



DÖRTHE HERBRECHTER
JAN RUMMEL
FILIP SADLO
ANTONIA SCHLIEDER*

„STÜTZRÄDER“ FÜR DAS LESEN

Wie Visualisierungen beim Verstehen
von Texten helfen können



[https://doi.org/10.11588/
fmk.2025.27.114693](https://doi.org/10.11588/fmk.2025.27.114693)

MARSILIUS-
KOLLEG
2024/2025



Filip Sadlo

„STÜTZRÄDER“ FÜR DAS LESEN

Wie Visualisierungen beim Verstehen von Texten helfen können

Dörthe Herbrechter · Bildungswissenschaften

Jan Rummel · Psychologie

Filip Sadlo · Informatik

Antonia Schlieder* · Informatik

Das Unterstützen des Leseverständnisses durch Visualisierungen hat eine lange Tradition. Der Mediävist, Semiotiker und Romanautor Umberto Eco empfahl seinen Studierenden beim Lesen ein komplexes System von Unterstreichungen und Randnotizen: „*Unterstreicht farbig ..., verbindet die Farben mit einem Code*“.¹ Auch die Idee, die Visualisierung für den Lesenden vorzunehmen, ist nicht neu. Die von Autor:innen- oder Verlagsseite vorgenommenen Texthervorhebungen in Lehrbüchern sind dafür ein gutes Beispiel. Hier wird mit vielfältigen Visualisierungen gearbeitet, beispielsweise mit kursiven oder fetten Schriftschnitten, farbiger Hinterlegung von Textteilen und am Rand platzierten Notizen oder Grafiken, sogenannten Marginalien. In der digitalen Typografie sind den Gestaltungsmöglichkeiten wenig Grenzen gesetzt. Bei der Präsentation von Text auf Webseiten kommt hinzu, dass die Auszeichnung von Text dynamisch verändert werden kann. Sie könnte sich sogar am Lesefluss der mit dem Text Arbeitenden orientieren und an diesen anpassen.

Verschiedene Arten von visuellen Leseunterstützungen verfolgen prinzipiell den gleichen Zweck: Sie sollen die Aufmerksamkeit auf relevante Informationen lenken, so dass Lesende ihre kognitiven Ressourcen bestmöglich nutzen können. Während in vielen Ansätzen Relevanz vor allem kontextbezogen verstanden wird, lässt sich dieser

Gedanke auch in einem eher kontextunabhängigen Sinn aufgreifen, wenn das Ziel der Visualisierung in erster Linie die Unterstützung des Textverständnisses ist.

Damit diese Visualisierungen die intendierte Wirkung entfalten können, müssen die didaktischen Ziele und Bildungsvoraussetzungen mit den Visualisierungsalgorithmen zusammenwirken, die die visuelle Aufmerksamkeit lenken und letztlich das Textverständnis befördern sollen. Dieser anspruchsvollen Aufgabe hat sich unsere Fellow-Gruppe unter dem Titel *Wie sich durch kognitiv-informierte individualisierte Visualisierungen das (Text-) Verständnis steigern lässt* gewidmet. Sie verbindet drei fachliche Perspektiven, die Bildungswissenschaft (Dörthe Herbrechter), das Visual Computing (Filip Sadlo) und die Kognitionspsychologie (Jan Rummel). Ziel dieses Projekts war, eine digitale Leseumgebung zu schaffen, die Personen, die besondere Schwierigkeiten mit dem Leseverständnis haben (etwa wegen einer Lese-Rechtschreib-Schwäche oder weil sie Deutsch aktuell als Fremdsprache erlernen), das Leseverständnis durch visuelle Unterstützung erleichtert.

