

**Unterrichtsqualität:  
Perspektiven von Expertinnen und Experten**

Herausgegeben von:

Volker Reinhardt  
Markus Rehm  
Markus Wilhelm  
Dorothee Brovelli

# Wirksamer Informatik- unterricht

**Dennis Komm (Hrsg.)**

Band

**21**







Dennis Komm  
(Hrsg.)

# Wirksamer Informatikunterricht

---

UNTERRICHTSQUALITÄT:  
PERSPEKTIVEN VON EXPERTINNEN UND EXPERTEN

Volker Reinhardt  
Markus Rehm  
Markus Wilhelm  
Dorothee Brovelli (Hrsg.)

---

## Band 21



Schneider Verlag  
Hohengehren GmbH

**Umschlaggestaltung:** Beat Haas, Ulrich Birtel

**Heidehof**  
Stiftung

Das Buchprojekt wurde von der  
Heidehof Stiftung gefördert

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier (chlor- und säurefrei hergestellt).

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

**ISBN (Print): 978-3-8340-2243-1**

**ISBN (E-Book): 978-3-7639-7729-1**

Schneider Verlag Hohengehren, Wilhelmstr. 13, D-73666 Baltmannsweiler

Homepage: [www.paedagogik.de](http://www.paedagogik.de)

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Verlages öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung für Unterrichtszwecke!

© Schneider Verlag Hohengehren, 73666 Baltmannsweiler 2024

Printed in Germany – Druck: Appel & Klingler, Schneckenlohe

# INHALTSVERZEICHNIS

MARKUS REHM / MARKUS WILHELM / VOLKER REINHARDT / DOROTHEE BROVELLI QUALITÄTSMÖGLICHSTER FACHUNTERRICHT . . . . .	9
DENNIS KOMM WIRKSAMER INFORMATIKUNTERRICHT – EINE EINFÜHRUNG . . . . .	19
ARMIN P. BARTH NEUGIER AM BRENNEN HALTEN . . . . .	23
ANDREAS BOLLIN INFORMATISCHE IDEEN IN DEN KÖPFEN . . . . .	34
DIRK BONGARTZ WIR UNTERRICHTEN SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER . . . . .	42
BERNHARD BRUNNER NICHT UNTER ZEITDRUCK SETZEN LASSEN . . . . .	53
JENS GALLENBACHER INFORMATIKUNTERRICHT BEDEUTET, UNSERE LEBENSWELT GEMEINSAM ZU GESTALTEN . . . . .	60
MAREEN GRILLENBERGER EINE BEREICHERUNG FÜR ALLE UNTERRICHTSFÄCHER . . . . .	71
JURAJ HROMKOVIČ POTENZIAL, DAS GANZE BILDUNGSSYSTEM ZU VERBESSERN . . . . .	82
TOBIAS KOHN SELBSTVERTRAUEN UND OFFENHEIT IM UMGANG MIT DER INFORMATIK . . . . .	90

PETER MICHEUZ	
TECHNIKEINSATZ PER SE MACHT KEINEN BESSEREN INFORMATIKUNTERRICHT . . . . .	98
CORINNA MÖSSLACHER	
STRUKTUREN IN NEUARTIGEN SITUATIONEN ERKENNEN . . . . .	113
ARNO PASTERNAK	
INFORMATIKUNTERRICHT FÜR ALLE . . . . .	122
ALEXANDER REPENNING / SUSANNE GRABOWSKI	
EINE ANDERS GERICHTETE FEHLERKULTUR . . . . .	130
MARIANNE ROHRER	
FORDERN, ABER NICHT ÜBERFORDERN . . . . .	143
PATRIC ROUSSELOT	
TRY FIRST, STUDY SECOND . . . . .	150
CARSTEN SCHULTE	
AUFDECKEN VON BLACK BOXES . . . . .	161
BERNADETTE SPIELER	
FOKUS AUF LÖSUNGSSTRATEGIEN . . . . .	169
JACQUELINE STAUB	
EINE OFFENE HALTUNG GEGENÜBER FEHLERN . . . . .	181
JÖRG STEINHÄUSER	
NEUE ENTWICKLUNGEN NICHT AUSSER ACHT LASSEN . . . . .	188
JAN VAHRENHOLD	
DAS SYSTEMATISCHE VORGEHEN IM FOKUS . . . . .	198

NILS VAN DEN BOOM	
NICHT AUF AUSGETRETENEN PFADEN GEHEN . . . . .	207
DENNIS KOMM	
WIRKSAMER INFORMATIKUNTERRICHT – EIN FAZIT . . . . .	213
DER HERAUSGEBER . . . . .	222
DIE REIHENHERAUSGEBER*IN . . . . .	223



MARKUS REHM / MARKUS WILHELM /  
VOLKER REINHARDT / DOROTHEE BROVELLI

## QUALITÄTSMÖGLICHKEITEN FACHUNTERRICHT

Es gibt im angelsächsischen Sprachraum eine auf George Bernard Shaw zurückgehende Redewendung: „Those who can, do; those who can't, teach.“ (Parker, 1971). Diesem Sprichwort können wir heute einiges entgegensetzen: Die jüngste empirische Forschung im Bereich der Lehrer\*innenbildung stellt sowohl für den deutschen Sprachraum als auch international ein anderes, ein differenziertes Bild dar. Lehrkräfte gestalten aufgrund ihrer fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Kompetenzen einen effektiven und wirksamen Unterricht für ihre Schüler\*innen und sind damit Expert\*innen für wirksamen Unterricht (Bromme, 2014).

