

Feedback – Ja, klar?!

Digitale Medien zur Förderung von Schreibkompetenzen

Salome Wagner und Andreas Lachner

Abstract

Damit Schreibende verständliche und elaborierte Texte verfassen können, müssen sie distinkte Schreibstrategien entwickeln, welche oft hohe Anforderungen an diese stellen. Im vorliegenden Beitrag wird vor diesem Hintergrund das Potenzial digitaler Medien zur Förderung von Schreibstrategien diskutiert. Besonderer Fokus liegt hierbei auf der Unterstützung von Revisionsprozessen mittels computerbasierten Feedbacks. Hierzu wird zunächst eine forschungsbasierte Taxonomie vorgeschlagen, welche auf kognitionspsychologischen Theorien des Schreiberwerbs beruht, anhand derer digitale Feedbacktechnologien klassifiziert werden. Basierend auf dieser Taxonomie werden exemplarisch drei Feedbacktechnologien vorgestellt. Potenzielle Entwicklungs- und Forschungsdesiderate werden abschliessend diskutiert.

Schlüsselwörter

Schreiberwerb, Bildungstechnologie, computerbasiertes Feedback, digitale Medien, Schreibförderung

⇒ Titre, chapeau et mots-clés se trouvent en français à la fin de l'article

⇒ Titolo, riassunto e parole chiave in italiano e in francese alla fine dell'articolo

Autor:innen

Salome Wagner, Eberhard Karls Universität Tübingen, Institut für Erziehungswissenschaft, Keplerstraße 17, D-72024 Tübingen, salome.wagner@uni-tuebingen.de

Andreas Lachner, Eberhard Karls Universität Tübingen, Institut für Erziehungswissenschaft, Keplerstraße 17, D-72024 Tübingen, andreas.lachner@uni-tuebingen.de

Feedback – Ja, klar?!

Digitale Medien zur Förderung von Schreibkompetenzen

Salome Wagner und Andreas Lachner

1 Einleitung

Um elaborierte und verständliche Texte verfassen zu können, sollen Kinder und Jugendliche nachhaltige Schreibkompetenzen entwickeln, so dass sie Schreibprodukte (Textentwürfe und fertige Texte) verfassen können, die komplexe und vielschichtige Informationen beinhalten. Idealerweise sollten diese Texte so gestaltet sein, dass sie adressatengerecht aufbereitet sind (Graham & Perin, 2007; Lachner et al., 2017a). Schreiben stellt jedoch hohe Anforderungen; daher brauchen Kinder und Jugendliche aber auch erwachsene Lernende instruktionale Unterstützung, um adäquate Schreibkompetenzen zu entwickeln (Graham & Perin, 2007). Digitale Medien werden hierbei als zentrale Möglichkeit sowohl in den Bildungswissenschaften als auch den Fachdidaktiken diskutiert, um adaptive Unterstützungsmöglichkeiten zu bieten (Lachner & Scheiter, 2020). Das Hauptaugenmerk medienbezogener Forschung lag bisher stark auf der Nutzung digitaler Medien in den MINT-Fächern (siehe Yeung et al., 2021 als Überblick). In diesem Beitrag wollen wir daher Herausforderungen und Potenziale bezüglich der Nutzung digitaler Medien für den Schreiberwerb als zentrale Facette des Sprachenunterrichts (Erstspracherwerb) skizzieren. Nach einer kurzen konzeptuellen Einführung zum Erwerb von Schreibkompetenzen unter Bezugnahme kognitionspsychologischer Verarbeitungsmodelle werden forschungsbasierte Potenziale und Risiken digitaler Medien beim Schreiberwerb diskutiert. Hierbei wird der Fokus auf computerbasierte Rückmeldesysteme als Methode zur Förderung von Schreibkompetenzen mit digitalen Medien gesetzt. Anschliessend werden evidenzbasierte Tools zur Rückmeldung beim Schreiben vorgestellt. Auf Basis dieser Vorstellung werden potenzielle Weiterentwicklungen sowie Forschungsdesiderate diskutiert.

In diesem Beitrag nehmen wir nicht Bezug auf eine besondere Zielgruppe, da die Tools in unterschiedlichen Bildungsbereichen (bspw. verschiedene Schultypen oder Universitäten) eingesetzt werden und wir hier allgemeine Aspekte ansprechen, die sich auch auf das Lernen Erwachsener übertragen lassen können.

2 Die Entwicklung von Schreibkompetenzen

Im folgenden Beitrag wird eine psychologische Perspektive auf Schreibkompetenzen eingenommen. Daher werden unter Schreibkompetenzen die bei Lernenden verfügbaren kognitiven Ressourcen (d. h. Fertigkeiten und Wissen) verstanden, um bestimmte Schreibprobleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Ressourcen, um die Problemlösungen in verschiedenen Situationen erfolgreich zu nutzen (Becker-Mrotzek & Schindler, 2007; Ossner, 2006).

Aus kognitionspsychologischer Perspektive unterscheiden sich Schreibexpert*innen und Noviz*innen jedoch nicht nur hinsichtlich ihrer verfügbaren Ressourcen, sondern ebenfalls dahingehend, welche Schreibstrategien sie (im Schreibprozess) berücksichtigen. Nach dem Modell von Hayes (2012) lassen sich auf Prozessebene idealerweise vier zyklisch aufeinander bezogene Schreibprozesse unterscheiden (siehe Abbildung 1): Zunächst entwerfen Schreibende einen Plan ihres Textes, welcher anschliessend in ein konzeptuelles Modell des Textes übersetzt wird. Dieses konzeptuelle Modell bildet die Grundlage für eine erste Formulierung eines Entwurfs ihres Textes. Anschliessend wird dieser Entwurf evaluiert. Diese Evaluation kann anschliessend in eine weitere Revision des Textes münden. Um diese Schreibprozesse effektiv zu bewerkstelligen, ist auf kognitiver Ebene sowohl Inhaltswissen (d. h. inhaltliches Wissen über das Thema), als auch Diskurswissen (d. h. rhetorisches Wissen über Schreibstrategien, um Wissen verständlich und kohäsv zu präsentieren) erforderlich. Beide Wissensarten müssen dabei integriert werden (Becker-Mrotzek et al., 2014; Bereiter & Scardamalia, 1987). Neben kognitiven Faktoren hängt die Qualität der jeweiligen Schreibprodukte und das kognitive Engagement der Schreibenden von den motivational-volitionalen Voraussetzungen der Schreibenden ab (Azevedo, 2015; Duijnhouwer et al., 2012), sowie von kontextuellen Faktoren, die beispielsweise unterschiedliche Affekte während des Schreibens evozieren (D’Mello & Graesser, 2012).

Jüngere Metaanalysen stützen die angenommenen Potenziale formativen Feedbacks zur Entwicklung der Schreibkompetenz. Beispielsweise fanden Graham et al. (2011) einen mittleren bis grossen Effekt von Feedback auf Schreibqualität von $d = 0.77$ (im Vergleich zu einer anderen Treatmentgruppe oder einer Gruppe, die kein Feedback erhielt), basierend auf 16 empirischen Studien. Obwohl Feedback als wichtige Methode zur Förderung von Schreibkompetenz angesehen wird, spielt es bislang in (Hoch-)schulen in der Regel jedoch eine eher untergeordnete Rolle. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass individuelles und formatives, also mehrmaliges, Feedback zeitintensiv und aufwendig ist, und daher selten in angewandten Kontexten realisiert werden kann. Alternativ wird hier die Rolle digitaler Medien, insbesondere in individuellen Lernphasen (z. B. während der Erledigung von Hausaufgaben), diskutiert. Digitale Medien ermöglichen, computervermittelte Rückmeldung zu geben (bspw. indem Lehrpersonen oder Peers mithilfe des computerbasierten Tools Feedback zu einem Schreibprodukt geben können) oder das Feedback komplett von einem intelligenten System bereitstellen zu lassen, welches Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) und/oder Natural-Language-Processing -Technologien (NLP) nutzt, um hierarchieniedrigere Überarbeitungen des Textes bei Noviz*innen anzuregen (Lachner et al., 2017a; Roscoe & McNamara, 2013; Wilson et al., 2017).