VERLAUF UND STAND DES PROJEKTS

Eine Herausforderung in dieser speziellen interdisziplinären Konstellation lag in den unterschiedlichen Zeitskalen, auf denen empirische Untersuchungen in Visualisierung, Psychologie und Bildungsforschung durchgeführt werden. Während in der Informatik Systemarchitekturen und algorithmische Ansätze in kurzen Zyklen als Prototypen optimiert werden, setzt die psychologische Untersuchung kognitiver Prozesse auf Experimente, bei denen bereits die Planung und Organisation und Datengewinnung mehrere Wochen in Anspruch nimmt. Bildungswissenschaftliche Untersuchungen können teils ähnlich, teils noch einmal deutlich länger angelegt sein (etwa wenn man sich für Lernverläufe interessiert).

Da wir in unserem Projekt auf wenig bestehende Forschung aufbauen konnten, war zunächst eine explorative Vorstudie notwendig, um unsere intuitiven Vorannahmen zu präzisieren. Darauf aufbauend folgten dann theoriegeleitete weitere Studien, die eine höhere interne Kontrolle und einen größeren Verallgemeinerungsgrad ermöglichten. Zu diesem Zweck haben wir zu Anfang des Projekts in gemeinsamen Workshops mehrere Szenarien für die Unterstützung von Problemen des Leseverständnisses diskutiert. Dabei war die Umsetzbarkeit der empirischen Untersuchungen im gegebenen Zeitrahmen aus Sicht der drei Disziplinen ein zentrales Kriterium. Daneben

sollten die drei im Antrag benannten Projektziele möglichst weitgehend erreicht werden: die Entwicklung der dynamischen Visualisierungsmethode, die Identifizierung der kognitiven Marker aus Blickbewegungen und die Berücksichtigung der Erkenntnisse zur Nutzungsmotivation der Lehrkräfte.

Unter den diskutierten Szenarien erwiesen sich die Verständnisprobleme von erwachsenen Leserinnen und Lesern, die Deutsch als Fremdsprache erlernen und im Alltag schon früh mit logisch komplexen Gebrauchstexten (rechtliche Regelungen, Beipackzettel von Medikamenten, etc.) konfrontiert sind, als am erfolgversprechendsten. Für diese Lernsituation und Textart gibt es forschungsbasiert bereits eine klare Strategie, wie Lesende kognitiv entlastet werden können. Durch visuelle Auszeichnung der logischen Struktur des Textes, können Lesende – so unsere Hypothese – ihre noch limitierten sprachlichen Ressourcen auf die für sie relevanten Teile eines Textes lenken. Auf diese Weise soll die sprachliche von der logischen Komplexität des Textes entkoppelt werden.

Die logische Komplexität dieser Art von Gebrauchstexten besteht darin, dass sie eine Vielzahl von Regeln mit Ausnahmen formulieren. Aus logischer Sicht handelt es sich um eine besondere Klasse von Konditionalen, auch wenn sie sprachlich nicht immer als Konditionalsatz mit „wenn“ und „dann“ ausgedrückt sind. Nach dieser thematischen Fokussierung haben wir uns dem Sammeln von geeignetem Textmaterial zugewendet. Die Texte wurden aus bildungswissenschaftlicher Sicht auf ihre Relevanz für die Lernenden beurteilt. Aus informatischer Sicht wurde mit Hilfe von Sprachmodellen überprüft, ob sich die logische Struktur der Texte als Regeln mit Ausnahmen darstellen lässt. Texte mit komplexeren Konstrukten (z. B. unscharfer Quantor „für manche“) wurden ausgeschlossen.