Viele empirische Studien liefern heute aktuelle Befunde über die Merkmale, die einen wirksamen Unterricht ausmachen (z. B. Praetorius et al., 2020a; Begrich et al., 2023). Damit geben diese Studien auch Auskunft darüber, was Lehrkräfte *können* müssen, um einen solchen Unterricht zu gestalten: So kann beispielsweise gezeigt werden, dass eine klare inhaltliche Strukturierung des Unterrichts, verbunden mit einer gezielten kognitiven Aktivierung und einer entsprechend konstruktiven Unterstützung, aber beispielsweise auch der Enthusiasmus einer Lehrkraft, zum Lernerfolg der Schüler\*innen führt und damit wirksam ist. Dieses mittlerweile weit verbreitete Modell von Unterrichtsqualität, das in seinem Kern die Dimensionen der *effektiven Klassenführung*, der *kognitiven Aktivierung* und der *konstruktiven Unterstützung* aufweist, enthält dennoch sogenannte „blinde Flecken“ (Praetorius et al., 2020b), die derzeit im internationalen Diskurs über qualitativ hochwertigen Unterricht aufgearbeitet und um weitere allgemeine (generische) und fachspezifische Dimensionen erweitert werden (Praetorius et al. 2020c). Denn die Frage nach der Qualität von Unterricht ist „immer generisch und fachspezifisch“ zu beantworten (Reusser & Pauli, 2021), auch wenn es möglicherweise „Zwei Seiten einer Medaille“ sind (Lipowsky et al., 2018).

Die Frage nach einem guten und effektiven Fachunterricht wurde in den vergangenen Jahren vor allem für den Mathematikunterricht beforscht. Auch für weitere Unterrichtsfächer, wie z. B. für die Naturwissenschaften, für

Sport oder Geschichte, liegen heute aktuelle Befunde dessen vor, was guten und effektiven Fachunterricht ausmacht (Heinitz & Nehring, 2020; Herrmann & Gerlach, 2020; Praetorius et al., 2020c; Trautwein et al. 2021). Aber für viele weitere Fächer ist die Frage nach dem guten und effektiven Unterricht immer noch unzureichend beantwortet. Hier sind nun die Fachdidaktiken dieser Fächer aufgerufen, die bisherige Forschung zur Unterrichtsqualität zu ergänzen, zu modellieren und zu komplettieren. In dieser Buchreihe werden 21 Schulfächer bzw. fächerübergreifender themenbezogener Unterricht auf die Frage hin analysiert, wie wirksamer Fachunterricht gelingen kann. Der Fokus liegt auf den bestmöglichen Gelegenheiten, fachliche Lernaktivitäten wirksam werden zu lassen (Seidel & Reiss, 2014; Begrich et al., 2023). Kurzum, es wird gefragt: *Was wirkt konkret – fach- bzw. themenbezogen – im Unterricht?*

In der Vergangenheit näherte man sich solch komplexen Fragen nach einem guten und wirksamen Unterricht sowohl international als auch im deutschsprachigen Raum zumeist im Rahmen von Metaanalysen (Hattie, 2012; Helmke, 2012; Meyer, 2004). Die Buchreihe geht einen anderen Weg; sie bezieht möglichst viel Expertise aus den Fachdidaktiken und der Fachpraxis einzelner Unterrichtsfächer ein. Mit Hilfe von strukturierten Interviews werden Expert\*innen der unterschiedlichen Schulfächer nach den Kriterien eines wirksamen Fachunterrichts befragt. Hierbei geht es nicht um die persönliche Sichtweise oder Meinung der Expert\*innen, sondern um deren fachliche Expertise, die angelehnt ist an die wichtigsten Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen aus dem jeweiligen (Schul-)Fach. Die gesamte Expertise von Praktiker\*innen bzw. Forscher\*innen wird dadurch abgebildet und in der Summe mit anderen Expert\*innen des jeweiligen Faches zu einer verdichteten Beantwortung der Frage führen, was denn nun einen wirksamen Fachunterricht ausmacht.

Die Frage nach einem guten, qualitätvollen, effektiven und letztendlich wirksamen Unterricht steht seit Jahrzehnten im Fokus der bildungswissenschaftlichen, pädagogisch-psychologischen und in jüngster Zeit auch fachdidaktischen Unterrichtsforschung (Begrich et al., 2023; Klieme 2019) und wir wollen an dieser Stelle einen Blick in die Historie wagen: In einer ersten Phase der Unterrichtsforschung konzentrierte man sich auf das sogenannte Persönlichkeits-Paradigma, also der Suche nach dem und der „guten“ Lehrer\*in. Nachdem man in einem weiteren Schritt den Prozess des Lernens und den entsprechenden Lernerfolg der Schüler\*innen in den Blick genommen hatte, wurde das Persönlichkeits-Paradigma vom so genannten Prozess-Produkt-Paradigma abgelöst. Es wurde nach Kriterien gesucht, mit denen Effekte des Unterrichtsprozesses erfasst werden können. Das Expert\*innen-Paradigma, das ursprünglich – ausgehend vom Persönlichkeits-Paradigma –

die professionelle Expertise der Lehrkräfte zu erfassen versuchte, geht heute über in den Expert\*innen- und Prozess-Produkt-Ansatz (vgl. Helmke, 2022, 51–52).

