

Kooperationskripts beim technologieunterstützten Lernen

Katharina Kiemer, Christina Wekerle, Ingo Kollar

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Kiemer, Katharina, Christina Wekerle, and Ingo Kollar. 2020.
"Kooperationskripts beim technologieunterstützten Lernen." In Handbuch
Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen, edited
by Helmut Niegemann and Armin Weinberger, 305-20. Berlin: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_29-1.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under the following conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publizieren>



Erschienen in: Kiemer K., Wekerle C., & Kollar I. (2020). Kooperationskripts beim technologieunterstützten Lernen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 305–319). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_29

Kooperationskripts beim technologiegestützten Lernen

(Kiemer, K., Wekerle, C. & Kollar, I.)

Abstract

Um positive Effekte auf den Wissens- und Kompetenzerwerb von Lernenden zu bewirken, bedarf technologiegestütztes Lernen häufig einer sorgfältigen instruktionalen Anleitung. In kooperativen Lernsettings kann diese über die Vorgabe von Kooperationskripts realisiert werden, die den Lernenden innerhalb einer Kleingruppe unterschiedliche Lernaktivitäten und/oder Kooperationsrollen vorgeben und auf diese Weise die Zusammenarbeit strukturieren. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die empirische Forschung zu Kooperationskripts für das technologiegestützte Lernen.

Keywords

Kooperationskripts; kooperatives Lernen; Wissenserwerb; Script Theory of Guidance; Scaffolding.

1. Einleitung

Die ungebrochen rasante Entwicklung von digitalen und virtuellen Technologien und Anwendungen ermöglicht Formen des Lernens, die noch vor zwanzig oder dreißig Jahren wie Science-Fiction gewirkt hätten. So ist es heute möglich, sich orts- und zeitungebunden interessengeleitet und selbstgesteuert mit Lerninhalten auseinanderzusetzen, die zum Beispiel über das Internet frei verfügbar sind. Ebenso kann man relevantes Wissen aber auch gemeinsam mit anderen unbekanntem Personen konstruieren. Dies kann sowohl völlig selbstgesteuert geschehen, etwa im Kontext der Teilhabe an Online-Foren zu einem bestimmten Thema, für das sich viele Menschen interessieren (etwa zum Thema „Gesundheit“), aber auch stärker angeleitet im Rahmen von MOOCs (*massive open online courses*; Perna et al., 2012), in denen Onlinevorlesungen mit Möglichkeiten zum interaktiven Austausch zwischen den Teilnehmenden und der/dem Präsentierenden, aber auch unter den Teilnehmenden selbst kombiniert werden können.

Aus lehr-lernpsychologischer Sicht bergen derartige technologieunterstützte Lernumgebungen ein großes Potenzial zur Auslösung hochwertiger Lernprozesse. Wie die Forschung zum kooperativen Lernen zeigt, kann dabei gerade der Austausch mit anderen Lernenden als eine wichtige Triebfeder für das Lernen der beteiligten Individuen angesehen werden. So wird mit dem Einsatz von kooperativem Lernen die Hoffnung verbunden, dass sich Lernende „quasi natürlich“ in lernförderlichen Lernaktivitäten engagieren, da sie sich mit einem oder mehreren Anderen auseinandersetzen (müssen). Dazu gehören etwa das Geben von Erklärungen (Webb, 1989), das Stellen von Fragen (King, 2007), das Argumentieren (Andriessen, Baker & Suthers, 2003) sowie das Geben und Erhalten von Peer Feedback (Strijbos & Sluijsmans, 2010). Über das Engagement in diesen und ähnlichen Aktivitäten vermittelt können dann sowohl kognitive als auch nicht-kognitive Lernergebnisse gefördert werden, wie z.B. der Aufbau und die Anwendung von domänenspezifischem Wissen (Pai, Sears & Maeda, 2015), Lernmotivation (Järvelä, Järvenoja & Veermans, 2008; Järvelä, Volet & Järvenoja, 2010), Argumentationsfertigkeiten (Asterhan & Schwarz, 2010; Noroozi, Weinberger, Biemans, Mulder, & Chizari, 2012; Weinberger, Stegmann, & Fischer, 2010) oder sozialen Kompetenzen (Vogel, Wecker, Kollar & Fischer, 2016).

Die empirische Forschung zum kooperativen Lernen zeigt jedoch auch, dass Lernende häufig Schwierigkeiten haben, produktiv in kooperativen Lernphasen zu arbeiten. Häufig halten sich einzelne Gruppenmitglieder zurück und lassen die anderen „die ganze Arbeit machen“ („Trittbrettfahrer-Effekt“; Strijbos & De Laat, 2010) oder die Gruppendiskussionen verbleiben auf einem oberflächlichen Niveau (Laru, Järvelä, & Clariana, 2012). Derartige Probleme verschwinden nicht einfach, wenn kooperatives Lernen technologieunterstützt abläuft. Im Gegenteil: manche Probleme können dadurch, dass nonverbale Hinweisreize zumindest mit einigen digitalen Medien nicht übertragen werden können, sogar noch

deutlicher hervortreten (Kreijns, Kirschner & Jochems, 2002). Die erhofften positiven Effekte auf den individuellen Lernerfolg bleiben somit auch beim technologieunterstützten kooperativen Lernen häufig aus. Entsprechende Befunde (z.B. Weinberger et al., 2010) machen deutlich, dass bei der Gestaltung und Umsetzung kooperativer Lernszenarios auf eine angemessene Anleitung kooperativer Lernprozesse geachtet werden muss. Hierfür hat sich der Kooperationskriptansatz (z.B. Fischer, Kollar, Stegmann & Wecker, 2013) als besonders effektiv und insbesondere auch im technologieunterstützten kooperativen Lernen als gut umsetzbar erwiesen.

