnittliche Bearbeitungsdauer und Abbruchquote des SIN.K19<sup>+</sup>-Instruments nicht bestimmt werden. Wie kurz und akzeptanzfördernd das Instrument also tatsächlich ausfällt, sollte in Zukunft noch eingehender untersucht werden.

Abschließend soll ein noch weiter reichender Ausblick gegeben werden, indem auf einen wichtigen Punkt hingewiesen wird, der sich im Rahmen der zweiten Studie zwangsläufig mit ergibt. So ist unsere digitalisierte Welt schon mitten im Prozess des nächsten umfassenden Wandels, nämlich einer zunehmenden Prägung durch Künstliche Intelligenz (KI). Auch in einer der hier vorliegenden Studien wurde bereits eine algorithmische KI genutzt und mit „menschlicher“ Intelligenz verbunden. Dieser Wandel betrifft nun nicht nur massiv auch die Alltagswelt von Schüler:innen, sondern allgemein den Bildungskontext. Angesichts des Potenzials, aber auch der neuen Herausforderungen und Risiken, die die flächendeckende Zugänglichkeit zu KI-Anwendungen mit sich bringt (Kasneci et al., 2023), und vor dem Hintergrund der dünnen Forschungslage zu kritisch-reflexiven Medienkompetenzen erscheint es umso wichtiger, weiter in diese Richtung zu blicken (Kasneci et al., 2023; Ninaus & Sailer, 2022b). Es werden dabei in

Zukunft spezifische Kompetenzen nötig sein, um das Zusammenspiel von Mensch und Maschine kritisch-reflexiv und produktiv nutzen zu können, dies sowohl im Hinblick auf die medienbezogenen Basiskompetenzen, über die wir alle als mündige Bürger:innen verfügen sollten und die den Schüler:innen vermittelt werden müssen, als auch im Hinblick auf die medienbezogenen Lehrkompetenzen für die professionsspezifischen Aufgaben von Lehrkräften (Kasneci et al., 2023; Ninaus & Sailer, 2022b). Eine detaillierte Modellierung und Messung dieser Kompetenzen steht in Zukunft noch aus. Der szenarienbasierte Messansatz und die erste Vorführung unseres produktiven Zusammenspiels zwischen Mensch und Maschine bei der Entwicklung der Kurzskala mögen in Zukunft vielleicht einen kleinen Beitrag zu dieser großen Aufgabe leisten.

Dabei bleibt jedoch allgemein die Herausforderung bestehen, die prädiktive Validität von Messinstrumenten detailliert zu bestimmen, solange es noch offene Fragen zu den Zusammenhängen von medienbezogenen Kompetenzen und externen Kriterien der Unterrichtspraxis gibt. Mit dem IN.K19<sup>+</sup>-Instrument, das detaillierte Einsicht in alle Einzelkompetenzen ermöglicht, und der SIN.K19<sup>+</sup>-Kurzskala, die eine forschungsökonomische Ergänzung dazu darstellt, wurden erste Möglichkeiten geschaffen, künftige Vorhaben bei diesen Herausforderungen zu unterstützen. Denn trotz der hier skizzierten Limitationen der beiden Studien, weisen die Instrumente über alle Untersuchungen hinweg sehr gute psychometrische Qualität auf und stimmen dabei auch mit den Grundannahmen zu externen Kriterien der Unterrichtspraxis überein. Sie liefern damit interessante Hinweise auf die Zusammenhänge zwischen medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften und deren Einsatz digitaler Medien im Unterricht und können darüber hinaus als reliable und valide Instrumente betrachtet werden, die die Praxis der Lehrkräftebildung unterstützen können.

### 4.3 Implikationen für die Praxis der Lehrkräftebildung

Im Rahmen beider Studien ergeben sich nicht nur Implikationen für zukünftige Forschung auf Grundlage der Ergebnisse und identifizierten Limitationen, sondern auch Implikationen für die Praxis der Lehrkräftebildung auf Basis der reliablen und validen Instrumente. Vor allen Dingen eröffnet die SIN.K19<sup>+</sup>-Kurzsкала vielversprechende Potenziale, indem sie Räume für Ergänzungen freierwerden lässt. So decken verschiedene Kompetenzmodelle verschiedene Bereiche ab, haben unterschiedliche Zielsetzungen und kommen von verschiedenen Ausgangsbedingungen, was ihre forschungsbezogene sowie politische Durchschlagkraft beeinflusst (Schmid & Petko, 2020; Sgolik et al., 2021). Der reliable und valide szenarienbasierte Messansatz, die umfassende Validierungsmethode sowie das spezifische Vorgehen bei der Entwicklung der Kurzsкала ermöglichen, Messinstrumente in Zukunft weiter zu optimieren oder gar modular miteinander zu verbinden. Zum Beispiel könnte die Messung um fachspezifische Aspekte, wie sie im TPACK-Modell ausdifferenziert werden (Mishra & Koehler, 2006), oder um Aspekte der professionellen Entwicklung von Lehrkräften, wie sie im DigCompEdu-Modell enthalten sind (Redecker, 2017), erweitert werden. Auch Besonderheiten bereits existierender Instrumente könnten berücksichtigt werden, wie beispielsweise eine Ausdifferenzierung und Rückmeldung von Kompetenzniveaus (Ghomi & Redecker, 2019).

Digitale Medien eröffnen dabei auch der Entwicklung und Beforschung von Messinstrumenten sowie ihrem praktischen Einsatz flexible Möglichkeiten. So wäre es denkbar, verschiedene Messinstrumente modular so miteinander zu verknüpfen, dass sie zielgerichtet, passgenau und bedarfsgerecht zum Einsatz kommen können. Teilnehmende könnten beispielsweise je nach Bedarf wählen, ob sie in einer gegebenen Situation

die Ressourcen zur Verfügung haben, um das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument auszufüllen oder ob sie lieber die kürzere Version wählen wollen. Auch könnten Teilnehmende nach der SIN.K19<sup>+</sup>-Rückmeldung neugierig geworden sein, wie ihr Kompetenzprofil auf Einzelkompetenzebene ausfällt und daher im Anschluss das komplette Instrument nutzen. Möglich wäre es auch, mit Weiterentwicklungen Messinstrumente für spezifische Fächer einzubinden oder gar die modulare Gestaltung mit objektiven Maßen zu verknüpfen, die dann eigenverantwortlich gewählt würden oder gar auf Grundlage von Selbsteinschätzungen oder Vortests adaptiv gestaltet werden könnten, was zu einer höheren Akzeptanz objektiver Messungen führen könnte (Kleinert et al., 2015). Dabei wäre es auch möglich, die externen Validitätskriterien der beiden Studien einzubeziehen und rückzumelden, wie beispielsweise die Initiierung von Lernaktivitäten bei den Schüler:innen, wodurch auf Qualitätskriterien der Unterrichtspraxis im Sinne der Orchestrierung von Lernaktivitäten aufmerksam gemacht werden könnte. Auf dieser Basis wäre es dann auch möglich, spezifische Angebote zur weiteren Schulung vorzuschlagen, beispielsweise zu den Gelingensbedingungen der Initiierung interaktiver Lernaktivitäten bei den Schüler:innen mithilfe digitaler Medien (Chi et al., 2018). Gleiches gilt selbstverständlich auch für ein gezieltes Angebot an Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten zu den einzelnen Kompetenzbereichen.

Klar ist, dass all dies ebenfalls intensive Entwicklungsarbeit und ausführliche Validierung benötigt. Zu betonen bleibt daher auch, dass die hier vorliegende Entwicklung und Validierung der Instrumente vor allem mit Blick auf ihren unmittelbaren Einsatz in der Praxis der Lehrkräftebildung erfolgte. So bieten die Instrumente schon jetzt direkte Einsatzmöglichkeiten auf verschiedenen Ebenen. Insbesondere sind das IN.K19<sup>+</sup>- und das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument dabei zur Unterstützung von Lehrkräften geeignet und wurden im Hinblick auf den passgenauen und zielgerichteten Einsatz

hinsichtlich ihrer Ressourcen und Bedarfe optimiert. Anders als andere Messinstrumente (z.B. Ghomi & Redecker, 2019) geht (S)IN.K19<sup>+</sup> über die medienbezogenen Lehrkompetenzen hinaus und adressiert auch die medienbezogenen Kompetenzen, die an die Schüler:innen vermittelt werden sollen. Zudem berücksichtigen die Instrumente medienerzieherische Aspekte, sind fächer- und schulartübergreifend einsetzbar und beziehen sich auf die konkrete praktische Umsetzung des Unterrichts mit digitalen Medien. Lehrkräften wird nach ihrer Teilnahme ein automatisch generiertes übersichtliches und individuelles Kompetenzprofil zur Verfügung gestellt, das sie als Grundlage für ihre berufliche (Weiter-)Entwicklung in verschiedenen Phasen der Lehrkräfte Aus- und Weiterbildung nutzen können. Das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument erlaubt dabei eine individuelle und differenzierte Rückmeldung auf Einzelkompetenzebene und bietet eine Übersicht über handlungsorientierte Facetten medienbezogener Kompetenzen im Rahmen des umfassenden K19-Modells (für ein Beispiel s. 7.1.2). Das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument stellt eine ressourcenschonende Alternative dar und gibt Rückmeldung auf Ebene der übergeordneten Kompetenzfaktoren (für ein Beispiel s. 7.2.2). Die Kombination beider Instrumente erlaubt einen zielgerichteten und wiederholten Einsatz, der so auch Kompetenzentwicklungen sichtbar machen kann.

Es ergeben sich zudem Einsatzmöglichkeiten auf weiteren Ebenen. Beispielsweise kann die Rückmeldung als Basis für Beratungen über Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten genutzt werden. Auch können die Instrumente dazu eingesetzt werden, Aus- und Fortbildungsveranstaltungen mit Fokus auf bestimmte Bereiche zu evaluieren. Für Schulentwicklungsmaßnahmen auf Ebene einzelner Schulen können die Instrumente ebenfalls Anwendung finden. So sind sie beispielsweise einsetzbar, um Schulleiter:innen datengestützt über Bedarfe zu informieren oder den Erfolg von Maßnahmen zu evaluieren. Schließlich können auf übergeordneter Ebene mit den

Instrumenten auch umfangreiche empirische Daten erhoben werden, die für Entscheidungsfindungen der Bildungspolitik relevant werden können.

