

## Profil 10:

### Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung

Digitale Festschrift  
für **SUSAN SEEBER**



### Gerhard MINNAMEIER

(Universität Frankfurt)

### Professionelle Kompetenzen im Bereich des Scaffolding – Erste Erkenntnisse aus dem Projekt ScaLe-B

Online unter:

[https://www.bwpat.de/profil10\\_seeber/minnameier\\_profil10.pdf](https://www.bwpat.de/profil10_seeber/minnameier_profil10.pdf)

in

**bwp@ Profil 10** | November 2024

### Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung

Hrsg. v. **Christian Michaelis, Robin Busse, Eveline Wuttke &  
Bärbel Fürstenau**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2024



[www.bwpat.de](http://www.bwpat.de)



Herausgeber von **bwp@** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

**Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online**

## Professionelle Kompetenzen im Bereich des Scaffolding – Erste Erkenntnisse aus dem Projekt ScaLe-B<sup>1</sup>

---

### Abstract

Der Beitrag erörtert Formen von Scaffolding im Kontext von Unterricht, speziell Micro- und Macro-Scaffolding. Hierbei werden auf Basis der Inferentiellen Lerntheorie spezifische Prozesscharakteristika herausgearbeitet, anhand derer nachfolgend erste Ergebnisse aus dem DFG-Projekt ScaLe-B, insbesondere zum Macro-Scaffolding, vorgestellt werden. Es zeigt sich, dass gerade in den für die Wissenskonstruktionsprozessen zentralen Phasen der Abduktion kaum Eigenaktivität durch die Lernenden geplant ist bzw. im Unterricht realisiert wird. Individuelle und Gruppenarbeitsphasen finden demgegenüber fast ausschließlich im Bereich der deduktiven Anwendung neu vermittelter Konzepte statt.

---

### Professional Competences in the Sphere of Scaffolding – First Results from the ScaLe-B Project

---

The article discusses forms of scaffolding in the context of teaching, especially micro- and macro-scaffolding. Specific process characteristics are identified on the basis of the inferential learning theory. First results from the DFG project ScaLe-B, especially on macro-scaffolding, are presented. It is shown that particularly in abductive phases, which are central to the processes of knowledge construction, hardly any individual activity is planned or realized by the learners in the classroom. In contrast, individual and group work phases take place almost exclusively in the area of the deductive application of newly taught concepts.

**Schlüsselwörter:** *Scaffolding, Inferentielle Lehr-Lerntheorie, Abduktion, Deduktion, Induktion, Unterrichtsqualität, Unterrichtsplanung*

## 1 Problemstellung

Was wünscht man sich von Lehrpersonen? Nach Diesterweg sind das „die Gesundheit und Kraft eines Germanen, den Scharfsinn eines Lessing, das Gemüt eines Hebel, die Begeisterung eines Pestalozzi, die Klarheit eines Tillich, die Beredsamkeit eines Salzman, die Kenntnis eines Leibniz, die Weisheit eines Sokrates und die Liebe Jesu Christi“ (1850/1958, 11, zit. n. Herzog/Makarova 2014, 83). Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg, um den es hier geht, starb 1866 und hatte insofern keine Chance, Susan Seeber jemals kennenzulernen, sonst hätte er mindestens noch das Wissen, die Expertise, das Engagement und Pflichtgefühl, die Freundlichkeit und Bescheidenheit „einer Seeber“ hinzugefügt.

Was wünscht man sich von Lehrpersonen? Nach Diesterweg sind das „die Gesundheit und Kraft eines Germanen, den Scharfsinn eines Lessing, das Gemüt eines Hebel, die Begeisterung

---

<sup>1</sup> DFG-Kennung MI 654/13-1

eines Pestalozzi, die Klarheit eines Tillich, die Beredsamkeit eines Salzmann, die Kenntnis eines Leibniz, die Weisheit eines Sokrates und die Liebe Jesu Christi“ (1850/1958, 11, zit. n. Herzog/Makarova 2014, 83). Friedrich Adolph Wilhelm Diesterweg, um den es hier geht, starb 1866 und hatte insofern keine Chance, Susan Seeber jemals kennenzulernen, sonst hätte er mindestens noch das Wissen, die Expertise, das Engagement und Pflichtgefühl, die Freundlichkeit und Bescheidenheit „einer Seeber“ hinzugefügt.

Von Lehrpersonen wird also allerhand erwartet oder zumindest erwünscht. Verlangt werden darf jedoch, dass sie Lernprozesse gezielt und systematisch initiieren und unterstützen können, und zwar sowohl im Sinne einer ausgefeilten curricularen Planung als auch im Sinne effektiver Unterstützung in der unmittelbaren unterrichtlichen Interaktion. Lehrpersonen müssen insofern sowohl in der systematischen Konzeption von Lehr-Lernprozessen als auch im spontanen und intuitiven Improvisieren versiert sein. Und sie müssen in der Lage sein, ihre Entscheidungen nach innen angemessen zu reflektieren und sie nach außen überzeugend zu rechtfertigen.

Diese in sich bereits vielschichtige Kernkompetenz kann man modern mit dem Konzept des Scaffolding fassen, das einerseits hinreichend umfassend ist, um die eben skizzierten Facetten zu umschließen, und das andererseits den Gedanken der Wissenskonstruktion aufgreift. Das Konzept geht auf Wood, Bruner und Ross (1976) zurück und ist letztlich auch im Vygotsky'schen Konzept der Zone der proximalen Entwicklung verankert (vgl. Gibbons 2002; Prediger/Pöhler 2015). Die Idee ist, dass innerhalb dieser Zone, in der Lernende selbst Probleme lösen und in der sich auch ihrer kognitiven Strukturen weiterentwickeln können, Lehrende gerade so viel Hilfe und Unterstützung bekommen, wie nötig. Während von Scaffolding manchmal auch nur im Sinne von Überwachung und Korrektur in Übungsphasen die Rede ist (z.B. im Rahmen von „Cognitive Apprenticeship“, vgl. Collins/Brown/Newman 1989), wird es heute umfassender verstanden. Dabei wird es entweder gleichbedeutend mit konstruktiver Unterstützung verwendet (z.B. Kunter/Voss 2011; Kunter/Trautwein 2013), oder – noch umfassender – im Sinne jeglicher Unterstützung des Wissenskonstruktionsprozesses, d.h. einschließlich der sog. kognitiven Aktivierung (vgl. z.B. (Prediger/Pöhler 2015; van de Pol/Elbers 2013). Diesem letzteren Verständnis folgt auch der vorliegende Beitrag.

Nach (i.w.S.) konstruktivistischen Vorstellungen können Lernende Wissen nicht einfach übernehmen, sondern sie müssen es selbst aufbauen – eben konstruieren. Und Lehrende können und sollen ihnen dabei ein unterstützendes Gerüst zur Verfügung stellen, das ihnen hilft, zentrale Probleme allererst zu erkennen und sie dann auch (in möglichst eigenständigen Denkakten) zu lösen. In normativer Hinsicht zielt Scaffolding daher auf minimale Unterstützung nach dem „contingent shift“-Prinzip (van de Pol/Elbers 2013) bzw. i.S.v. „tailored support“ (Hermkes/Mach/Minnameier 2018) bei maximaler Konstruktionsaktivität seitens der Lernenden.

So weit, so gut. Die zentrale Frage jenseits aller Metaphorik ist allerdings, wie eine solche Konstruktion tatsächlich funktioniert und wie, von einem solchen Verständnis abgeleitet, sinnvolle und kompetente Scaffolding-Maßnahmen aussehen könnten (vgl. hierzu bereits Seeber & Minnameier 2010). Nachfolgend werden in einem ersten Schritt die oben angedeuteten Kompetenzbereiche für pädagogisches Handeln erörtert und dann unter dem Scaffolding-Konzept differenziert (Abschnitt 2), bevor Scaffolding im Lichte der Inferentiellen (Lehr-) Lern-Theorie

systematisch rekonstruiert und auf eine logische Basis gestellt wird (Abschnitt 3). Diese Grundlagen werden in Abschnitt 4 auf die Bereiche der (fach-)didaktischen Planung und das unterrichtliche Handeln übertragen, und es werden auf dieser Basis Qualitätskriterien für Scaffolding abgeleitet. In Abschnitt 5 werden erste relevante Erkenntnisse aus einem Forschungsprojekt zum Scaffolding von Lernprozessen präsentiert und diskutiert.

## 2 Professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Bereich des Unterrichtens

### 2.1 Kompetenzen nach Handlungs- bzw. Reflexionsebenen

Mindestens seit Shulman (1987) ist klar, dass sich die Expertise von Lehrpersonen sowohl aus Quellen des expliziten als auch des impliziten Wissens speist, die in vielfältiger und oft subtiler Weise zusammenwirken (vgl. zusammenfassend Neuweg 2014). Das gilt nicht nur für unmittelbares Unterrichtshandeln, sondern ebenso für die vorgängige Planung und auch für die nachfolgende Unterrichtsreflexion, denn in all diesen Zusammenhängen werden in und aus der jeweiligen Situation heraus Ideen generiert – man könnte auch sagen: „abduziert“ (s. Abschn. 3) –, und dies folgt keinen übergeordneten Prinzipien, die deduktiv auf die Situation angewandt werden, sondern zunächst und vor allem einem Gespür für die Situation selbst, aus dem Handlungsentwürfe etc. entstehen. Gleichwohl folgt dies – auch das steckt im Begriff der Abduktion – einer Logik, welche die Grundlage für ein technologisches Verständnis des professionellen Handelns von Lehrpersonen bildet (Minnameier 2015; vgl. im weiteren Zusammenhang auch Alisch 1995; 1997 sowie Tenorth 2006).