Wir hatten Gelegenheit die Ergebnisse der Workshops in den wöchentlichen Fellow-Seminaren vorzustellen. Dabei erhielten wir durchweg interessante Anregungen durch die anderen Fellows. Wie kaum anders zu erwarten, stellte die logische Struktur der Texte für die Marsilius-Fellows keinerlei Herausforderung dar. Einige äußerten sogar Zweifel, ob für diese Art von Texten überhaupt Unterstützung benötigt wird oder die Visualisierungen nicht sogar eher ablenken. Für uns war diese Rückmeldung wertvoll, denn sie sensibilisierte uns noch einmal dafür, die Zielgruppe und den Zweck unserer Forschung genau im Blick zu behalten. Entsprechend führten wir zunächst eine Interviewstudie mit Lehrkräften der Erwachsenen- und Weiterbildung durch, um

mehr über die angemessene Textkomplexität und die Nutzungsbedingungen visualisierter Texte für die Unterstützung des Erlernens der deutschen Sprache im Erwachsenenalter zu erfahren. Soviel sei vorweggenommen: Die interviewten Lehrkräfte schätzten die ausgewählten Texte teilweise als zu anspruchsvoll für ihre Kurse ein.

BEITRAG VISUAL COMPUTING

Das Ziel des Forschungsvorhabens im Bereich Visual Computing war die Entwicklung und Umsetzung von Visualisierungsmethoden für die dynamische Erzeugung von Textauszeichnungen. In einer vorbereitenden Phase haben wir einen Textkorpus erstellt (1) und die darin vorkommenden Konditionale automatisiert analysiert (2). Die Kernphase des Projekts befasste sich mit der Softwareumgebung für die mobile Erfassung von Blickbewegungen (3), der Ausarbeitung geeigneter Visualisierungskonzepte (4) und schließlich als Hauptbeitrag der Entwicklung einer adaptiven, auf ein Sprachmodell gestützten Verarbeitungspipeline (5).

(1) Als ersten vorbereitenden Schritt haben wir, anhand von exemplarischen ausgewählten Print- und Online-Lehrbüchern, eine Bestandsaufnahme gängiger Auszeichnungen von Text erstellt. Dabei wurde insbesondere die Verwendung von Grafiken als Marginalien untersucht. Ergebnis dieser Sichtung ist eine Systematisierung der grafischen Ausdrucksmittel und eine Beschreibung des *Design Space*, also der möglichen Kombinationen der grafischen Mittel. Als erster Befund ergab sich, dass Lehrbuchtexte mit einem festen Inventar von vier bis zehn grafischen Marginalien arbeiten, dabei allerdings die Möglichkeiten der Kombination von Grafikelementen nicht nutzen.

(2) Teil der Vorbereitung war auch die Analyse der in den ausgewählten Gebrauchstexten vorkommenden logischen Struktur von Konditionalen (Wenn-dann Aussagen), wobei der Fokus auf der Repräsentation von Regeln mit Ausnahmen lag. Hier waren Designentscheidungen über die Visualisierung der logischen Struktur zu treffen. Aufgrund von Befunden aus der kognitiven Psychologie zu Fehlertypen beim deduktiven Schließen schien es am erfolgversprechendsten, die logischen Vorbedingungen und Nachbedingungen der Konditionale zu visualisieren.

(3) Der informative Beitrag des Projekts lag in der Entwicklung eines Softwaresystems zur dynamischen Textpräsentation. Kern der Implementierung ist die Erfas-

sung und Verarbeitung der Blickbewegungen in Echtzeit, um zu bestimmen, welche Teile des Textes aktiv gelesen werden und in welcher Lesephase sich die Nutzerin bzw. der Nutzer befindet. Die rohen Blickpunkte wurden mit einem Tobii Pro Spectrum Eyetracker gemessen und von unserem System in Fixationen und Sakkaden übersetzt. Durch die Geschwindigkeit der Blickbewegungen kann das erste Überfliegen des Textes vom zweiten, aufmerksamen Lesen unterschieden werden. Passende grafische Elemente werden adaptiv eingeblendet.

(4) Wir entwickelten zwei Ebenen der visuellen Auszeichnung, die zusammen als sogenanntes mehrstufiges *Signaling* fungieren. Signaling ist ein Konzept aus dem multimedialen Lernen, das besagt, dass durch aufmerksamkeitssteuernde Elemente Lerneffekte befördert werden können.² Grafische Marginalien verschaffen beim Überfliegen einen Überblick über Regel- und Ausnahmefälle, während beim genauen Lesen farbliche Hervorhebungen im Text die Antezedenten (wenn-Teil) und Konsequenzen (dann-Teil) der Regeln markieren. Die visuelle Sprache des Signaling sollte intuitiv verständlich sein und folgt deswegen klassischen symbolischen und farblichen Konventionen (siehe Abbildung 1).