## 5 Fazit: Szenarienbasierte Selbsteinschätzung in Forschung und Praxis der Lehrkräftebildung



Die vorliegenden Studien bekräftigen die Annahme, dass der szenarienbasierte Messansatz geeignet ist, um Selbsteinschätzungen präziser zu gestalten, während gleichzeitig ihre Vorteile genutzt werden können (Kastorff et al., 2023; Sailer, Stadler, et al., 2021). Über die Studien hinweg weisen die szenarienbasierten Selbsteinschätzungsinstrumente IN.K19+ und SIN.K19+ sehr gute psychometrische Qualität auf. Zudem zeigt sich auch deren prädiktive Validität, insofern die szenarienbasierten Selbsteinschätzungen mit den Grundannahmen zu externen Kriterien der Unterrichtspraxis übereinstimmen. IN.K19+ und SIN.K19+ stellen in diesem Sinne reliable und valide Messinstrumente dar, die bisherige Kritikpunkte an Selbsteinschätzungen adressieren können, indem die detaillierten Kontextinformationen in den Szenarien der Gefahr entgegenwirken, dass Teilnehmende die jeweiligen Kompetenzen und deren Anforderungsniveaus unterschiedlich interpretieren (King & Wand, 2007; Sailer, Stadler, et al., 2021). Die Szenarien dienen so als Bezugsrahmen zur Beantwortung der Selbsteinschätzungsfragen und ermöglichen damit auch, die Kritik vager Itemformulierungen zu adressieren (Scheiter, 2021). Durch die Darstellung der Umstände und Bedingungen des jeweiligen Medieneinsatzes in den Szenarien anhand authentischer exemplarischer Situationen, wird der Unterrichtsbezug in der Kompetenzmessung gestärkt. Dabei bleiben die Selbsteinschätzungsinstrumente leicht umzusetzen und für die Teilnehmenden gut zugänglich (Seufert et al., 2021).

Die Basierung der Instrumente auf dem K19-Modell stellt zudem sicher, dass wissens- und handlungsorientierte Facetten medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften abgedeckt werden sowie, dass die Bereiche für Lehrkräfte messbar werden, die ihre unmittelbare Unterrichtspraxis betreffen (DCB, 2017). Die konkrete Anwendungsperspektive fokussiert auf die medienbezogenen Basiskompetenzen, die auch den Schüler:innen vermittelt werden müssen, sowie auf die verschiedenen Phasen

unterrichtsbezogener Handlungen von Lehrkräften, die sie für die konkrete Planung, Realisierung und Evaluation ihres mediengestützten Unterrichts sowie der anschließenden Unterrichtsentwicklung durchführen müssen. Dabei bleiben die Instrumente dennoch anschlussfähig an weitere Kompetenzmodelle (z.B. Mishra & Koehler, 2006; Redecker, 2017). Die szenarienbasierten Selbsteinschätzungsinstrumente IN.K19<sup>+</sup> und SIN.K19<sup>+</sup> können Lehrkräfte so in der professionellen Entwicklung ihrer medienbezogenen Kompetenzen für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt unterstützen. Dabei ergeben sich interessante Einsatzmöglichkeiten für die Praxis der Lehrkräftebildung auf mehreren Ebenen, wobei das IN.K19<sup>+</sup>-Instrument detaillierte Einsicht in alle Einzelkompetenzen ermöglicht, während das SIN.K19<sup>+</sup>-Instrument dazu eine ressourcenschonende und forschungsökonomische Ergänzung darstellt.

Im Zuge der beiden vorgestellten Validierungsstudien haben sich zudem interessante Zusammenhänge ergeben, die auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten hinweisen. Beispielsweise deuten die Untersuchungen zur prädiktiven Validität darauf hin, dass medienbezogene Basis- und Lehrkompetenzen relevant sind, um im komplexen Unterrichtsgeschehen verschiedene Lernaktivitäten der Schüler:innen zu orchestrieren (Sailer, Murboeck, et al., 2021). Weitere Untersuchungen in diesem Zusammenhang, die die medienbezogenen Basiskompetenzen stärker mitberücksichtigen, erscheinen vielversprechend, insbesondere wenn dabei auch die Charakteristik kritisch-reflexiver Medienkompetenzen stärker in den Blick genommen wird. Es erscheint vielversprechend, die skizzierten Implikationen weiter zu verfolgen. Schon jetzt stehen dafür erste Ansatzpunkte mit der vorliegenden Arbeit und deren kritischer Betrachtung bereit, die in Zukunft aufgenommen werden können.

Abschließend und zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die vorliegenden Studien die Effektivität des szenarienbasierten Messansatzes

zur Kontextualisierung von Selbsteinschätzungen medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften unterstreichen. Es konnten reliable und valide Selbsteinschätzungsinstrumente entwickelt werden, die wertvolle Ressourcen für die professionelle Entwicklung von Lehrkräften darstellen und vielfältige Einsatzmöglichkeiten bieten. Die Ergebnisse der Validierungsstudien liefern zudem interessante Einblicke in die Zusammenhänge medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und deren Unterrichtspraxis und weisen auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten hin. Weitere Untersuchungen dazu können zu einem vertiefteren Verständnis medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften und damit auch zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Lehrkräftebildung führen. Somit bieten die vorliegenden Studien nicht nur einen Beitrag zur aktuellen Forschung, sondern liefern auch Anhaltspunkte für weitere Entwicklung auf diesem Gebiet.



## 6 Literaturverzeichnis



- Antonietti, C., Schmitz, M.-L., Consoli, T., Cattaneo, A., Gonon, P., & Petko, D. (2023). Development and validation of the ICAP technology scale to measure how teachers integrate technology into learning activities. *Computers & Education*, *192*, 104648. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104648>
- Baacke, D. (1997). *Medienpädagogik. Grundlagen der Medienkommunikation*. De Gruyter.
- Baier, F., & Kunter, M. (2020). Construction and validation of a test to assess (pre-service) teachers' technological pedagogical knowledge (TPK). *Studies in Educational Evaluation*, *67*, 100936. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100936>
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118619179>
- Bollen, K. A. (2007). Interpretational confounding is due to misspecification, not to type of indicator: Comment on Howell, Breivik, and Wilcox (2007). *Psychological methods*, *12*(2), 219–228. <https://doi.org/10.1037/1082-989x.12.2.219>
- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F., & Weich, A. (2019). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell. *merz*, *63*(4), 69-75. <https://doi.org/10.21240/merz/2019.4.15>
- Buckingham, D. (2003). *Media education: Literacy, learning, and contemporary culture*. Polity Press.
- Burt, R. S. (1976). Interpretational confounding of unobserved variables in structural equation models. *Sociological methods & research*, *5*(1), 3–52. <https://doi.org/10.1177/004912417600500101>
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, *1*(1), 73-105. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>
- Chi, M. T. H., Adams, J., Bogusch, E. B., Bruchok, C., Kang, S., Lancaster, M., Levy, R., Li, N., McEldoon, K. L., Stump, G. S., Wylie, R., Xu, D., & Yaghmourian, D. L. (2018). Translating the ICAP theory of cognitive engagement into practice. *Cognitive Science*, *42*(6), 1777-1832. <https://doi.org/10.1111/cogs.12626>

- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Cook, D. A., & Beckman, T. J. (2006). Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: Theory and application. *The American Journal of Medicine*, 119(2), 166.e167-116. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.10.036>
- DCB. (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt [Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern]. *merz*, 4, 65 - 74. <https://doi.org/10.21240/merz/2017.4.16>
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school: The relevance of school characteristics, teachers' attitudes, and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Drummond, A., & Sweeney, T. (2017). Can an objective measure of technological pedagogical content knowledge (TPACK) supplement existing TPACK measures? *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 928-939. <https://doi.org/10.1111/bjet.12473>
- Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733-761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Endberg, M., & Lorenz, R. (2017). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe, & J. Vahrenhold (Eds.), *Schule digital - der Länderindikator 2017* (pp. 151-177). Waxmann.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change. How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255 - 284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>

- European Commission. (2013). *Survey of schools: ICT in education. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*. European Commission. <https://doi.org/10.2759/94499>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/doi/10.2788/52966>
- Ferrari, A., Punie, Y., & Redecker, C. (2012). Understanding digital competence in the 21st century: An analysis of current frameworks. In A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C. D. Kloos, & D. Hernández-Leo (Eds.), *21st Century Learning for 21st Century Skills. 7th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2012 Saarbrücken, Germany, September 18-21, 2012 Proceedings* (Vol. 79-92). Springer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (Eds.). (2014). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study. International report*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>
- Ghomi, M., & Redecker, C. (2019). Digital competence of educators (DigCompEdu): Development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2019)* (Vol. 1, pp. 541-548). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0007679005410548>
- Groeben, N. (2004). Medienkompetenz. In R. Mangold, P. Vorderer, & G. Bente (Eds.), *Lehrbuch der Medienpsychologie* (pp. 27-49). Hogrefe.
- Guggemos, J., & Seufert, S. (2021). Teaching with and teaching about technology: Evidence for professional development of in-service teachers. *Computers in Human Behavior*, 115, 106613. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106613>
- Hobbs, R., Felini, D., & Cappello, G. (2011). Reflections on global developments in media literacy education: Bridging theory and practice. *Journal of Media Literacy Education*, 3(2), 66-73. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ985668.pdf> (30.05.2025)

- ISB. (2017). Kompetenzrahmen zur Medienbildung an bayerischen Schulen [Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, Referat Medienbildung]. <https://mebis.bycs.de/beitrag/kompetenzrahmen-zur-medienbildung> (30.05.2025)
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., . . . Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kastorff, T., Sailer, M., Vejvoda, J., Schultz-Pernice, F., Hartmann, V., Hertl, A., Berger, S., & Stegmann, K. (2023). Context-specificity to reduce bias in self-assessments: Comparing teachers' scenario-based self-assessment and objective assessment of technological knowledge. *Journal of Research on Technology in Education, 55*(6), 917-930. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2062498>
- Kaufman, J. H., Engberg, J., Hamilton, L. S., Yuan, K., & Hill, H. C. (2019). Validity evidence supporting use of anchoring vignettes to measure teaching practice. *Educational Assessment, 24*(3), 155-188. <https://doi.org/10.1080/10627197.2019.1615374>
- Kelly, M. G., & McAnear, A. (Eds.). (2002). *National educational technology standards for teachers: Preparing teachers to use technology*. International Society for Technology in Education (ISTE). <https://eric.ed.gov/?id=ED473131> (30.05.2025)
- Kersch, D., & Lesley, M. (2019). Hosting and healing: A framework for critical media literacy pedagogy. *Journal of Media Literacy Education, 11*, 37-48. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2019-11-3-4>
- King, G., Murray, C. J. L., Salomon, J. A., & Tandon, A. (2004). Enhancing the validity and cross-cultural comparability of measurement in survey research. *American Political Science Review, 98*(1), 191–207. <https://doi.org/10.1017/s000305540400108x>
- King, G., & Wand, J. (2007). Comparing incomparable survey responses: Evaluating and selecting anchoring vignettes. *Political Analysis, 15*(1), 46-66. <https://doi.org/10.1093/pan/mpl011>

- Kleinert, C., Christoph, B., & Ruland, M. (2015). Auswirkungen der Administration von Kompetenztests im Rahmen einer Panelerhebung für Erwachsene. In J. Schupp & C. Wolf (Eds.), *Nonresponse Bias: Qualitätssicherung sozialwissenschaftlicher Umfragen* (pp. 359-381). Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-10459-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-658-10459-7_11)
- KMK. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.* Kultusministerkonferenz. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2016/2016\\_12\\_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf) (30.05.2025)
- KMK. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“.* Kultusministerkonferenz. [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf) (30.05.2025)
- Krumsvik, R. J. (2011). Digital competence in the norwegian teacher education and schools. *Högre utbildning*, 1(1), 39 – 51. <https://hogreutbildning.se/index.php/hu/article/view/874/1817> (30.05.2025)
- Lachner, A., Backfisch, I., & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of modeling and measuring technological pedagogical knowledge. *Computers & Education*, 142, 103645. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>
- Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study.* Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Montoya, A. K., & Edwards, M. C. (2021). The poor fit of model fit for selecting number of factors in exploratory factor analysis for scale evaluation. *Educational and Psychological Measurement*, 81(3), 413-440. <https://doi.org/10.1177/0013164420942899>
- Newman, T. (2009). *A review of digital literacy in 3-16 year olds: Evidence, developmental models, and recommendations. Part C: Catalogue of*