4 Computerbasiertes Feedback mit digitalen Medien – eine Methode zur Förderung der Schreibkompetenz von Lernenden

Computerbasierte Feedbacksysteme sind wichtige Anwendungen digitaler Medien, um den Schreiberwerb von Lernenden zu fördern. Digitale Medien sind insbesondere geeignet, um Rückmeldung über operationalisierbare Merkmale von Schreibprodukten ad-hoc zu geben (z. B. Orthografie, Kohäsion). Aus technologischer Perspektive scheint computerbasiertes Feedback sogar einen Vorteil gegenüber menschlichen Rater*innen (Bewerter*innen) zu bieten. Beispielsweise zeigen empirische Befunde, dass Feedbacksysteme in der Lage sind, bei operationalisierbaren Merkmalen akkuratere Rückmeldungen zu geben als menschliche Rater (siehe z. B. Burkhart et al., 2020). Dagegen sind computerbasierte Systeme weniger in der Lage, Rückmeldung hinsichtlich tiefergehender Merkmale von Texten zu geben (z. B. inhaltliche Adäquatheit, Passung zum Genre, siehe Crossley & McNamara, 2011). Allerdings zeigen sich hier oft auch zwischen menschlichen Ratern grosse Unterschiede.

Trotz dieser Potenziale bescheinigen metaanalytische Studien über die reine Nutzung computerbasierten Feedbacks keine hohe Effektivität. So fanden Graham und Kolleg*innen (2011) lediglich kleine, nicht signifikante Effekte von computerbasiertem Feedback im Vergleich zu Business-As-Usual-Interventionen in ihrer Metaanalyse. Diese Ergebnisse beruhten allerdings auf der Zusammenfassung von vier sehr unterschiedlichen empirischen Studien mit heterogenen Ergebnissen, was die statistische Aussagekraft der Ergebnisse insbesondere bezüglich der Signifikanz des Effekts einschränkt. Ausserdem verdeutlichen die heterogenen Befunde, dass computerbasiertes Feedback lediglich ein instruktionales Angebot darstellt, welches von Lernenden genutzt wird. Neben Merkmalen des Feedbacks kommt es deshalb insbesondere auf die kognitiven und motivationalen Voraussetzungen der Lernenden an, wie grundlegende Forschung zu (computerbasiertem) Feedback (fachübergreifend) nahelegt. Beispielsweise untersuchten Fyfe und Rittle-Johnson (2016) den Einfluss von Vorwissen und formativem Feedback auf das Problemlösen von Schüler*innen im Bereich elementarer Mathematik. Die Autorinnen konnten zeigen, dass lediglich Schüler*innen mit weniger Vorwissen von dem Feedback profitierten. Für Schüler*innen, die über viel Vorwissen hatte die Zugabe von Feedback sogar negative Effekte auf den Lernerfolg. Im Bereich akademischen Schreibens untersuchte Wischgoll (2017) den Zusammenhang von Feedback und Strategieinstruktion, indem eine Gruppe keine Instruktion erhielt und sie bei zwei weiteren Gruppen Vorwissen durch die Instruktion einer Zusammenfassungsstrategie oder einer Strukturierungsstrategie induzierte. Zusätzlich erhielt eine Hälfte der Studierenden Feedback in Form von standardisierten Prompts, während die andere Hälfte kein Feedback erhielt. Ähnlich wie Fyfe und Rittle-Johnson (2016) fand Wischgoll (2017), dass Studierende mit induziertem Wissen nicht vom Feedback profitierten. Die Gruppe von Studierenden, die die Kombination aus Kontrollinstruktion und standardisiertem Feedback erhielt, übertraf Studierende, die explizite Strukturierungsinstruktion und Feedback bekamen hinsichtlich der Textqualität bei akademischen Schreibaufgaben. Neben dem Vorwissen scheint computerbasiertes Feedback auch von den subjektiven Überzeugungen moderiert zu sein. Im Kontext von Textverstehen variierten Golke und Kolleg*innen (2015) die Art des Feedbacks (computermediert versus personenmediert) bei Konstanzhaltung der gegebenen Feedbackinformation und

verglichen dieses mit einer Kontrollgruppe, die kein Feedback erhielt. Golke et al. (2015) konnten zeigen, dass Lernende, die personen-mediirtetes Feedback erhielten, die beiden anderen Bedingungen übertrafen. Entgegen der Erwartung zeigten sich keine Unterschiede zwischen der computer-mediirten Feedbackbedingung und der Kontrollgruppe. Diese Befunde verdeutlichen, dass die Effektivität von Feedback zum einen von den individuellen Eigenschaften und Überzeugungen der Schreibenden determiniert wird (siehe auch Kluger & DeNisi, 1996; Patchan et al., 2016), wobei diese Forschung grösstenteils noch im Kontext Schreiben repliziert werden sollte. Zum anderen wird deutlich, dass neben dieser inter-individuellen Perspektive auch computerbasiertes Feedback bestimmte Merkmale aufweisen sollte (siehe Kapitel 5), um distinkte Schreibstrategien zu fördern. Neuere Studien berichten durchaus von lernförderlichen Ansätzen, anhand derer die Schreibkompetenz von Lernenden durch computerbasiertes Feedback gesteigert werden kann (z. B. Graham et al., 2015; Roscoe & McNamara, 2013; McNamara et al., 2015; Lachner et al., 2017a). Potenzielle Ursachen auf Feedbackebene werden im folgenden Kapitel diskutiert.

5 Dimensionen computerbasierten Feedbacks

Computerbasierte Feedbacksysteme können im Hinblick auf drei Hauptdimensionen unterschieden werden: 1) die Dimension der Textqualität (Worauf wird Feedback gegeben?), 2) die Dimension der Feedbackrepräsentationsform (Wie wird das Feedback präsentiert?) und 3) die Spezifität des Feedbacks (Auf welche Art und Weise wird Feedback gegeben?).

5.1 Dimension der Textqualität

Die Qualität eines Textes kann grob in eine hierarchieniedrigere und eine hierarchiehöhere Ebene eingeteilt werden (Chanquoy, 2009; Patchan et al., 2016; Strobl et al., 2019). Rückmeldung auf hierarchieniedrigerer Textebene fokussiert Oberflächenmerkmale und betrifft beispielsweise Grammatik, Rechtschreibung, die Textlänge oder die Wortanzahl des Schreibprodukts. Rückmeldungen auf der hierarchieniedrigeren Textebene sind leicht zu beheben und daher einfach zu implementieren. Gleichwohl haben diese einen nicht so starken Einfluss auf die Textqualität, da sie eher Oberflächenüberarbeitungen adressieren und daher weniger substantielle Aspekte von Textqualität tangieren (Patchan et al., 2016; Strobl et al., 2019). Im Gegensatz dazu wird angenommen, dass Feedback auf hierarchiehöherer Textebene einen grösseren Einfluss auf die Textqualität hat (Patchan et al., 2016). Rückmeldungen auf hierarchiehöherer Textebene beziehen sich beispielsweise auf die Struktur und Organisation, den Stil, die Gliederung oder die Kohäsion des Schreibprodukts. Durch die Information über substantielle Aspekte eines aktuellen Schreibprodukts können Schreibende angeregt werden, solche Revisionen zu realisieren, die die Textqualität nachhaltig verbessern. Die Rückmeldung auf hierarchiehöherer Textebene ist insbesondere sinnvoll, da Lernende dazu tendieren, oberflächliche Korrekturen und Überarbeitungen auf hierarchieniedrigerer Ebene vorzunehmen (Hayes et al., 1987; Lachner et al., 2017a; Patchan et al., 2016) und substantielle Überarbeitungen auszusparen.