Von der inferentiellen Lehr-Lerntheorie, die in Abschnitt 3 beleuchtet wird, wissen Lehrpersonen meist nichts oder nur wenig, ebenso wie allgemein das professionelle pädagogische Wissen zum Ende der wissenschaftlichen Ausbildung eher mager ausgeprägt zu sein scheint.<sup>2</sup> Unabhängig davon, ob und inwieweit sie zu theoriegeleiteter bzw. theoriebezogener Reflexion in der Lage sind, werden sie jedoch – *nolens volens* – dieser Logik in ihrem praktischen Handeln folgen (müssen), denn die Logik des Handelns fordert dies von ihnen ebenso, wie der Gebrauch der Muttersprache die Beachtung grammatischer Regeln impliziert.

Lehrkompetenz kann sich deshalb in kognitiver Hinsicht auf mindestens drei Ebenen in je spezifischer Weise entwickeln, wobei die „Ebenen“ hier strukturgenetisch zu verstehen sind (vgl. Minnameier 2009): Die erste ist die des unterrichtlichen Handelns, bei der zum einen der geplante Unterricht realisiert, zum anderen situationsspezifisch auf das Verhalten der Lernenden reagiert werden muss. Die zweite Ebene ist die der Erstellung eines Unterrichtsplans im Sinne der Entwicklung eines Drehbuchs bzw. der wesentlichen Schritte für den Unterricht. (Der Plan – und ggf. auch die entsprechende Reflexion und Replanung – ist, so gesehen, die „Theorie“

---

<sup>2</sup> Zum Beispiel erreicht nur ca. ein Drittel von Masterstudierenden im Lehramtsstudiengang ein Kompetenzniveau, auf dem mit abstrakten Konzepten wie „Akkommodation“ oder „operante Konditionierung“ umgegangen werden kann (vgl. König et al. 2018, 305 u. 313). Und wo im Praxissemester Fortschritte im pädagogischen Wissen und pädagogischen Kompetenzen erzielt werden, stehen diese erstens kaum im Zusammenhang mit zuvor erworbenem wissenschaftlichen Wissen (ebd., 315 u. 317), zweitens liegen sie vor allem im Bereich handlungsnahen Wissens (ebd., 316).

des unterrichtlichen Handelns; also das, was im Handeln umgesetzt werden soll(te).) Die dritte Ebene entspricht der theoretischen Reflexion der Unterrichtsplanung unter i.w.S. didaktischen Gesichtspunkten. Erst auf dieser Ebene kommen überhaupt wissenschaftliche Kategorien in Betracht.

Alle diese drei Ebenen stellen zudem eine je spezifische Praxis dar (vgl. Beck 1983). Und ebenso wie jedes noch so abstrakte Theoretisieren eine Praxis mit Bezug auf eine dabei reflektierte Realität darstellt, so sind auch elementare pädagogische Handlungsweisen wie z.B. das Aufrufen von Lernenden, das Zeigen auf einen Gegenstand oder das Setzen von Impulsen, um für Ruhe zu sorgen, theoriendurchtränkt. Sie implizieren ein bestimmtes Situationsverständnis und damit verbundene Erwartungen. Und wir wissen heute, dass das Gehirn permanent Vorhersagen generiert und im Handeln prüft, ohne dass Menschen sich das bewusst machen (können) (Hermkes 2016; 2020; Hohwy 2020; Walsh/McGovern/Clark/O’Connell 2020). Jeder phänomenale Bewusstseinsakt ist daher zugleich ein Akt des Theoretisierens, in dem die auf den Organismus einwirkenden Umweltstimuli in spezifischer Weise gedeutet werden.

Auch in der Erziehungswissenschaft ist das mittlerweile anerkannt, was z.B. im PID-Modell von Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) zum Ausdruck kommt.<sup>3</sup> Die Theorie beginnt demnach nämlich bereits bei der spezifischen Wahrnehmung einer Situation, und die Theorieanwendung beginnt mit der darauf bezogenen Verhaltensregulation. Das bedeutet nun aber auch, dass sich pädagogische Professionalität auf den o.g. drei Ebenen entfaltet bzw. auch in den Übergängen zwischen ihnen entfaltet. Professionelle Lehrpersonen müssen in der Lage sein,

- a) spontan Situationen adäquat einzuschätzen und ebenso adäquat auf sie zu reagieren (und zwar mindestens so spontan, dass der Unterrichtsfluss nicht gestört wird),
- b) einen Unterrichtsplan i.S. eines Narrativs (Ablaufplan) und bezogen auf eine (zu erwartende) Unterrichtssituation zu erstellen,
- c) den Unterrichtsplan im Hinblick auf pädagogisch relevante Aspekte wissenschaftlich zu reflektieren,
- d) die wissenschaftlichen Erkenntnisse in den Unterrichtsplan zu implementieren und
- e) den Unterrichtsplan in Unterrichtshandeln zu transformieren.

In diesen fünf Hinsichten können sich Lehrpersonen als kompetent und inkompetent erweisen, wobei sich in jeglicher Hinsicht spezifische Aspekte differenzieren ließen (vgl. hierzu vor allem Neuweg 2014; 2015; 2022), von denen in Abschnitt 3 diejenigen beleuchtet werden, die sich unter einem logischen Aspekt differenzieren lassen.

## 2.2 Macro-Scaffolding und Micro-Scaffolding

Aus der Unterrichtsqualitätsforschung (vgl. insb. Baumert u. a. 2010; Kunter/Klusmann/Baumert 2009; Kunter u. a. 2013; Klieme u. a. 2006) gingen drei Basisfaktoren hervor, die typi-

---

<sup>3</sup> P steht hier für „perception“, I für „interpretation“ und D für „decision making“. Diese sind als situationale Skills zu verstehen, die zwischen latenten Dispositionen und der entsprechenden Performanz vermitteln.

scherweise als (1) Kognitive Aktivierung, (2) konstruktive Unterstützung (bzw. Schülerorientierung) und (3) Klassenführung bezeichnet werden (Kunter & Trautwein 2013; Rakoczy/Klieme 2016; Praetorius u. a. 2018). Auch hier stagniert die Forschung allerdings, wenn es um die Frage der Inhaltlichkeit und auch der genauen Abgrenzung insbes. von kognitiver Aktivierung und konstruktiver Unterstützung geht (vgl. hierzu ausführlich Minnameier/Hermkes/Mach 2015; vgl. auch Klieme 2019; Lipowsky/Hess 2019).

Allerdings lassen sich auf Basis der im nächsten Abschnitt dargestellten Inferentiellen Lehr-Lerntheorie (Minnameier 2005; 2010; 2017; 2023) kognitive Aktivierung und konstruktive Unterstützung durchaus systematisch trennen, nämlich als Probleminduktion (die einer kognitiven Aktivierung i.e.S. entspräche) und darauf aufbauende inferentielle Prozesse, die der Lösung des induzierten Problems dienen (was konstruktiver Unterstützung entspräche) (vgl. Minnameier 2012; Minnameier/Hermkes/Mach 2015; Minnameier u. a. 2016).

Gerade bei der konstruktiven Unterstützung kommt jedoch hinzu, dass diese in der Strukturierung und Sequenzierung des Unterrichts erblickt werden kann (vgl. Einsiedler/Hardy 2010; König/Buchholtz/Dohmen 2015), als auch in der bedarfsbezogenen Unterstützung im Unterricht selbst, dort wo Lernende ihrer jeweils bedürfen (vgl. van de Pol/Elbers 2013; Hermkes/Minnameier/Mach 2018). Zu diesen zwei Ebenen der konstruktiven Unterstützung vgl. auch Kunter und Voss (2011) sowie Kunter und Trautwein (2013).

Da konstruktive Unterstützung im Englischen als Scaffolding bezeichnet wird, bietet es sich an und hat es sich inzwischen eingebürgert, die beiden Ebenen der konstruktiven Unterstützung jeweils als „Macro-Scaffolding“ und „Micro-Scaffolding“ zu bezeichnen (vgl. Hermkes/Minnameier/Mach 2020; Hermkes/Minnameier/Heuer-Kinscher 2022; Herbert et al. 2023). Macro-Scaffolding bezieht sich dabei zwar zunächst und vor allem auf die Unterrichtsplanung, aber es kommt im Unterricht natürlich darauf an, dass, ob und inwieweit die Planung auch umgesetzt wird. Deshalb kann man die Sequenzierung und die innere Logik der Abfolge von Schritten im Unterricht ebenfalls unter dem Aspekt des Macro-Scaffolding bzw. der Macro-Scaffolding-Qualität untersuchen. Micro-Scaffolding bezieht sich demgegenüber i.d.R. nur auf spontanes Unterstützungshandeln in der unterrichtlichen Interaktion. Allerdings wäre zu konzedieren, dass auch solche Fälle im Voraus geplant werden könnten (besonders wenn man spezifische Lernschwierigkeiten erwartet). Werden hingegen für unterschiedliche Gruppen innerhalb einer heterogenen Klasse je besondere Lernwege geplant, dann hätte man es mit einem entsprechend differenzierten Macro-Scaffolding zu tun.

Die im folgenden interessierende Frage ist nun, wie sich Micro- und Macro-Scaffolds im Hinblick auf ihre unterrichtsqualitätsbezogenen Eigenschaften analysieren und evaluieren lassen.