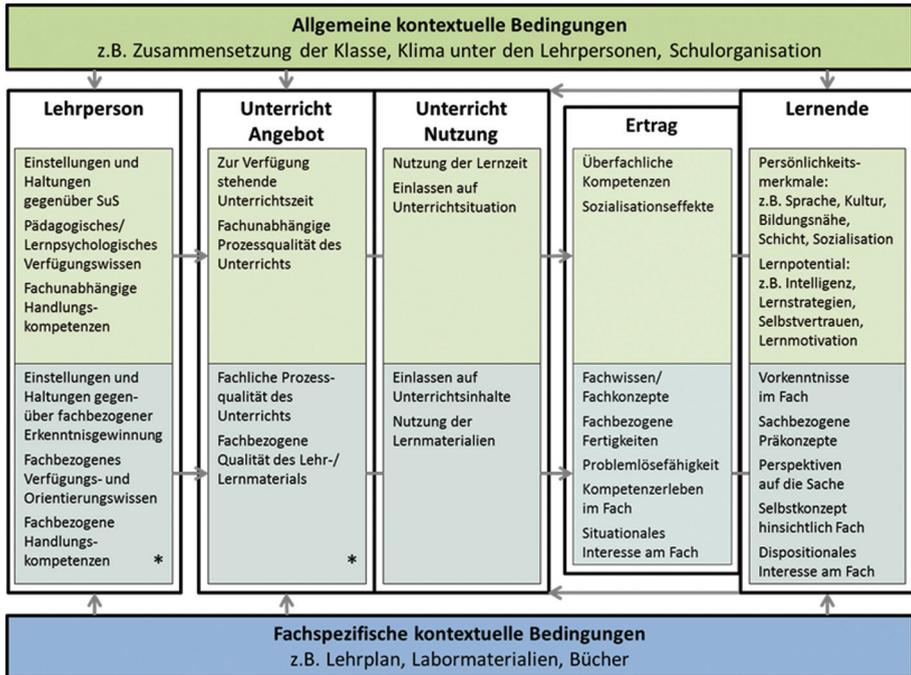


Abb. 1 Angebots-Nutzungsmodell in Anlehnung an Fend (2001), Reusser & Pauli (2010), Helmke (2012).

Es wurden systemische Rahmenmodelle von Unterrichtswirksamkeit, sogenannte Angebots-Nutzungs-Modelle, aufgenommen (Fend, 2001; Reusser & Pauli, 2010; Helmke, 2012). Sie modellieren die Einflüsse auf die Wirksamkeit von Unterricht auf der Makroebene des Bildungssystems (vgl. Abbildung 1), wie auf der Mesoebene der Einzelschule und auf der Mikroebene des Unterrichts (Kohler & Wacker, 2013). Ein Angebots-Nutzungs-Modell, auf dessen Mikroebene wir uns hier beziehen, stellt – im Sinne einer Vereinfachung – einem Unterrichtsangebot dessen jeweilige Unterrichts-nutzung gegenüber. Die Wirksamkeit des Angebots auf der Seite der Nutzung kann empirisch – im Sinne der Erhebung des Ertrags – untersucht werden. Auf der Seite des Angebots wirken hauptsächlich die Persönlichkeit und die Kompetenz der Lehrkraft sowie die allgemeinen und fachspezifischen, kontextuellen Bedingungen. Auf der Seite der Nutzung wirken hauptsächlich die Lernenden selbst, das Unterrichtsangebot und wiederum die kontextuellen Bedingun-

gen. Beide Seiten – Angebot und Nutzung – stellen in ihrer Wechselwirkung die Wirksamkeit des Unterrichts dar (vgl. Abbildung 1). In beiden Bereichen interessiert uns wiederum der fachspezifische Anteil in besonderem Maß, im Modell mit einem \* versehen (vgl. Abbildung 1). Da die Entkopplung einzelner Komponenten aus dem Angebots-Nutzungsmodell zu Fehlinterpretationen führen würde, sind wir darauf bedacht, immer die jeweiligen Bezüge zum Rahmenmodell aufzuzeigen.