Ziel dieses Kapitels ist, einen Überblick über die Forschung zu technologieunterstützten Kooperationskripts zu geben und daraus praktische Implikationen abzuleiten. In einem ersten Schritt entwickeln wir daher eine genauere Konzeptualisierung von Kooperationskripts und grenzen sie von anderen Fördermaßnahmen („Scaffolds“; Wood, Bruner & Ross, 1976) ab. Danach beschreiben wir unterschiedliche Formen von Kooperationskripts für das technologieunterstützte Lernen, die in der Literatur beschrieben werden. Im Anschluss daran geben wir einen Überblick über die empirische Befundlage zur Wirksamkeit derartiger Kooperationskripts auf zentrale Lernprozesse und Lernergebnisse. Wie zu zeigen sein wird, sind nicht alle in der Literatur beschriebenen Kooperationskripts (gleich) effektiv. Deshalb beschreiben wir in Abschnitt 4 anhand der *Script Theory of Guidance* (Fischer et al., 2013), worauf bei ihrer Gestaltung zu achten ist. Zum Abschluss werden neue Forschungstrends in den Bereichen Adaptivität und Adaptierbarkeit von Kooperationskripts dargestellt und ihre Bedeutung für die Praxis ausgeführt.

2. Was sind Kooperationskripts?

Kooperationskripts sind instruktionale Maßnahmen zur Strukturierung und Sequenzierung von Kooperationsprozessen. Sie geben den Lernenden Aktivitäten vor, bringen diese in eine

bestimmte Reihenfolge und verteilen sie unter den Mitgliedern einer Kleingruppe. Oftmals werden die vorgegebenen Aktivitäten auch an bestimmte Kooperationsrollen geknüpft (z.B. „Analytiker“ vs. „Kritiker“; Weinberger et al., 2010) und dabei für jede Kooperationsrolle genauere Vorgaben gemacht, welche Aktivitäten mit ihr verbunden sind.

Kooperationsskripts stellen somit Unterstützungsmaßnahmen dar, die es Lernenden innerhalb ihrer Zone der proximalen Entwicklung (Vygotsky, 1978) ermöglichen sollen, Aufgaben oder Aktivitäten zu bewältigen, die ohne diese Unterstützung noch zu herausfordernd wären. Im Unterschied zu anderen Instruktionsmaßnahmen (engl. „scaffolds“; z.B. ausgearbeitete Lösungsbeispiele; Renkl & Atkinson, 2003) beziehen sich Kooperationsskripts jedoch weniger auf die Art und Weise, wie sich die Lernenden mit dem eigentlichen Lerninhalt auseinandersetzen sollen, sondern darauf, wie sie während der Kooperation miteinander interagieren sollen.

Kooperationsskripts lassen sich dahingehend unterscheiden, wie stark sie den Kooperationsprozess strukturieren. Diesbezüglich werden in der Literatur sogenannte „Makroskripts“ von sogenannten „Mikroskripts“ unterschieden (Dillenbourg & Jermann, 2007), die im Folgenden anhand einschlägiger Beispiele differenzierter betrachtet werden sollen.

Makroskripts. Diese Form von Kooperationsskripts fokussiert die Sequenzierung von kooperativen Lernphasen über komplette Lerneinheiten (z.B. in einem ein Semester dauernden Kurs) hinweg. Ein Beispiel für ein derartiges Makroskript wurde von De Wever, van Kehr, Schellens und Valcke (2010) beschrieben. Das von ihnen entwickelte Makroskript wurde in einem universitären Kurs eingebettet. Dabei sollten Gruppen à 10 Personen über das Semester verteilt vier Diskussionsaufgaben bearbeiten. Die Diskussionen fanden asynchron und onlinebasiert im Kontext webbasierter Diskussionsforen statt. Das

Makroskript sah so aus, dass jede Gruppe dazu angehalten wurde, während jeder Diskussion fünf Rollen zu realisieren: Ein(e) Student(in) in der „Starter“-Rolle war dafür verantwortlich, die Diskussion zu eröffnen und dafür zu sorgen, dass sie nicht ins Stocken geriet. Die Aufgabe der/des „Moderatorin/Moderators“ war, die Diskussion zu überwachen und kritische Fragen einzuwerfen. Als „Theoretiker/in“ hatte der/die betreffende Studierende die Aufgabe, theoretische Inhalte in die Diskussion einzubringen, die zuvor im Kurs behandelt worden waren. Die/der „Informationssucher/in“ hatte die Aufgabe, bei Bedarf weitere wissenschaftliche Quellen ausfindig zu machen, mit denen die Diskussion inhaltlich auf ein höheres Niveau gebracht werden könnte. Die/der Studierende in der „Zusammenfasser“-Rolle war schließlich dafür verantwortlich, die Diskussion inhaltlich immer wieder zusammenzufassen und am Ende der vierwöchigen Diskussion eine Synopse über den Diskussionsverlauf zu erstellen. Wie die Studierenden die einzelnen Rollen aufteilten und wie sie sie konkret ausfüllten, wurde überdies nicht weiter vorgegeben. Die Ergebnisse der Studie von De Wever et al. (2010) zeigten, dass eine frühe im Vergleich zu einer späteren Einführung dieser Rollenvorgaben eine signifikante Verbesserung der Diskussionsqualität bewirkte. Weitere Beispiele für technologiegestützte Makroskripts sind u.a. ArgueGraph (Dillenbourg & Jermann, 2007), ConceptGrid (Dillenbourg & Hong, 2008), COLLAGE (Hernández-Leo et al., 2006) und Gridcole (Bote-Lorenzo, et al., 2010).

Mikroskripts. Mikroskripts realisieren eine deutlich engere Anleitung des Kooperationsprozesses. Oft machen sie Vorgaben bis hinunter auf die Ebene einzelner Sprechakte (Kobbe et al., 2007), indem sie den Lernenden beispielsweise Satzanfänge vorgeben, die diese vervollständigen sollen. Mikroskripts fokussieren dementsprechend stärker auf eine Förderung spezifischer Lernaktivitäten der individuellen Lernenden als auf eine pädagogische Orchestrierung von Lernaktivitäten im Unterrichtsverlauf. Ein Beispiel

hierfür stammt aus einer Studie von Noroozi, Weinberger, Biemans, Mulder und Chizari (2013): In dieser Studie wurden Paare von Studierenden gebeten, online über Problemfälle zu diskutieren, in denen es um die Effekte bestimmter Marketingstrategien für die Einführung einer Umweltschutzmaßnahme ging. Zur Strukturierung der Online-Diskussionen erhielten die Studierenden Satzanfänge wie „Du behauptest also, dass...“, „... ist mir noch unklar. Bitte erkläre dies noch einmal“ oder „Mein Gegenargument lautet...“, die sie beim Erstellen einer neuen Nachricht nutzen sollten. Im Vergleich zu einer ungeskripteten Kontrollbedingung führte das Lernen mit diesem Kooperationsskript zu einem höheren Niveau des argumentativen Diskurses sowie zu einem erhöhten Wissenserwerb der Studierenden. Ähnliche Mikroskripts wurden u.a. von Haake und Pfister (2013), Kollar, Fischer und Slotta (2007) sowie von Stegmann, Wecker, Weinberger und Fischer (2012) eingesetzt.