5.2 Dimension der Repräsentation

Neben der Dimension der Textqualität lassen sich verschiedene Repräsentationsformen unterscheiden. Als relativ einfaches Verfahren haben sich *numerische* Repräsentationen herausgestellt, welche Feedbackinformation direkt in Form von Zahlen (Score, Note, erreichte Punktezahl) wiedergeben (Wilson & Roscoe, 2020; Kellogg et al., 2010; Roscoe et al., 2013). Oft werden diese auch in Form von Diagrammen, Symbolen und Ratingskalen wiedergegeben. Beide Verfahren eignen sich tendenziell eher als *summative* Rückmeldung. Neben diesen einfacheren Repräsentationsformaten gibt es zudem *eingebettete Formate*, welche Feedbackinformation direkt innerhalb des Textes, bspw. durch Hervorhebungen (Burkhart et al., 2020; Moore & MacArthur, 2016; Tsai et al., 2020), darstellen und dadurch eine leichtere Integration des Feedbacks in die Schreibrepräsentation ermöglichen. Diese eingebetteten Formate eignen sich sehr gut für die *formative* Rückmeldung auf Textentwürfe. Neuere Ansätze erlauben zusätzlich *piktorale Repräsentationen* eines Textes, in denen die Feedbackinformation bspw. als Graph repräsentiert wird, z. B. in Form einer Concept Map (Kim et al., 2012; Lachner et al., 2017a, 2017b; O'Rourke et al., 2011; Pirnay-Dummer & Ifenthaler, 2011; Villalon & Calvo, 2011).

5.3 Dimension der Spezifität

Bei der Art und Weise, wie ausführlich bzw. umfassend Feedback gegeben wird, kann zwischen einer *holistischen* und einer *analytischen* Bewertung unterschieden werden. Im Rahmen einer *holistischen*

Rückmeldung wird das Schreibprodukt als Ganzes betrachtet. Die Bewertung erfolgt anhand eines Gesamtindikators, der sich unter Umständen aus mehreren Teilaspekten von Textqualität zusammensetzt (vgl. Schipolowski & Böhme, 2016). Wie aktuelle Forschung zeigt, ist insbesondere die Verwendung holistischer Scores unter den computerbasierten Rückmeldesystemen verbreitet (Strobl et al., 2019). Allerdings ist holistisches Feedback durch seine grosse Allgemeinheit oft für Lernende nur schwer fassbar, was ggf. in eine geringere Implementation des Feedbacks in der Überarbeitung mündet (siehe Roscoe & McNamara, 2013; MacArthur, 2015; Sturm, 2014, 2016). Die Ergebnisse der Metaanalyse von Wisniewski et al. (2020) bestätigen abermals, dass Feedback effektiver ist, je mehr Informationen es enthält und dass allgemeines, korrigierendes Feedback mit wenig Informationsgehalt kleine Effekte aufweist, wohingegen ausführlicheres bzw. spezifischeres Feedback (auf Aufgaben-, Prozess- und Selbstregulationsebene) am effektivsten ist (Wisniewski et al., 2020; Hattie & Timperley, 2007). Lachner, Burkart und Nückles (2017a) verglichen in einer experimentellen Feldstudie unterschiedliche Arten holistischen und spezifischen Feedbacks bezüglich der Textkohärenz der studentischen Schreibentwürfe im Rahmen einer Vorlesung (N = 251). Die Autoren konnten ebenfalls zeigen, dass es Schreibenden subjektiv schwerer fiel, holistisches Feedback in ihrer Überarbeitung zu implementieren. Der höhere Grad an subjektiv wahrgenommener Schwierigkeit mündete insgesamt in eine niedrigere Schreibperformanz (gemessen an dem Grad der Kohäsion). Die Befunde verdeutlichen, dass es zusätzlicher Unterstützung bedarf, um holistische Feedbackverfahren zu verarbeiten und umzusetzen. Hier könnten Leitfragen helfen, die Effektivität von holistischem Feedback zu erhöhen (siehe Roscoe & McNamara, 2013 oder McNamara et al., 2015 für empirische Umsetzungen anhand des Feedbacksystems Writing Pal). Im Gegensatz zu holistischer Rückmeldung wird bei einem analytischen Beurteilungsverfahren spezifische Rückmeldung auf verschiedene Kriterien des Schreibprodukts gegeben (Schipolowski & Böhme, 2016). Durch solch ein kriteriengeleitetes Vorgehen ist eine differenziertere Betrachtung des Schreibprodukts möglich und Förderbedarfe bezüglich der verschiedenen Anforderungsbereiche der Schreibkompetenz werden ersichtlich. Durch diese Transparenz können Lernende die Beurteilung ihres Textes nachvollziehen und die noch ausstehenden Lernziele werden für die Lernenden konkreter fassbar. Dies ist vor allem für die Überarbeitung des Textentwurfs hilfreich. Ähnliche Befunde liessen sich zum Beispiel auch bei Peer-Feedback feststellen. Patchan et al. (2016) analysierten in ihrer Studie mehr als 7'500 Rückmeldungen von 351 Peers und setzten diese in Bezug zur Implementation und Qualität der Überarbeitung. Die Autor*innen konnten zeigen, dass Rückmeldungen leichter implementiert werden konnten, wenn diese sich auf differenzierte Schwächen im Text bezogen (vgl. auch Hattie & Timperley, 2007; Wisniewski et al., 2020). Die Qualität der Revision konnte insbesondere durch den Fokus auf substantielle Kommentare gesteigert werden. Die Befunde verdeutlichen, dass holistische Rückmeldung eher schwer von Lernenden verarbeitet werden kann. Analytische Methoden dagegen scheinen dagegen für formatives Feedback geeignet zu sein, da durch die Spezifität distinkte Revisionen beim Schreiben angeregt werden können. Die Spezifität kann hierbei noch optimiert werden, beispielsweise durch die Zugabe von Hinweisen, die potenzielle Defizite lokalisieren und Vorschläge zur Verbesserung geben (Patchan et al., 2016).

6 Evidenzbasierte Feedbacksysteme zur Förderung von Schreibkompetenzen

Im Folgenden werden drei in den letzten Jahren entwickelte Feedbacksysteme vorgestellt (Criterion, Writing Pal, CohViz) und hinsichtlich der oben genannten Dimensionen eingeordnet. Diese Feedbacksysteme wurden ausgewählt, da sie sich durch eine systematische Begleitforschung auszeichnen und entsprechend Aussagen über die Effektivität erlauben.