### 3 Inferentielle (Lehr-)Lern-Theorie (ILT)

#### 3.1 Lernen, Lehren und Logik

Obwohl in aller Regel weder Lernende wissen, wie sie lernen, noch Lehrende, wie sie Wissen vermitteln bzw. fruchtbare Lern- und Entwicklungsprozesse anstoßen, agieren sie nicht unintelligent oder gar blind, sondern nutzen implizites Wissen. Unter einer solchen Perspektive müsste es jedoch möglich sein, dieses Wissen, über das die Akteure selbst nicht bewusst verfügen dürften, zu rekonstruieren. Es geht dabei um die implizite Rationalität der Lern- und Lehrhandlungen und unter dem Adaptivitätsaspekt schließlich auch um die Frage der Passung von lernerseitiger Konstruktion und lehrerseitiger Instruktion.

Sowohl Konstruktion als auch Instruktion lassen sich als logische Prozesse explizieren, die sich wiederum in inferentielle Teilprozesse differenzieren lassen (s.u.). So lässt sich der Lernprozess als ein durchgängig logischer Prozess verstehen, was wiederum systematische Ansatzpunkte für instruktionales Design und ebenso für die Rekonstruktion des instruktionalen Verhaltens von Lehrpersonen liefert (vgl. Minnameier 2005; 2021).

Eine solche Logik des Lernens lässt sich, wie leicht zu zeigen ist, nicht als rein deduktive Logik verstehen. Dieser Hinweis ist wichtig, weil Logik lange Zeit – vor allem im 20. Jahrhundert – mit deduktiver Logik gleichgesetzt wurde. In Anknüpfung an Charles Sanders Peirce gibt es heute das Projekt der Naturalisierung der Logik (Woods 2016; 2017), bei dem das ursprüngliche und umfassendere Verständnis von Logik als der Lehre vom richtigen Denken wieder aufgegriffen und weiterentwickelt wird.

Das zentrale Konzept der neuen erweiterten Erkenntnislogik ist das der Abduktion, das durchaus kontrovers diskutiert wird (vgl. z. B. Minnameier 2017; 2023; Niiniluoto 2018; Schurz 2023; Urbański/Klawiter 2018). Die Kontroversen rühren auch daher, dass neben der Abduktion auch die Induktion einen systematischen Platz in dieser umfassenden Logik hat und die Frage der präzisen Unterscheidung dieser drei Inferenzen umstritten ist. Vor allem wird Abduktion manchmal auch als „Schluss auf die beste Erklärung“ (inference to the best explanation, IBE) und damit als Schlussweise aufgefasst, die bei genauem Hinsehen der Induktion zuzuordnen ist.<sup>4</sup>

Ohne dies hier im Einzelnen begründen zu können, lässt sich m.E. zeigen, dass die drei Inferenzen klar voneinander unterscheidbar sind und sie zusammengenommen den Wissenskonstruktionsprozess lückenlos vom Anfang bis zum Ende abzubilden erlauben. Hier bilden die drei Inferenzen der Abduktion, Deduktion und Induktion einen kohärenten Zusammenhang, bei dem die Abduktion zunächst den Prozess der Generierung einer potentiellen Lösung für ein Erkenntnisproblem (i.w.S.) beschreibt. Hat man eine solche Hypothese erarbeitet, kann man aus ihr und in Verbindung mit relevantem Hintergrundwissen empirische Hypothesen deduktiv ableiten, die sich wiederum prüfen lassen, was am Ende zu einem induktiven Schluss führt, in

---

<sup>4</sup> Diese Konfusion rührt zum einen daher, dass Peirce der Abduktion u.a. die Aufgabe der Selektion von Hypothesen zuschreibt (Magnani, 2001; Schurz 2008) zum anderen daher, dass Gilbert Harman in einem frühen Plädoyer für IBE diese Inferenz als „Abduktion“ bezeichnet hat (Harman 1965; Paavola 2006).

dem die Hypothese entweder bestätigt oder widerlegt wird (oder sich ergibt, dass diese Frage noch nicht entscheidbar ist).

Die Induktion ist noch unter einem zusätzlichen Aspekt von Bedeutung, und zwar vor allem im Kontext sowohl des Peirce'schen Pragmatismus als auch im Kontext eines konstruktivistischen Lernverständnisses. Im Lichte dieser Ansätze gibt es bekanntlich keine absolute Erkenntnis, was die Frage nach dem Gehalt von (empirischen) Wahrheitsurteilen aufwirft. Im pragmatistischen wie im konstruktivistischen Verständnis baut (sukzessive abstraktere) Kognition auf elementare Verständnisse und Interaktionen des Subjekts mit seiner Erfahrungsumwelt auf. Wissen muss seine Rechtfertigung damit in und aus der unmittelbaren Lebenserfahrung beziehen, nicht unter Rekurs auf metaphysische Voraussetzungen bzw. Gewissheiten. Daraus resultiert zweierlei:

*Zum einen* kann die Bestätigung von Hypothesen prinzipiell nur vorläufig und auf Basis der bisherigen Erfahrungen erfolgen. Die Induktion ist damit ein Schluss, der von der Beurteilung einer Hypothese auf Basis aktueller Erfahrungen diese Beurteilung auf alle relevanten Fälle überträgt (und dabei auch Sachverhalte umschließt, die sich gar nicht prüfen lassen, etwa weil sie etwa in der Vergangenheit liegen und oder aus anderen Gründen nicht überprüft werden können). *Zum anderen* wird eine Theorie bzw. wird jede Form von Wissen mit jeder Anwendung implizit oder explizit auch einer erneuten Prüfung unterzogen. Jede Wissensanwendung kann so eine zusätzliche Bestätigung erbringen, oder aber auch auf ein neues Problem hinweisen, wenn die Anwendung missglückt bzw. neue überraschende Ergebnisse zutage fördert.

Dieses Moment der Überraschung bildet für Peirce bekanntermaßen den Startpunkt für abduktives Denken. Zugleich stellt die Abduktion jedoch insofern *nicht* den eigentlichen Startpunkt eines Konstruktionsprozesses dar, als ihr notwendig die Entstehung einer „Überraschung“ bzw. die Bewusstwerdung, dass hier ein Problem vorliegt, vorausgehen muss. Wir sprechen hier von einer „Probleminduktion“, bei der nicht positiv generalisiert wird, sondern negativ, und bei der man zu der Erkenntnis gelangt, dass etwas gerade nicht so ist, wie man zuvor gedacht hatte.<sup>5</sup>

Daher müsste ein konstruktivistischer Unterricht prinzipiell mit einer „Probleminduktion“ beginnen, durch die Lernende kontraintuitive Erfahrungen machen oder (allgemein) erkennen, dass sie ein bestimmtes Handlungsziel mit den ihnen bekannten Mitteln nicht oder nicht adäquat erreichen können.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> In diesem Kontext ist auch bedeutsam, dass die Induktion – wie auch die anderen Inferenzen – implizit bei jeder alltäglichen und unproblematischen Nutzung von Wissen mitläuft. Ganz im Sinne von „predictive processing“ (vgl. z.B. Walsh et al. 2020), macht das Gehirn permanent Vorhersagen, die in den meisten Fällen (zumindest bei routinierten Alltagsverrichtungen) auch zutreffen, es aber eben nicht müssen. Im letzteren Fall wird durch Probleminduktion ein Problem bewusst.

<sup>6</sup> Es gibt dennoch Ausnahmen, auf die im vorliegenden Text aber nicht eingegangen werden kann. Hier ist insb. an sog. inverse Inferenzen zu denken (vgl. Minnameier 2005 [dort als „theorematische Inferenzen bezeichnet“]; 2017). Zu beachten ist aber auch, dass im Grunde jede Inferenz, also auch die Deduktion und die Induktion, ein *je spezifisches Problem* stellt, das durch die Inferenz gelöst wird. Es handelt sich dann aber nicht über neue, bislang unerklärbare Phänomene und Ähnliches, sondern z.B. um die Frage, was aus bestimmten Prämissen notwendig folgt bzw. ob etwas Bestimmtes daraus folgt (Deduktion) oder ob bzw. inwieweit sich bestimmte theoretische Konzepte empirisch bestätigen lassen oder als bestätigt gelten können (Induktion).



### 3.2 Die Prozesshaftigkeit des Inferierens

Kommen wir nun zur Logizität der Inferenzen, die sich zunächst anhand von drei charakteristischen Teilprozessen einer jeden Inferenz aufzeigen lässt. Hierbei ist zu beachten, dass im lehrertheoretischen bzw. kognitionswissenschaftlichen Zusammenhang die Inferenzen als kognitive Prozesse gefasst werden, nicht nur in Form eines spezifischen Syllogismus (der nur das abschließende „Urteil“ beschreibt, s.u.). Die drei Teilschritte lassen sich wie folgt bestimmen (vgl. Peirce 1935-1958, CP 2.442-444,<sup>7</sup> dessen Terminologie hier übernommen wird; vgl. auch Minnameier 2017):

- (1) *Kolligation*: Ein jeder Schluss muss von bestimmten Prämissen ausgehend, was bedeutet, dass diese Prämissen zunächst einmal zusammengestellt werden müssen. Bei dem obigen Beispiel ist es die allgemeine Regel, dass alle Menschen sterblich sind, die dann mit dem Fall des Menschen namens Sokrates verknüpft wird. Die einzelnen Prämissen werden daher als erster Schritt gesammelt bzw. bewusst gemacht und zu einer Gesamtprämisse zusammengefasst. Diese Verknüpfung bezeichnet Peirce als „colligation“.
- (2) *Beobachtung*: Die kolligierte Prämisse wird im nächsten Schritt betrachtet bzw. reflektiert mit dem Ziel, daraus eine Konklusion abzuleiten. Im obigen Fall stellt sich die Frage, was aus den beiden Sätzen folgt (nämlich dass Sokrates sterblich ist). In weniger einfach gestrickten Fällen liegt das Ergebnis nicht auf der Hand. Man denke z.B. an Rechenaufgaben aus dem Mathematikunterricht. Auch hier muss man die Aufgabe (die Prämissen) zuerst zur Kenntnis nehmen und dann überlegen, wie man sie lösen könnte. Dieses Betrachten und Überlegen bezeichnet Peirce als „observation“, und dieser inferentielle Teilprozess endet, wenn – zunächst spontan – eine Lösung aufscheint.
- (3) *Urteil*: Diese Lösung muss, damit es ein logischer Schluss ist, anschließend als solche akzeptiert werden. Das erkennende Subjekt muss zur Überzeugung gelangen, dass das Ergebnis tatsächlich aus den Prämissen folgt (und zwar gemäß der jeweils abduktiven, deduktiven oder induktiven Logik). In einfachen Fällen wie dem Sokrates-Beispiel wird dazu kein eigenes Prüfverfahren durchgeführt werden, weil das Ergebnis unmittelbar einsichtig ist. Dennoch ist es prinzipiell möglich, dass man im Zuge der Beobachtung eine Schnapsidee hatte, die man im Zuge des Urteils dann als solche erkennt und gleich wieder verwerfen kann. In anderen Fällen wird man eine Proberechnung oder eben ein formallogisches Ableitungsschema erstellen um sich selbst zu beweisen, dass die Konklusion aus den Prämissen folgt. Diesen Prozess bezeichnet Peirce als „judgment“.