3. Wie wirken technologiegestützte Kooperationsskripts?

In Anlehnung an Wecker und Fischer (2014) kann die Wirkweise von technologieunterstützten Kooperationsskripts wie folgt beschrieben werden: Durch die Vorgabe von derartigen Strukturierungsmaßnahmen werden auf Seite der Lernenden Lernprozesse angeschoben, deren Ausführung wiederum mit spezifischen Lernergebnissen in Zusammenhang steht. Hinsichtlich der Prozessebene kann dabei zwischen Lernaktivitäten und Lernprozessen unterschieden werden (Chi & Wylie, 2014). Bezüglich der Lernergebnisse werden üblicherweise einerseits der Erwerb domänenspezifischen Wissens (Wissen über die Inhalte, über die in der Gruppe diskutiert wird) und andererseits eher generelle Fertigkeiten (etwa zum Kommunizieren, Kooperieren oder Argumentieren; siehe z.B. Rummel & Spada, 2005) unterschieden.

3.1 Lernaktivitäten und Lernprozesse

Lernaktivitäten bezeichnen Verhaltensweisen von Lernenden, die „sichtbar“, d.h. einer äußerlichen Betrachtung unmittelbar zugänglich sind. Mit *Lernprozessen* sind demgegenüber die unsichtbaren kognitiven Prozesse gemeint, die im Gedächtnis der Lernenden ablaufen. Chi und Wylie (2014) haben mit dem ICAP-Modell einen theoretischen Ansatz entwickelt, der unterschiedliche Typen „sichtbarer“ Lernaktivitäten unterscheidet (passive vs. aktive vs. konstruktive vs. interaktive Aktivitäten) und annimmt, dass ein Engagement in diesen unterschiedlichen Lernaktivitäten unterschiedlich eng mit der Ausführung hochwertiger kognitiver Prozesse verbunden ist. So initiieren *passive* Lernaktivitäten wie z.B. das Zuhören bei einem Vortrag eher basale Lernprozesse, die lediglich auf die Speicherung von Informationen abzielen. „*Aktive*“ Aktivitäten (z.B. das Unterstreichen von Text in einem Dokument) machen demgegenüber auf kognitiver Ebene bereits Integrationsprozesse nötig, durch die die aufgenommenen Informationen in stärkerem Maße mit bestehenden Wissensstrukturen im Langzeitgedächtnis verknüpft werden müssen. *Konstruktive* Lernaktivitäten (z.B. das Lösen von Transferproblemen) erfordert auf kognitiver Ebene darüber hinausgehend bereits das Ziehen von Inferenzen auf Basis der vorliegenden Lernmaterialien. Das besondere Potenzial kooperativer Lernformen liegt darin, dass sie *interaktive* Lernaktivitäten ermöglichen, in denen Lernende aufeinander Bezug nehmen und auf ihr jeweiliges Vorwissen und Verständnis des Lerngegenstands aufbauen (Chi & Wylie, 2014). Einem Engagement in solchen interaktiven (bei Teasley, 1997: transaktiven) Lernaktivitäten wird von Chi und Wylie (2014) in der Folge das größte Potenzial zur Auslösung hochwertiger kognitiver Prozesse zugeschrieben. Beispiele für derartige interaktive Lernaktivitäten sind u.a. das Argumentieren, das Geben von Peer Feedback und die gemeinsame Regulation des Lernprozesses.

Argumentieren. Das Generieren stichhaltiger Argumente und Gegenargumente sowie deren Unterstützung durch theoretische Annahmen, empirische Befunde oder auch logische Verknüpfungen hat sich in vielen Studien als lernwirksam gezeigt (z.B. Asterhan, Schwarz, & Gil, 2012). Dementsprechend wurden eine Reihe von Kooperationskripts entwickelt, die darauf abzielen, die Qualität der Argumentation zwischen Lernenden zu unterstützen und zu verbessern (z.B. Noroozi, Teasley, Biemans, Weinberger, & Mulder, 2013; Rummel, Mullins, & Spada, 2012; Stegmann et al., 2007). Tsovaltzi und Kollegen (2014) entwickelten zur Unterstützung des Argumentierens beispielsweise eine Facebook App, die es Lernenden (Universitätsstudenten) während Kleingruppendiskussionen zu studienrelevanten Inhalten erlaubt, ihre Beiträge gemäß dem Argumentationsmodell von Toulmin (1958) als „Argument“, „Gegenargument“, „Beweis/Beleg“ oder „Gegenbeweis/Widerlegung“ zu markieren. Lernende, die die Möglichkeit erhielten, ihre Beiträge zu markieren, steuerten Argumente zur Diskussion bei, die sich deutlich positiv hinsichtlich der Qualität und dem Grad der Elaboration von den Argumenten anderer Lernender unterschieden, die diese Möglichkeit nicht erhielten.

Peer Feedback. Die große Bedeutung konstruktiver Rückmeldungen für den Lernerfolg einzelner Lerner wurde wiederholt in wissenschaftlichen Untersuchungen gezeigt (z.B. Hattie & Timperley, 2007; Kluger & DeNisi, 1996). Dabei können diese Rückmeldungen sowohl vom Lehrenden als auch von Mitlernenden (sog. „Peers“) stammen. Jedoch zeigt sich, dass es Lernenden ohne Unterstützung oft schwerfällt, qualitativ hochwertige Rückmeldungen zu geben (Patchan & Schunn, 2015; Strijbos, 2011). Durch den Einsatz von Beurteilungsschemata (Hovardas, Tsivitanidou & Zacharia, 2014) und Feedbackvorlagen (Gielen & De Wever, 2015) können Lernende aber darin unterstützt werden, hochwertiges Feedback zu geben, das den Empfänger zu einer tieferen Auseinandersetzung mit dem

Lerngegenstand anregt. Konkrete Kooperationskripts, die sich auf Peer Feedback beziehen, sind unter anderem bei Ronen und Kollegen (2006), Miao und Koper (2007) und Seidel (2013) zu finden.