Tabelle 1: Computerbasierte Feedbacksysteme im Vergleich hinsichtlich der postulierten Hauptdimensionen

Tool	Textebene	Repräsentationsform	Spezifität	Sonstiges
Criterion	Hauptsächlich auf hierarchieniedriger Ebene	Holistischer Score auf einer 6-Punkte-Skala, der sich aus 6 Werten zusammensetzt	– Keine Lösungshinweise – nicht lokalisiert	Lehrpersonen und Peers können auch Feedback geben und Kommentare hinterlassen
Writing Pal	Hauptsächlich auf hierarchiehöherer Ebene	Holistischer Score auf einer 6-Punkte-Skala + Leitfragen und Prompts	– Lösungshinweise vorhanden – nicht lokalisiert	Lehrpersonen können zusätzliche Informationen über das System bereitstellen
CohViz	Ausschliesslich auf hierarchiehöherer Ebene (Kohäsion)	Concept Map + Leitfragen	– Leitfragen (Lösungshinweise) vorhanden – lokalisiert	Keine Interaktionsmöglichkeit für Lehrpersonen oder Peers

6.1 Criterion

Criterion ist im anglo-amerikanischen Raum ein viel eingesetztes und evidenzbasiertes Feedbackinstrument. Bei Criterion handelt es sich um ein webbasiertes e-rater-System, welches von ETS, der grössten privaten Organisation für Bildungstest und -messungen, entwickelt wurde. E-rater-Systeme liefern diagnostisches Feedback anhand der e-rater scoring engine, einer Anwendung des NLP, bei der englische Texte der Lernenden anhand von Merkmalen mit Musteraufsätzen, die von geschulten Leser*innen und Dozent*innen bewertet wurden, verglichen werden. Auf dieser Grundlage gibt das System einen holistischen Score aus, der den Lernenden als Leitfaden für die Überarbeitung ihres Textes dienen soll.

Der holistische Score, der die Gesamtqualität des Textes widerspiegelt, setzt sich zusammen aus sechs Werten auf jeweils einer Skala von eins bis vier oder eins bis sechs, wobei die Eins für den niedrigsten Wert steht. Die sechs Werte beziehen sich auf die Bereiche Grammatik, Rechtschreibung, Mechanik, Gebrauch, Organisation und Entwicklung des Textes. Da es sich bei Criterion um einen Onlineservice handelt, kann dieses Feedbacksystem unter der Voraussetzung eines Internetanschlusses von überall genutzt werden. Allerdings ist Criterion lizenziert und nur im Rahmen von formellen Lernkontexten nutzbar, wenn Lehrpersonen über eine Lizenz verfügen. Criterion kann in allen Phasen des Schreibens sofortiges, automatisches Feedback bereitstellen, es bewertet aber nicht den Inhalt, die Argumentationsstruktur oder die Kohäsion des zu bewertenden Textes. Criterion ist demnach eher als Ergänzung zur Anleitung und Rückmeldung von Lehrpersonen geeignet und dient auch dazu, Lehrende zu entlasten und Unterrichtszeit zu sparen, sodass die Lehrpersonen die Lernenden individuell beraten und unterstützen können. Trotzdem setzt die lernwirksame Verwendung von Criterion eher motivierte Lernende und gut informierte Lehrende voraus. Lehrpersonen können durch das Tool aber auch anders unterstützt werden, indem sie Lernenden über den Service von Criterion Schreibstrategien und Unterrichtsinhalte vermitteln, deren Aufsätze bewerten und mit ihnen direkt in Kontakt treten können. Dabei können eigene Schreibaufgaben und Themen erstellt oder die Criterion-Themenbibliothek verwendet werden. Es können aber nicht nur die Lehrpersonen, sondern auch Peers (einzeln oder in Gruppen) oder das System selbst automatisiert Feedback auf die von den Lernenden erstellten Textentwürfe geben.

Im Vergleich zu menschlichen Bewerter*innen zeigte das Criterion-Bewertungssystem sehr hohe Übereinstimmungen (Chodorow et al., 2010). Darüber hinaus konnte in mehreren Studien die Wirksamkeit von Criterion dokumentiert werden. Lernende, die ihren Text mit Criterion-Feedback überarbeitet haben, machten im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Feedback signifikant weniger Fehler in ihren überarbeiteten Aufsätzen und konnten dadurch ihre Schreibergebnisse verbessern (Attali, 2004; Chodorow et al., 2010; Attali & Burstein, 2006).

Beispielsweise untersuchten Kellogg und Kolleg*innen (2010), ob sich die Schreibleistung von Studierenden durch die Anwendung von Criterion-Feedback über drei Wochen verbesserte. Im Rahmen der Studie wurden Studierende zufällig in eine von drei Gruppen eingeteilt und schrieben in drei aufeinander folgenden

Wochen jeweils einen Essay. Die erste Gruppe erhielt lediglich zum zweiten Essay Rückmeldung, die zweite Gruppe bekam Feedback auf alle drei Essays und eine dritte Gruppe erhielt als Wartekontrollgruppe Feedback erst nach Beendigung der Studie. Nach einem Verzögerungsintervall von zwei Wochen wurde ein Testtext ohne Feedback geschrieben, um den Lerntransfer zu beurteilen. Im Ergebnis zeigte sich, dass Studierende aus der zweiten Gruppe, die Feedback zu jedem Essay erhalten hatten, bessere Schreibprodukte produzierten als die Studienteilnehmer*innen aus den beiden anderen Gruppen. Die Befunde illustrieren, dass die Kontinuität des Feedbacks bedeutsam ist, um die Effektivität des Feedbacks zu verbessern.

6.2 Writing Pal

Writing Pal ist ein webbasiertes Software-Tool aus dem Bereich der intelligenten Tutorensysteme (ITS) und wurde vom Science of Learning and Educational Technology (SoLET) Lab an der Arizona State Universität auf Basis nutzen-inspirierter Grundlagenforschung entwickelt (Roscoe & McNamara, 2013; Roscoe et al., 2013; Crossley et al., 2013; Roscoe et al., 2015). Ziel von Writing Pal ist es, Lernenden Strategieinstruktionen (z. B. anhand von Unterrichtsvideos) in Form eines Gamificationansatzes (siehe Bai et al., 2020, für einen Überblick) zu vermitteln und ihnen die Möglichkeit zu bieten, englischsprachige Aufsätze automatisiert auf bestimmte Textmerkmale hin (wie z. B. Kohäsion, Länge des Textes, Ausarbeitung oder Relevanz des Themas) zu überprüfen. Im Hinblick auf die Ebene der Textqualität stellt Writing Pal Feedback sowohl auf hierarchieniedriger (z. B. Textlänge, Wortanzahl) als auch auf hierarchiehöherer Ebene (z. B. Kohäsion) bereit. Die ganzheitliche Qualität der Aufsätze wird durch Algorithmen zur Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP) bewertet, die lexikalische, syntaktische, semantische und rhetorische Merkmale des Schreibprodukts berücksichtigen (McNamara et al., 2013; McNamara et al., 2015). Diese Algorithmen generieren dann einen holistischen Gesamtscore der Textqualität (6-Punkte-Skala). Um Revisionen anzuregen, bietet Writing Pal zusätzlich adaptive Leitfragen, basierend auf dem Gesamtscore, und Methoden zur Verbesserung des Textes (Roscoe & McNamara, 2013). Bei diesem formativen Feedback wird der Fokus auf die hierarchiehöhere Textebene gelegt. Die Lernenden erhalten bei jedem Textentwurf zunächst Rückmeldung in Form einer Leitfrage oder einer prompt-ähnlichen Empfehlung zu einem diagnostizierten Schreibproblem ihres Schreibprodukts. Anschliessend können die Lernenden ihren Textentwurf daraufhin überarbeiten und erneut Feedback zu dieser Textstelle bzw. diesem Schreibproblem erhalten oder Feedback zu einem weiteren Thema anfordern. Neben Aufgaben, die durch das System vorgeschlagen werden, haben Lehrpersonen ebenfalls die Möglichkeit, den Lernenden über das System selbst Informationen bereitzustellen oder die Lernumgebung anzupassen. In erster Linie ist das System nicht als Ersatz für den Unterricht oder zum Erledigen der Hausaufgaben gedacht. Stattdessen soll es durch geführte Anleitungen ergänzend zum Unterricht als Schreibübung zur Verbesserung der Schreibfähigkeiten dienen. Trotzdem können Lernende Writing Pal auch explizit nutzen, um ihre Schreibfähigkeiten in bestimmten Bereichen der schriftlichen Textproduktion, in denen sie noch Schwierigkeiten haben, anhand gezielter Aufgaben individuell zu üben.