Mit einem positiven Urteil kann das Ergebnis quasi weitergereicht und als Input für die jeweils nachfolgende Inferenz genutzt werden. Das unterstreicht noch einmal den lückenlosen, kohärenten Zusammenhang, den die drei Inferenzen insgesamt bilden.

Klärungsbedürftig ist allerdings, was die einzelnen Schlussweisen jeweils gültig macht. Für die Deduktion wurde bereits erwähnt, dass sich die Konklusion zwingend aus den Prämissen ergeben muss. Das Validitätskriterium für abduktive Inferenzen besteht darin, dass ein inkonsistentes und inkohärentes Prämissenset (das Ausgangsproblem) wieder kohärent gemacht werden

---

<sup>7</sup> CP steht hier für Collected Papers. Die Zahl vor dem Punkt markiert den Band, die Zahl danach den betreffenden Absatz.

muss. Genau genommen handelt es sich dabei um unifikatorische Kohärenz, was einer majorierenden Äquilibration sensu Piaget entspricht, d.h. einer Reäquilibration auf einer höheren kognitiven Stufe (vgl. Minnameier 2023). Wie ebenfalls an anderer Stelle ausführlich erläutert (Minnameier 2017), ist es für eine gültige Induktion ausschlaggebend, dass man erstens alle verfügbaren plausiblen Hypothesen erwogen hat und zweitens alle bis auf eine ausschließen kann. Nur für diesen Fall könnte man ein positives Wahrheitsurteil fällen.<sup>8</sup>

## 4 (Fach)Didaktische Planung und unterrichtliches Handeln

### 4.1 Scaffolding im Lichte der ILT

Die fachdidaktische und unterrichtsqualitätsbezogene Relevanz der ILT wurde bereits dokumentiert (Minnameier 2005; Minnameier/Hermkes/Mach 2015). Was daraus wiederum für professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen resultiert, wurde hingegen erst ansatzweise herausgearbeitet (Seeber/Minnameier 2010; Minnameier 2021) und soll ein Stück weiterentwickelt werden, und zwar in Anknüpfung an das o.g. Scaffolding-Konzept.

Im Rahmen eines allgemein konstruktivistischen Zugangs zum Lehren und Lernen hat sich Scaffolding als das zentrale Konzept herausgebildet, weil es dem Grundgedanken folgt, dass Lernende so viel Autonomie in Lernprozessen wie nötig erhalten und entsprechend genau so viel Unterstützung wie nötig erhalten sollen (Wood/Bruner/Ross 1976). Wofür die Lehrperson entsprechend zu sorgen hat, ist,

- a) einen bestimmten problembehafteten Inhalt so zu präsentieren, dass die Lernenden das entsprechende Problem und die mit dem spezifischen Inhalt verbundenen Fragen zu ihren eigenen machen, und
- b) den Lernenden in der Bearbeitung dieser Frage möglichst viel Raum für ihre eigene konstruktive Aktivität zu geben und nur dort zu intervenieren, wo sie Hilfe benötigen oder einfordern, wobei diese Interventionen minimal sein sollen.

Diese beiden Aspekte sind zwar grundlegend, sie sind jedoch auch auf der Ebene metaphorischer Beschreibungen stehengeblieben (ebenso wie z.B. die Rede vom „Abholen“ der Lernenden, wo sie jeweils sind). Will man explizieren, was damit gemeint sein könnte, dann braucht man dafür einen Ansatz, der die Wissenskonstruktion rekonstruiert, und das leistet die ILT.

Wie oben gezeigt, lässt sich der initiale Prozess einer kognitiven Aktivierung für ein bestimmtes Problem als Probleminduktion rekonstruieren, differenzieren, analysieren und – im fachdidaktischen Sinne – auch gestalten. Das bedeutet nicht, dass alles Lernen mit einer Probleminduktion beginnen müsste, insbesondere dann nicht, wenn das Problem bereits bekannt ist. Aber was auch immer die konkreten Lehrziele sind, und von welchem Hintergrund bei den Lernenden

---

<sup>8</sup> Eine strenge Widerlegung (im Popper'schen Sinne) ist zwar prinzipiell nicht möglich, weil prinzipiell für alle empirischen Befunde logisch konsistente Erklärungen möglich sind (vgl. Quine 1969), wenngleich es sich dabei oft um reine ad hoc-Erklärungen handelt. Das würde z.B. für Leugner des Klimawandels gelten, deren Argumente zwar im strengen Sinne nicht widerlegt werden können, die aber auch keinerlei überzeugende Erklärung für den Trend als solchen liefern können. Ansonsten wurde bereits erklärt, dass Wahrheit im pragmatischen Sinne ebenso vorläufig ist und nur bis auf Weiteres gilt wie im kritischen Rationalismus.

auszugehen ist, ließe sich doch mittels ILT nicht nur der entsprechende Start- und der Zielpunkt präzise fassen, sondern auch der dazwischenliegende Prozess und die damit verbundenen Stationen ließen sich ebenso präzise bestimmen.

Sowohl die Planung als auch die Umsetzung von Unterricht kann auf dieser Basis auf erkenntnislogische Lückenlosigkeit (oder Lückenhaftigkeit) untersucht werden. Wir haben dieses Kriterium als „Kohärenz“ bezeichnet, weil die einzelnen Schritte hier gleichsam wie Zahnräder ineinandergreifen und damit die Sequenz der Schritte nicht nur konsistent ist, sondern sich die Schritte wechselseitig bedingen und stützen. Die andere Frage betrifft die „Adaptivität“ des Unterrichts, also inwiefern an den Vorwissensstand und die Lernvoraussetzungen der Lernenden systematisch und in der oben angesprochenen minimalen Weise angeknüpft wird.

## 4.2 Kohärenz

Im Projekt Scaffolding von Lernprozessen im Berufsschulunterricht (ScaLe-B) haben wir Lehrpersonen gebeten, anhand einer Tabelle die geplanten Schritte ihres Unterrichts zum quantitativen und qualitativen Angebotsvergleich (vielleicht besser bekannt als Angebotsvergleich und Nutzwertanalyse) darzulegen. Ein kohärentes Muster wäre es beispielsweise, dass zunächst ein Problem dahingehend induziert wird, dass man mit Angeboten konfrontiert wird, die sich nicht ohne Weiteres vergleichen lassen, weil z.B. ganz verschiedene Angaben gemacht werden (z.B. Bezugskosten pro Stück oder pro Bestellung, besondere Lieferbedingungen, (Nicht-)Gewährung von Rabatten usw.).

Diese Feststellung (Induktion) wirft die Frage auf, wie man die Angebote nun systematisch vergleichbar machen könnte. Ein Angebotskalkulationsschema wäre hierfür eine Lösungsmöglichkeit, und dieses Verfahren bildet im vorliegenden Fall die „Theorie“ mit der man die Angebote kalkulieren und vergleichen könnte. Dies ist eine abduktive Frage, bei der die Kolligation in einer klaren Problemperspektive bezogen auf den konkreten Fall besteht, die Beobachtung dem darauf bezogenen Reflexionsprozess entspricht und das Urteil schließlich darin besteht, die Angebotskalkulation zumindest vorerst als eine brauchbare Möglichkeit zu erwägen.

Im deduktiven Schritt würde das Verfahren schlicht angewendet, mit der fertigen Kalkulation als Ergebnis. Die Induktion wiederum ist der abschließenden Frage gewidmet, ob das Tool erstens das Problem vollständig löst und ob zweitens etwaige alternative Verfahrensweisen zur Diskussion stehen oder prinzipiell denkbar wären. Hier könnten die Lernenden z.B. selbst darauf kommen, dass es mit der Ermittlung des günstigsten Preises evtl. nicht getan ist, weil man noch auf Verlässlichkeit, Nachhaltigkeit, Verarbeitungsqualität achten müsste. Dies würde zu einer erneuten Probleminduktion führen und – ausgehend von der Angebotskalkulation – die Frage aufwerfen, die wiederum zur Nutzwertanalyse führt.

Gleich, welche Lernprozesse im Einzelnen angestoßen und unterstützt werden sollen, sie müssen einer durchgängigen inneren Logik folgen. Wo Schritte fehlen, können die Lernenden sie evtl. intern ergänzen. Aber möglicherweise gelingt dies auch nicht, und sie können entsprechend nicht mehr folgen oder verstehen unter Umständen nicht, warum man was wie im

Unterricht bzw. im realen Leben macht oder wie es funktioniert. Dies wäre eine Folge inkohärenter Sequenzierungen von Lehr-Lernschritten.