Gemeinsame Regulation. Die Regulation des Lernprozesses stellt eine wichtige metakognitive Lernstrategie dar (Boekaerts, 1999), die eng mit dem Lernerfolg zusammenhängt (zusammenfassend Zimmerman & Schunk, 2011). Während des (technologiegestützten) kooperativen Lernens kann sich eine derartige Regulation auf drei Ebenen manifestieren: a) Selbstregulation; d.h. die Regulation der eigenen Person und des eigenen Lernprozesses während der Kooperationsphase, b) Ko-Regulation; d.h. die Regulation eines Lernenden durch einen anderen und c) gemeinsame Regulation; d.h. die Regulation des Gruppenprozesses durch die Gruppe (Järvelä & Hadwin, 2013). Mit dem Shared Planning Tool stellten beispielsweise Hadwin, Miller und Webster (2013) ein Kooperationskript vor, welches Lernende durch Prompts dazu auffordert, gemeinsam Aufgabeneigenschaften, Zielsetzungen und einen Plan für die Zusammenarbeit aufzustellen (Miller & Hadwin, 2015). Sowohl in dieser Untersuchung als auch in einer Studie von Järvelä und Kollegen (2016) konnte gezeigt werden, dass derartige Kooperationskripts zur gemeinsamen Regulation von hoher Bedeutung für die Effektivität des Kooperationsprozesses sind, indem sie z.B. dazu beitragen, dass Lernende ein gemeinsames Verständnis von der Aufgabe entwickeln, auf die Interpretationen anderer Gruppenmitglieder aufbauen und mehr Interaktivität während des Aushandlungsprozesses der Aufgabe zeigen.

3.2 Lernergebnisse

Wie beschrieben sollte gemäß des ICAP-Modells (Chi & Wylie, 2014) ein Engagement in interaktiven Aktivitäten und den sie begleitenden kognitiven Lernprozessen letztlich dazu

beitragen, dass auch die Lernergebnisse der Lernenden positiv beeinflusst werden. Aus psychologischer Sicht sind dabei insbesondere Veränderungen in der Wissensbasis der beteiligten Lernenden interessant. Entsprechende empirische Studien fokussieren dabei meist auf (a) den domänenspezifischen Wissenserwerb, d.h. den Erwerb von Wissen über die Inhalte, über die in Gruppen diskutiert wird und/oder (b) den Erwerb von eher domänenübergreifenden Fertigkeiten (z.B. Argumentations-, Kooperations- und Kommunikationsfertigkeiten).

Eine kürzlich publizierte Metaanalyse (Vogel, Wecker, Kollar & Fischer, 2016) auf der Basis von 24 Studien zeigt, dass technologiegestützte Kooperationskripts im Vergleich zu unstrukturierter Kooperation im Hinblick auf beide Arten von Lernergebnissen signifikant positivere Effekte erzielen, wobei der Effekt auf den Erwerb von domänenübergreifenden Fertigkeiten mit einer durchschnittlichen Effektstärke von $d = .95$ deutlich höher ausfällt als der Effekt auf den Erwerb domänenspezifischen Wissens (durchschnittliche Effektstärke $d = .20$). Auch konnte ganz im Sinne des ICAP-Modells von Chi und Wylie (2014) gezeigt werden, dass Kooperationskripts, die stärker auf die Auslösung interaktiver Aktivitäten abzielen, günstigere Effekte auf den Wissens- und Fertigkeitserwerb ausüben als Skripts, die dies in geringerem Maße tun.

4 Wann sind technologiegestützte Kooperationskripts besonders effektiv?

Das letztgenannte Ergebnis deutet darauf hin, dass technologieunterstützte Kooperationskripts keine eingebaute Garantie haben, den individuellen Lernerfolg zu fördern. Dazu passt die Beobachtung aus der Metaanalyse von Vogel und Kollegen (2016), der zufolge die Effektstärken in elf der 24 Studien zu Kooperationskripts beim technologiegestützten kooperativen Lernen Werte nahe Null aufwiesen. Dies wirft die Frage auf, unter welchen Bedingungen Kooperationskripts genau effektiv sind. Dabei scheint ein

entscheidender Faktor die Passung zwischen den momentanen Kooperationsfertigkeiten der Lernenden und dem verwendeten Kooperationskript zu sein. Die momentanen Kooperationsfertigkeiten der Lernenden können als „internale Kooperationskripts“ bezeichnet werden.

In ihrer Script Theory of Guidance (SToG) gehen Fischer und Kollegen (2013) aufbauend auf den Arbeiten von Roger Schank (z.B. 1999) davon aus, dass Lernende Wissen über Situationen, Phasen, Aktivitäten und Akteure beim kooperativen Lernen in ihrem dynamischen Gedächtnis gespeichert haben. Internale Kooperationskripts, so die Annahme, bestehen entsprechend aus vier hierarchisch organisierten Komponenten. Auf der obersten Ebene, dem sog. (1) *Stück* (engl. „play“), ist generalisiertes Wissen über unterschiedliche Situationen repräsentiert. Auf Basis dieses Wissens, das erfahrungsbasiert erworben wird, entscheiden sich Personen typischerweise unbewusst und sehr schnell für eine erste grobe Kategorisierung der Situation, in der sie sich gerade befinden. Werden etwa Studierende gebeten, in Zweiergruppen über die Vor- und Nachteile von Grüner Gentechnik zu diskutieren, ist es wahrscheinlich, dass sie das Stück „Debatte“ auswählen. Die Auswahl dieses Stücks führt in der Folge zu Erwartungen hinsichtlich des Ablaufs bzw. der Phasen der Debatte. Wissen über derartige Phasen ist in sog. (2) *Szenen* gespeichert. Beispielsweise mag ein Lernender erwarten, dass während der Debatte zunächst eine Seite ihre Argumente vorbringt, bevor dann die andere Seite Gegenargumente produziert und am Ende beide Seiten versuchen, eine gemeinsame Position zu entwickeln. Die Aktualisierung einer bestimmten Szene bringt wiederum Erwartungen hinsichtlich der in der entsprechenden Phase auszuführenden Aktivitäten mit sich. Das Wissen über derartige Aktivitäten ist in Form sog. (3) *Scriptlets* gespeichert. Beispielsweise könnte ein Lernender über Scriptlets verfügen, die ihn darin anleiten, bei der Konstruktion eines Arguments stets erst Evidenzen zu liefern,

mit Hilfe derer dann die eigene Behauptung unterstützt wird. Das in Scriptlets gespeicherte Wissen kann sich zudem sowohl auf die eigenen Aktivitäten als auch auf die Aktivitäten des Interaktionspartners beziehen. Das Wissen über die verschiedenen Akteure innerhalb eines Stücks ist in sog. (4) *Rollen* repräsentiert.