Writing Pal hat sich als sehr valides System erwiesen, da die systemgenerierten Feedbackscores eine hohe Übereinstimmung mit menschlichen Expert*innenratings aufwiesen (McNamara et al., 2015). Darüber hinaus konnte in zahlreichen (Längsschnitt-)Studien (z. B. Roscoe & McNamara, 2013; McNamara et al., 2015; Roscoe et al., 2015) gezeigt werden, dass Lernende mit Writing Pal ihre Schreibfähigkeiten (im Laufe der Zeit) verbessern. Zum Beispiel untersuchten Roscoe und McNamara (2013) den Einfluss von Writing Pal unter anderem auf die Essayqualität von 141 US-amerikanischen Zehntklässler*innen in einem Unterrichtszeitraum von sechs Monaten. Alle Schüler*innen schrieben auf Basis vorgegebener Prompts Essays und hatten dann die Möglichkeit diese mithilfe des Writing Pal-Feedbacks zu überarbeiten. Die Schüler*innen konnten ihre Schreibleistung während der Nutzung signifikant verbessern. Allerdings ist offen, da das Design keine Kontrollgruppe berücksichtigte, ob diese Zuwächse aufgrund einfacher Zeiteffekte oder aus der Nutzung von Writing Pal resultierten. Zudem monierten die teilnehmenden Lernenden, dass sie Schwierigkeiten mit der Allgemeingültigkeit bzw. der Genauigkeit der im Feedback bereitgestellten Informationen hatten und es deshalb schwer umzusetzen war (Roscoe & McNamara, 2013).

6.3 CohViz

CohViz (<https://github.com/ch-bu/cohviz>) basiert ebenfalls auf aktuellen computerlinguistischen Methoden und Visualisierungstechniken und nutzt NLP-Technologien. Im Gegensatz zu den beiden oben genannten Systemen verfolgt CohViz jedoch einen piktoralen Ansatz, indem es automatisch grafische Repräsentationen von Texten in Form einer Concept Map generiert (siehe Abbildung 2). CohViz eignet sich vorrangig für

tendenziell eher kurze Texte (< 300 Wörter), wie z. B. Erklärungen oder Erörterungen. Allerdings ist CohViz eines der wenigen Tools, das Rückmeldung sowohl auf deutsche als auch auf englische Texte gibt. Hinsichtlich der Dimension der Textqualität stellt CohViz ausschliesslich Feedback auf die Textkohäsion (hierarchiehöhere Ebene) bereit. Kohäsion wird in der Fachwelt unterschiedlich operationalisiert. Generell sind Kohäsionsmittel linguistische Mittel, um Textteile und Sinnzusammenhänge eines Textes zu verdeutlichen. In diesem Beitrag definieren wir Kohäsion aus einer eher psychologischen Perspektive und unterscheiden zwischen lokaler und globaler Kohäsion. Lokale Kohäsion bezieht sich auf die Satzebene eines Textes. Lokale Kohäsionsmittel werden zum Beispiel genutzt, um anhand von syntaktischen Verknüpfungen (z. B. Verwendung von Konnektiven) oder durch semantische Verbindungen (z. B. Nutzung von Wortwiederholungen) inhaltliche Sinnzusammenhänge zwischen benachbarten Sätzen herzustellen (McNamara, 2013). Globale Kohäsion bezieht sich hingegen auf den übergeordneten Sinnzusammenhang zwischen einzelnen Textteilen und dem Gesamttext. Zu den globalen Kohäsionsmitteln gehört beispielsweise die Einteilung des Textes in Absätze und der Einsatz von Überschriften, sowie die Berücksichtigung der rhetorischen und logisch-semantischen Struktur des jeweiligen Textgenres (z. B. Einführung zentraler Konzepte zu Beginn einer Erklärung; Lachner et al., 2017b). CohViz gibt sowohl Feedback im Hinblick auf die lokale als auch auf die globale Kohäsion. Die Knoten in der Concept Map visualisieren die einzelnen Konzepte eines Textes (globale Kohäsion); die Pfeile bezeichnen die semantischen Verbindungen zwischen den Konzepten (lokale Kohäsion).

In einer breit angelegten Validierungsstudie mit einem Textkorpus von über 1'000 Texten aus der deutschen Wikipedia-Datenbank konnten hohe Übereinstimmungen sowohl mit menschlichen Ratern als auch etablierten Maßen (z. B. Argumentüberlappung) gezeigt werden (Burkhart et al., 2020). Im Gegensatz zu Criterion und Writing-Pal gibt CohViz keine direkte Rückmeldung in Form von Verbesserungsvorschlägen, sondern soll Studierende durch die Visualisierung der Diskursstruktur und der inhaltlichen Bedeutung der eigenen Erklärung für distinkte strukturelle und semantische Merkmale (bspw. lokale Kohäsion, globale Kohäsion, inhaltliche Adäquatheit) sensibilisieren und anregen, über bestimmte inhaltliche und diskursive Probleme ihrer Schreibprodukte nachzudenken. Diese Reflexionsprozesse werden mit Hilfe didaktischer Leitfragen (Prompts) verstärkt, welche kurze Aufforderungen enthalten, wie die Concept Map zur Verbesserung der eigenen Erklärung genutzt werden sollte (siehe Abbildung 2).

Für deine Überarbeitung erhältst du im Folgenden eine Concept Map deines Textes. Diese Concept Map stellt eine grafische Visualisierung deiner Erklärung dar: Die zentralen Konzepte deiner Erklärung werden als Kreis dargestellt und deren Verbindungen als Pfeile. Konzepte, die keine Verbindungen zu den restlichen Aussagen haben stellen lokale Kohäsionsbrüche dar.

Überprüfe die globale Kohäsion deiner Erklärung:

1. Wurde ausreichend für die Lesenden in das Thema eingeführt?
2. Sind alle wichtigen Konzepte und Mechanismen des Phänomens für die Lesenden erklärt?
3. Wurde das Phänomen hinreichend für die Lesenden durch Beispiele illustriert?

Überprüfe die lokale Kohäsion deiner Erklärung:

1. Wie können die dargestellten lokale Kohäsionsbrüche geschlossen werden, um die Verständlichkeit für die Lesenden zu erhöhen?
2. Sind zwischen den Sätzen ausreichend Überleitungen für die Lesenden gegeben?
3. Kann von den Lesenden leicht eine Verbindung zwischen den Sätzen der Erklärung hergestellt werden?

Als Osmose wird in den Naturwissenschaften der gerichtete Fluss von molekularen Teilchen durch eine selektiv- oder semipermeable Trennschicht bezeichnet.

Das Phänomen wird im Rahmen der statistischen Mechanik theoretisch erklärt. Die physikalischen Abläufe auf mikroskopisch-molekularer Ebene sind zu Beginn des 21. Jahrhunderts Gegenstand von Gelehrtenstreit und aktiver Forschungstätigkeit.

Abbildung 2: Beispiel einer in CohViz generierten Concept Map zum Thema Osmose. Oben befindet sich die Instruktion inklusive Prompts. Links unten ist der Erklärtextentwurf. Rechts unten befindet sich die dazugehörige Concept Map. Kohäsionsbrüche werden sichtbar durch unverbundene Fragmente der Concept Map, die unterschiedlich farblich dargestellt werden.