Grafische Marginalien (Level 1)

Information: Regel- und Ausnahmefälle

Verarbeitung: Skimming (Überfliegen des Textes)

Zweck: Überblick und Orientierung im Text

Ich lebe in einer eigenen Wohnung. Was muss ich beachten?

Sofern Sie als Asylberechtigter in Deutschland in einer eigenen Wohnung leben und über ein eigenes Einkommen verfügen, sind Sie grundsätzlich zur Zahlung des Rundfunkbeitrags verpflichtet und müssen sich beim Beitragservice anmelden.

Falls für die Wohnung, in der Sie leben, bereits eine andere Person den Rundfunkbeitrag bezahlt, müssen Sie selbst nicht zahlen. Für den Fall, dass sie ein Schreiben vom Beitragservice erhalten, bitten wir Sie, uns den Namen und die Beitragsnummer der Person mitzuteilen, die für die Wohnung den Rundfunkbeitrag zahlt. Pro Wohnung muss der Beitrag nur einmal bezahlt werden. Bitte nutzen Sie für Ihre Antwort unser Online-Formular.



Farbliche Hervorhebungen (Level 2)

Information: Wenn- und Dann-Teile der Regel

Verarbeitung: Aufmerksames Lesen

Zweck: Unterstützung syntaktische Analyse

Ich lebe in einer eigenen Wohnung. Was muss ich beachten?

Sofern Sie als Asylberechtigter in Deutschland in einer eigenen Wohnung leben und über ein eigenes Einkommen verfügen, sind Sie grundsätzlich zur Zahlung des Rundfunkbeitrags verpflichtet und müssen sich beim Beitrags-service anmelden.

Falls für die Wohnung, in der Sie leben, bereits eine andere Person den Rundfunkbeitrag bezahlt, müssen Sie selbst nicht zahlen. Für den Fall, dass sie ein Schreiben vom Beitragservice erhalten, bitten wir Sie, uns den Namen und die Beitragsnummer der Person mitzuteilen, die für die Wohnung den Rundfunkbeitrag zahlt. Pro Wohnung muss der Beitrag nur einmal bezahlt werden. Bitte nutzen Sie für Ihre Antwort unser Online-Formular.



Abb. 1

(5) Unsere Verarbeitungspipeline generiert für einen gegebenen Text automatisch das passende mehrstufige Signaling. Dazu nutzt sie ein Sprachmodell (GPT 4o) zur Extraktion der beschriebenen Regel- und Ausnahmefälle sowie zur Annotation der Wenn-dann Aussagen im Text. Wir haben eine iterativ verbesserte *Few-shot-prompts* Strategie verwendet. Dabei wird dem Modell statt einer genauen Beschreibung von grammatischen und semantischen Regeln anhand von Positiv- und Negativbeispielen das gewünschte Ergebnis vermittelt. Die so erzielten, jeweils überprüften Ergebnisse zur Extraktion der logischen Struktur und zur Umsetzung der Auszeichnungen erwiesen sich als sehr zufriedenstellend.