### 4.3 Adaptivität

Auch wenn kohärente Lehr-Lernschritte vollzogen werden, kann es sein, dass diese nicht adaptiv sind, etwa weil die Lernenden den Ausgangssachverhalt oder das Ausgangsproblem nicht angemessen nachvollziehen können, oder weil sie umgekehrt mit – aus ihrer Sicht – Trivialitäten konfrontiert werden, die ihnen bereits vertraut sind. Hier besteht die Schwierigkeit für Lehrperson nicht nur darin, die Perspektive der Lernenden korrekt zu verstehen und in passender Weise an das entsprechende Vorwissen anzuknüpfen, sondern sie muss in aller Regel mit heterogenen Lerngruppen umgehen.

Adaptives Scaffolding wird üblicherweise auf die Instruktion von Individuen bezogen, oder aber Kleingruppen, die in sich eher homogen sind bzw. als solche behandelt werden können (van de Pol, Volman/Oort/Beishuizen 2014; Hermkes/Mach/Minnameier 2018). Die Unterrichtswirklichkeit sieht aber oft anders aus. Frontalunterricht ist immer noch der Standardfall (vgl. z.B. Pätzold/Klusmeyer/Wingels/Lang 2003; Seifried/Grill/Wagner 2006), und hier fragt sich, ob und wie die Lehrperson überhaupt allen gerecht werden und adaptiv unterstützen kann. Unabhängig davon, ob und wie das gelingen kann, ist es erforderlich oder zumindest wünschenswert, dass innerhalb einer Schulklasse oder Lerngruppe ein geteiltes Verständnis besteht, weil ja auch eine gemeinsame Wissenskonstruktion – im Sinne einer *community of practice* (Lave/Wenger 1991) – erzielt werden soll. Wenigstens zu Beginn und am Ende einer Lernsequenz sollten entsprechend und nach Möglichkeit alle auf dem gleichen Stand sein (zumindest hinsichtlich der Kernkonzepte und des roten Fadens, der sich durch den Lehrgang zieht). Wir sprechen hier von einem geteilten Wissensraum (common knowledge space). Vom *common space* abzugrenzen ist der *joint space*, beim nicht alle den gleichen Stand und die gleiche Auffassung haben müssen, bei dem aber jedes Gruppenmitglied weiß und nachvollziehen kann, was die jeweils anderen denken (Hermkes/Minnameier/Heuer-Kinscher 2022).

Adaptivität würde entsprechend bedeuten, dass es der Lehrperson gelingt, im Unterricht common und joint spaces zu ermöglichen oder noch besser: zu realisieren. Wir haben hierzu Kriterien für die Wissenskonstruktion im sog. Whole Class Scaffolding (WCS) erarbeitet und auch ein Rating und ein Kodierverfahren hierfür entwickelt (vgl. ebd.).

Was kann die Lehrperson hierfür tun? Im Sinne von *dialogic teaching* (Mercer 2019) kann gedankliche Bälle immer wieder den Lernenden zuspülen, und zwar so, dass diese idealerweise auch untereinander aufeinander Bezug nehmen. Das kann gelingen, indem man bspw. zuerst Schwächere zu Wort kommen lässt. So wird einerseits explizit, was sie denken, andererseits können andere Lernende reagieren, so dass ein fruchtbares Unterrichtsgespräch resultiert, in dem die Lehrperson nicht immer nur mit Einzelnen dyadisch kommuniziert und in dem sie nicht alles selbst erklärt, sondern wo möglich, die Lernenden selbst diese Aufgabe übernehmen lässt und nur wo nötig nachsteuert.

Aufseiten der Lernenden setzt dies voraus, dass sie nicht nur der Lehrkraft gegenüber aufmerksam sind, sondern auch gegenüber ihren Mitlernenden und deren Beiträgen. Die Lehrperson kann dies unterstützen, aber natürlich nicht bewirken. Was die Lehrperson hingegen leisten kann und leisten muss, ist, die einzelnen Beiträge wo nötig so aufgreift und weiterführt, dass im Klassengespräch der rote Faden nicht verloren geht und der Diskurs eine klar logische Form im Sinne der ILT erhält bzw. beibehält.

Wir unterscheiden also systematisch drei Kriterien adaptiven WCS: (1) Involvierung (2) Aufmerksamkeit und (3) Logizität (vgl. Hermkes/Minnameier/Heuer-Kinscher 2022). Wie erwähnt, kann die Lehrperson Klassengespräche entsprechend gestalten und lenken, aber es darf dabei nicht übersehen werden, dass die Ko-Konstruktion, um die es hier geht, eine entsprechende Beteiligung und wechselseitige Aufmerksamkeit erfordert, ohne die kein fruchtbarer Klassendialog entstehen kann.

#### **4.4 Reflection-on-action vs. reflection-in-action**

Unterrichtsbezogenes Handeln von Lehrpersonen ist nicht nur vielfältig, sondern auch vielschichtig. Es umfasst neben dem eigentlichen unterrichtlichen Handeln auch die (vorherige) Planung des Unterrichts und die (nachfolgende) Reflexion, die typischerweise – meist zu einem späteren Zeitpunkt – zu einer Re-Planung führt. Reflexion kann aber nicht nur im Nachgang erfolgen, sondern ist auch im Kontext des Unterrichtshandelns selbst möglich. Donald Schön (1983) unterscheidet bekanntermaßen entsprechend zwischen „reflection-on-action“ und „reflection-in-action“. Letzteres bezieht sich auf kurze reflektierende Momente, die den Handlungszusammenhang aber nicht unterbrechen, sondern in denen Akteure z.B. nur kurz überlegen, wie sie angesichts einer überraschenden Situation reagieren könnten, etwa wenn die Lernenden anderes reagieren als gedacht und geplant.

Reflexionen dieses Typs erlauben es nun nicht, aus der Situation herauszutreten und sie gleichsam aus der Perspektive einer dritten Person zu betrachten. Vielmehr kann sich der Akteur nur aus der Ersten-Person-Perspektive fragen, wie er reagieren bzw. was er als nächstes tun soll. Auf dieser Reflexionsebene wird das konkrete Handeln lediglich auf die Ebene eines bewussten Handlungsschemas gehoben. Das unterrichtliche Handeln selbst, muss ja – auch wenn es zuvor minutiös geplant worden ist – idealerweise intuitiv ausgeführt werden, weil sich der Akteur während der Ausführung auf die Sache selbst konzentrieren muss, nicht auf den Handlungsplan. Reflection-in-action aktiviert den Plan bzw. einen alternativen Plan, der dann gleich umgesetzt wird bzw. werden muss, um den Handlungsfluss aufrecht zu erhalten (Neuweg 2020, 336ff.).

Man kann den Gesamtzusammenhang unterrichtsbezogenen Handelns daher als auf verschiedenen Abstraktionsstufen stattfindend rekonstruieren. Die Planung entspricht typischerweise der Perspektive eines Drehbuchautors, der sich überlegt, wie der Unterricht verlaufen könnte bzw. müsste, und zwar als geplantes Geschehen in der Zeit. Unterrichtliches Handeln selbst liegt eine Stufe tiefer, d.h. nicht unbewusst, aber anders fokussiert – nämlich auf die unmittel-

bare Interaktion mit den Lernenden. Wie erwähnt, hebt reflection-on-action die Aufmerksamkeit punktuell wieder auf die Ebene eines Handlungsplans, aber nicht höher.<sup>9</sup> Reflection-on-action markiert hingegen eine analytische Perspektive, in der die Lehrperson überlegt, welche Bedeutung und Konsequenzen reale oder mögliche Unterrichtsgeschehnisse haben könnten. Erst in diesem Bereich bzw. auf dieser kognitiven Ebene kommt prinzipiell wissenschaftliches Wissen zum Tragen, wenn man z.B. überlegt, wie man Lernende prinzipiell oder aber besser motivieren könnte, welche inferentiellen Prozesse bei bestimmten Überlegungen der Lernenden (nicht) durchlaufen worden sind etc. Solche Überlegungen können selbstverständlich auch im Planungsprozess angestellt werden, würden dann aber dort ebenfalls auf einer höheren kognitiven Ebene angesiedelt sein und müssten entsprechend in pragmatischer Perspektive in einen konkreten Handlungsplan (herunter)transformiert werden (vgl. Minnameier 2009).

## **5 Vorläufige Erkenntnisse aus dem Projekt ScaLe-B und weiterführende Überlegungen**

### **5.1 Kohärenz und Adaptivität als Kriterien adaptiven Macro-Scaffoldings**

Im Rahmen des DFG-Projekts ScaLe-B wurde der Unterricht in 20 Berufsschulklassen zum Themenbereich des quantitativen und qualitativen Angebotsvergleichs untersucht. Geplant und videographiert wurde je eine 90-minütige Unterrichtseinheit, die von der betreffenden Fachlehrperson gehalten wurde (12 weiblich, 8 männlich). Zum Zeitpunkt der Erhebung waren die Lehrpersonen zwischen 29 und 55 Jahre alt ( $M = 40.0$ ,  $SD = 9.7$ ) und wiesen Lehrererfahrung von einem halben bis zu 25 Jahren auf ( $M = 9.7$ ,  $SD = 6.9$ ). Auf die Klassen verteilen sich 315 Schüler:innen ( $Mdn = 11$ ,  $Min = 7$ ,  $Max = 24$ ).