- evidence. [https://kipdf.com/a-review-of-digital-literacy-in-3-16-year-olds-evidence-developmental-models-and\\_5aaf5c161723dd349c80a11b.html](https://kipdf.com/a-review-of-digital-literacy-in-3-16-year-olds-evidence-developmental-models-and_5aaf5c161723dd349c80a11b.html) (30.05.2025)
- Nieding, G., Ohler, P., Diergarten, A. K., Möckel, T., Rey, G. D., & Schneider, W. (2017). The development of media sign literacy: A longitudinal study with 4-year-old children. *Media Psychology, 20*(3), 401-427. <https://doi.org/10.1080/15213269.2016.1202773>
- Ninaus, M., & Sailer, M. (2022a). Closing the loop – The human role in artificial intelligence for education. *Frontiers in psychology, 13*, 956798. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.956798>
- Ninaus, M., & Sailer, M. (2022b). Zwischen Mensch und Maschine: Künstliche Intelligenz zur Förderung von Lernprozessen. *Lernen und Lernstörungen, 11*(4), 213-224. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000386>
- OECD. (2015). *Students, computers, and learning. Making the connection*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- Olaru, G., Schroeders, U., Hartung, J., & Wilhelm, O. (2019). Ant colony optimization and local weighted structural equation modeling. A tutorial on novel item and person sampling procedures for personality research. *European Journal of Personality, 33*(3), 400-419. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/per.2195>
- Parry, D. A., Davidson, B. I., Sewall, C. J. R., Fisher, J. T., Mieczkowski, H., & Quintana, D. S. (2021). A systematic review and meta-analysis of discrepancies between logged and self-reported digital media use. *Nature Human Behaviour, 5*(11), 1535-1547. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01117-5>
- Petko, D. (2020). Quo vadis TPACK? Scouting the road ahead. In T. Bastiaens (Ed.), *EdMedia + Innovate Learning* (pp. 1349-1358). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- R-Core-Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. <https://www.R-project.org/> (30.05.2025)
- Raborn, A. W., & Leite, W. L. (2018). ShortForm: An R package to select scale short forms with the ant colony optimization algorithm. *Applied Psychological Measurement, 42*(6), 516-517. <https://doi.org/10.1177/0146621617752993>

- Rammstedt, B., & Beierlein, C. (2014). Can't we make it any shorter? The limits of personality assessment and ways to overcome them. *Journal of Individual Differences*, 35(4), 212-220. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000141>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Rubach, C., & Lazarides, R. (2021). Addressing 21st-century digital skills in schools: Development and validation of an instrument to measure teachers' basic ICT competence beliefs. *Computers in Human Behavior*, 118, 106636. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106636>
- Rubach, C., Quast, J., Porsch, R., & Arndt, M. (2023). Exploring the link between basic ICT competence beliefs and technology use for student teachers and teachers: A use of bifactor exploratory structural equation models. *Unterrichtswissenschaft*, 51(4), 533-557. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00188-9>
- Sailer, M., Murboeck, J., & Fischer, F. (2021). Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? *Teaching and Teacher Education*, 103, 103346. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>
- Sailer, M., Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Franke, U., Schöffmann, C., Pantiotova, V., Husagic, L., & Fischer, F. (2021). Technology-related teaching skills and attitudes: Validation of a scenario-based self-assessment instrument for teachers. *Computers in Human Behavior*, 115, 106625. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106625>
- Satorra, A., & Bentler, P. M. (2010). Ensuring positiveness of the scaled difference chi-square test statistic. *Psychometrika*, 75(2), 243-248. <https://doi.org/10.1007/s11336-009-9135-y>
- Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1039-1060. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01047-y>
- Scherer, R., Tondeur, J., & Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) model. *Computers & Education*, 112, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>

- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for technological pedagogical content knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, *157*, 103967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schmid, M., & Petko, D. (2020). «Technological Pedagogical Content Knowledge» als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, *17*, 121-140. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123-149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schorb, B. (2009). Gebildet und kompetent. Medienbildung statt Medienkompetenz? *merz*, *53*(5), 50-56. [https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Handouts/schorb-gebildet-und-kompetent.pdf](https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Handouts/schorb-gebildet-und-kompetent.pdf) (30.05.2025)
- Schroeders, U., Morgenstern, M., Jankowsky, K., & Gnambs, T. (2023). Short-scale construction using meta-analytic ant colony optimization: A demonstration with the need for cognition scale. <https://doi.org/10.31234/osf.io/nw8k7>
- Schroeders, U., Wilhelm, O., & Olaru, G. (2016). Meta-heuristics in short scale construction: Ant colony optimization and genetic algorithm. *PLOS ONE*, *11*(11), e0167110. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167110>
- Schweizer, K. (2011). Some thoughts concerning the recent shift from measures with many items to measures with few items. *European Journal of Psychological Assessment*, *27*(2), 71-72. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000056>
- Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Wittwer, J. (2013). The test of technological and information literacy (TILT) in the national educational panel study: Development, empirical testing, and evidence for validity. *Journal for educational research online*, *5*, 139-161. <https://doi.org/10.25656/01:8428>

- Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, *115*, 106552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>
- Sgolik, J., Ziegler, T., & Kirchhoff, P. (2021). Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien. In M. Seifert & S. Jöckel (Eds.), *Bildung, Wissen und Kompetenz(-en) in digitalen Medien: Was können, wollen und sollen wir über digital vernetzte Kommunikation wissen?* (pp. 19-54). <https://doi.org/10.48541/dcr.v8.2>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14.
- Siddiq, F., Hatlevik, O. E., Olsen, R. V., Throndsen, I., & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past: A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, *19*, 58-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>
- Spanhel, D. (2010). Medienbildung statt Medienkompetenz? Zum Beitrag von Bernd Schorb (merz 5/09). *merz*, *54*(1), 49-54.
- Stalder, F. (2017). *Kultur der Digitalität*. Suhrkamp.
- Stalder, F. (2018). *The digital condition*. Polity Press.
- Steger, D., Jankowsky, K., Schroeders, U., & Wilhelm, O. (2022). The road to hell is paved with good intentions: How common practices in scale construction hurt validity. *Assessment*, 10731911221124846. <https://doi.org/10.1177/10731911221124846>
- Stegmann, K. (2020). Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule: Eine Integration metaanalytischer Befunde. *Zeitschrift für Pädagogik*, *66*(2), 174–190. <https://doi.org/10.25656/01:25790>
- Talsma, K., Schüz, B., Schwarzer, R., & Norris, K. (2018). I believe, therefore I achieve (and vice versa): A meta-analytic cross-lagged panel analysis of self-efficacy and academic performance. *Learning and Individual Differences*, *61*, 136-150. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.015>

- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28. <https://doi.org/10.3102/0034654310393361>
- Thurn, C. M., Edelsbrunner, P. A., Berkowitz, M., Deiglmayr, A., & Schalk, L. (2023). Questioning central assumptions of the ICAP framework. *npj Science of Learning*, 8(1), 49. <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00197-4>
- Tivian XI GmbH. (2022). *EFS survey, version EFS fall 2022*. Tivian XI GmbH
- Tulodziecki, G. (2010). Medienkompetenz und/oder Medienbildung? Ein Diskussionsbeitrag. *merz*, 54(3), 48-53. <https://doi.org/10.21240/merz/2010.3.17>
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15-31. <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- van Soest, A., Delaney, L., Harmon, C., Kapteyn, A., & Smith, J. P. (2011). Validating the use of anchoring vignettes for the correction of response scale differences in subjective questions. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 174(3), 575-595. <https://doi.org/10.1111/j.1467-985X.2011.00694.x>
- van Vliet, P. J. A., Kletke, M. G., & Chakraborty, G. (1994). The measurement of computer literacy: A comparison of self-appraisal and objective tests. *International Journal of Human-Computer Studies*, 40(5), 835-857. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1994.1040>
- Vejvoda, J., Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Fischer, F., & Sailer, M. (2023). Getting ready for teaching with digital technologies: Scenario-based self-assessment in teacher education and professional development. *Unterrichtswissenschaft*, 51, 511-532. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00186-x>

- Vejvoda, J., Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Glas, J., Fischer, F., & Sailer, M. (2024). Messung instrumenteller und kritisch-reflexiver Medienkompetenzen sowie medienbezogener Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften. Entwicklung einer szenarienbasierten Kurzsкала. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 57, 103-126. <https://doi.org/10.21240/mpaed/57/2024.03.28.X>
- Vonkova, H., & Hrabak, J. (2015). The (in) comparability of ICT knowledge and skill self-assessments among upper secondary school students: The use of the anchoring vignette method. *Computers & Education*, 85, 191-202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.003>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376, JRC128415>



## 7 Anhang: Instrumente IN.K19<sup>+</sup> und SIN.K19<sup>+</sup>



## 7.1 IN.K19+ Deutsche Version 1.1

### 7.1.1 Fragebogen des IN.K19+ Version 1.1

Das IN.K19+-Instrument mit automatisch generiertem Feedback ist unter folgendem Link abrufbar: <https://ww2.unipark.de/uc/kernkompetenzen/> [Letzter Zugriff: 30.05.2025].

Die Fragebögen in Deutsch und Englisch sowie die Daten und Codes der ersten Studie sind in einem Open-Science-Repository hinterlegt: <https://osf.io/95xaj/> [Letzter Zugriff: 30.05.2025].

#### I. Einsatz von digitalen Medien im Unterricht

Im Folgenden werden Ihnen vier Lehr-Lernszenarien vorgestellt. Bitte geben Sie jeweils an, wie häufig Sie digitale Medien so oder so ähnlich, wie in dem Szenario beschrieben, in einer typischen Unterrichtsstunde einsetzen.

#### [Initiierung passiver Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler mittels digitaler Medien]

##### Frage 1

Betrachten Sie folgendes kurzes Lehr-Lernszenario und beantworten Sie die darauf folgende Frage.

Digitale Medien werden eingesetzt, um Inhalte darzubieten. Meine Schülerinnen und Schüler folgen der Darbietung ohne weitere von außen sichtbare Aktivität.

Beispiele: Schülerinnen und Schüler folgen einer digital unterstützten Präsentation; Studierende schauen ein Lernvideo an.

	Nie	Selten	Manchmal	Häufig	Sehr häufig	Weiß nicht
Wie häufig setzen Sie digitale Medien so oder so ähnlich in einer typischen Unterrichtsstunde ein?	0	1	2	3	4	-99

#### [Initiierung aktiver Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler mittels digitaler Medien]

##### Frage 2

Betrachten Sie folgendes kurzes Lehr-Lernszenario und beantworten Sie die darauf folgende Frage.

Digitale Medien werden eingesetzt, um Inhalte darzubieten. Meine Schülerinnen und Schüler folgen der Darbietung und beschäftigen sich während des digitalen Medieneinsatzes aktiv mit den Inhalten, ohne darüber hinausgehende eigene Ideen zu entwickeln.