Gemäß der SToG sind externe Kooperationskripts nun genau dann effektiv, wenn sie diejenige Ebene des Skripts ansprechen, die ein Lernender bereits durch darunter liegende Skriptkomponenten ausfüllen kann. Verfügt ein Lernender beispielsweise bereits über hochwertiges Wissen auf der Szenenebene (d.h. er weiß, in welchen Phasen Debatten üblicherweise ablaufen), so würde es bereits genügen, schlicht und einfach das Stück zu benennen, in dem sich der Lernende im Folgenden engagieren soll („Bitte führt eine Debatte!“). Ist ein derartiges Wissen auf der Szenenebene dagegen nicht vorhanden, so wird ein externes Kooperationskript dann effektiv sein, wenn es vorgibt, in welchen Phasen die Debatte ablaufen soll (z.B. Phase 1: „Trage deine Argumente vor“, Phase 2: „Höre dir die Gegenargumente an“, Phase 3: „Versucht, gemeinsam einen Kompromiss zu finden“). Verfügt der Lernende schließlich bereits über Wissen, welche Aktivitäten er in den einzelnen Phasen unternehmen muss, um in einer Diskussion seine Argumente darzulegen (d.h. er verfügt bereits über die nötigen Scriptlets in seinem Skriptrepertoire), so wäre für diesen Lernenden eine bloße Nennung der Szenen ausreichend. Möglich ist jedoch, dass sein Lernpartner noch nicht über funktionales Wissen auf Skriptletebene verfügt. Dementsprechend würde dieser ein externes Kooperationskript benötigen, welches zusätzlich auch Hinweise darauf gibt, wie die einzelnen Aktivitäten innerhalb der unterschiedlichen Kooperationsphasen optimal durchzuführen sind, um ebenfalls effektiv am Kooperationsprozess teilnehmen zu können.

Erste empirische Befunde stützen die Annahme der StoG, dass die Effektivität von externalen Kooperationskripts durch die internalen Kooperationskripts der Lernenden moderiert wird (Vogel et al., 2016). Es ist jedoch noch weitere Forschung in diese Richtung nötig. Unter anderem sind derzeit noch Instrumente Mangelware, mit denen interne Kooperationskripts objektiv, reliabel und valide gemessen werden können (Noroozi, Kirschner, Biemans & Mulder, 2017). Entsprechende Fortschritte bzgl. der Messung von internalen Kooperationskripts sind insbesondere auch deswegen nötig, weil interne Kooperationskripts nicht als stabil erachtet werden, sondern angenommen wird, dass Lernende sie im Lichte wahrgenommener situationaler Anforderungen und eigener Zielsetzungen kontinuierlich anpassen. Solche Anpassungen können in den meisten Fällen als Rekonfigurationen der gerade aktiven Skriptkomponenten aufgefasst werden. D.h. zu jeder Zeit prüft der Lernende (in den meisten Fällen wiederum unbewusst), ob die aktuell ausgewählte Konfiguration von Stück, Szenen, Scriptlets und Rollen subjektiv Erfolg verspricht, um die aktuelle Situation erfolgreich entsprechend der eigenen Ziele zu meistern. Ist dies nicht der Fall, muss diese Skriptkonfiguration modifiziert werden, indem etwa Szenen oder Scriptlets ausgetauscht werden (Fischer et al., 2013). Auch ist davon auszugehen, dass interne Kooperationskripts durch Erfahrung und Übung kontinuierlich verfeinert und verbessert werden (Lai & Law, 2006). Daraus folgt, dass externe Kooperationskripts optimalerweise so zu gestalten sind, dass sie flexibel an die Bedürfnisse und den Kenntnisstand der Lernenden angepasst werden, um eine Unter- aber vor allem auch eine Überstrukturierung des kooperativen Lernprozesses („over-scripting“; Dillenbourg & Tchounikine, 2007) zu vermeiden.

5 Flexibilisierung von technologiegestützten Kooperationskripts

Zu einer angesprochenen Flexibilisierung von technologiegestützten Kooperationskripts bieten sich vor dem Hintergrund der entsprechenden Forschungsliteratur drei Möglichkeiten an: (a) das schrittweise Ausblenden (Fading) von Skriptkomponenten nach einer bestimmten, vorher festgelegten Anzahl von Wiederholungen der Durchführung angezielter Lernaktivitäten, (b) eine adaptive Gestaltung von Kooperationskripts, durch die sich die Skriptvorgaben auf Basis einer kontinuierlichen systemseitigen Überwachung des Lernprozesses automatisch an die aktuellen Lernerbedürfnisse anpassen, oder (c) eine adaptierbare Gestaltung von Kooperationskripts, durch die die Lernenden die Möglichkeit erhalten, eigenständig Entscheidungen über die Beschaffenheit der Strukturvorgaben zu treffen.