In dem Projekt haben wir zunächst Verfahren für die Messung von Kohärenz und Adaptivität in den Bereichen der Planung und Durchführung und vor allem auch für Whole-Class Scaffolding entwickelt (Hermkes/Minnameier/Heuer-Kinscher 2022). Erste Ergebnisse liegen bereits vor (Herbert et al. 2023; Hermkes et al. im Erscheinen), die Gesamtauswertungen werden aktuell noch durchgeführt. Im vorliegenden Zusammenhang sollen deshalb nur besonders interessante Muster bzgl. Kohärenz und Adaptivität beschrieben und diskutiert werden.

Im Bereich der Kohärenz stellen wir fest, dass die Lernschritte im Großen und Ganzen bruchlose und insofern kohärente Verlaufsmuster bilden, die der einfachen, vorwärtsgerichteten inferentiellen Triade entsprechen. In einer Stunde, die als reine Übungs- bzw. Wiederholungsstunde geplant war, wird aber auch durchgängig invers-abduktiv verfahren, weil die Lernenden sich auf Basis ihres Fachwissens potentielle Prüfungsaufgaben ausdenken sollen.

Bemerkenswert ist allerdings, dass 9 von 20 Stunden – also knapp die Hälfte – keine Probleminduktion enthalten. Auch wenn man berücksichtigt, dass zwei davon als reine Übungsstunden angelegt sind, in denen eine Probleminduktion womöglich überflüssig ist, ist dies auffällig und durchaus überraschend. Ferner weisen 5 von 20 Stunden – also ein Viertel – keinerlei induktive

---

<sup>9</sup> Zumindest ist das typischerweise so. Würde die Reflexion weiter greifen, wäre die Lehrperson eher gelähmt und würde in jedem Fall aus dem Handlungszusammenhang gerissen, z.B. wenn sie sich überlegt, welche motivationalen Wirkungen ihr Handeln haben bzw. gehabt haben könnte.



Phasen auf. Diese Sequenzen enthalten zwar, wie oben vermerkt, keine logischen Brüche, sie sind aber unvollständig, weil sie bei der Absicherung des deduktiven Ergebnisses stehenbleiben.

Interessant im Kontext des Macro-Scaffoldings ist ferner, dass bei der unterrichtlichen Umsetzung bestimmte Schritte vollzogen werden, die in der Planung gar nicht angegeben wurden und die die Kohärenz erhöhen. So fehlt z.B. in einem Unterrichtsplan eine abschließende Induktion zur Angebotskalkulation, im Anschluss an die Besprechung der Ergebnisse aus einer individuell durchgeführten Kalkulation. Bei der Durchführung füllte die Lehrperson an dieser Stelle jedoch die Lücke mit folgender Frage: „*Welchen Lieferanten würden Sie jetzt auswählen, wenn wir das einmal durchgerechnet haben?*“ Die Lernenden sollen also überlegen, ob sie dem – deduktiv korrekten – Ergebnis folgen und den Lieferanten mit dem günstigsten Angebotspreis wählen möchten. Erst im Anschluss an diese Erörterung wird – wie geplant – die Frage aufgeworfen, ob nicht noch andere Kriterien als der Preis relevant wären, was dann zur Nutzwertanalyse (qualitativer Angebotsvergleich) hinführt.

Bezüglich der Adaptivität fällt auf, dass im Bereich der Abduktion die Initiative der Lernenden allenfalls im Bereich der Prämissenkolligation gefragt ist, etwa wenn es darum geht, die Aspekte systematisch zu sammeln und zu ordnen, die neben dem Preis für eine sinnvolle kaufmännische Entscheidung noch zu berücksichtigen sind. Das sich daraus ergebende abduktive Problem, wie man diese qualitativ verschiedenen Kriterien integrieren und einer systematischen Entscheidung zuführen könnte, wird allerdings nie gestellt. Gleiches gilt für die nachfolgende Bewertung potentieller Lösungen im Sinne des abduktiven Urteils. Typisch ist, dass an dieser Stelle die Lehrkraft in Initiative an sich reißt und sagt, es gäbe dazu ein Verfahren, das sie den Lernenden nun vorstellt. Tabelle 1 gibt Auskunft über die Verteilung der Verarbeitungsebenen (aktiv konstruiert, ko-konstruiert, nachvollzogen) jeweils summarisch für die insgesamt 408 inferentiellen Arbeitsschritte (Unterrichtsphasen) in den 20 untersuchten Unterrichtsstunden. Es zeigt sich, dass die Lernenden nur bei deduktiven Aufgaben, d.h. bei der Anwendung der zuvor eingeführten Verfahren, eigenaktiv arbeiten dürfen, und dass sie bei abduktiven Aufgaben, also den konstruktiven Schritten der Erarbeitung, eher nur nachvollziehen müssen, was ihnen vorgegeben wird.<sup>10</sup>

Die Lernenden erhalten hier nicht die Chance, eigenaktiv oder ko-konstruktiv Lösungsvorschläge zu machen und diese zu erörtern. Speziell bei der Nutzwertanalyse bereitet ihnen der reine Nachvollzug zudem offenbar Schwierigkeiten, denn wenn sie diese in der nachfolgenden Sequenz deduktiv auf den Fall anwenden sollen, haben sie Probleme mit der Vergabe der Punktwerte für das Ausmaß der Kriterienerfüllung und die Gewichtung des jeweiligen Kriteriums und bedürfen vielfältig der remedialen Unterstützung durch die Lehrperson.

---

<sup>10</sup> Diejenigen abduktiven Arbeitsschritte, bei denen eigenaktiv oder ko-konstruktiv gearbeitet wird, betreffen fast ausschließlich die Kolligation der Prämissen.

Tabelle 1: Verteilung der Verarbeitungsebenen je nach Inferenz

Inferenz	Verarbeitungsebene			
	aktiv konstruiert	ko-konstruiert	nachvollzogen	gesamt
Probleminduktion	11%	<b>78%</b>	11%	100%
Abduktion	22%	23%	<b>55%</b>	100%
Deduktion	<b>82%</b>	15%	3%	100%
Induktion	<b>44%</b>	<b>56%</b>	0%	100%

Abgesehen von diesen offensichtlichen Lernschwierigkeiten, die sich aus der direktiven und vergleichsweise kurz gehaltenen Einweisung in die Verfahren ergeben, überrascht dieser Befund auch aus lernpsychologischer Sicht. Immerhin verstehen sich heutzutage fast alle Lehrpersonen als auf ein i.w.S. konstruktivistisches Lernverständnis verpflichtet. Wissenskonstruktion durch die Lernenden, die sich ja insbesondere in abduktiven Sequenzen ereignen müsste, findet schlicht so gut wie gar nicht statt (vgl. auch Fußnote 10). Auch die Gruppenarbeiten und Einzelarbeitsphasen sind vor allem der deduktiven Umsetzung und manchmal der induktiven Bewertung gewidmet, aber nie der eigenständigen Konstruktion. (Verständlich wird diese Unterrichtspraxis allein vor dem Hintergrund der Prüfungsorientierung – „teaching to the test“ –, was aber allenfalls eine Erklärung ist und keine Rechtfertigung!)

## 5.2 Anforderungen an Micro-Scaffolding und Reflexion

Detaillierte Auswertungen zum Micro-Scaffolding liegen aktuell noch nicht vor, aber es gibt Hinweise darauf, dass den Lernenden nicht immer genau die Hilfestellung geboten wird, derer sie bedürfen (adaptives Scaffolding) (Hardy/Meschede/Mannel 2022; Hermkes/Mach/Minnameier 2018). Dies zu erkennen und nachfolgend in verbesserte Lehrstrategien umzusetzen, wäre ein Ziel für professionelle Reflexion und Kompetenzentwicklung im Bereich des Scaffolding.

Hier erlaubt der inferentielle Zugang exakte Lehr-Lern-Prozessanalysen, so dass Reflexionsprozesse direkt an konkreten Unterrichtssituationen ansetzen und aufzeigen können, welche Inputs der Lehrperson angemessen sind und welche nicht. Und letzten Endes vielleicht noch wichtiger: Es lässt sich auch systematisch erörtern welche Alternativstrategien denkbar wären und worin ggf. die Vorteile bestünden. Die Prozessorientierung im Bereich der Fachdidaktik ist auch in der Wirtschaftspädagogik deutlich vorangekommen (vgl. z.B. Berding/Jahncke/Slopiniski 2020; Day/Kuhn/Saas 2022). Wenn und soweit dabei allerdings auf Lernschwierigkeiten eingegangen wird, bleiben die Analysen meist bei der Diagnose von Fehlern stehen, die aber in ihrem Zustandekommen meist nicht aufgeklärt werden.

Eine Fortschrittsperspektive besteht aber nicht nur hinsichtlich der theoriegeleiteten systematischen Rekonstruktion und Analyse von Lehr-Lern-Prozessen, sondern auch bezüglich einer handlungsnahen Reflexion und Anleitung. Wie oben gezeigt, gelingt es Lehrpersonen mitunter,

im praktischen Handeln systematische Lücken zu schließen, die in ihrer eigenen Unterrichtsplanung (noch) enthalten waren. Die Bedeutung impliziten Wissens speziell im Bereich des Unterrichtens ist bekannt (Hermkes/Neuweg/Bonowski 2020; Neuweg 2014; 2020; 2022), was im vorliegenden Kontext auf ein doppeltes Problem hinweist: Erstens machen sich Lehrpersonen viele Aspekte ihrer Handlungskompetenz nicht bewusst und können es vermutlich auch gar nicht. Zweitens bleibt auch dort, wie sie zu einer solchen Reflexion in der Lage sind, das Problem bestehen, dass sie die darüber gewonnenen Erkenntnisse erst noch in ihr unmittelbares unterrichtspraktisches – oder auch unterrichtsplanerisches – Handeln umsetzen müssten, was bekanntermaßen nicht trivial ist (Stichwort „träges Wissen“).