Beispiele: Schülerinnen und Schüler machen Notizen, während Inhalte digital gestützt präsentiert werden; Schülerinnen und Schüler bearbeiten einfache Übungsaufgaben, z.B. ein digitales Quiz oder Lückentexte.

	Nie	Selten	Manchmal	Häufig	Sehr häufig	Weiß nicht
Wie häufig setzen Sie digitale Medien so oder so ähnlich in einer typischen Unterrichtsstunde ein?	0	1	2	3	4	-99

**[Initiierung konstruktiver Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler mittels digitaler Medien]**

**Frage 3**

Betrachten Sie folgendes kurzes Lehr-Lernszenario und beantworten Sie die darauf folgende Frage.

Während des digitalen Medieneinsatzes beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den vorgegebenen Inhalten und entwickeln individuell darüber hinausgehende eigene Ideen sowie Problemlösungen und halten diese fest.

Beispiele: Auswertung von Daten aus einem durch Schülerinnen und Schüler durchgeführten Experiment; Drehen eines Videos durch die Schülerinnen und Schüler; Entwurf einer digitalen Mind Map/Concept Map durch die Schülerinnen und Schüler.

	Nie	Selten	Manchmal	Häufig	Sehr häufig	Weiß nicht
Wie häufig setzen Sie digitale Medien so oder so ähnlich in einer typischen Unterrichtsstunde ein?	0	1	2	3	4	-99

**[Initiierung interaktiver Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler mittels digitaler Medien]**

**Frage 4**

Betrachten Sie folgendes kurzes Lehr-Lernszenario und beantworten Sie die darauf folgende Frage.

Während des digitalen Medieneinsatzes beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit den vorgegebenen Inhalten und entwickeln gemeinsam mit anderen darüber hinausgehende Ideen sowie Problemlösungen und halten diese fest.

Beispiele: gegenseitige Überprüfung von durch Schülerinnen und Schüler erstellten Problemlösungen; Argumentieren in einem Diskussionsforum; Austausch von gegenseitigem digital gestütztem Feedback; gemeinsame Erarbeitung einer digitalen Mind Map/Concept Map.

	Nie	Selten	Manchmal	Häufig	Sehr häufig	Weiß nicht
Wie häufig setzen Sie digitale Medien so oder so ähnlich in einer typischen Unterrichtsstunde ein?	0	1	2	3	4	-99

### [Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht]

#### Frage 5

Wie viel Prozent einer typischen Unterrichtsstunde von Ihnen sind mit digitalen Medien gestaltet bzw. unterstützt? Bitte versuchen Sie den Anteil zu schätzen, auch wenn Sie sich unsicher sind.

In etwa \_\_\_\_ % der Zeit einer typischen Unterrichtsstunde setze ich digitale Medien ein.

## II. Medienbezogene Basiskompetenzen

Im Folgenden werden Ihnen mehrere beispielhafte Szenarien vorgestellt.

Bitte schätzen Sie sich ausgehend vom jeweiligen beispielhaften Szenario auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der darauf folgenden Aussagen ein. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten.

Die Szenarien und Aussagen beziehen sich auf Ihren Umgang mit digitalen Medien unabhängig vom Kontext der Schule.

### [INSTRUMENTELLE MEDIENKOMPETENZEN]

#### [Medienangebote und Informatiksysteme (Hardware, Software und/oder Netzwerkkomponenten) sach- und zielorientiert handhaben]

##### Frage 1

Sie planen eine längere Zugreise und wollen sich dafür mit Lesestoff ausrüsten. Um Gepäck zu sparen, leihen Sie sich das Tablet eines Freundes aus und möchten darauf eBooks lesen. Mit der Bedienung und Anwendung des Tablets und mit den Einsatzmöglichkeiten eines eBook-Readers - insbesondere auf einer Zugreise - müssen Sie sich aber erst vertraut machen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Anwendungen auf technischen Geräten erfolgreich zu nutzen.	1	2	3	4	5
Ich kann Anwendungen auf technischen Geräten erfolgreich nutzen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der erfolgreichen Nutzung von Anwendungen auf technischen Geräten zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von Medienangeboten und Informatiksystemen durchdringen und zur Bewältigung neuer Herausforderungen einsetzen]**

**Frage 2**

Vor Kurzem haben Sie sich ein neues Tabellenkalkulationsprogramm gekauft, denn Sie haben gehört, dass es mehrere neue Funktionen besitzt, die Sie gut gebrauchen können. Die Benutzeroberfläche unterscheidet sich jedoch stark von Ihrem alten Tabellenkalkulationsprogramm. Daher beginnen Sie, sich mit den generellen Funktionsweisen und grundlegenden Prinzipien des neuen Programmes vertraut zu machen. Sie wollen verstehen, was die jeweiligen Symbole bedeuten und wo Sie die neuen Funktionen des Programms finden können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von digitalen Anwendungen zu durchdringen.	1	2	3	4	5
Ich durchdringe Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von digitalen Anwendungen.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, anderen die Funktionsweisen und grundlegenden Prinzipien von digitalen Anwendungen zu erklären.	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

**[Probleme insbesondere in Medienangeboten und Informatiksystemen identifizieren und auch mit Hilfe von Algorithmen lösen]**

**Frage 3**

Sie wollen mit Ihrem Smartphone eine Webseite aufrufen, aber die Seite lädt nicht. Daher müssen Sie identifizieren, wo das Problem liegt und es lösen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Probleme, die in digitalen Anwendungen auftreten können, zu lösen.	1	2	3	4	5
Ich kann Probleme, die in digitalen Anwendungen auftreten, lösen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Lösung von Problemen, die in digitalen Anwendungen auftreten können, zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Eigene Kompetenzen im Umgang mit Medienangeboten und Informatiksystemen zur Optimierung entwickeln]**

**Frage 4**

Sie führen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ein Haushaltsbuch, um Übersicht über Ihre Einnahmen und Ausgaben zu erhalten. Dabei fällt Ihnen auf, dass bestimmte Posten und Berechnungen immer wiederkehren. Sie wissen, dass man wiederkehrende Prozesse der Datenbearbeitung zusammenfassen und automatisieren kann und wollen Ihre Nutzung der Software daraufhin optimieren. Wie genau das funktioniert, müssen Sie aber noch herausfinden.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um mir die für eine optimale Nutzung digitaler Medien notwendigen Kompetenzen anzueignen.	1	2	3	4	5
Ich kann mir die für eine optimale Nutzung digitaler Medien notwendigen Kompetenzen aneignen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Aneignung der notwendigen Kompetenzen für eine optimale Nutzung digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Daten und Informationen zielorientiert speichern, zusammenfassen, strukturieren, modellieren und aufbereiten]**

**Frage 5**

Sie erzählen einer Kollegin von Ihrer Recherche zur Digitalisierung und Ihren Ergebnissen, woraufhin diese ebenfalls großes Interesse an dem Thema bekundet. Ihr fehlt allerdings die Zeit, um selbst eine Recherche durchzuführen. Daher wollen Sie die Ergebnisse Ihrer Recherche und Auseinandersetzung mit dem Thema für sie in einem Textdokument übersichtlich zusammenfassen und aufbereiten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Informationen zusammenzufassen und aufzubereiten.	1	2	3	4	5
Ich kann Informationen zusammenfassen und aufbereiten.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere bei der Zusammenfassung und Aufbereitung von Informationen zu unterstützen.	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**[Analoge und digitale Werkzeuge zur effektiven Gestaltung kollaborativer als auch individueller Lernprozesse verwenden und Resultate mit anderen teilen]**

**Frage 6**

Sie wollen an einer Online-Fortbildung teilnehmen. Der Online-Kurs sieht sowohl individuelle wie kooperative Aufgaben und den Austausch der Arbeitsergebnisse mit anderen Teilnehmenden vor.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mithilfe digitaler Medien zu lernen und Arbeitsergebnisse auszutauschen.	1	2	3	4	5
Ich kann mithilfe digitaler Medien lernen und Arbeitsergebnisse austauschen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere beim Lernen mithilfe digitaler Medien sowie dem Austausch von Arbeitsergebnissen zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Werkzeuge zur Realisierung verschiedener Medienprodukte auswählen und zielgerichtet einsetzen]**

**Frage 7**

Sie wollen etwas zur Öffentlichkeitsarbeit in Ihrem Verein beitragen und überlegen sich, ein Informationsvideo über Ihre Arbeit zu drehen. Ihr Verein verfügt über eine vielfältige, gut geeignete Hard- und Software für Videodreh, -bearbeitung und Tonaufnahmen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mithilfe verschiedener Werkzeuge Medienprodukte zu erstellen.	1	2	3	4	5
Ich kann mithilfe verschiedener Werkzeuge Medienprodukte erstellen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Erstellung von Medienprodukten mit verschiedenen Werkzeugen zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Medienprodukte unter Berücksichtigung formaler sowie ästhetischer Gestaltungskriterien und Wirkungsabsichten erstellen]**

**Frage 8**

Sie haben eine Reise unternommen während der Sie einige kurze Videos gedreht sowie viel fotografiert haben. Nun da Sie zurück sind, wollen Sie Ihre Familie davon überzeugen, nächstes Jahr eine ähnliche Reise mit Ihnen zusammen zu machen. Dafür wollen Sie in einer digitalen Diashow Ihre gesammelten Reiseeindrücke ansprechend aufbereiten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um ansprechende und wirkungsvolle Medienprodukte zu erstellen.	1	2	3	4	5
Ich kann ansprechende und wirkungsvolle Medienprodukte erstellen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Erstellung von ansprechenden und wirkungsvollen Medienprodukten zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Arbeitsergebnisse unter Einsatz adäquater Präsentationstechniken und medialer Werkzeuge sach- und adressatenbezogen darbieten]**

**Frage 9**

Sie werden gebeten, am Tag der offenen Tür des Rathauses etwas über Ihr Engagement für die Gemeinde zu berichten. Dafür steht Ihnen eine vielfältige Präsentations-Hard- und Software zur Verfügung.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mithilfe digitaler Medien Arbeitsergebnisse dem Sachverhalt und der Zielgruppe angemessen zu präsentieren.	1	2	3	4	5
Ich kann mithilfe digitaler Medien Arbeitsergebnisse dem Sachverhalt und der Zielgruppe angemessen präsentieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der digitalen Präsentation von Arbeitsergebnissen, dem Sachverhalt und der Zielgruppe angemessen, zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[KRITISCH-REFLEXIVE MEDIENKOMPETENZEN]**

**[Aufgabenstellungen klären, Informationsbedarfe ableiten und Suchstrategien entwickeln]**

**Frage 10**

Sie wollten sich bereits seit Längerem einmal näher mit Fachbeiträgen zur Digitalisierung befassen. Bevor Sie eine Internet-Recherche vornehmen, überlegen Sie, was genau Sie wissen möchten und wo Sie die für sie relevanten Informationen finden können. Sie möchten keine journalistischen Beiträge lesen, sondern näher an den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis herankommen. Sie überlegen daher im nächsten Schritt, durch welche Suchanfragen in Suchmaschinen Sie möglichst effizient an die für Sie relevanten Quellen und Informationen gelangen können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Informationen mithilfe von digitalen Medien erfolgreich zu recherchieren.	1	2	3	4	5
Ich kann Informationen mithilfe von digitalen Medien erfolgreich recherchieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der erfolgreichen Recherche von Informationen mithilfe digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Mediale Informationsquellen begründet auswählen und gezielt Inhalte entnehmen]**