Angebots-Nutzungs-Modelle integrieren zwei Paradigmen der pädagogisch-psychologisch orientierten Unterrichtsforschung, das Struktur- und das Prozessparadigma (Seidel, 2014). In beiden Fällen wird versucht, bestimmte Unterrichtsmerkmale zu identifizieren, die eine moderierende Funktion hin zur Erhöhung des Lernerfolgs von Schüler\*innen haben. Dabei geht das *Strukturparadigma* von theoretischen Annahmen zum *Lehren* aus, das *Prozessparadigma* untersucht auf einem ähnlichen Weg die Wirksamkeit von Unterricht, dies aber ausgehend von theoretischen Annahmen zum *Lernen* (Seidel, 2014, S. 851). Laut Seidel wirken in Angebots-Nutzungs-Modellen diese beiden Paradigmen integrierend zusammen: Das *Strukturparadigma* hat dazu beigetragen, die *Kompetenzstrukturen von Lehrkräften* zu identifizieren und wird auf der Seite des Angebots integriert. In einem gängigen Modell, das aus dem Forschungsprojekt COACTIV stammt, werden vier Kompetenzfacetten einer Lehrkraft unterschieden, das so genannte Professionswissen (fachliches, fachdidaktisches, pädagogisches Wissen), die Motivation einer Lehrkraft, ihre Fähigkeit zur Selbstregulation sowie ihre Werthaltungen (Baumert & Kunter, 2006). Auf der Seite der Nutzung wurde das so genannte Prozessparadigma integriert, um vor allem kognitive Lernprozesse auf einer tiefenstrukturellen Ebene des Unterrichts und deren Ergebnisse zu beschreiben (Seidel, 2014, S. 860). Daher wird Unterricht – auf der Grundlage des Ansatzes „Choreographies of teaching. Bridging instruction to learning“ (Oser & Baeriswyl, 2001) – oft in zwei verschiedene Ebenen unterschieden: in die Ebene der Sichtstrukturen, dem sogenannten „planning and processing of teaching“ und in die Ebene der Tiefenstrukturen, dem sogenannten „planning and processing of the learning process“). Unter den Sichtstrukturen des Unterrichts versteht man alle Merkmale, die direkt durch Beobachtung zugänglich sind, z. B. wechselnder Methodeneinsatz oder andere Inszenierungsmuster. Die Tiefenstrukturen sind diejenigen Merkmale, die sich der direkten Beobachtung entziehen, aber in hohem Maße für die Qualität des Unterrichts verantwortlich sind, z. B. in welchem Maße die Schüler\*innen während des Unterrichts tatsächlich kognitiv aktiv sind oder wie sich die Schüler\*innen individuell unterstützt fühlen. Beide Paradigmen fokussieren Qualitätsmerkmale eines wirksamen Unterrichts mit dem Ziel, über deren moderierende Funktion den Ertrag der Lernprozesse zu optimieren. Da

Angebots-Nutzungs-Modelle aus einer generischen pädagogisch-psychologischen Perspektive entwickelt wurden, enthalten sie bislang weder von Seiten des Strukturparadigmas, noch von Seiten des Prozessparadigmas konkrete fachliche bzw. fachdidaktische Bezüge, obwohl auf beiden Seiten mittlerweile viele fachdidaktische Forschungsarbeiten vorliegen: Von Seiten des Strukturparadigmas existieren inzwischen fachdidaktische Arbeiten vor dem Hintergrund des oben beschriebenen COACTIV-Modells und auf der Seite des Prozessparadigmas hat die fachdidaktische Lehr-Lernforschung eine ausgeprägte Tradition. Zwar liefern fachdidaktische Forschungsarbeiten zu einem guten und wirksamen Unterricht bereits in einigen Fächern (z. B. Mathematik, Naturwissenschaften, Sport, Geschichte, siehe oben) aktuelle Befunde, aber die generische Forschung zur Unterrichtsqualität orientierte sich in der Vergangenheit schwerpunktmäßig am Fach Mathematik oder blendete in ihren Anfängen den Fachbezug aus, was wir im Folgenden an vier ursprünglichen Beispielen schulpädagogischer und pädagogisch-psychologischer Arbeiten verdeutlichen möchten.

## **Der gute und wirksame Unterricht in der Vergangenheit ohne Fach und ohne Fachdidaktik?**

Wir vergleichen im folgenden Abschnitt vier Kategorien aus einschlägigen Arbeiten aus den Anfängen der Unterrichtsqualitätsforschung (Oser & Baeriswyl, 2001; Meyer, 2004; Helmke, 2012; Hattie, 2012), um die Historie des Umgangs mit dem generischen Paradigma der Unterrichtsqualität darzustellen: Gütekriterien (Meyer, 2004), fächerübergreifende Qualitätsbereiche (Helmke, 2012), unterrichtsbezogene Einflüsse auf die Lernleistung (Hattie, 2012), Sicht- und Tiefenstrukturen von Unterricht (Oser & Baeriswyl, 2001; Kunter & Trautwein, 2013; Decristan et al., 2020). Diesen vier Beispielen stellen wir stellvertretend für aktuelle Arbeiten mit Fachbezug den Rahmenansatz für den Mathematikunterricht von Praetorius & Charalambous (2018) an die Seite. Dieser Rahmenansatz enthält sieben Dimensionen, die fachspezifisch ausdifferenziert werden können (genauer siehe hierzu Praetorius et al., 2020c).

Tab. 1 Vergleich häufig diskutierter Kriterien für effektiven Unterricht.