CohViz wurde bisher anhand mehrerer experimenteller Studien validiert. Die Effektivität konnte in mehreren Studien dokumentiert werden, da Studierende, die CohViz-Feedback erhielten, kohäsivere und insgesamt verständlichere Erklärungen generierten (Burkart et al., 2020; Lachner et al., 2017a, 2017b; Lachner & Neuburg, 2019). Eine Analyse der zugrundeliegenden Prozesse mittels Laut-Denken-Protokollen und Eyetracking zeigte, dass die Analyse der Concept Maps bei Studierenden insbesondere Integrationsprozesse zwischen dem eigenen Text und der Concept Map förderte und sie dahingehend anregte, über die globale Struktur ihrer Erklärung nachzudenken und geeignete lokale und globale Kohäsionsstrategien zu planen, um diese Kohäsionsdefizite zu schliessen. Weitere Forschung ist jedoch noch nötig, um solche Tools für längere Textsorten zu adaptieren.

Im Gegensatz zu CohViz, das piktorales Feedback für englische und deutsche Texte generiert, sind Criterion und Writing Pal beide für den englischsprachigen Raum entwickelt worden und stellen Feedback in Form eines holistischen Scores bereit. Aktuelle Studien zeigen jedoch, diese Art der Feedbackrepräsentation nur wenig verwertbare Informationen für die Lernenden zur Verfügung stellt und das Feedback deshalb schwerer umsetzbar ist (Roscoe & McNamara, 2013; MacArthur, 2015; Sturm, 2016; Wisniewski et al., 2020). Deshalb sollten zusätzlich zu einem holistischen Score weitere Informationen zur Revision der Textentwürfe bereitgestellt werden. Ausserdem könnten zusätzliche Leitfragen und Lösungshinweise (wie z. B. bei Writing Pal oder CohViz) und die Lokalisierung der Rückmeldungen (in CohViz möglich) die Umsetzung des Feedbacks für die Lernenden unterstützen. Des Weiteren ist beim Einsatz der Tools zu beachten, welche Voraussetzungen die Lernenden mitbringen müssen, um effektiv damit arbeiten zu können (z. B. selbstregulierte Interpretation des Feedbacks bei CohViz). Grundsätzlich erwiesen Criterion, Writing Pal und CohViz hohe Übereinstimmungen mit menschlichen Rater*innen (Chodorow et al., 2010; McNamara, 2015; Burkhart et al., 2020), was für eine hohe Validität der Technologien spricht. Gleichzeitig zeigten alle Technologien eine relative Wirksamkeit, um Schreibstrategien zu fördern (z. B. Chodorow et al., 2010; Attali & Burstein, 2006; McNamara, 2015; Roscoe et al., 2013; Burkart et al., 2020; Lachner et al., 2017a, 2017b; Lachner & Neuburg, 2019). Insgesamt ist beim Einsatz computer-basierter Technologien zu beachten, dass diese nicht als Ersatz für den Unterricht, sondern als Ergänzung zu Unterricht oder Rückmeldungen von Lehrpersonen gesehen werden sollten. Eine weitere Empfehlung, die die Studien zu den genannten Tools gemein haben ist, dass ein kontinuierlicher Einsatz der Tools empfohlen wird. Denn oft zeigen sich insbesondere über einige Wochen der Toolnutzung hinweg positive Effekte auf die Textqualität und die Verbesserung der Schreibkompetenz der Lernenden (Roscoe & McNamara, 2013; Kellogg et al., 2010).

Wenn Lehrpersonen digitale Medien in Form von computerbasierten Feedbacktools in ihrem Schreibunterricht einsetzen wollen, sollten sie sich an folgenden Leitfragen orientieren (basierend auf den Feedbackdimensionen aus Kapitel 5):

- Welchen Zweck soll das Tool erfüllen?
- Auf welche Textebene soll sich das Feedback beziehen (niedrige oder hohe Ebene oder beides)?
- Wie spezifisch soll die Rückmeldung für die Lernenden sein? Davon ist meist auch die Repräsentationsform abhängig. Also wie soll das Feedback dargestellt werden (nur holistischer Score, piktoral oder eine Kombination verschiedener Repräsentationsformen)?
- In Abhängigkeit von der Repräsentationsform stellt sich die Frage, ob zusätzliche Kompetenzen (z. B. Selbstregulation) von den Lernenden vorausgesetzt werden?
- Soll das Tool im Rahmen des Unterrichts interaktiv (z. B. in Form von Kommentaren der Peers und der Lehrperson) als Ergänzung zu den Anleitungen und zur Entlastung der Lehrperson verwendet werden (wie z. B. bei Criterion und Writing Pal)?
- Oder soll das Tool eine Möglichkeit bieten, Schreibstrategien nicht nur zu erlernen und zu üben, sondern auch zu vermitteln (wie z. B. bei Writing Pal anhand von Strategieinstruktionen in Form von Unterrichtsvideos und Gamificationelementen)?
- Je nach Lizenz und Verfügbarkeit kann das Tool auch eher zu Übungszwecken verwendet werden (wie z. B. CohViz oder Writing Pal).

Wie sich exemplarisch an den drei vorgestellten Tools Criterion, Writing Pal und CohViz zeigt, existieren bereits sehr wirksame Tools, um Lehrpersonen in ihrem Schreibunterricht zu unterstützen und Lernende bei der Verbesserung ihrer Schreibkompetenzen und der Qualität ihrer Textentwürfe zu fördern. Nichtsdestotrotz zeigt die Beantwortung der Leitfragen und die Beschreibung der Tools, dass es bisher auch kein

Tool gibt, das alle Anforderungen gleichermaßen erfüllt. Demnach ist die weitere Entwicklung und Erforschung von (neuen) computerbasierten Feedbacktools weiterhin von Nöten.

7 Forschungsdesiderate und weitere Entwicklung

In diesem Beitrag wurde der Versuch unternommen, das Potenzial digitaler Medien mit Fokus auf computerbasiertem Feedback zu konzeptualisieren. Hierzu wurden drei verschiedene forschungsbasierte Feedbacksysteme basierend auf den Dimensionen der Textqualität, der Repräsentationsform und der Spezifität des Feedbacks vorgestellt. Die exemplarischen Feedbacksysteme illustrieren, dass computerbasiertes Feedback durchaus eine effektive und evidenzbasierte Methode sein kann, um Lernende in den verschiedenen Phasen des Schreibprozesses (Planung, Entwurf und Revision) zu unterstützen. Aus technologischer Perspektive sind jedoch die Entwicklung und Erforschung weiterer Tools nötig, um insbesondere Feedback auf hierarchiehöherer Ebene bereitzustellen. Hierzu könnten neuere Ansätze der künstlichen Intelligenz (z. B. in den Bereichen Learning Analytics, Machine Learning oder Educational Data Mining) helfen, um solche Feedbacksysteme zu optimieren. Darüber hinaus wäre die Entwicklung von weiteren Tools wünschenswert, die auch andere Sprachen ausser Englisch unterstützen. Neben diesen technologischen Entwicklungen ist insbesondere weitere Forschung zu den Implementationskontexten erforderlich. Bisher existieren hauptsächlich Machbarkeits-, Effektivitäts- sowie Validierungsstudien. Auf dieser Grundlage lassen sich jedoch so gut wie keine direkten Schlüsse auf die Anwendung in der Unterrichtspraxis und die langfristige Effektivität der Systeme ziehen. Eine stärkere Integration in den Unterricht und eine Orchestrierung von Feedbacksystemen mit anderen Lehr- und Lernmethoden ist daher wünschenswert (Strobl et al., 2019). Aus methodischer Perspektive wären zudem randomisierte, kontrollierte Feldstudien (randomized controlled field trials) ein fruchtbarer Ansatz, um empirische Nachweise über die Effektivität von Feedbacksystemen im Feld zu generieren (siehe Meurers et al., 2019 für den Zweitspracherwerb). Idealerweise sollten diese insbesondere Verläufe des Feedbackesinsatzes dokumentieren, da der Einsatz digitaler Medien oft sogenannten Neuigkeitseffekten unterliegt (Clark, 1983) oder Wirksamkeit erst durch mehrmalige Nutzung resultiert (Kellogg et al., 2010). Eine Kombination beider Ansätze kann somit zur Entwicklung evidenzbasierter Feedbacksysteme beitragen und angehenden Schreibenden helfen, genuine Schreibkompetenzen zu erwerben.