5.1 Fading

Das Konzept des „Fading“ ist als integraler Bestandteil effektiver instruktionaler Unterstützungsmaßnahmen bezeichnet worden (z.B. Pea, 2004; Puntambekar & Hübscher, 2005). „Fading“ bezeichnet die graduelle Rücknahme der instruktionalen Unterstützung, die ein Lernender erhält. Beispielsweise können Lernende nach einer bestimmten, vorher festgelegten Anzahl von Wiederholungen einer skriptbasierten Diskussion nach und nach weniger Skriptvorgaben erhalten, bis sie ihre Diskussionen schließlich völlig ohne Strukturierung von außen führen. Die bisherige Forschung zum Fading auf Basis solcher a-priori festgesetzten Rücknahmemechanismen hat allerdings gemischte Befunde erbracht (Wecker & Fischer, 2011). Ein naheliegender Grund hierfür ist, dass nicht für jede Lerngruppe a priori bestimmt werden kann, wie viele Wiederholungen der angezielten Aktivitäten nötig sein werden, um entsprechende internale Kooperationskripts aufzubauen, die dann auch ohne Anleitung von außen ein hohes Kooperationsniveau garantieren. So

kann es sein, dass für manche Lernenden die Rücknahme der Komponenten des externalen Kooperationskripts schlicht zu früh kommt, für andere aber wiederum zu spät.

5.2 Adaptivität

Eine Möglichkeit, um sicherzustellen, dass Lerngruppen genau die instruktionale Unterstützung erhalten, die sie im Moment benötigen, ist der Einsatz von adaptiven Kooperationskripts. Ein externes Kooperationskript ist dann adaptiv, wenn es sich automatisch an das derzeitige vorherrschende Fähigkeitsniveau des Lernenden, also an sein internes Kooperationskript, anpasst. Grundsätzlich fällt hierunter zum Beispiel jede didaktisch-instruktionale Entscheidung, die ein Lehrender in Bezug auf Veränderungen des internalen Kooperationskripts eines Lernenden trifft. Gerade in Situationen, in denen mehrere Gruppen gleichzeitig lernen, sind Lehrende allerdings schnell damit überfordert, die kooperativen Lernprozesse zu überwachen und adäquate Anpassungen an den externalen Kooperationskripts vorzunehmen. Zur Diagnostik internaler Kooperationskripts bieten neueste technologische Entwicklungen hervorragende Möglichkeiten. Hierzu zählen u.a. Verfahren des Natural Language Processing (z.B. Bär, Biemann, Gurevych, & Zesch, 2012; Weimer, Gurevych, & Mühlhäuser, 2007) mit deren Hilfe verbale Kooperationsprozesse mit hinreichender Qualität maschinell kodiert und im Anschluss adäquate Anpassungen an externalen Skriptvorgaben vorgenommen werden können. Erste empirische Befunde hierzu sind vielversprechend (z.B. Mu, Stegmann, Mayfield, Rosé & Fischer, 2012). Der Schritt zur „Marktreife“ steht allerdings erst noch bevor.

5.3 Adaptierbarkeit

Im Gegensatz zur Adaptivität von Kooperationskripts, die eine automatische Anpassung des externalen Kooperationskripts an die internalen Kooperationskripts der Lernenden vorsieht, legen adaptierbare Kooperationskripts die Entscheidung darüber, ob und

inwiefern das Skript angepasst werden soll, in die Hände der Lernenden selbst. Die Anpassung der externalen Skriptvorgaben an die eigenen Lernbedürfnisse kann dabei als Akt des selbstregulierten Lernens aufgefasst werden, da die Lernenden durch die Aufforderung, das Skript für die folgende Lernphase anzupassen, dazu angeregt werden, ihren bisherigen Lernprozess zu reflektieren und den kommenden Lernprozess zu planen (Wang, Kollar, & Stegmann, 2017). Unterstützt werden kann dieser Prozess beispielsweise durch Reflexionsaufgaben während des Lernprozesses oder die Verwendung von Awareness-Tools, die dem Lernenden Informationen über das Wissen, die Meinungen und die Aktivitäten der einzelnen Gruppenmitglieder rückspiegeln (Bodemer, in diesem Band). Von den Lernenden könnte dann etwa angepasst werden, welche Skriptvorgaben im nächsten Lernschritt angezeigt werden sollten und in welchem Detaillierungsgrad dies geschehen sollte. Forschungsergebnisse in diesem Bereich sind noch sehr rar. Allerdings konnten Wang, und Kollegen (2017) zeigen, dass Lernende, die mit einem adaptierbaren Kooperationsskript gelernt hatten, in stärkerem Umfang Kooperationsfähigkeiten erwarben, als Lernende, die mit Hilfe eines nicht-adaptierbaren Kooperationskripts gelernt hatten. Darüber hinaus lieferten Diskursanalysen Hinweise darauf, dass die Lernenden in der adaptierbaren Bedingung ihren Kooperationsprozess stärker reflektierten.

6 Schlussfolgerungen und praktische Implikationen

Damit kooperatives Lernen in technologiegestützten Lernszenarios gelingt, ist in den meisten Fällen Unterstützung von außen notwendig. Diese kann in Form von Kooperationskripts gegeben werden, die hochwertige Lernaktivitäten und Lernprozesse auf Seite der Lernenden anregen. Wenn dies gelingt, ist ein effektiver Wissens- und Fertigkeitserwerb wahrscheinlich. Grundsätzlich bleibt jedoch festzuhalten, dass die häufig auftretenden und in der Forschung gut dokumentierten Probleme von kooperativen Lernsettings nicht rezeptartig dadurch

gelöst werden können, dass sie technologiegestützt realisiert werden. Das Potenzial technologiegestützter Kooperationskripts liegt nicht in der Anwendung der Technologie, sondern in den zusätzlichen Unterstützungsmöglichkeiten, die diese dem Lernenden bietet. Wie wir gezeigt haben, ist gerade bei Lernenden mit wenig funktionalen internalen Kooperationskripts (z.B. Anfänger(innen) im Bereich des kooperativen Lernens) eine systematische Strukturierung von außen eminent wichtig. Allerdings ergibt sich für die Entwickler von technologiegestützten Kooperationskripts die Notwendigkeit, bei der Gestaltung von technologiegestützten Kooperationskripts die internalen Kooperationskripts der Lernenden einzubeziehen (Fischer et al., 2013). Es geht also darum, Möglichkeiten zu schaffen, die geeignet sind, den jeweils aktuellen Entwicklungsstand der internalen Kooperationskripts objektiv, reliabel und valide zu diagnostizieren und anschließend entsprechende systemseitige Anpassungen am externalen Kooperationskript vorzunehmen (Adaptivität) oder den Lernenden die Möglichkeit zu geben, selbst Anpassungen am externalen Kooperationskript vornehmen zu können (Adaptierbarkeit). Wie wir gezeigt haben, sind beide Möglichkeiten der Flexibilisierung vielversprechend. Mehr Entwicklungsarbeit ist aber nötig, damit funktionierende adaptive und adaptierbare Systeme entwickelt werden und Einzug in die Bildungspraxis halten können.