Ein vielversprechender Zugang bestünde in einer handlungsnahen immersiven Form der Reflexion, bei der die Lernenden nicht von der Perspektive der ersten Person in die der dritten Person wechseln müssten, sondern über Virtual-Reality-Tools reale bzw. realitätsanaloge Situationen wiederholt durchlaufen und sich dabei spontan alternative Interventionen überlegen könnten. Auf diese Art wäre es möglich, *reflection-in-action* anzuregen, und zwar so, dass sie eben nicht nur spontan in jeweils einmaligen Situationen zum Tragen kommen, sondern systematisch angeleitet werden kann. Ebenso denkbar wären z.B. animierte Videos, in denen bestimmte Lernsituationen dargestellt sind und für die alternative Reaktionen von Lehrpersonen (ebenfalls in Form animierter Videos) dargeboten werden. Angehenden Lehrpersonen könnten so multiple Modelle zur Verfügung gestellt werden, die sie einfach nachahmen können und deren Verhalten sie nicht zusätzlich (metakognitiv) reflektieren und analysieren müssen. Diesbezüglich bestünde auch viel Potential für die fruchtbare Zusammenarbeit von Erziehungswissenschaft und Studienseminaren und einer wirklich gelingenden Abstimmung und Aufgabenverteilung zwischen erster und zweiter Phase der Lehrpersonenausbildung.

## 6 Fazit

Die ILT erlaubt detaillierte und differenzierte Analysen des Scaffolding, insbesondere des Macro-Scaffolding. Dabei wird deutlich, dass Lehrpersonen vor allem im Bereich der für die Wissenskonstruktion zentralen Prozessen der Abduktion viel vorgeben und die Lernenden vorwiegend in Phasen der deduktiven Anwendung theoretischer Konzepte aktiv werden dürfen. Mit einer gezielten Unterstützung von Wissenskonstruktionsprozessen hat dies weniger zu tun, mehr mit Teaching to the Test.

## Literatur

Alisch, L.-M. (1995): Grundlagenanalyse der Pädagogik als strenge praktische Wissenschaft. Berlin.

Alisch, L.-M. (1997): Technologische Theorien. In: Stachowiak, H. (Hrsg.): Pragmatik – Handbuch pragmatischen Denkens: Bd. V: Pragmatische Tendenzen in der Wissenschaftstheorie. Darmstadt, 403-442.

Baumert, J./Kunter, M./Blum, W./Brunner, M./Voss, T./Jordan, A./Klusmann, U./Krauss, S., Neubrand, M./Tsai, Y.-M. (2010): Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in

the classroom, and student progress. In: *American Educational Research Journal*, 47, H. 1, 133-180. DOI: 10.3102/0002831209345157.

Beck, K. (1983): Lehrerausbildung als „Verbindung“ von Theorie und Praxis? – Über den Status von Theorien im Kontext der Lehrerrolle. In: *Pädagogische Rundschau*, 37, H. 2, 145-169.

Berding, F./Jahncke, H./Slopinski, A. (Hrsg.) (2020): *Moderner Rechnungswesenunterricht: Status quo und Entwicklungen aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive*. Wiesbaden.

Blömeke, S./Gustafsson, J.-E./Shavelson, J. (2015): Beyond dichotomies. Competence viewed as a continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie*, 223, H. 1, 3-13. DOI: 10.1027/2151-2604/a000194.

Collins, A./Brown, J. S./Newman, S. (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In: Resnick, L. B. (Hrsg.): *Knowing, learning, and instruction. Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ, 453-494.

Day, S. H./Kuhn, C./Saas, H. (2022): Evaluating and developing teacher instructional practices in economics using a new video-based test. *Journal of Social Studies Research*, 46, 4, 379-393.

Einsiedler, W./Hardy, I. (2010): Kognitive Strukturierung im Unterricht: Einführung und Begriffsklärungen. In: *Unterrichtswissenschaft*, 38, H. 3, 194-209.

Gibbons, P. (2002): *Scaffolding language, scaffolding learning. Teaching second language learners in the mainstream classroom*. Portsmouth, NH.

Hardy, I./Meschede, N./Mannel, S. (2022): Measuring adaptive teaching in classroom discourse: Effects on student learning in elementary science education. In: *Frontiers in Education*, 7, 1-14. DOI: 10.3389/feduc.2022.1041316.

Harman, G. (1965): The inference to the best explanation. In: *Philosophical Review*, 74, H. 1, 88-95.

Herbert, B./Hermkes, R./Heuer-Kinscher, M./Minnameier, G. (2023): Systematische Erfassung und Evaluation von Macro-Scaffolding im Berufsschulunterricht. In: Kögler, K./Kremer, H./Herkner, V. (Hrsg.): *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2023*. Opladen u.a., 165-180. DOI: 10.3224/84742719.

Hermkes, R. (2016). Perception, abduction, and tacit inference. In: Magnani L./Casadio, C. (Hrsg.): *Model-based Reasoning in Science and Technology*. Cham, CH, 399–418.

Hermkes, R. (2020): Implizite Inferenzen und Regelfolgen im Rahmen von Polanyis Theorie impliziten Wissens. In: Hermkes, R./ Neuweg, G. H./Bonowski, T. (Hrsg.): *Implizites Wissen: Berufs- und Wirtschaftspädagogische Annäherungen*. Bielefeld, 197–214.

Hermkes, R./Heuer-Kinscher, M./Minnameier, G./Herbert, B. (im Erscheinen): Zur Bedeutung von Probleminduktionssequenzen und Scaffolding-Maßnahmen im Kontext von kognitiver Aktivierung: Ein Praxisbeispiel aus dem Wirtschaftsunterricht. In: Praetorius, A.-K./Wemmer-Rogh, W./Schreyer, P./Brinkmann M. (Hrsg.): *Kognitive Aktivierung unter der Lupe: Möglichkeiten und Herausforderungen der Weiterentwicklung eines prominenten Konstrukts (Arbeitstitel)*. Münster.

Hermkes, R./Mach, H./Minnameier, G. (2018): Interaction-based coding of scaffolding processes. In: *Learning and Instruction*, 54, 1, 147–155. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2017.09.003.

- Hermkes, R./Minnameier, G./Mach, H. (2020): Unterrichtskommunikation und Whole-Class-Scaffolding. In: *bwp@ Profil 6: Berufliches Lehren und Lernen: Grundlagen, Schwerpunkte und Impulse wirtschaftspädagogischer Forschung*. Digitale Festschrift für Eveline Wuttke zum 60. Geburtstag, hrsg. v. Heinrichs, K./Kögler, K./Siegfried, C., 1–27. Online: [https://www.bwpat.de/profil6\\_wuttke/hermkes\\_et al\\_profil6.pdf](https://www.bwpat.de/profil6_wuttke/hermkes_et al_profil6.pdf) (08.09.2020).
- Hermkes, R./Minnameier, G./Heuer-Kinscher, M. (2022): A processual perspective on whole-class-scaffolding in business education. In: *International Journal for Research on Vocational Education and Training*, 9, H. 2, 216-238. DOI: 10.13152/IJRVET.9.2.4.
- Hermkes, R./Neuweg, G. H./Bonowski, T. (Hrsg.): *Implizites Wissen: Berufs- und Wirtschaftspädagogische Annäherungen*. Bielefeld.
- Herzog, W./Makarova, E. (2014): Anforderungen an und Leitbilder für den Lehrerberuf. In: Terhart E./Bennewitz H./Rothland, M. (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. 2., überarb. u. erw. Aufl. Münster, 83–102.
- Hohwy, J. (2020): New directions in predictive processing. *Mind & Language*, 35, H. 2, 209-223. DOI: 10.1111/mila.12281.
- Klieme, E. (2019): Unterrichtsqualität. In: Harring M./Rohlf's C./Gläser-Zikuda, M. (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik*. Münster, 393-408.
- König, J./Buchholtz, C./Dohmen, D. (2015): Analyse von schriftlichen Unterrichtsplanungen: Empirische Befunde zur didaktischen Adaptivität als Aspekt der Planungskompetenz angehender Lehrkräfte. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18, H. 2, 375-404. DOI: 10.1007/s11618-015-0625-7.
- König, J./Darge, K./Klemenz, S./Seifert, A. (2015): Pädagogisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Praxissemester: Ziel schulpraktischen Lernens? In: König, J./Rothland, M./Schaper, N. (Hrsg.): *Learning to practice, learning to reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung*. Wiesbaden, 287-323. DOI: 10.1007/978-3-658-19536-6.
- Kunter, M./Trautwein, U. (2013): *Psychologie des Unterrichts*. Paderborn u. a.
- Kunter, M./Klusmann, U./Baumert, J. (2009): Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Das COACTIV-Modell. In: Zlatkin-Troitschanskaia O. et al. (Hrsg.): *Lehrprofessionalität: Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. Weinheim, 153-165.
- Kunter, M./Voss, T. (2011): Das Modell der Unterrichtsqualität in COACTIV: Eine multikriteriale Analyse. In: Kunter, M. et al. (Hrsg.): *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster, 85-113.
- Kunter, M./Klusmann, U./Baumert, J./Richter, D./Voss, T./Hachfeld, A. (2013): Professional competence of teachers: Effects on quality and student development. In: *Journal of Educational Psychology*, 105; H. 3, 805–820. DOI: 10.1037/a0032583.
- Lave, J./Wenger, E. (1991): *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge.
- Lipowsky, F./Hess, M. (2019): Warum es manchmal hilfreich sein kann, das Lernen schwerer zu machen: Kognitive Aktivierung und die Kraft des Vergleichens. In: Schöppe, K./Schulz, F. (Hrsg.): *Kreativität & Bildung – Nachhaltiges Lernen*. München, 77-132.