**Frage 11**

Sie haben Informationsquellen zur Digitalisierung mithilfe einer Suchmaschine recherchiert. Nun wollen Sie die für Ihren Zweck besonders relevanten Informationsquellen möglichst effektiv identifizieren und sich eine erste Orientierung über deren Inhalte verschaffen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um digitale Informationsquellen gezielt auszuwählen und zu nutzen.	1	2	3	4	5
Ich kann digitale Informationsquellen gezielt auswählen und nutzen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der gezielten Auswahl und Nutzung von digitalen Informationsquellen zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Daten und Informationen analysieren, vergleichen, interpretieren und kritisch bewerten]**

**Frage 12**

Sie haben für Ihren Zweck geeignete Beiträge zur Digitalisierung ausgewählt. Diese wollen Sie nun gezielt auswerten, indem Sie sie analysieren, unterschiedliche Quellen miteinander vergleichen und sich ein eigenes kritisches Urteil über die Sachlage bilden.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um Informationen zu analysieren, zu vergleichen und kritisch zu beurteilen.	1	2	3	4	5
Ich kann Informationen analysieren, vergleichen und kritisch beurteilen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Analyse, dem Vergleich und der kritischen Beurteilung von Informationen zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Mit Hilfe von Medien situations- und adressatengerecht interagieren]**

**Frage 13**

Mithilfe digitaler Medien wollen Sie sich mit Kollegen über berufliche Belange in einer Gruppe austauschen. Sie fragen sich, ob Ihre bevorzugte Messenger-App (Textnachrichtendienst), die Sie für private Kontakte nutzen, dazu geeignet ist.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mit digitalen Medien situations- und zielgruppengerecht zu kommunizieren.	1	2	3	4	5

Ich kann mit digitalen Medien situations- und zielgruppengerecht kommunizieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der situations- und zielgruppengerechten Kommunikation mit digitalen Medien zu beraten.	1	2	3	4	5

**[Medien zur gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft aktiv und selbstbestimmt nutzen]**

**Frage 14**

Sie verfolgen die öffentliche Diskussion über Gründe und Risiken von Kinderarmut und Ihnen fällt auf, dass bestimmte Punkte im öffentlichen Diskurs zumeist vernachlässigt oder ungenau dargestellt werden. Sie wollen sich daher an der politischen Meinungsbildung beteiligen. Dafür suchen Sie nun eine geeignete Plattform und überlegen, wie Sie Ihren Diskussionsbeitrag gestalten werden.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich verfüge über das nötige Wissen, mich mithilfe digitaler Medien aktiv in gesellschaftliche Diskurse einzubringen.	1	2	3	4	5
Ich kann mich mithilfe digitaler Medien aktiv in gesellschaftliche Diskurse einbringen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere dabei zu beraten, wie sie sich mithilfe digitaler Medien aktiv in gesellschaftliche Diskurse einbringen können.	1	2	3	4	5

**[Umgangsregeln, ethisch-moralische Prinzipien sowie Persönlichkeitsrechte bei digitaler Interaktion und Kooperation berücksichtigen]**

**Frage 15**

Sie beteiligen sich in einem öffentlichen Online-Forum an einer Diskussion. Einer der anderen Teilnehmenden wird im Ton jedoch zunehmend schärfer und kritisiert die Beiträge der anderen immer offener. Sie überlegen, ob hier die Grenzen eines angemessenen Verhaltens in digitalen Netzwerken überschritten sind und wie Sie mit dem Verhalten des Forenmitglieds umgehen sollen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Umgangsregeln und Persönlichkeitsrechte, die bei digitaler Interaktion zu berücksichtigen sind.	1	2	3	4	5
Ich berücksichtige bei digitaler Interaktion Umgangsregeln und Persönlichkeitsrechte.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere dabei zu beraten, welche Umgangsregeln und Persönlichkeitsrechte bei digitaler Interaktion zu berücksichtigen sind.	1	2	3	4	5

**[Publikationswege erschließen, Medienprodukte unter Wahrung von Persönlichkeits- und Urheberrecht erstellen und veröffentlichen]**

**Frage 16**

Auf Ihrem letzten Ausflug haben Sie viele sehr gelungene Aufnahmen gemacht, die Sie nun zu einer Collage zusammenfügen möchten. Um die Collage zu ergänzen, wollen Sie zusätzlich dazu passende Bilder, die Sie im Internet gefunden haben, einfügen. Die fertige Collage möchten Sie online veröffentlichen, ohne Personen- und Urheberrechte zu verletzen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Medienprodukte unter Wahrung von Urheber- und Persönlichkeitsrechten zu produzieren und zu publizieren.	1	2	3	4	5
Ich kann Medienprodukte unter Wahrung von Urheber- und Persönlichkeitsrechten produzieren und publizieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Produktion und Publikation von Medienprodukten zu unterstützen, die Urheber- und Persönlichkeitsrechte wahren.	1	2	3	4	5

**[Inhalte, Gestaltungsmittel, Strukturen und Wirkungsweisen von Medienangeboten und Informatiksystemen analysieren und bewerten]**

**Frage 17**

Sie sind bei einer Internet-Recherche zum Thema „Videobearbeitung“ auf ein Werbe-Video gestoßen, das Sie sehr ansprechend finden. Sie wollen dieses Video nun analysieren und eigenständig beurteilen, welche Inhalte es transportiert und welche Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel dabei greifen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um Inhalte, Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel digitaler Medien zu analysieren und zu beurteilen.	1	2	3	4	5
Ich kann Inhalte, Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel digitaler Medien analysieren und beurteilen	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere bei der Analyse und Beurteilung von Inhalten, Wirkungsweisen und Gestaltungsmitteln digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**[Interessengeleitete Setzung und Verbreitung medialer Inhalte erkennen und Einfluss der Medien auf Wertvorstellungen, Rollen- und Weltbilder sowie Handlungsweisen hinterfragen]**

**Frage 18**

Sie stoßen bei einer Internet-Recherche zum Thema „Gleichberechtigung“ auf eine interessante Quelle, die Sie allerdings stutzig macht. Daher wollen Sie sich nun Aufschluss darüber verschaffen, wie seriös diese ist und inwiefern sich dahinter möglicherweise eine manipulative Absicht verbirgt.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um interessengeleitete Medieninhalte zu erkennen und zu reflektieren.	1	2	3	4	5
Ich kann interessengeleitete Medieninhalte erkennen und reflektieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere beim Erkennen und der Reflexion interessengeleiteter Medieninhalte zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Bedeutung der Medien und digitaler Technologien für die Wirtschafts-, Berufs- und Arbeitswelt reflektieren]**

**Frage 19**

In einem Zeitungsartikel lesen Sie, dass die Digitalisierung unsere Arbeitswelt revolutionieren wird. Sie überlegen, was Sie davon halten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um die Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschafts- und Arbeitswelt zu reflektieren.	1	2	3	4	5
Ich kann die Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschafts- und Arbeitswelt reflektieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere bei der Reflexion der Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschafts- und Arbeitswelt zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[Potenziale und Risiken der Digitalisierung und des Mediengebrauchs für das Individuum und die Gesellschaft beurteilen]**

**Frage 20**

Um sich über Potenziale und Risiken in der digitalen Welt zu informieren, lesen Sie in einer aktuellen Tageszeitung einen Beitrag darüber, wie die Digitalisierung zunehmend das Leben von Einzelnen und der Gesellschaft als Ganzem bestimmt. In dem Artikel wird diese Entwicklung durchweg als große Erleichterung beschrieben. Sie wissen aber, dass es dazu auch Gegenstimmen gibt und recherchieren das Thema weiter, um sich anschließend ein eigenes Urteil über die Potenziale und Risiken bilden zu können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte, um Potenziale und Risiken der digitalen Welt für das Individuum und die Gesellschaft zu beurteilen.	1	2	3	4	5
Ich kann Potenziale und Risiken der digitalen Welt für das Individuum und die Gesellschaft beurteilen.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere bei der Beurteilung der Potenziale und Risiken der digitalen Welt für das Individuum und die Gesellschaft zu unterstützen.	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

### III. Medienbezogene Lehrkompetenzen

Die nun folgenden Szenarien und Fragen beziehen sich auf Ihren Einsatz digitaler Medien im Kontext der Schule.

Es werden Ihnen wiederum verschiedene Szenarien und Antwortmöglichkeiten gezeigt. Bitte schätzen Sie sich ausgehend vom jeweiligen beispielhaften Szenario auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der darauf folgenden Aussagen ein. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten.

#### [VOR DEM UNTERRICHT: PLANUNG]

##### [K 1: Planung des Einsatzes digitaler Medien]

###### Frage 1

Ihre Schule hat einen Klassensatz Tablets erhalten. Sie wollen nun eine Stunde zum kooperativen Arbeiten in kleinen Gruppen gestalten und dazu die neuen Geräte nutzen. Ihre Schülerinnen und Schüler haben in der Schule noch nie mit Tablets gearbeitet. Eines Ihrer Lernziele ist es, den Schülerinnen und Schülern beizubringen, wie man mit digitalen Technologien lernen kann.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen zur Planung von Unterrichtsstunden mit digitalem Medieneinsatz.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, Unterrichtsstunden mit digitalem Medieneinsatz zu planen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Planung von Unterrichtsstunden mit digitalem Medieneinsatz zu beraten.	1	2	3	4	5

## [K 2: Gestaltung mediengestützter Lehr-Lernszenarien]

### Frage 2

Sie haben eine Unterrichtsstunde entworfen, in der Sie einen Klassensatz Tablets didaktisch sinnvoll nutzen möchten, um fachbezogene Kompetenzen und allgemeine Problemlösefähigkeiten Ihrer Schülerinnen und Schüler zu fördern. Zu diesem Zweck wollen Sie eine bereits früher einmal ohne Medienunterstützung durchgeführte Stunde durch die Verwendung digitaler Medien anreichern und dazu eine geeignete Lernumgebung gestalten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlosse n	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um digitale Lehr-Lernszenarien im Klassenzimmer zu gestalten.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, digitale Lehr-Lernszenarien im Klassenzimmer zu gestalten.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Gestaltung von digitalen Lehr-Lernszenarien im Klassenzimmer zu beraten.	1	2	3	4	5

## [K 3: Identifikation und Einbindung von Software und medientechnischen Optionen]

### Frage 3

Sie führen im Fachunterricht ein neues Thema ein und wollen Ihre Schülerinnen und Schüler durch neue Methoden zur aktiven Mitarbeit anregen. Vor Kurzem haben Sie von einer interessanten neuen Methode gelesen, die die Nutzung eines Onlinechats einschließt. Dieser erlaubt es Schülerinnen und Schülern, sich bei der stundenübergreifenden Arbeit in Gruppen auch von zuhause aus auszutauschen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um geeignete Software und medientechnische Optionen zu finden und in meinen Unterricht einzubinden.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, geeignete Software und medientechnische Optionen zu finden und in meinen Unterricht einzubauen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Suche und Einbindung von geeigneter Software und medientechnischen Optionen für den Unterricht zu beraten.	1	2	3	4	5