Gütekriterien	Fächerübergreifende Qualitätsbereiche	Unterrichtsbezogene Einflüsse auf Lernleistung hoher Effektstärke ( $d > 0.6$ )	Dimensionen der Sicht- und Tiefenstrukturen	Classroom observation frameworks for studying instructional quality
Meyer (2004) [Meyer 2016]	Helmke (2012) [Helmke 2021; 2022]	Hattie (2012)	Oser & Baeriswyl (2001) [Kunter & Trautwein, 2013; Decristan et al., 2020]	Praetorius et al. (2020c) Praetorius & Charalambous (2018)
Grundlage: vorwiegend theoretisch begründet	Grundlage: vorwiegend empirische Studien	Grundlage: Metastudie empirischer Metaanalysen	Grundlage: vorwiegend empirische Studien	Grundlage: vorwiegend empirische Studien
Methodenvielfalt	Angebotsvielfalt	Rhythmisierung Lernende unterrichten Lernende Lautes Denken Concept Mapping Lehren (Vormachen, Einüben) von Strategien	lernunterstützende Unterrichtsmethoden und Sozialformen	Fachmethoden Unterstützung des Übens
Hoher Anteil echter Lernzeit Vorbereitete Umgebung	Klassenführung	Beeinflussung von Verhalten in der Klasse	Klassenführung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frühe Einführung von Regeln und Routinen</li> <li>• Konsequenter Umgang mit Störungen</li> <li>• Gut geplante Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien</li> </ul>	Klassenführung
Klare Strukturierung des Unterrichts	Klarheit und Strukturierung	Klarheit der Lehrperson		
Inhaltliche Klarheit	Aktivierung Schülerorientierung Kompetenzorientierung	Kognitive Entwicklungsstufe berücksichtigen Klassendiskussion Problemlösendes Lernen Kreativitätsförderung	Potential zur kognitiven Aktivierung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, die an Vorwissen anknüpfen</li> <li>• Diskurs, der Meinungen der Schüler aufgreift</li> <li>• Inhalte, die kognitive Konflikte auslösen</li> </ul>	kognitive Aktivierung
Intelligentes Üben	Konsolidierung und Sicherheit	Nachdenken über das eigene Lernen Lerntechniken		
Transparente Leistungserwartungen		Schülererwartungen/ Schüler-Selbstbeurteilung Formative Beurteilungen		formatives Assessment
Lernförderndes Klima	Lernförderliches Klima	Positive Beziehung zwischen Lehrperson und Lernenden Regelmäßiges Feedback	Konstruktive Unterstützung z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geduld und ein angemessenes Tempo</li> <li>• Konstruktiver Umgang mit Fehlern</li> <li>• Freundliche, respektvolle Beziehung</li> </ul>	Unterstützung des Lernens aller S., sozio-emotionale Unterstützung
Sinnstiftendes Kommunizieren		Lernende nicht etikettieren Glaubwürdigkeit der Lehrperson		
Individuelles Fördern	Umgang mit Heterogenität	Lernlücken erkennen und schließen Intervention für Lernende mit besonderem Förderbedarf Intervention für Lernende mit hoher Begabung		

„Was ist guter Unterricht?“, fragte Meyer bereits 2004, das Buch wird heute in der 15. Auflage von 2016 angeboten. Meyer nennt unter dem Begriff

Kriterienmix zehn Merkmale, die einen guten Unterricht auszeichnen (vgl. Tabelle 1). Den Kriterienmix gewann Meyer in Anlehnung an Forschungsergebnisse von Kolleg\*innen und Erfahrungen von Praktiker\*innen als Mischung didaktischer und empirischer Merkmale auf Grundlage einer eigenen normativen Orientierung (vgl. Meyer, 2004, 16–17). Der Kriterienmix konzentrierte sich auf den überfachlichen Bereich des Unterrichts und zeigte keine Bezüge zu fachlichen bzw. fachdidaktischen Merkmalen des Unterrichts. Am Beispiel des Merkmals „Inhaltliche Klarheit“ wird dies deutlich: „Inhaltliche Klarheit liegt dann vor, wenn die Aufgabenstellung verständlich, der thematische Gang plausibel und die Ergebnissicherung klar und verbindlich gestaltet worden sind“ (Meyer 2004, 55). Ein fachlicher und fachdidaktischer Bezug fehlte.

Helmke (2012) orientierte sich an zehn Merkmalen effektiven Unterrichts (vgl. Tabelle 1), die er aus entsprechenden empirischen Studien gewann. Zahlreiche seiner Kriterien waren vergleichbar mit Meyer (2004). Es konnten aber auch drei Kriterien der Fachdidaktik zugeordnet werden: *Aktivierung*, *Schülerorientierung*, *Kompetenzorientierung*.

Hattie (2012) legte eine Metaanalyse vor, die nur wenig fachliche und fachdidaktische Bezüge aufwies. So beinhaltete seine Analyse neben Bezügen zu Mathematik und den Naturwissenschaften beispielsweise Untersuchungen zu den Einflüssen der Sprache auf die Lernleistung der Schüler\*innen mit relativ hoher Effektstärke ( $d > 0.6$ ). Hierzu zählten *Vokabel- und Wortschatzförderung*, *wiederholendes Lesen* und *Lese-Verständnis-Förderung*. Aufgrund mangelnder Daten, also aufgrund des gewählten Designs der Hattie-Studie (Metastudie von Metaanalysen), konnten kaum weitere fachliche und fachdidaktische Einflussfaktoren aufgearbeitet werden, was Hattie selbst im Anschluss an seine Metaanalysen immer wieder bedauerte.