Literatur

- Attali, Y. (2004). Exploring the feedback and revision features of Criterion. *Journal of Second Language Writing*, 14(3), 191–205.
- Attali, Y. & Burstein, J. (2006). Automated essay scoring with e-rater® V.2. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4(3).
- Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist*, 50(1), 84–94. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1004069>
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30, 100322. <http://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Becker-Mrotzek, M., Grabowski, J., Jost, J., Knopp, M., & Linnemann, M. (2014). Adressatenorientierung und Kohärenzherstellung im Text. *Didaktik Deutsch*, 19(37), 21–43.
- Becker-Mrotzek, M. & Schindler, K. (2007). Texte schreiben. In H. Günther, U. Bredel & M. Becker-Mrotzek (Hrsg.), *Kölner Beiträge zur Sprachdidaktik* (Reihe A, S. 7–26). Gilles & Francke Verlag.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bryson, M., Bereiter, C., Scardamalia, M., & Joram, E. (1991). Going beyond the problem as given: Problem solving in expert and novice writers. In R. J. Sternberg & P. A. Frensch (Eds.), *Complex problem solving: Principles and mechanisms* (p. 61–84). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Burkhart, C., Lachner, A., & Nückles, M. (2020). Using spatial contiguity and signaling to optimize visual feedback on students' written explanations. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/edu0000607>
- Chanquoy, L. (2009). Revision processes. In R. Beard, D. Myhill, J. Riley, & M. Nystrand (Eds.), *The SAGE handbook of writing development* (p. 80–97). SAGE.
- Cho, K., & MacArthur, C. (2011). Learning by reviewing. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 73–84. <https://doi.org/10.1037/a0021950>
- Cho, K., & MacArthur, C. (2010). Student revision with peer and expert reviewing. *Learning and Instruction*, 20(4), 328–338. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.006>
- Chodorow, M., Gamon, M., & Tetreault, J. (2010). The utility of article and preposition error correction systems for English language learners: Feedback and assessment. *Language Testing*, 27(3), 419–436. <https://doi.org/10.1177/0265532210364391>
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on Learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459. <https://doi.org/10.3102/00346543053004445>
- Crossley, S. A., & McNamara, D. S. (2011). Understanding expert ratings of essay quality: Coh-Metrix analyses of first and second language writing. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 21(2-3), 170–191. <https://doi.org/10.1504/IJCELL.2011.040197>
- Crossley, S. A., Varner, L. K., Roscoe, R. D., & McNamara, D. S. (2013). Using automated indices of cohesion to evaluate an intelligent tutoring system and an automated writing evaluation system. In H. C. Lane, K. Yacef, J. Mostow, & P. Pavlik (Eds.), *Artificial intelligence in education. AIED 2013. Lecture notes in Computer Science*, 7926. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5_28
- D'Mello, S., & Graesser, A. C. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>
- Duijnhouwer, H., Prins, F. J., & Stokking, K. M. (2012). Feedback providing improvement strategies and reflection on feedback use: Effects on students' writing motivation, process, and performance. *Learning and Instruction*, 22(3), 171–184. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.003>
- Fyfe, E. R., & Rittle-Johnson, B. (2016). Feedback both helps and hinders learning: The causal role of prior knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 108, 82–97. <https://doi.org/10.1037/edu0000053>
- Golke, S., Dörfler, T., & Artelt, C. (2015). The impact of elaborated feedbacks on text comprehension within a computer-based assessment. *Learning and Instruction*, 39, 123–136. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.05.009>
- Graham, S., Harris, K., & Hebert, M. A. (2011). *Informing writing: The benefits of formative assessment*. A Carnegie Corporation Time to Act report. Alliance for Excellent Education.
- Graham, S., Hebert, M., & Harris, K. R. (2015). Formative assessment and writing: A meta-analysis. *The Elementary School Journal*, 115(4), 523–547. <https://doi.org/10.1086/681947>
- Graham, S., & Perin, D. (2007). A meta-analysis of writing instruction for adolescent students. *Journal of educational psychology*, 99(3), 445. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.445>
- Hayes, J. R. (2012). Modeling and remodeling writing. *Written communication*, 29(3), 369–388. <https://doi.org/10.1177/0741088312451260>

- Hayes, J. R. (1992). Planning in writing: The cognition of a constructive process. *A rhetoric of doing: Essays on written discourse in honor of James L. Kinneavy*, 181.
- Hayes, J. R., Flower, L., Schriver, K., Stratman, J. F., & Carey, L. (1987). Cognitive processes in revision. In S. Rosenberg (Ed.), *Reading, Writing, and Language Processes* (p. 176–240). Cambridge University Press.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Kellogg, R. T., & Whiteford, A. P. (2009). Training advanced writing skills: The case for deliberate practice. *Educational Psychologist*, 44(4), 250–266. <https://doi.org/10.1080/00461520903213600>
- Kellogg, R. T., Whiteford, A. P., & Quinlan, T. (2010). Does automated feedback help students learn to write? *Educational computing research*, 42(2), 173–196. <https://doi.org/10.2190/EC.42.2.c>
- Kim, M. K. (2012). Cross-validation study of methods and technologies to assess mental models in a complex problem solving situation. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 703–717. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.11.018>
- 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. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.254>
- Lachner, A., Burkhart, C., & Nückles, M. (2017a). Formative computer-based feedback in the university classroom: Specific concept maps scaffold students' writing. *Computers in Human Behavior*, 72, 459–469. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.008>
- Lachner, A., Burkhart, C., & Nückles, M. (2017b). Mind the gap! Automated concept map feedback supports students in writing cohesive explanations. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 23(1), 29–46. <http://dx.doi.org/10.1037/xap0000111>
- Lachner, A. & Neuburg, C. (2019). Learning by writing explanations: Computer-based feedback about the explanatory cohesion enhances students' transfer. *Instructional Science*, 47(1), 19–37. <https://doi.org/10.1007/s11251-018-9470-4>
- Lachner, A. & Scheiter, K. (2020). Digitale Medien zur Realisierung adaptiven Unterrichts. In S. Aufenanger, B. Eickelmann, A. Feindt, & A.-M. Kamin (Hrsg.), *Digitale Bildung*. Friedrich Verlag.
- MacArthur, C. A. (2015). Instruction in evaluation and revision. In C. A. MacArthur, S. Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (2nd ed., p. 272–287). Guilford Press.
- MacArthur, C. A. (2016). Instruction in evaluation and revision. In C. A. MacArthur, S. Graham, & J. Fitzgerald (Hrsg.), *Handbook of writing research* (2nd ed., p. 272–287). Guilford Press.
- McNamara, D. S., Crossley, S. A., Roscoe, R. D., Allen, L. K., & Dai, J. (2015). A hierarchical classification approach to automated essay scoring. *Assessing Writing*, 23, 35–59. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2014.09.002>
- Meurers, D., De Kuthy, K., Nuxoll, F., Rudzewitz, B., & Ziai, R. (2019). Scaling up intervention studies to investigate real-life foreign language learning in school. *Annual Review of Applied Linguistics*, 39. <https://doi.org/10.1017/S0267190519000126>
- Moore, N. S. & MacArthur, C. A. (2016). Student Use of Automated Essay Evaluation Technology During Revision. *Journal of Writing Research*, 8(1), 149–175. <http://doi.org/10.17239/jowr-2016.08.01.05>
- O'Rourke, S. T., Calvo, R. A., & McNamara, D. S. (2011). Visualizing Topic Flow in Students' Essays. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(3).
- Ossner, J. (2006). Kompetenzen und Kompetenzmodelle im Deutschunterricht. *Didaktik Deutsch*, 11(21), 5–19.
- Patchan, M., Schunn, C., & Correnti, R. (2016). The nature of feedback: How peer feedback features affect students' implementation rate and quality of revisions. *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1098–1120. <https://doi.org/10.1037/edu0000103>
- Pirnay-Dummer, P. & Ifenthaler, D. (2011). Reading guided by automated graphical representations: How model-based text visualizations facilitate learning in reading comprehension tasks. *Instructional Science*, 39(6), 901–919. <https://doi.org/10.1007/s11251-010-9153-2>
- Roscoe, R. D., Brandon, R. D., Snow, E. L., & McNamara, D. S. (2013). Game-based writing strategy practice with the Writing Pal. *Exploring technology for writing and writing instruction*, 1–20.
- Roscoe, R. D., & McNamara, D. (2013). Writing Pal: Feasibility of an intelligent writing strategy tutor in the high school classroom. *Journal of Educational Psychology*, 105, 1010–1025. <https://doi.org/10.1037/a0032340>
- Roscoe, R. D., Snow, E. L., Allen, L. K., & McNamara, D. (2015). Automated detection of essay revising patterns: Applications for intelligent feedback in a writing tutor. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 10, 59–79.
- Schipolowski, S. & Böhme, K. (2016). Assessment of writing ability in secondary education: Comparison of analytic and holistic scoring systems for use in large-scale assessments. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 16, 1–22.
- Stevenson, M. & Phakiti, A. (2014). The effects of computer-generated feedback on the quality of writing. *Assessing Writing*, 19, 51–65. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2013.11.007>