#### [K 4: Ermöglichung von selbstbestimmter, kreativer und eigenaktiver Mediennutzung]

##### Frage 4

Sie haben beim Einsatz digitaler Medien zur Erarbeitung bestimmter Fachinhalte in der Vergangenheit die Erfahrung gemacht, dass die meisten Schülerinnen und Schüler auch bei anspruchsvollen Lernaktivitäten häufig nur „copy and paste“ betreiben: Sie übernehmen Materialien unkritisch aus dem Internet. Sie möchten Ihre Schülerinnen und Schüler systematisch dazu anleiten, bei solchen Gelegenheiten mehr eigenständige Überlegungen und Ideen einzubringen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte und Lernaktivitäten mit digitalen Medien, um die kreative und eigenaktive Mediennutzung bei Schülerinnen und Schülern zu fördern.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, Konzepte mit digitalen Medien einzusetzen und Lernaktivitäten zu entwerfen, um die kreative und eigenaktive Mediennutzung bei Schülerinnen und Schülern zu fördern.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, Konzepte mit digitalen Medien einzusetzen und Lernaktivitäten zu entwerfen, um die kreative und eigenaktive Mediennutzung bei Schülerinnen und Schülern zu fördern.	1	2	3	4	5

**[K 5: Berücksichtigung medialer Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler]**

**Frage 5**

Sie vermuten, dass die Schülerinnen und Schüler in Ihrer Klasse ganz unterschiedliche Vorkenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien haben. In der nächsten Stunde sollen Ihre Schülerinnen und Schüler daher in Gruppen kurze Erklärfilme zum aktuellen Unterrichtsthema erstellen und dazu mit einer bestimmten Videosoftware arbeiten. Ihr Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler so einzubinden, dass sie möglichst viel von ihrem Vorwissen und ihren außerschulischen Erfahrungen mit digitalen Medien einbringen können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um Unterricht so zu planen, dass die unterschiedlichen Erfahrungen meiner Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien berücksichtigt werden.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, Unterricht so zu planen, dass die unterschiedlichen Erfahrungen meiner Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien berücksichtigt werden.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, Unterricht so zu planen, dass die unterschiedlichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien berücksichtigt werden.	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**[K 6: Berücksichtigung medienrechtlicher und -ethischer Konzepte]**

**Frage 6**

Alle Schülerinnen und Schüler Ihrer Klasse sind mit Tablets ausgestattet, das WLAN funktioniert stabil und Sie wollen nun eine mediengestützte, interaktive Unterrichtseinheit in Ihrem Fach durchführen. Eine Internetrecherche fördert interessante elektronische Arbeitsblätter und Präsentationen zum aktuellen Unterrichtsthema zutage. Zu klären ist nun allerdings noch die rechtliche Frage, welche der Inhalte Sie wie für den Unterricht nutzen dürfen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne rechtliche Kriterien und Vorgaben für die Nutzung von Webinhalt zu Unterrichtszwecken.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, rechtliche Kriterien und Vorgaben für die Nutzung von Webinhalt zu Unterrichtszwecken zu berücksichtigen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Berücksichtigung von rechtlichen Kriterien und Vorgaben für die Nutzung von Webinhalt zu Unterrichtszwecken zu beraten.	1	2	3	4	5

## [K 7: Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Faktoren]

### Frage 7

Sie haben in Ihrem Unterricht Tablets eingeführt. Anfangs waren die Schülerinnen und Schüler begeistert, damit arbeiten zu dürfen, aber die Motivation ließ bald nach. Sie haben die Dynamik im Klassenzimmer beobachtet und mit Ihren Schülerinnen und Schülern darüber gesprochen. Dabei konnten Sie feststellen, wo das Problem liegt: Zum einen gab es bisher keine Abwechslung in den didaktischen Methoden während der Arbeit mit Tablets. Zum anderen haben die Schülerinnen und Schüler sich stark unterhaltungsorientierte Nutzungsmuster in ihrer Freizeit angewöhnt.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kenne Konzepte und Befunde zu Motivation und Emotion beim Lernen mit digitalen Medien.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, Emotions- und Motivationskonzepte bei Planung und Umsetzung von digital gestützten Unterrichtsszenarien zu berücksichtigen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, Emotions- und Motivationskonzepte bei Planung und Umsetzung von digital gestützten Unterrichtsszenarien zu berücksichtigen.	1	2	3	4	5

## [K 8: Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Reflexionsfähigkeit]

### Frage 8

Ihre Schülerinnen und Schüler haben eine Rechercheaufgabe bearbeitet. Bei der Bewertung fällt Ihnen auf, dass die Ergebnisse sich oft auf nicht einschlägige oder unseriöse Quellen aus dem Internet stützen. Eines Ihrer Ziele ist es, kritisches Denken bei Ihren Schülerinnen und Schülern zu fördern, wobei Sie ihnen vermitteln möchten, wie sie die Qualität digitaler Quellen im Internet beurteilen können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen zur Förderung der Reflexionsfähigkeit von und mit digitalen Medien.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, die Reflexionsfähigkeit von und mit digitalen Medien zu fördern.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, wie sie die Reflexionsfähigkeit von und mit digitalen Medien fördern können.	1	2	3	4	5

**[K 9: Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Selbststeuerungskompetenz]**

**Frage 9**

Digitale Medien können ein hohes Ablenkungspotential haben. So haben Sie in letzter Zeit des Öfteren beobachtet, dass es für manche Ihrer Schülerinnen und Schüler sehr schwierig ist, sich auf die Unterrichtsinhalte zu konzentrieren, sobald digitale Online-Medien eingesetzt werden, die ihnen Zugang zu den sozialen Medien ermöglichen. Dies hat auch Auswirkungen auf den Rest der Klasse. Daher überlegen Sie, wie ein Lehr-Lernszenario in Ihrem Fach aussehen könnte, das die Selbstbestimmung der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit digitalen Medien fördert.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien zu fördern.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien zu fördern.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Förderung von selbstbestimmtem Umgang mit digitalen Medien zu beraten.	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**[IM UNTERRICHT: REALISIERUNG]**

**[K 10: Diagnose des aktuellen Kompetenzniveaus der Schülerinnen und Schüler]**

**Frage 10**

Sie haben beschlossen, in Ihrem Unterricht verstärkt digitale Medien einzusetzen. Allerdings kennen Sie den aktuellen Wissens- und Könnensstand Ihrer Schülerinnen und Schüler in Bezug auf digitale Medien nicht. Um sich darüber einen Überblick zu verschaffen, geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern die Hausaufgabe, dass jeder zum nächsten Unterrichtsthema eine kurze digitale Präsentation vorbereiten soll. Sie machen dabei keine Vorgaben über Gestaltung oder Format.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um bereits vorhandene Fähigkeiten und Fertigkeiten meiner Schülerinnen und Schüler in Bezug auf digitale Medien festzustellen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, die Fähigkeiten und Fertigkeiten meiner Schülerinnen und Schüler in Bezug auf digitale Medien festzustellen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf digitale Medien festzustellen.	1	2	3	4	5

**[K 11: Feststellung der Effizienz und Effektivität digitaler Lehr-Lern-Arrangements]**

**Frage 11**

Sie haben ein neues Thema eingeführt, das Ihre Schülerinnen und Schüler nun vertiefen sollen. Dafür haben Sie eine passende neue App ausgewählt, die den Schülerinnen und Schülern helfen soll, das neu gelernte Wissen zu systematisieren, exemplarische Anwendungsfälle zu finden und ihre Ergebnisse in einer Mindmap darzustellen. Sie überlegen nun, wie Sie während des Unterrichts beurteilen können, ob und wie erfolgreich Ihre Schülerinnen und Schüler mit der App lernen und inwieweit Sie durch diesen Einsatz Ihre Unterrichtsziele erreichen werden.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um systematisch festzustellen, wie erfolgreich meine Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien im Unterricht lernen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, systematisch festzustellen, wie erfolgreich meine Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien im Unterricht lernen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, wie sie systematisch feststellen können, wie erfolgreich ihre Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien im Unterricht lernen.	1	2	3	4	5

**[K 12: Förderung von Lernprozessen durch adaptive Unterstützung]**

**Frage 12**

Sie wollen Ihre Schülerinnen und Schüler allmählich an die Bearbeitung von komplexeren Problemstellungen mit digitalen Medien heranzuführen. Zu diesem Zweck nutzen Sie eine App, mit der Sie ein Online-Quiz umsetzen können (z. B. Socrative). Die App ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Fragen und Übungen für ihre Klassenkameraden/innen zu erstellen. Sie werden dazu ermutigt, die erstellten Fragen und Antworten gegenseitig mit Kommentaren zu versehen (Peer-Feedback). Für Ihre Schülerinnen und Schüler ist eine solche App Neuland, daher geben Sie Ihnen gezielte und gestufte Hilfestellungen, immer wenn Sie beobachten, dass der Quiz-Prozess ins Stocken gerät (Scaffolding).

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich weiß, wie man Schülerinnen und Schüler durch gezielte und gestufte Hilfestellungen dabei unterstützt, digitale Medien zu verwenden.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, Schülerinnen und Schüler durch gezielte und gestufte Hilfestellungen bei der Verwendung digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, wie sie Schülerinnen und Schüler bei der Verwendung digitaler Medien durch gezielte und gestufte Hilfestellungen unterstützen können.	1	2	3	4	5

**[K 13: Strategien zur Lösung typischer medientechnischer Probleme]**

**Frage 13**

In Ihrer Klasse nutzen Sie eine digitale Lernplattform (z. B. das Internetportal Mebis) zur Bereitstellung von Material und Aufgaben. Zu Beginn jeder Stunde bitten Sie Ihre Schülerinnen und Schüler, sich auf der Plattform einzuloggen. Dafür nutzen sie immer denselben Browser. Ein Schüler meldet sich und sagt, er könne sich nicht einloggen, sondern erhalte eine Fehlermeldung.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen über Strategien zur Lösung von medientechnischen Problemen im Unterricht.	1	2	3	4	5

Ich bin meistens in der Lage, medientechnische Probleme im Unterricht zu lösen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Lösung von medientechnischen Problemen im Unterricht zu beraten.	1	2	3	4	5

**[K 14: Strategien zum Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen]**

**Frage 14**

In der Pause bekommen Sie eine Unterhaltung zwischen einer Schülerin und einem Schüler mit. Der Schüler berichtet, dass er Opfer von aggressivem und beleidigendem Verhalten im Klassenchat geworden sei. Er weiß nicht, wie er damit umgehen soll und fühlt sich sowohl in der Schule wie auch zuhause angegriffen und verfolgt.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mit medienbezogenen Verhaltensproblemen umzugehen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, mit medienbezogenen Verhaltensproblemen umzugehen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte beim Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen zu beraten.	1	2	3	4	5