BEITRAG KOGNITIVE PSYCHOLOGIE

Im Projektverlauf zeigte sich früh, dass die informative Seite eine Reihe von Fragen an die kognitive Psychologie stellte, die teils angewandten Charakter hatten, weil sie die konkrete Ausgestaltung des adaptiven mehrstufigen Signaling betreffen. Unsere Befunde, die die Mensch-Computer-Interaktion betreffen, werden wegen ihrer Bezüge zur kognitiven Psychologie in diesem Teilprojekt berichtet. Vorbereitend wurde

Jan Rummel



durch systematisches Sichten der Literatur zu Lesephasen beim Textverstehen (1) und zum Signaling im multimedialen Lernen (2) die Befundlage zusammengestellt und in Form von Designempfehlungen aufbereitet. Zum Einfluss der visuellen Auszeichnungen auf das Leseverständnis konzipierten wir ein Experiment, das wir in einer Pilotstudie umsetzten (3). Wir berichten über erste Ergebnisse (4) und geben einen Ausblick auf den Zusammenhang zu metakognitiven Fähigkeiten (5).

(1) Die Leseforschung unterscheidet typischerweise erstmaliges und wiederholtes Lesen von Sätzen. Eine Besonderheit des erstmaligen Lesens ist das Überfliegen des Textes, auch Skimming genannt.^{3,4} Hierbei verschaffen sich Lesende einen Überblick über den Inhalt sowie die Struktur des Textes, um besonders relevante Passagen für das wiederholte aufmerksame Lesen auszuwählen. Die zwei Stufen unseres Signaling-Ansatzes wurden so entwickelt, dass sie diese beiden Phasen gezielt unterstützen können.

(2) Klassische gedruckte Lernmaterialien, die sich Signaling zunutze machen, sind dabei auf statische Texte begrenzt. Dies bedeutet, dass immer nur wenige Aspekte durch Signaling unterstützt werden können, da der Text andernfalls durch visuelle Auszeichnungen überladen wird. Um von der kognitiven Entlastung durch effiziente Aufmerksamkeitssteuerung profitieren zu können, benötigt es eine dynamische Präsentation der visuellen Unterstützung, die sich an das Leseverhalten anpasst. So lässt sich vermeiden, dass übermäßiges Signaling die Lesenden überfordert.

(3) Um vergleichen zu können, wie sich das Leseverständnis bei Texten, die durch adaptives mehrstufiges Signaling angereichert wurden, vom Leseverständnis bei Texten ohne Unterstützung unterscheidet, haben wir eine Laborstudie konzipiert und pilotiert. Dabei wurden Versuchspersonen zwei Texte mit visuellen Verständnishilfen und zwei Texte ohne Verständnishilfen präsentiert, zu denen sie im Anschluss Verständnisfragen beantworten sollten. Während des Lesens wurden die Blickbewegungen der Versuchspersonen aufgezeichnet und ausgewertet. So ließen sich die Auszeichnungen an das individuelle Leseverhalten anpassen. Zusätzlich zu Verständnisfragen wurden subjektive Bewertungen zum kognitiven Aufwand, der Richtigkeit der gegebenen Antwort und der Nützlichkeit der grafischen Unterstützungen erhoben. Diese Einschätzungen sollen Einblicke in die Einsicht in die eigenen Lernprozesse geben, die für das Lernen essenziell sind. Diese Einsicht in die eigenen kognitiven Prozesse werden auch Metakognition genannt.

(4) Für die Pilotstudie rekrutierten wir Deutschlernende mit einem Sprachniveau zwischen A2 und C1. Damit wurden Lernende, die höchstens Grundkenntnisse aufweisen (A1) sowie solche auf Muttersprachniveau (C2) ausgeschlossen. Aufgrund der aktuell noch sehr geringen Stichprobe unserer Pilotstudie ($N = 13$) lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt lediglich beschreibende Beobachtungen machen. Statistisch abgesicherte Befunde sind erst nach Abschluss des Experiments zu erwarten. In der Pilotstudie lässt sich deskriptiv feststellen, dass die Versuchspersonen schneller in der Bearbeitung der Verständnisfragen waren, wenn der entsprechende Text mit Signaling präsentiert wurde.