- Strobl, C., Ailhaud, E., Benetos, K., Devitt, A., Kruse, O., Proske, A., & Rapp, C. (2019). Digital support for academic writing: A review of technologies and pedagogies. *Computers and Education*, 131, 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.12.005>
- Sturm, A. (2014). Experten- und Novizen-Feedback in der Domäne Schreiben. *Leseforum.ch*, 3, 1–22.
- Sturm, A. (2016). Beurteilen und Kommentieren von Texten als fachdidaktisches Wissen. *Leseräume*, 3(3), 115–132.
- Tsai, C.-T., Chen, J.-J., Yang, C.-Y., & Chang, J. S. (2020). LinggleWrite: A coaching system for essay writing. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*, 127–133. <http://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-demos.17>
- Van Steendam, E., Rijlaarsdam, G., van den Bergh, H., & Sercu, L. (2014). The mediating effect of instruction on pair composition in L2 revision and writing. *Instructional Science*, 42(6), 905–927.
- Villalon, J. & Calvo, R. A. (2011). Concept maps as cognitive visualizations of writing assignments. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(3), 16–27.
- Wilson, J. & Roscoe, R. D. (2020). Automated writing evaluation and feedback: Multiple metrics of efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, 58(1) 87–125. <https://doi.org/10.1177/0735633119830764>
- Wilson, J., Roscoe, R., & Ahmed, Y. (2017). Automated formative writing assessment using a levels of language framework. *Assessing Writing*, 34, 16–36. <http://doi.org/10.1016/j.asw.2017.08.002>
- Winne, P. H., & Butler, D. L. (1994). Student cognition in learning from teaching. In T. Husen & T. Postlewaite (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (2nd ed., p. 5738–5745). Pergamon.
- Wischgoll, A. (2017). Improving undergraduates' and postgraduates' academic writing skills with strategy training and feedback. *Frontiers in Education*. 2(33), 1–15. <https://doi.org/10.3389/educ.2017.00033>
- Yeung, K. L., Carpenter, S. K., & Corral, D. (2021). A comprehensive review of educational technology on objective learning outcomes in academic contexts. *Educational Psychology Review*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09592-4>

Autor:innen

Salome Wagner, derzeit Doktorandin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Erziehungswissenschaft der Eberhard Karls Universität Tübingen. Arbeitsschwerpunkte: Lehren und Lernen mit digitalen Medien, Computerbasiertes Feedback zur Förderung der Schreibkompetenz, Lernförderlicher Einsatz von Bildungstechnologien.

Andreas Lachner, derzeit Professor für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Lehren und Lernen mit digitalen Medien am Institut für Erziehungswissenschaft der Eberhard Karls Universität Tübingen. Forschungsschwerpunkte: Förderung (meta-)kognitiver und motivationaler Lernprozesse bei der Nutzung digitaler Medien, Integration digitaler Medien in fachspezifische Unterrichtsszenarien, Lehren mit digitalen Medien und die Beschreibung der zugrundeliegenden professionellen Kompetenzen von (angehenden) Lehrpersonen.

Dieser Beitrag wurde in der Nummer 3/2021 von leseforum.ch veröffentlicht.

Retours d'informations – Compris ?! Les médias numériques pour développer les compétences rédactionnelles

Salome Wagner et Andreas Lachner

Chapeau

Pour produire des textes compréhensibles et de qualité, les auteur.trice.s doivent diversifier leurs stratégies d'écriture, ce qui constitue souvent un véritable défi. Cet article examine de quelle manière les médias numériques pourraient contribuer à les développer. Le rôle de l'aide au processus de révision par retours d'informations informatisés fait l'objet d'une attention particulière. À cet effet, nous proposons tout d'abord une taxonomie basée sur les théories cognitives et psychologiques de l'acquisition de l'écriture. Celles-ci permet ensuite de classer les technologies de retours d'informations informatisés. Sur cette base trois technologies de retours d'informations sont ensuite présentées comme exemples. En conclusion, nous exposons sous un angle critique les desiderata de développement et de recherche en la matière.

Mots-clés

acquisition de l'écriture, technologie didactique, retours d'informations informatisés, médias numériques, développement de l'écriture

Cet article a été publié dans le numéro 3/2021 de forumlecture.ch

Feedback - sì, certo?!

Media digitali per la promozione delle capacità di scrittura

Salome Wagner e Andreas Lachner

Riassunto

Per essere in grado di scrivere testi comprensibili ed elaborati, gli scrittori devono sviluppare strategie di scrittura distinte, che spesso pongono elevate esigenze. Su questo sfondo, questo contributo discute il potenziale offerto dai media digitali nella promozione delle strategie di scrittura. Un'attenzione speciale è posta sul supporto dei processi di revisione per mezzo del feedback basato sul computer. A questo scopo, si propone innanzitutto una tassonomia basata sulla ricerca, che si basa sulle teorie cognitivo-psicologiche dell'acquisizione della scrittura, con cui si classificano le tecnologie di feedback digitale. Sulla base di questa tassonomia, sono presentate a titolo di esempio tre tecnologie di feedback. Lo sviluppo potenziale e i desiderata della ricerca sono discussi in conclusione.

Parole chiave

acquisizione della scrittura, tecnologia educativa, feedback basato sul computer, media digitali, promozione della scrittura

Questo articolo è stato pubblicato nel numero 3/2021 di forumlettura.ch