Aktuelle empirische Studien lassen den vermeintlichen Schluss zu, die diskutierten Kriterien eines wirksamen Unterrichts seien unabhängig voneinander auf den oben beschriebenen sicht- und tiefenstrukturellen Ebenen zu analysieren (vgl. Tabelle 1). Da uns die Unterscheidung dieser beiden unterrichtlichen Ebenen aus fachdidaktischer Sicht sehr wichtig erscheint, kommen wir noch einmal darauf zurück: Die Sichtstrukturen liefern den von der Lehrkraft fachmethodisch inszenierten und von außen beobachtbaren Rahmen des Unterrichtens, während die Tiefenstrukturen auch die fachliche Qualität der Auseinandersetzung mit den Unterrichtsinhalten und die tatsächlich stattfindenden fachlichen Lernprozesse der Schüler\*innen klären (Oser & Baeriswyl, 2001; für einen Überblick vgl. Kunter & Trautwein, 2013; Decristan et al., 2020). Die Sichtstrukturen geben zwar das Unterrichtsgeschehen vor; insgesamt mehr Erklärungsmacht für die Wirkung des Fachunterrichts scheinen jedoch die Tiefenstrukturen zu haben. Diese sind in den

Fachdidaktiken nur teilweise erforscht. Zu diesen Tiefenstrukturen zählen vor allem die Diagnose von domänenspezifischen Schüler\*innenvorstellungen und die auf diesen diagnostischen Urteilen basierende kognitive Aktivierung sowie die konstruktive Unterstützung von Lernprozessen.

## Resümee

Gerade mit Blick auf die Fachabhängigkeit zeigen aktuelle Forschungsergebnisse, dass durch den Einbezug domänenspezifischer Merkmale noch bedeutsamere Effekte des Unterrichts zu erwarten wären (Baumert & Kunter, 2006; Törner & Törner, 2010; Schroeders et al., 2013; Praetorius, 2020c). Seidel & Shavelson wünschten sich bereits 2007 vermehrte domänenspezifische Forschung: "Researchers might consider investigating the effects of domain-specific teaching on learning processes and motivational-affective outcomes in more depth than is currently practiced" (Seidel & Shavelson 2007, 483). Diese Forschung mit domänenspezifischem Bezug fand in den letzten Jahren und findet auch aktuell statt (vgl. z. B. Heinitz & Nehring, 2020; Herrmann & Gerlach, 2020; Praetorius et al., 2020c; Trautwein et al. 2021). Sie bedient damit ein bereits langjährig existierendes Desiderat. Die vorliegende Studienbuchreihe nimmt dieses Desiderat auf, wählt aber keinen forschungsbasierten Weg, sondern sammelt und analysiert bestehendes Erfahrungswissen von Expert\*innen aus der Praxis und der Forschung, und legt damit Erfahrungen aus der Domänenspezifität der Unterrichtsqualität vor. Mit dem vorliegenden Band wird nun der Blick auf das Unterrichtsfach Informatik gerichtet und es werden domänenspezifisch Expert\*innenmeinungen als Antworten auf zehn grundlegende Fragen zur Unterrichtsqualität verdichtet.

## Literatur

- Begrich, L., Praetorius, A.-K., Decristan, J., Fauth, B., Göllner, R., Herrmann, C., Kleinknecht, M., Taut, S. & Kunter, M. (2023). Was tun? Perspektiven für eine Unterrichtsqualitätsforschung der Zukunft. *Unterrichtswissenschaft*, 51(1), 63–97. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00163-4>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Fend, H. (2001). *Qualität im Bildungswesen: Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung* (2., bereinigte Aufl.). Juventa-Paperback. Weinheim, München: Juventa-Verlag.
- Decristan, J., Hess, M., Holzberger, D. & Praetorius, A. K. (2020). Oberflächen- und Tiefenmerkmale: eine Reflexion zweier prominenter Begriffe der Unterrichtsforschung. *Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft*, 66(1), 102–116. <https://doi.org/10.3262/ZPB2001102>.

- Hattie, J.A.C. (2012). *Visible learning for teachers: maximising impact on learning*. Abingdon: Routledge.
- Heinitz, B. & Nehring, A. (2020). Kriterien naturwissenschaftsdidaktischer Unterrichtsqualität – ein systematisches Review videobasierter Unterrichtsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 319–360. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00074-8>.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. überarbeitete Aufl., Schule weiterentwickeln – Unterricht verbessern. Orientierungsband). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Helmke, A. (2021). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (8. Auflage). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Helmke, A. (2022). *Unterrichtsqualität und Professionalisierung: Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung* (1. Auflage). Klett | Kallmeyer.
- Herrmann, C. & Gerlach, E. (2020). Unterrichtsqualität im Fach Sport – Ein Überblicksbeitrag zum Forschungsstand in Theorie und Empirie. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 361–384. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00080-w>
- Ilme, T.A. & Möller, J. (2015). „He who can, does; he who cannot, teaches?“. Stereotype threat and preservice teachers. *Journal of Educational Psychology*, 107, 300–308.
- Klieme, E. (2019). Unterrichtsqualität. In M. Harring, C. Rohlfs & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 393–408). Münster: utb/Waxmann.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, 222–237.
- Kohler, B. & Wacker, A. (2013). Das Angebot-Nutzungs-Modell. Überlegungen zu Chancen und Grenzen des derzeit prominentesten Wirkmodells der Schul- und Unterrichtsforschung. *Die Deutsche Schule*, 105(3), 241–257.
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Stuttgart: UTB.
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., Pauli, C. & Reusser, K. (2018). Generische und fachdidaktische Dimensionen von Unterrichtsqualität – Zwei Seiten einer Medaille? In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktion von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 183–202). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* (1. Auflage). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Meyer, H. (2016). *Was ist guter Unterricht?* (15. Auflage). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Oser, F. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 1031–1065). Washington, D.C: American Educational Research Association.
- Parker, G.V. (1971). Those who can, do. Those who can't, teach. *American Psychologist*, 26(2), 208–209. <https://doi.org/10.1037/h0037920>
- Praetorius, A.-K. & Charalambous, C.Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: looking back and looking forward. *ZDM Mathematics Education*, 50(3), 535–553.
- Praetorius, A.-K., Grünkorn, J. & Klieme, E. (2020a). *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität: Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 66).