(5) Interessanterweise wiesen die metakognitiven Beurteilungen der eigenen Leistung darauf hin, dass die Versuchspersonen in der Lage waren, richtig einzuschätzen, wie sehr sie von der Unterstützung profitierten. Betrachtet man die Gruppe, die die Verständnishilfen als besonders hilfreich eingeschätzt hat und die Gruppe, die sie als gar nicht hilfreich empfunden hat getrennt, sieht man, dass erstere die Aufgaben mit Unterstützung häufiger korrekt gelöst hat (siehe Abbildung 2).

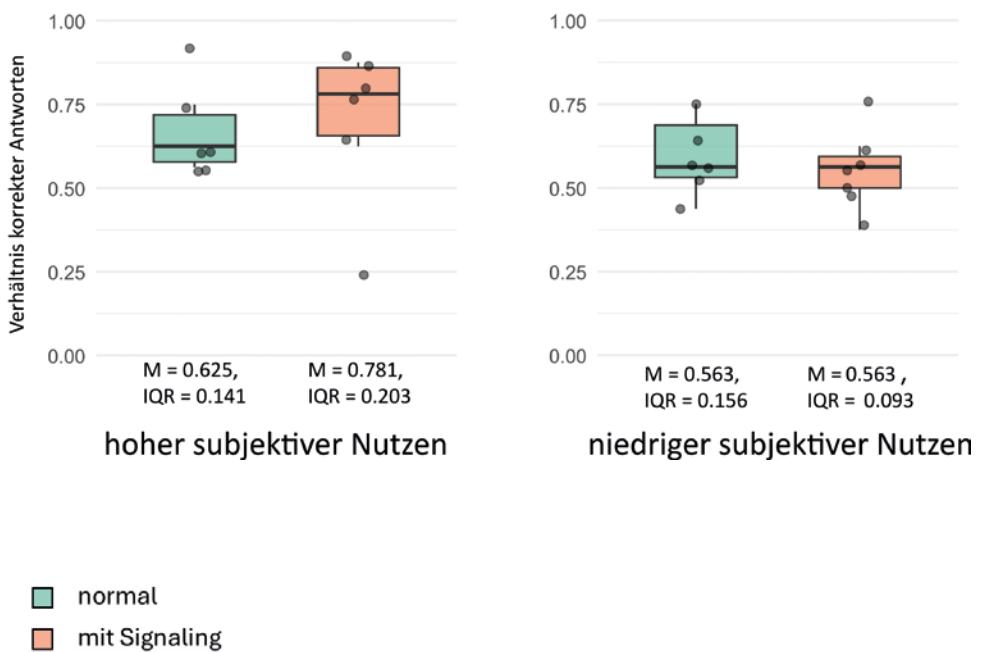


Abb. 2

BEITRAG BILDUNGSWISSENSCHAFT

Wie oben bereits angesprochen, führten wir eine Interviewstudie mit Lehrkräften aus der Erwachsenen- und Weiterbildung durch. Diese adressierte vor allem die Frage, wie die Lehrkräfte den Einsatz digitaler Medien einschätzen und welche Chancen und Grenzen sie in der Verwendung visualisierter Textmaterialien sehen. Im Folgenden stellen wir die Interviewstudie genauer vor, indem wir die Zielsetzung und methodische Anlage (i) darlegen und zentrale Befunde zu Akzeptanz, Machbarkeit und Verbesserungspotenzial der präsentierten Visualisierungen aus Sicht der interviewten Lehrkräfte (ii) berichten. Anschließend gehen wir auf ihre bisherigen Erfahrungen und motivationalen Orientierungen im Umgang mit digitalen Medien ein (iii) und verdeutlichen den Einfluss der Vorkenntnisse der Teilnehmenden sowie der zeitlichen Rahmenbedingungen im Kursgeschehen auf den Einsatz digitaler Medien (iv). Abschließend diskutieren wir die Befunde im Hinblick auf Potenziale und Barrieren für den Einsatz visualisierter Materialien (v).