**[NACH DEM UNTERRICHT: EVALUATION]**

**[K 15: Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolg]**

**Frage 15**

Sie haben Ihren Schülerinnen und Schülern den Auftrag gegeben, innerhalb einer digitalen Lernplattform (z. B. in Mebis, Moodle, Blackboard) über einen Monat hinweg aktiv an einem Online-Diskussionsforum teilzunehmen. Die Schülerinnen und Schüler sollen pro Woche selbst mindestens einen Diskussionsbeitrag verfassen und zwei Antworten auf die Beiträge der anderen schreiben. Am Ende des Monats regen Sie in der Klasse eine Diskussion über dieselben Themen an, die im Online-Forum diskutiert werden sollten. Sie wollen sich nun rückblickend ein Urteil darüber bilden, ob das Online-Forum einen lernförderlichen Effekt gehabt hat.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um die Lernförderlichkeit einer digitalen Lernumgebung zu bewerten.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, die Lernförderlichkeit einer digitalen Lernumgebung zu bewerten.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Bewertung der Lernförderlichkeit einer digitalen Lernumgebung zu beraten.	1	2	3	4	5

**[K 16: Reflexion des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht]**

**Frage 16**

Sie haben in den letzten Wochen digitale Medien auf unterschiedliche Weise eingesetzt, um damit bestimmte Fachkompetenzen Ihrer Schülerinnen und Schüler zu fördern. Ihnen liegen nun die Ergebnisse und Produkte vor – von Powerpoint-Präsentationen, die als Hausaufgabe vorbereitet wurden, bis hin zu einer umfangreichen Online-Diskussion mit über hundert Beiträgen. Ihr Ziel ist es, zu reflektieren und zu beurteilen, ob und wie die von Ihnen genutzten mediengestützten Lehr-Lernszenarien bei einer erneuten Verwendung noch verbessert werden könnten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um die von mir im Unterricht genutzten digitalen Lehr-Lernszenarien systematisch zu beurteilen und zu verbessern.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, die von mir im Unterricht genutzten digitalen Lehr-Lernszenarien systematisch zu beurteilen und zu verbessern.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der systematischen Beurteilung und Verbesserung der von ihnen genutzten digitalen Lehr-Lernszenarien zu beraten.	1	2	3	4	5

### [UNTERRICHTSENTWICKLUNG: SHARING]

#### [K 17: Strukturierte Beschreibung digitaler Lehr-Lern-Arrangements]

##### Frage 17

Sie werden von Kolleginnen und Kollegen gebeten, ihnen im Rahmen einer schulinternen Fortbildungsinitiative einen strukturierten Einblick in ein von Ihnen eingesetztes mediengestütztes Lehr-Lernszenario zur Verfügung zu stellen. Sie bereiten diesen Einblick nun vor.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen zur strukturierten Darstellung von mediengestützten Lehr-Lernszenarien.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, mediengestützte Lehr-Lernszenarien strukturiert darzustellen.	1	2	3	4	5

Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der strukturierten Darstellung von mediengestützten Lehr-Lernszenarien zu beraten.	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

**[K 18: Kommunikation und Weitergabe digitaler Unterrichtsszenarien]**

**Frage 18**

Sie setzen seit längerem ein bestimmtes mediengestütztes Lehr-Lernszenario ein, an das sich die Schülerinnen und Schüler bereits gewöhnt haben (z. B. die Vermittlung von Unterrichtsinhalten durch Online-Erklärvideos). Sie sind zu dem Schluss gekommen, dass dieses Werkzeug dann am lernförderlichsten ist, wenn Ihre Schülerinnen und Schüler es im Unterricht auf (schul-)eigenen Computern / Tablets oder in ihrer häuslichen Unterrichtsvorbereitung verwenden und wollen dieses Lehr-Lernszenario und ihre Erkenntnisse dazu im Rahmen einer schulinternen Fortbildung an Ihre Kolleginnen und Kollegen weitergeben.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um den lernförderlichen Einsatz von mediengestützten Lehr-Lernszenarien zu kommunizieren und zu teilen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, den lernförderlichen Einsatz von mediengestützten Lehr-Lernszenarien zu kommunizieren und zu teilen.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte bei der Kommunikation und Weitergabe des lernförderlichen Einsatzes von mediengestützten Lehr-Lernszenarien zu beraten.	1	2	3	4	5

**[K 19: Recherche, Beurteilung und Adaption fremder digitaler Unterrichtsszenarien]**

**Frage 19**

Eine Kollegin berichtete Ihnen begeistert von einem bestimmten digital gestützten Lehr-Lernszenario für Ihr Unterrichtsfach. Daraufhin haben Sie sich mit diesem durch eigene Recherche vertraut gemacht und überlegen nun, dieses Lehr-Lernszenario im Unterricht einzusetzen. Das Szenario ist für eine Doppelstunde entwickelt worden, Ihnen stehen aber nur zwei Einzelstunden an verschiedenen Tagen zur Verfügung.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussagen ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich habe das nötige Wissen, um mediengestützte Lehr-Lernszenarien, die andere erstellt haben, für meinen eigenen Unterricht zu adaptieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, mediengestützte Lehr-Lernszenarien, die andere erstellt haben, für meinen eigenen Unterricht zu adaptieren.	1	2	3	4	5
Ich bin in der Lage, andere Lehrkräfte dabei zu beraten, wie sie fremde mediengestützte Lehr-Lernszenarien für ihren eigenen Unterricht adaptieren können.	1	2	3	4	5

## 7.1.2 Beispiel der automatischen Rückmeldung des IN.K19+ Version 1.1

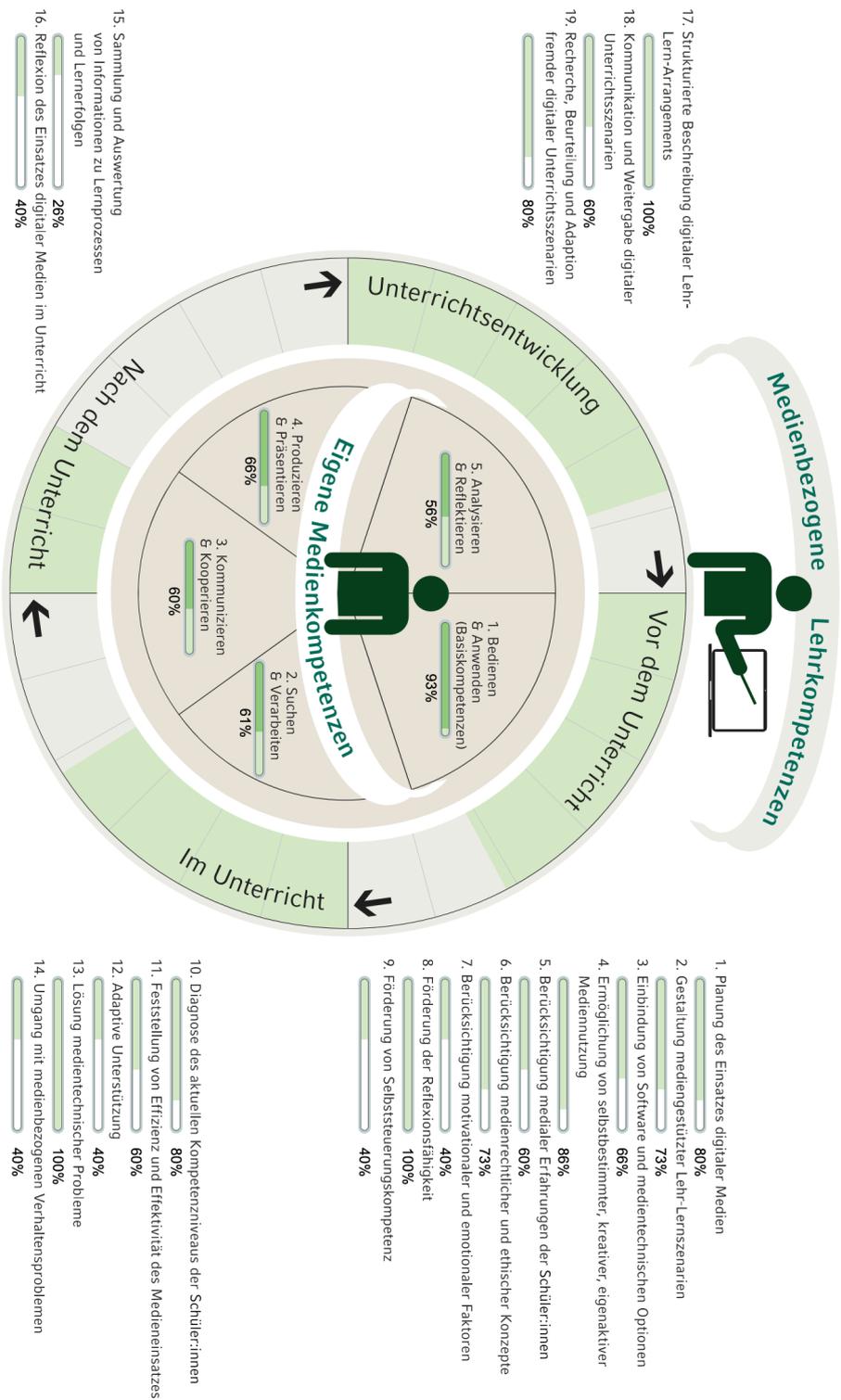


Abb. 11 Beispiel einer automatisch generierten Feedback-Grafik des IN.K19+-Instruments Version 1.1

## 7.2 SIN.K19+ Deutsche Version 1.1

### 7.2.1 Fragebogen des SIN.K19+ Version 1.1

Das SIN.K19+-Instrument mit automatisch generiertem Feedback ist unter folgendem Link abrufbar: <https://ww2.unipark.de/uc/kernkompetenzen-kurz/> [Letzter Zugriff: 30.05.2025].

Die Fragebögen in Deutsch und Englisch sowie die Daten und Codes der zweiten Studie sind im OpenScienceRepository hinterlegt: <https://osf.io/95xaj/> [Letzter Zugriff: 30.05.2025].

#### I. Medienbezogene Basiskompetenzen

Im Folgenden werden Ihnen mehrere beispielhafte Szenarien vorgestellt.

Bitte schätzen Sie sich ausgehend vom jeweiligen beispielhaften Szenario auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der darauf folgenden Aussagen ein. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten.

Die Szenarien und Aussagen beziehen sich auf Ihren Umgang mit digitalen Medien unabhängig vom Kontext der Schule.