- Praetorius, A.-K., Rogh, W. & Kleickmann, T. (2020b). Blinde Flecken des Modells der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität? Das Modell im Spiegel einer internationalen Synthese von Merkmalen der Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 303–318.
- Praetorius, A.-K., Herrmann, C., Gerlach, E., Zülsdorf-Kersting, M., Heinitz, B. & Nehring, A. (2020c). Unterrichtsqualität in den Fachdidaktiken im deutschsprachigen Raum – zwischen Generik und Fachspezifik. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 409–446. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00082-8>
- Reusser, K. & Pauli, C. (2010). Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität – Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht: Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität – Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht: Einleitung und Überblick. In K. Reusser, C. Pauli & M. Waldis (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsqualität. Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht* (S. 15–20). Münster: Waxmann.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2021). Unterrichtsqualität ist immer generisch und fachspezifisch. Ein Kommentar aus kognitions- und lehr-lerntheoretischer Sicht. *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), 189–202. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00117-8>
- Schroeders, U., Hecht, M., Heitmann, P., Jansen, M. & Kampa, N. (2013). Der Ländervergleich in naturwissenschaftlichen Fächern. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Eds.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 141–158). Münster: Waxmann.
- Seidel, T. (2014). Angebots-Nutzungs-Modelle in der Unterrichtspsychologie. Integration von Struktur- und Prozessparadigma. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(6), 828–844.
- Seidel, T. & Reiss, K. (2014). Lerngelegenheiten im Unterricht. In A. Krapp & T. Seidel (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 253–276). Weinheim [u. a.]: Beltz.
- Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the last decade: Role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 454–499.
- Törner, G. & Törner, A. (2010). Fachfremd erteilter Mathematikunterricht – ein zu vernachlässigendes Handlungsfeld. *MDMV*, 18, 244–251.
- Trautwein, U., Schreiber, W. & Hasenbein, L. (2021). Geschichtsdidaktische Forschung und allgemeine Unterrichtsforschung: Unbekannte Verwandte? *Unterrichtswissenschaft*, 49(2), 261–272. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00120-z>

DENNIS KOMM

## WIRKSAMER INFORMATIKUNTERRICHT

EINE EINFÜHRUNG

---

Was ist wirksamer Informatikunterricht? Glücklicherweise wird die Anzahl derer, die hierauf mit „Wissensvermittlung bezüglich der Anwendung von aktueller Software“ oder gar „Kompetenzaufbau in der Beherrschung des Zehnfingersystems“ antworten, immer geringer. Obwohl wir es bei der Informatikdidaktik zudem mit einer verhältnismäßig jungen Disziplin zu tun haben, wurden beispielsweise die ersten Programmiersprachen mit einem Fokus auf didaktische Aspekte bereits vor mehr als 50 Jahren entwickelt. Die ersten Untersuchungen zu wirksamem Informatikunterricht gehen ebenfalls Jahrzehnte zurück. Mittlerweile hat die Informatikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin große Fortschritte gemacht, sodass Studien mehr und mehr an die Stelle von anekdotischer Evidenz treten. Es gibt mittlerweile zudem eine Menge von Fachtagungen und Zeitschriften, in denen eine internationale Community die Ergebnisse ihrer Forschung publiziert. Im deutschsprachigen Raum wird der Schulinformatik ebenfalls nicht erst seit gestern eine große Bedeutung zugesprochen und ihr fester Platz in den Lehrplänen ist heutzutage weitgehend unumstritten.

Dennoch können unterschiedliche Positionen dazu eingenommen werden, was wirksamen Informatikunterricht im Detail ausmacht und was er ins Zentrum stellen sollte. Zum Teil fehlen außerdem validierte Messinstrumente und auch in der Begriffsbildung herrscht nicht überall Einigkeit; als Paradebeispiel sei die Definition von „Computational Thinking“ erwähnt.

In diesem Band schildern uns sechs Expertinnen und 15 Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in insgesamt 20 Interviews, was für sie jeweils einen wirksamen Informatikunterricht ausmacht. Das Spektrum reicht dabei über alle Schulstufen und es wurden sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch Lehrerinnen und Lehrer interviewt, um theoretische Erkenntnisse dem Schulalltag gegenüberzustellen. In einem Fazit werden die Kernaussagen schließlich zusammengetragen, wobei sich hierbei eine (zum Teil überraschend) breite Übereinkunft zu den grundsätzlichen Ansichten und Herausforderungen beobachten lässt.

Als Leserin oder Leser bleibt es Ihnen überlassen, ob Sie die Interviews jeweils als Ganzes lesen, um einen Überblick der Vorstellungen und Argumente der einzelnen Expertinnen und Experten zu erhalten, oder ob Sie die unterschiedlichen Antworten zu einer Frage einander gegenüberstellen und vergleichen möchten.

Ich bedanke mich an dieser Stelle ganz herzlich bei den Expertinnen und Experten für die hervorragende Zusammenarbeit und wünsche Ihnen viele neue Eindrücke und Erkenntnisse bei der Lektüre.