(i) Zielsetzung und methodische Anlage

Das Ziel der im Rahmen unseres Projekts für das Anwendungsfeld der Erwachsenen- und Weiterbildung durchgeführten Interviewstudie war es, die Einstellungen und Handlungsbedingungen von Lehrkräften in Deutschkursen zu erfassen – insbesondere mit Blick auf die Nutzung digitaler Medien und die Akzeptanz visualisierter Textmaterialien. Vorarbeiten der schulbezogenen Bildungsforschung zeigen, dass die Integration digitaler Medien in den Unterricht nicht allein von einer geeigneten technischen Infrastruktur (*First-order Barrier*), sondern auch entscheidend von den motivationalen Orientierungen und Überzeugungen der Lehrkräfte (*Second-order Barrier*) abhängt. Selbst unter günstigen technischen Rahmenbedingungen kann mangelnde Bereitschaft oder Skepsis den Einsatz digitaler Medien erheblich einschränken.⁵

Im Bereich der Deutschkurse für Erwachsene stehen mittlerweile eine Reihe digitaler Tools zur Verfügung – etwa die Online-Diagnostik *lea.ONLINE*, das vhs-Lernportal oder die Suchmaschine *KANSAS* zur Auswahl geeigneter Lernmaterialien sowie Plattformen wie *Beluga* oder *Lingua*. Dynamisch visualisierte Texte, die auf den Prinzipien des Signaling-Ansatzes beruhen, haben hingegen bislang weniger Beachtung gefunden. Da es im Projekt um genau diese Form dynamischer Visualisierungen geht, rückten wir mit der Interviewstudie die entsprechenden Einschätzungen von Lehrkräften in den Mittelpunkt. Aus praktischen Gründen konnten wir in den Inter-

views allerdings nur statische Visualisierungen präsentieren – ein Umstand, der die Einschätzungen der Befragten beeinflusst hat und daher eine Limitation der Studie darstellt.

Die befragten Lehrkräfte unterrichten überwiegend Integrationskurse, einzelne sind auch im Bereich Alphabetisierung und Grundbildung, in Deutsch-als-Fremdsprache-Kursen oder in Standardsprachkursen tätig. Alle verfügen über mehrjährige Erfahrung in der Sprachförderung Erwachsener, häufig an Volkshochschulen, und für einen Großteil ist diese Tätigkeit die zentrale hauptberufliche Beschäftigung.

Um ein möglichst differenziertes Bild zu gewinnen, führten wir strukturierte Leitfadeninterviews mit insgesamt 15 Lehrkräften durch, von denen 14 in die Auswertung einbezogen werden konnten. Alle interviewten Lehrkräfte hatten innerhalb der letzten zwölf Monate mindestens einen Deutschkurs auf A2- oder B1-Niveau geleitet. Die Interviews dauerten zwischen 45 und 90 Minuten und thematisierten einerseits die bisherigen Erfahrungen der Lehrkräfte mit digitalen Medien, deren Nutzungshäufigkeit und die Beweggründe der Nutzung. Andererseits baten wir die Befragten um eine Einschätzung der vorbereiteten statischen Textvisualisierungen. Dabei interessierten uns vor allem ihre Einschätzungen zu Akzeptanz, Machbarkeit, Zielgruppenpassung sowie zu möglichen Verbesserungen.

(ii) Einschätzungen zu Visualisierungen

Die qualitativen Interviewdaten zeigen, dass die Einschätzungen der Lehrkräfte zu den präsentierten statischen Textvisualisierungen ambivalent ausfallen. Positiv wird betont, dass Hervorhebungen und Symbole zentrale Informationen schneller erkennbar machen und die Orientierung erleichtern – etwa beim Erfassen von Kostenregelungen oder Medikamentenhinweisen. Besonders Fettdruck und Zwischenüberschriften werden als hilfreich beschrieben. Ein Großteil der Befragten sieht hierin ein erhebliches Potenzial, die Aufmerksamkeit der Lernenden gezielt zu lenken und ihr Verständnis logischer Strukturen zu fördern. Kritisch beurteilt wird dagegen die Vielzahl an Markierungen, die den Blick verengt und Lernende überfordern kann. Vor allem farblich kodierte Wenn-dann Markierungen werden häufig als schwer verständlich und inkonsistent eingeschätzt. Besonders positiv aufgenommen werden hingegen die Marginalien, die als intuitiv und nützlich gelten. Mehrere Lehrkräfte betonen zudem, dass die Funktion visueller Elemente transparent sein müsse, und empfehlen eine einheitliche Legende, die die Gestaltung erklärt. Darüber hinaus