#### [INSTRUMENTELLE MEDIENKOMPETENZEN]

#### [Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von Medienangeboten und Informatiksystemen durchdringen und zur Bewältigung neuer Herausforderungen einsetzen]

##### Frage 1

Vor Kurzem haben Sie sich ein neues Tabellenkalkulationsprogramm gekauft, denn Sie haben gehört, dass es mehrere neue Funktionen besitzt, die Sie gut gebrauchen können. Die Benutzeroberfläche unterscheidet sich jedoch stark von Ihrem alten Tabellenkalkulationsprogramm. Daher beginnen Sie, sich mit den generellen Funktionsweisen und grundlegenden Prinzipien des neuen Programmes vertraut zu machen. Sie wollen verstehen, was die jeweiligen Symbole bedeuten und wo Sie die neuen Funktionen des Programms finden können.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich durchdringe Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien von digitalen Anwendungen.	1	2	3	4	5

**[Probleme insbesondere in Medienangeboten und Informatiksystemen identifizieren und auch mithilfe von Algorithmen lösen]**

**Frage 2**

Sie wollen mit Ihrem Smartphone eine Webseite aufrufen, aber die Seite lädt nicht. Daher müssen Sie identifizieren, wo das Problem liegt und es lösen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kann Probleme, die in digitalen Anwendungen auftreten, lösen.	1	2	3	4	5

**[Daten und Informationen zielorientiert speichern, zusammenfassen, strukturieren, modellieren und aufbereiten]**

**Frage 3**

Sie erzählen einer Kollegin von einer Recherche zur Digitalisierung, die Sie durchgeführt haben, und deren Ergebnissen, woraufhin diese ebenfalls großes Interesse an dem Thema bekundet. Ihr fehlt allerdings die Zeit, um selbst eine Recherche durchzuführen. Daher wollen Sie die Ergebnisse Ihrer Recherche und Auseinandersetzung mit dem Thema für sie in einem digitalen Dokument übersichtlich zusammenfassen und aufbereiten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kann Informationen zusammenfassen und aufbereiten.	1	2	3	4	5

**[KRITISCH-REFLEXIVE MEDIENKOMPETENZEN]**

**[Medien zur gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft aktiv und selbstbestimmt nutzen]**

**Frage 4**

Sie verfolgen die öffentliche Diskussion über Gründe und Risiken von Kinderarmut und Ihnen fällt auf, dass bestimmte Punkte im öffentlichen Diskurs zumeist vernachlässigt oder ungenau dargestellt werden. Sie wollen sich daher an der politischen Meinungsbildung beteiligen. Dafür suchen Sie nun eine geeignete Plattform und überlegen, wie Sie Ihren Diskussionsbeitrag gestalten werden.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kann mich mithilfe digitaler Medien aktiv in gesellschaftliche Diskurse einbringen.	1	2	3	4	5

**[Inhalte, Gestaltungsmittel, Strukturen und Wirkungsweisen von Medienangeboten und Informatiksystemen analysieren und bewerten]**

**Frage 5**

Sie sind bei einer Internet-Recherche zum Thema „Videobearbeitung“ auf ein Werbe-Video gestoßen, das Sie sehr ansprechend finden. Sie wollen dieses Video nun analysieren und eigenständig beurteilen, welche Inhalte es transportiert und welche Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel dabei greifen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kann Inhalte, Wirkungsweisen und Gestaltungsmittel digitaler Medien analysieren und beurteilen	1	2	3	4	5

**[Bedeutung der Medien und digitaler Technologien für die Wirtschafts-, Berufs- und Arbeitswelt reflektieren]**

**Frage 6**

In einem Zeitungsartikel lesen Sie, dass die Digitalisierung unsere Arbeitswelt revolutionieren wird. Sie überlegen, was Sie davon halten.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich kann die Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschafts- und Arbeitswelt reflektieren.	1	2	3	4	5

**II. Medienbezogene Lehrkompetenzen**

Die nun folgenden Szenarien und Fragen beziehen sich auf Ihren Einsatz digitaler Medien im Kontext der Schule.

Es werden Ihnen wiederum verschiedene Szenarien und Antwortmöglichkeiten gezeigt. Bitte schätzen Sie sich ausgehend vom jeweiligen beispielhaften Szenario auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der darauf folgenden Aussagen ein. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten.

**[VOR DEM UNTERRICHT: PLANUNG]**

**[Planung des Einsatzes digitaler Medien]**

**Frage 1**

Ihre Schule hat einen Klassensatz Tablets erhalten. Sie wollen nun eine Stunde zum kooperativen Arbeiten in kleinen Gruppen gestalten und dazu die neuen Geräte nutzen. Ihre Schülerinnen und Schüler haben in der Schule noch nicht mit Tablets gearbeitet. Eines Ihrer Lernziele ist es, den Schülerinnen und Schülern beizubringen, wie man mit digitalen Technologien lernen kann.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, Unterrichtsstunden mit digitalem Medieneinsatz zu planen.	1	2	3	4	5

**[Ermöglichung von selbstbestimmter, kreativer und eigenaktiver Mediennutzung]**

**Frage 2**

Sie haben beim Einsatz digitaler Medien zur Erarbeitung bestimmter Fachinhalte in der Vergangenheit die Erfahrung gemacht, dass die meisten Schülerinnen und Schüler auch bei anspruchsvollen Lernaktivitäten häufig nur „copy and paste“ betreiben: Sie übernehmen Materialien unkritisch aus dem Internet. Sie möchten Ihre Schülerinnen und Schüler systematisch dazu anleiten, bei solchen Gelegenheiten mehr eigenständige Überlegungen und Ideen einzubringen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, Konzepte mit digitalen Medien einzusetzen und Lernaktivitäten zu entwerfen, um die kreative und eigenaktive Mediennutzung bei Schülerinnen und Schülern zu fördern.	1	2	3	4	5

**[Berücksichtigung medienrechtlicher und -ethischer Konzepte]**

**Frage 3**

Alle Schülerinnen und Schüler Ihrer Klasse sind mit Tablets ausgestattet, das WLAN funktioniert stabil und Sie wollen nun eine mediengestützte, interaktive Unterrichtseinheit in Ihrem Fach durchführen. Eine Internetrecherche fördert interessante elektronische Arbeitsblätter und Präsentationen zum aktuellen Unterrichtsthema zutage. Zu klären ist nun allerdings noch die rechtliche Frage, welche der Inhalte Sie wie für den Unterricht nutzen dürfen.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, rechtliche Kriterien und Vorgaben für die Nutzung von Webinhalt zu Unterrichtszwecken zu berücksichtigen.	1	2	3	4	5

**[IM UNTERRICHT: REALISIERUNG]**

**[Förderung von Lernprozessen durch adaptive Unterstützung]**

**Frage 4**

Sie wollen Ihre Schülerinnen und Schüler allmählich an die Bearbeitung von komplexeren Problemstellungen mit digitalen Medien heranzuführen. Zu diesem Zweck nutzen Sie eine App, mit der Sie ein Online-Quiz umsetzen können (z. B. Socrative). Die App ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Fragen und Übungen für ihre Klassenkameraden/innen zu erstellen. Sie werden dazu ermutigt, die erstellten Fragen und Antworten gegenseitig mit Kommentaren zu versehen (Peer-Feedback). Für Ihre Schülerinnen und Schüler ist eine solche App Neuland, daher geben Sie Ihnen gezielte und gestufte Hilfestellungen, immer wenn Sie beobachten, dass der Quiz-Prozess ins Stocken gerät (Scaffolding).

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, Schülerinnen und Schüler durch gezielte und gestufte Hilfestellungen bei der Verwendung digitaler Medien zu unterstützen.	1	2	3	4	5

**[NACH DEM UNTERRICHT: EVALUATION]**

**[Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolg]**

**Frage 5**

Sie haben Ihren Schülerinnen und Schülern den Auftrag gegeben, innerhalb einer digitalen Lernplattform (z. B. in Mebis, Moodle, Blackboard) über einen Monat hinweg aktiv an einem Online-Diskussionsforum teilzunehmen. Die Schülerinnen und Schüler sollen pro Woche selbst mindestens einen Diskussionsbeitrag verfassen und zwei Antworten auf die Beiträge der anderen schreiben. Am Ende des Monats regen Sie in der Klasse eine Diskussion über dieselben Themen an, die im Online-Forum diskutiert werden sollten. Sie wollen sich nun rückblickend ein Urteil darüber bilden, ob das Online-Forum einen lernförderlichen Effekt gehabt hat.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, die Lernförderlichkeit einer digitalen Lernumgebung zu bewerten.	1	2	3	4	5

**[UNTERRICHTSENTWICKLUNG: SHARING]**

**[Strukturierte Beschreibung digitaler Lehr-Lern-Arrangements]**

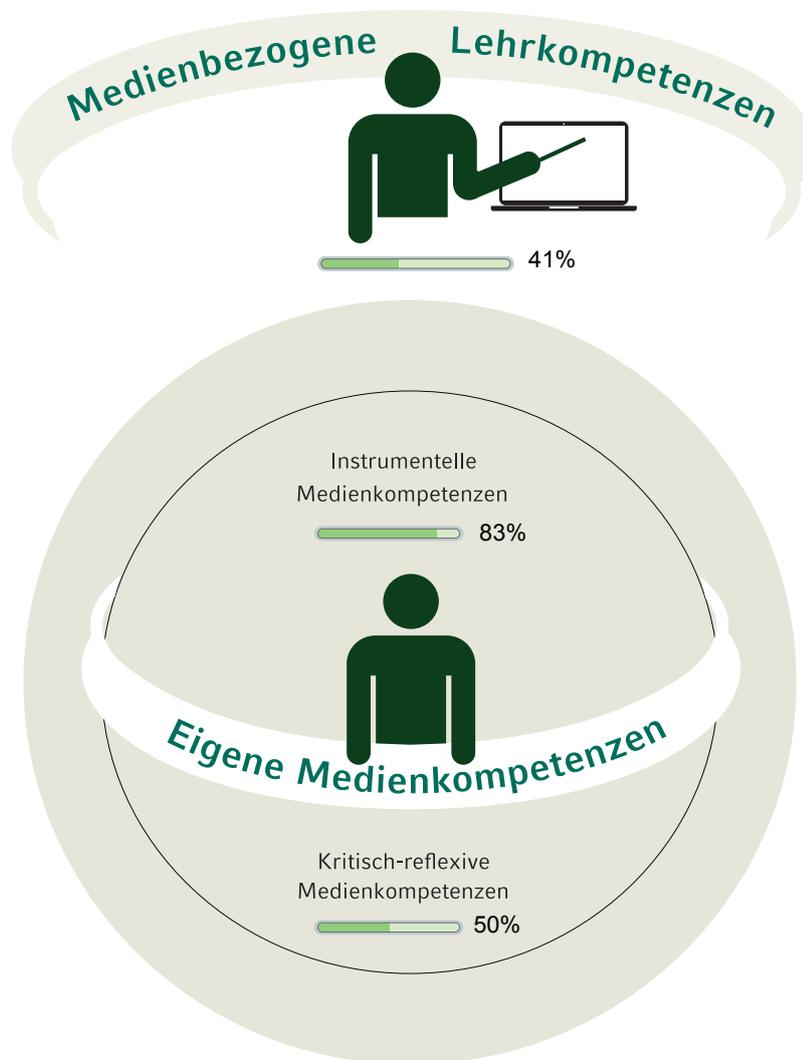
**Frage 6**

Sie werden von Kolleginnen und Kollegen gebeten, ihnen im Rahmen einer schulinternen Fortbildungsinitiative einen strukturierten Einblick in ein von Ihnen eingesetztes mediengestütztes Lehr-Lernszenario zur Verfügung zu stellen. Sie bereiten diesen Einblick nun vor.

Ausgehend von obigem Szenario: Schätzen Sie sich bitte auf der Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bezüglich der folgenden Aussage ein:

	stimme über- haupt nicht zu	stimme eher nicht zu	unent- schlossen	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin in der Lage, mediengestützte Lehr-Lernszenarien strukturiert darzustellen.	1	2	3	4	5

## 7.2.2 Beispiel der automatischen Rückmeldung des SIN.K19+ Version 1.1



**Abb. 12** Beispiel einer automatisch generierten Feedback-Grafik des SIN.K19+-Instruments Version 1.1