## Interviewfragen

*Lehrpersonen müssen sich eine große Zahl von Kompetenzen aneignen. Inzwischen herrscht Konsens darüber, dass diese Kompetenzen, neben den Werthaltungen, den Fähigkeiten zur Selbstregulation und den motivationalen Fähigkeiten, vor allem in den Bereichen der jeweiligen Fachwissenschaft, der Fachdidaktik und der Pädagogik/Psychologie angesiedelt sein müssen.*

Welches fachwissenschaftliche und fachdidaktische Wissen und Können der Lehrperson sind aus Ihrer Sicht für die Qualität des Informatikunterrichts besonders wichtig?

*Im Kontext verschiedener Bildungsstudien wurden Qualitätsmerkmale von wirksamem Unterricht empirisch herausgearbeitet. Oft werden diese Qualitätsmerkmale in Sicht- und Tiefenstrukturen unterschieden. Unter der Sichtstruktur des Unterrichts versteht man alle Merkmale, die direkt durch Beobachtung zugänglich sind, zum Beispiel wechselnder Methodeneinsatz. Die Tiefenstrukturen sind diejenigen Merkmale, die sich der direkten Beobachtung entziehen, aber in hohem Maße für die Qualität des Unterrichts verantwortlich sind, zum Beispiel in welchem Maße Schülerinnen und Schüler während des Unterrichts kognitiv aktiv sind oder wie sich die Schülerinnen und Schüler individuell unterstützt fühlen.*

Welche Qualitätsmerkmale halten Sie für den Informatikunterricht für essenziell?

*Die Fülle an Lernumgebungen sowie Lehr-/Lernformen, die in Methodenbüchern dargestellt werden, sollten eigentlich das Unterrichten erleichtern. Doch die Vielfalt der Möglichkeiten kann auch verunsichern oder zur Willkür verführen. Lehramtsstudierende und Lehrpersonen in der Praxis stehen deshalb oft vor der Frage, welche Methode oder Lernumgebung sie nun einsetzen sollen, um den Informatikunterricht besonders wirksam werden zu lassen.*

Welche Lernumgebungen und Lehr- / Lernformen halten Sie für einen wirksamen Informatikunterricht für besonders bedeutsam?

*Grundlage für einen wirksamen Fachunterricht ist die optimale Passung zwischen den Lernangeboten und den Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern. Damit die Passung gelingt, müssen diese Lernvoraussetzungen in die Planung für einen differenzierenden / individualisierenden Unterricht einbezogen werden.*

Wie sieht eine gute Differenzierung / Individualisierung Ihrer Meinung nach im Informatikunterricht aus?

*Standardsituationen sind im Unterricht wiederkehrende Situationen, welche die Unterrichtsqualität absichern sollen, z.B. Lesegelegenheiten, Arrangieren von Übergängen usw.*

Welche immer wiederkehrenden fachspezifischen Herausforderungen im Unterrichtshandeln müssen Ihrer Meinung nach die Lehrpersonen beherrschen, um im Informatikunterricht eine angemessene Unterrichtsqualität garantieren zu können?

*Mit dem Übergang von der Input- zur Output-Orientierung gewinnen Lern- und Leistungsaufgaben an Bedeutung. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine bestimmte Aufgabe, also ein Problem, durch die Schülerinnen und Schüler gelöst werden kann, wenn sie die entsprechende Kompetenz besitzen.*

Worauf gilt es bei der Entwicklung und dem Einsatz von Aufgaben bzw. Aufgabensets im kompetenzorientierten Informatikunterricht besonders zu achten?

*Die Fülle an Konzepten, Untersuchungen und praktischen Umsetzungsvorstellungen von erfahrenen Fachdidaktiker/-innen und Lehrer/-innen überfordern manchmal die Studierenden, Referendar/-innen oder Junglehrer/-innen. Daher können wenige gezielte Impulse für einen wirksamen Informatikunterricht hilfreich sein.*

Welche Schritte empfehlen Sie aufgrund Ihrer wissenschaftlichen bzw. erfahrungsbasierten Expertise als „first Steps“ für angehende Informatiklehrerinnen und -lehrer, die sie für guten Informatikunterricht umsetzen können?

*Jede Fachdidaktik, jedes Unterrichtsfach hat Besonderheiten, die es gegenüber anderen Fächern und gegenüber allgemeindidaktischen Herangehensweisen auszeichnet.*

Was ist Ihrer Ansicht nach das Besondere am Informatikunterricht?

*Neben den Besonderheiten sind aber auch gerade Gemeinsamkeiten zu anderen Fachbereichen essenziell, um Brücken zu bauen und fächerübergreifenden Unterricht zu gestalten.*

Wo und wie kann der Informatikunterricht Ihrer Meinung nach eine Bereicherung für andere Fächer bringen?

*Die Anzahl derer, die Informatik mit dem Bedienen von Software gleichsetzen, wird glücklicherweise immer geringer. Dennoch hat die Disziplin auch heute noch mit einem gewissen Imageproblem zu kämpfen, was ggf. dazu führt, dass viele Schülerinnen und Schüler Informatik beispielsweise gar nicht als Studienrichtung in Erwägung ziehen, obwohl sie ihnen eigentlich viel mehr liegen würde als sie denken.*

Was können Schulen und Hochschulen, Lehrpersonen, Fachdidaktikerinnen und -didaktiker tun, um dem entgegenzuwirken?