Literatur

- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. D. (2003). Argumentation, computer support, and the educational context of confronting cognitions. In J. Andriessen, M. Baker & D. D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. 1-25). New York: Springer.
- Asterhan, C. S., & Schwarz, B. B. (2010). Online moderation of synchronous e-argumentation. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(3), 259-282.
- Asterhan, C. S., Schwarz, B. B., & Gil, J. (2012). Small-group, computer-mediated argumentation in middle-school classrooms: The effects of gender and different types of online teacher guidance. *British Journal of Educational Psychology*, 82(3), 375-397.

- Bär, D., Biemann, C., Gurevych, I., & Zesch, T. (2012, June). Ukp: Computing semantic textual similarity by combining multiple content similarity measures. In *Proceedings of the First Joint Conference on Lexical and Computational Semantics-Volume 1: Proceedings of the main conference and the shared task, and Volume 2: Proceedings of the Sixth International Workshop on Semantic Evaluation* (S. 435-440). Association for Computational Linguistics.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445-457.
- Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., Vega-Gorgojo, G., Dimitriadis, Y. A., Asensio-Pérez, J. I., & Jorrín-Abellán, I. M. (2008). Gridcole: A tailorable grid service based system that supports scripted collaborative learning. *Computers & Education*, 51(1), 155-172.
- Chi, M.T.H. & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243.
- De Wever, Bram, Van Keer, H., Schellens, T., & Valcke, M. (2010). Structuring asynchronous discussion groups: comparing scripting by assigning roles with regulation by cross-age peer tutors. *Learning and Instruction*, 20(5), 349–360.
- Demetriadis, S., Egerter, T., Hanisch, F., & Fischer, F. (2011). Peer review-based scripted collaboration to support domain-specific and domain-general knowledge acquisition in computer science. *Computer Science Education*, 21(1), 29-56.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Hrsg.), *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (S. 61-91). Heerlen, Open Universiteit Nederland.
- Dillenbourg, P. & Hong, F. (2008). The mechanics of CSCL macro scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(1), 5-23.
- Dillenbourg, P., Järvelä, S., & Fischer, F. (2009). The evolution of research on computer-supported collaborative learning. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder & S. Barnes (Hrsg.), *Technology-enhanced learning* (S. 3-19). Springer: Netherlands.
- Dillenbourg, P., & Jermann, P. (2007). Designing integrative scripts. In F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl & J. Haake (Hrsg.) *Scripting computer-supported collaborative learning* (S. 275-301). Springer US.
- Dillenbourg, P., & Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1-13.
- Fischer, F., Kollar, I., Stegmann, K., & Wecker, C. (2013a). Toward a script theory of guidance in computer-supported collaborative learning. *Educational Psychologist*, 48(1), 56-66.

- Gielen, M., & De Wever, B. (2015). Structuring peer assessment: Comparing the impact of the degree of structure on peer feedback content. *Computers in Human Behavior, 52*, 315-325.
- Hadwin, A. F., Miller, M., & Webster, E. A. (2013). *CSCL group planner (version 3.0)*. Victoria, BC, Canada: University of Victoria.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81-112.
- Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E. D., Asensio-Pérez, J. I., Dimitriadis, Y., Jorrín-Abellán, I. M., Ruiz-Requies, I., & Rubia-Avi, B. (2006). COLLAGE: A collaborative Learning Design editor based on patterns. *Journal of Educational Technology and Society, 9*(1), 58.
- Hovardas, T., Tsivitanidou, O. E., & Zacharia, Z. C. (2014). Peer versus expert feedback: An investigation of the quality of peer feedback among secondary school students. *Computers & Education, 71*, 133-152.
- Järvelä, S. & Hadwin, A. (2013). New Frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational Psychologist, 48*(1), 25-39.
- Järvelä, S., Järvenoja, H., & Veermans, M. (2008). Understanding the dynamics of motivation in socially shared learning. *International Journal of Educational Research, 47*(2), 122-135.
- Järvelä, S., Järvenoja, H., Malmberg, J., Isohäätä, J. & Sobocinski, M. (2016). How do types of interaction and phases of self-regulated learning set a stage for collaborative engagement? *Learning and Instruction, 43*, 39-51.
- Järvelä, S., Volet, S., & Järvenoja, H. (2010). Research on motivation in collaborative learning: Moving beyond the cognitive–situative divide and combining individual and social processes. *Educational Psychologist, 45*(1), 15-27.
- King, A. (2007). Scripting collaborative learning processes: A cognitive perspective. In F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl and J.M. Haake (Eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp. 14-37). New York: Springer.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin, 119*(2), 254-284.

- Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hämmäläinen, R., Häkkinen, P., & Fischer, F. (2007). Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2), 211-224.
- Kollar, I. & Fischer, F. (eingereicht). Methoden des Lernens. Erscheint in D. Urhahne, M. Dresel & F. Fischer (Hrsg.), *Psychologie für den Lehrerberuf*. Berlin: Springer.
- Kollar, I., Fischer, F., & Hesse, F. W. (2006). Collaboration scripts—a conceptual analysis. *Educational Psychology Review*, 18(2), 159-185.
- Kollar, I., Fischer, F., & Slotta, J. D. (2007). Internal and external scripts in computer-supported collaborative inquiry learning. *Learning and Instruction*, 17(6), 708-721.
- Kollar, I., Ufer, S., Reichersdorfer, E., Vogel, F., Fischer, F., & Reiss, K. (2014). Effects of collaboration scripts and heuristic worked examples on the acquisition of mathematical argumentation skills of teacher students with different levels of prior achievement. *Learning and Instruction*, 32, 22-36.
- Kollar, I., Wecker, C. & Fischer, F. (in Druck). Scaffolding and scripting (computer-supported) collaborative learning. In F. Fischer, C. Hmelo-Silver, S. Goldman & P. Reinmann (Hrsg.), *International Handbook of the Learning Sciences*. Routledge/Taylor & Francis.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 335-353.
- Lai, M., & Law, N. (2006). Peer scaffolding of knowledge building through collaborative groups with differential learning experiences. *Journal of Educational Computing Research*, 35(2), 123-144.
- Laru, J., Järvelä, S., & Clariana, R. B. (2012). Supporting collaborative inquiry during a biology field trip with mobile peer-to-peer tools for learning: a case study with K-12 learners. *Interactive Learning Environments*, 20(2), 103-117.
- Miao, Y., & Koper, R. (2007). An efficient and flexible technical approach to develop and deliver online peer assessment. In C.A. Chinn, G. Erkens, & S. Puntambekar (Hrsg.), *Proceedings of the 7th computer supported collaborative learning (CSCL 2007) conference 'Mice, Minds, and Society'*, July (S. 502–511). New Jersey, USA. International Society of the Learning Sciences.
- Miller, M., & Hadwin, A. (2015). Scripting and awareness tools for regulating collaborative learning: Changing the landscape of support in CSCL. *Computers in Human Behavior*, 52, 573-588.
- Mu, J., Stegmann, K., Mayfield, E., Rosé, C., & Fischer, F. (2012). The ACODEA framework: Developing segmentation and classification schemes for fully automatic analysis of

- online discussions. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(2), 285–305.
- Noroozi, O., Kirschner, P. A., Biemans, H. J., & Mulder, M. (2017). Promoting argumentation competence: extending from first- to second-order scaffolding through adaptive fading. *Educational Psychology Review*, 1-24.
- Noroozi, O., Teasley, S. D., Biemans, H. J., Weinberger, A., & Mulder, M. (2013). Facilitating learning in multidisciplinary groups with transactive CSCL scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 8(2), 189-223.
- Noroozi, O., Weinberger, A., Biemans, H. J., Mulder, M., & Chizari, M. (2012). Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review*, 7(2), 79-106.
- Pai, H. H., Sears, D. A., & Maeda, Y. (2015). Effects of small-group learning on transfer: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 27(1), 79-102.
- Patchan, M. M., & Schunn, C. D. (2015). Understanding the benefits of providing peer feedback: how students respond to peers' texts of varying quality. *Instructional Science*, 43(5), 591-614.
- Pea, R. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 423-451.
- Perna, L. W., Ruby, A., Boruch, F. R., Wang, N., Scull, J., Seher, A., & Evans, C. (2014). Moving through MOOCs: Understanding the progression of users in massive open online courses. *Educational Researcher*, 43(9), 421–432
- Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed?. *Educational Psychologist*, 40(1), 1-12.
- Renkl, A. & Atkinson, R. K. (2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. *Educational Psychologist*, 38(1), 15-22.
- Ronen, M., Kohen-Vacs, D., & Raz-Fogel, N. (2006). Adopt & adapt: Structuring, sharing and reusing asynchronous collaborative pedagogy. In *ICLS '06: Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences* (S. 599–605). Bloomington, IN, USA. International Society of the Learning Sciences.
- Rummel, N., Mullins, D., & Spada, H. (2012). Scripted collaborative learning with the cognitive tutor algebra. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(2), 307–339.

- Rummel, N., & Spada, H. (2005). Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem-solving in computer-mediated settings. *Journal of the Learning Sciences, 14*(2), 201-241.
- Schank, R. C. (1999). *Dynamic memory revisited*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Seidel, N. (2013). Peer Assessment und Peer Annotation mit Hilfe eines videobasierten CSCL-Scripts. *DeLFI 2013–Die 11. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V.*, 83-94.
- Stegmann, K., Weinberger, A., & Fischer, F. (2007). Facilitating argumentative knowledge construction with computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2*(4), 421-447.
- Strijbos, J. W. (2011). Assessment of (computer-supported) collaborative learning. *IEEE transactions on learning technologies, 4*(1), 59-73.
- Strijbos, J. W., & De Laat, M. F. (2010). Developing the role concept for computer-supported collaborative learning: An explorative synthesis. *Computers in human behavior, 26*(4), 495-505.
- Strijbos, J. W. & Sluijsmans, D. (2010). Unravelling peer assessment: Methodological, functional, and conceptual developments. *Learning and Instruction, 20*(4), 265-269.
- Teasley, S. D. (1997). Talking about reasoning: How important is the peer in peer collaboration?. In L., Resnick, R., Säljö, C., Pontecorvo, & B. Burge (Eds.), *Discourse, tools and reasoning* (S. 361-384). Springer: Berlin Heidelberg.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.
- Tsovaltzi, D., Puhl, T., Judele, R., & Weinberger, A. (2014). Group awareness support and argumentation scripts for individual preparation of arguments in Facebook. *Computers & Education, 76*, 108-118.
- Vogel, F., Wecker, C., Kollar, I., & Fischer, F. (2016). Socio-Cognitive Scaffolding with Computer-Supported Collaboration Scripts: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review, 1*-35.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Walker, E., Rummel, N. & Koedinger, K. R. (2011). Designing automated adaptive support to improve student helping behaviors in a peer tutoring activity. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 6*, 279-306.
- Wang, X., Kollar, I., & Stegmann, K. (2017). Adaptable scripting to foster regulation processes and skills in computer-supported collaborative learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 12*, 153-172.

- Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research*, 13, 21-39.
- Wecker, C., & Fischer, F. (2011). From guided to self-regulated performance of domain-general skills: The role of peer monitoring during the fading of instructional scripts. *Learning and Instruction*, 21(6), 746-756.
- Wecker, C. & Fischer, F. (2014). Lernen in Gruppen. In T. Seidel & A. Krapp (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 277-296). Weinheim: Beltz.
- Weimer, M., Gurevych, I., & Mühlhäuser, M. (2007, June). Automatically assessing the post quality in online discussions on software. In *Proceedings of the 45th Annual Meeting of the ACL on Interactive Poster and Demonstration Sessions* (S. 125-128). Association for Computational Linguistics.
- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2010). Learning to argue online: Scripted groups surpass individuals (unscripted groups do not). *Computers in Human Behavior*, 26(4), 506-515.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Zimmerman, B., & Schunk, D. H. (Eds.). (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance*. Taylor & Francis.