Magnani, L. (2001): *Abduction, reason, and science: Processes of discovery and explanation*. Dordrecht.

Mercer, N./Hennessy, S./Warwick, P. (2019): Dialogue, thinking together and digital technology in the classroom: Some educational implications of a continuing line of inquiry. In: *International Journal of Educational Research*, 97, 187-199.

Minnameier, G. (2004): Peirce-suit of truth: Why inference to the best explanation and abduction ought not to be confused. In: *Erkenntnis*, 60, H. 1, 75–105. DOI: 10.1023/b:erke.0000005162.52052.7f.

Minnameier, G. (2005): *Wissen und inferentielles Denken – Zur Analyse und Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen*. Frankfurt.

Minnameier, G. (2009): Kognitive Voraussetzungen der Entwicklung von pädagogischer Professionalität. In Zlatkin-Troitschanskaia, O. et al. (Hrsg.): *Professionalität von Lehrenden – Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. Weinheim, 333-334.

Minnameier, G. (2010): The logicity of abduction, deduction, and induction. In: Bergman M. et al. (Hrsg.): *Ideas in action: Proceedings of the Applying Peirce Conference*. Helsinki, 239–251. Online: <http://www.nordprag.org/nsp/1/Minnameier.pdf> (20.09.2024).

Minnameier, G. (2012): Unterrichtsqualität und Prozessevaluation. In: Niedermair, G. (Hrsg.), *Evaluation als Herausforderung der Berufsbildung und Personalentwicklung*. Linz, 111-124.

Minnameier, G. (2017): Forms of abduction and an inferential taxonomy. In: Magnani, L./Bertolotti, T. (Hrsg.): *Springer handbook of model-based science*. Dordrecht u.a., 175-195. DOI: 10.1007/978-3-319-30526-4\_8.

Minnameier, G. (2021): Lehren und Logik – ein Beitrag zur Bestimmung pädagogischer Professionalität. In: Beck, K./Oser, F. (Hrsg.): *Resultate und Probleme der Berufsbildungsforschung: Festschrift für Susanne Weber*. Bielefeld, 197–212.

Minnameier, G. (2023): The logical process and validity of abduction. In: Magnani, L. (Hrsg.): *Handbook of abductive cognition*. Cham, 159-180. DOI: 10.1007/978-3-030-68436-5\_3-1.

Minnameier, G./Hermkes, R./Mach, H. (2015): Kognitive Aktivierung und Konstruktive Unterstützung als Prozessqualitäten des Lehrens und Lernens. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 61, H. 6, 837-856.

Minnameier, G./Hermkes, R./Horz, H./Fabriz, S. (2016): Kognitive Aktivierung und konstruktive Unterstützung im Prozess – Erfassung von Unterrichtsqualitätsmerkmalen bei der Bewältigung von Aufgaben im Rechnungswesen. In: Rauin, U./Herrle, M./Engartner, T. (Hrsg.): *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung. Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele*. Weinheim und Basel, 276-292.

Neuweg, G. H. (2014): Das Wissen der Wissensvermittler. In: Terhart, E./Bennewitz, H./Rothland, M. (Hrsg.): *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. 2. überarb. u. erw. Aufl. Münster, 583-614.

Neuweg, G. H. (2015): *Das Schweigen der Köpfer: Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen*. Münster.



- Neuweg, G. H. (2020): Könnerschaft und implizites Wissen: Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis. 4. aktual. Aufl. Münster.
- Neuweg, G. H. (2022): *Lehrerbildung: Zwölf Denkfiguren im Spannungsfeld von Wissen und Können*. Münster.
- Niiniluoto, I. (2018): *Truth-seeking by abduction*. Cham.
- Paavola, S. (2006): Hansonian and Harmanian abduction as models of discovery. In: *International Studies in the Philosophy of Science*, 20, H. 1, 93-108.
- Pätzold, G./Klusmeyer, J./Wingels/Lang, M. (2003): *Lehr-Lern-Methoden in der beruflichen Bildung*. BWP Bd. 18. Oldenburg.
- Peirce, C. S. (1935–1958): *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. Hrsg. v. Hartshorne, C./Weiss, P. (Bde. 1–6) bzw. Hartshorne, C./Weiss, P./Burks, A. (Bde. 7–8). Cambridge, MA.
- Praetorius, A.-K./Klieme, E./Herbert, B./Pinger, P. (2018): Generic dimensions of teaching quality: The German framework of the three basic dimensions. In: *ZDM Mathematics Education*, 50, 407–426. DOI: 10.1007/s11858-018-0918-4.
- Prediger, S./Pöhler, B. (2015): The interplay of micro- and macro-scaffolding: An empirical reconstruction for the case of an intervention on percentages. In: *ZDM Mathematics Education*, 47, 1179-1194. DOI: doi.org/10.1007/s11858-015-0723-2.
- Quine, W. V. O. (1969): *Epistemology naturalized*. In: Ders.: *Ontological relativity and other essays*, 69–90. New York.
- Rakoczy, K./Klieme, E. (2016): Unterrichtsqualität aus Sicht der Forschung. In: Seifried, K./Drewes, S./Hasselhorn, M. (Hrsg.): *Handbuch Schulpsychologie – Psychologie für die Schule*. Stuttgart, 331-340.
- Schön, D. A. (1983): *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York.
- Schurz, G. (2008): Patterns of abduction. In: *Synthese*, 164, 201.234.
- Schurz, G. (2023): Theory-generating abduction and its justification. In: Magnani, L. (Hrsg.): *Handbook of abductive cognition*. Cham, CH, 181-208.
- Seeber, S./Minnameier, G. (2010): Zur Erfassung von fachlichem und fachdidaktischem Wissen von Lehrenden im Bereich der kaufmännischen Berufsbildung. In: Beck, K./Zlatkin-Troitschanskaia, O. (Hrsg.): *Lehrerprofessionalität – Was wir wissen und was wir wissen müssen (Lehrerbildung auf dem Prüfstand, Sonderheft)*. Landau, 126.147.
- Seifried, J./Grill, L./Wagner, M. (2006): Unterrichtsmethoden in der kaufmännischen Unterrichtspraxis. In: *Wirtschaft und Erziehung*, 58, H. 7-8, 236–241.
- Shulman, L. S. (1987): Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. In: *Harvard Educational Review*, 57, H. 1, 1-22.
- Tenorth, H.-E. (2006): Professionalität im Lehrerberuf – Ratlosigkeit der Theorie, gelingende Praxis. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, H. 4, 580–597. DOI: 10.1007/s11618-006-0169-y.

Urbański, M./Klawiter, A. (2018): Abduction: Some conceptual issues. In: *Logic and Logical Philosophy*, 27, H. 4, 583-597. DOI: 10.12775/LLP.2018.016.

van de Pol, J./Elbers, E. (2013): Scaffolding student learning: A micro-analysis of teacher-student interaction. In: *Learning, Culture and Social Interaction*, 2, H. 1, 32–41. DOI: 10.1016/j.lcsi.2012.12.001.

van de Pol, J./Volman, M./Oort, F./Beishuizen, J. (2014) : Teacher scaffolding in small-group work: An intervention study. In: *Journal of the Learning Sciences*, 23, H. 4, 600–650. DOI: 10.1080/10508406.2013.805300.

Walsh, K. S./McGovern, D. P./Clark, A./O’Connell, R. G. (2020): Evaluating the neurophysiological evidence for predictive processing as a model of perception. In: *Annals of the New York Academy of Sciences (Special Issue: The Year in Cognitive Sciences)*, 1464, H. 1, 242-268.

Wood, D./Bruner, J. S./Ross, G. (1976): The role of tutoring in problem solving. In: *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 17, H. 2, 89–100. DOI: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x.

Woods J. (2016): Logic naturalized. In: Redmond, J./Pombo Martins, O./Nepomuceno Fernández, A. (Hrsg.): *Epistemology, knowledge and the impact of interaction. Logic, epistemology, and the unity of science*, vol 38. Cham.

Woods, J. (2017): Reorienting the logic of abduction. In: Magnani, L./Bertolotti, T. (Hrsg.): *Springer handbook of model-based science*. Dordrecht u.a., 137-150.

## Zitieren dieses Beitrags

---

Minnameier, G. (2024): Professionelle Kompetenzen im Bereich des Scaffolding – Erste Erkenntnisse aus dem Projekt ScaLe-B. In: *bwp@ Profil 10: Herausforderungen und Gestaltungsfragen für die berufliche Bildung. Digitale Festschrift für Susan Seeber zum 60. Geburtstag*, hrsg. v. Michaelis, C./Busse, R./Wuttke, E./Fürstenau, B., 1-21. Online: [https://www.bwpat.de/profil10\\_seeber/minnameier\\_profil10.pdf](https://www.bwpat.de/profil10_seeber/minnameier_profil10.pdf) (24.11.2024).

## Der Autor

---



### Prof. Dr. GERHARD MINNAMEIER

Goethe-Universität Frankfurt am Main, FB 2: Lehrstuhl für Wirtschaftsethik und Wirtschaftspädagogik

Theodor-W.-Adorno-Platz 4, 60629 Frankfurt am Main

[minnameier@econ.uni-frankfurt.de](mailto:minnameier@econ.uni-frankfurt.de)

<https://www.old.wiwi.uni-frankfurt.de/abteilungen/wipaed/professoren/minnameier/team.html>