Dörthe Herbrechter

wird ein minimalistisches Design mit einheitlichem Farbschema und reduzierter Zahl an Markierungen angeregt. Als Limitation der Studie ist allerdings zu berücksichtigen, dass lediglich statische Beispiele gezeigt werden konnten. Mehrere Lehrkräfte äußern, dass dynamische, schrittweise Visualisierungen vermutlich ansprechender und wirksamer wären, da sie die Informationsfülle reduzieren und das Verständnis gezielt unterstützen könnten.

(iii) Erfahrungen und Motivation im Umgang mit digitalen Medien

Die Vorerfahrungen der Lehrenden in der Nutzung digitaler Medien sind insgesamt heterogen. Fast alle Lehrkräfte nutzen inzwischen digitale Tafeln, Lehrbuchsoftware oder Lernportale; einige ergänzen den Unterricht durch Apps wie *Kahoot* oder *Quizlet*. Während viele das Motivationspotenzial für die Teilnehmenden als Vorteil hervorheben, verweisen einzelne auf Mehraufwand, technische Hürden und die Gefahr der Überforderung. Übersetzungs-Apps werden überwiegend eher kritisch gesehen, da sie das eigenständige Textverständnis schwächen können.



Antonia Schlieder

(iv) Einfluss von Vorkenntnissen und Rahmenbedingungen

Bei der Frage nach der Akzeptanz und Machbarkeit wird deutlich, dass weniger die Kursart (Integrationskurs, Alphabetisierungs- oder Grundbildungskurs etc.), sondern vor allem die Vorkenntnisse und Lernvoraussetzungen der Teilnehmenden entscheidend sein könnten. Die interviewten Lehrkräfte berichten, dass digitale Medien vor allem dann eine geringe Rolle spielen, wenn Lernende noch sehr basale Kompetenzen aufbauen müssen – etwa grundlegende Schrift- und Schreibfertigkeiten. Zugleich betonen sie, dass gerade auf niedrigen Niveaustufen Visualisierungen wie Bilder besonders hilfreich sind und der Einsatz von Smartboards unterstützend sein kann. In Integrationskursen profitieren Lernende mit höherer Vorbildung stärker, während Teilnehmende mit schwachen Sprach- und Schriftkenntnissen komplexere Formen der Visualisierung schnell als Überforderung erleben. Ein weiterer hemmender Faktor ist das hohe Lerntempo in Integrationskursen: Da der enge Zeitplan wenig Raum für erklärungsbedürftige Materialien lässt, werden digitale Medien dort vor allem dann eingesetzt, wenn sie Zeit sparen oder prüfungsrelevant sind.

(v) Diskussion

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die befragten Lehrkräfte den gezeigten Visualisierungen ein grundsätzlich hohes Potenzial zur Unterstützung des Textver-

ständnisses zuschreiben. Besonders Hervorhebungen, Zwischenüberschriften und Marginalien werden als hilfreich eingeschätzt, während eine zu hohe Zahl an Markierungen oder komplexe Farbcodes schnell als überfordernd erlebt werden. Entsprechend formulieren die Lehrkräfte Verbesserungsvorschläge wie ein klareres, einheitliches Farbschema, eine erklärende Legende und ein insgesamt reduzierteres Design. Darüber hinaus zeigen die Interviews, dass alle Lehrkräfte über Erfahrungen mit digitalen Medien verfügen und eine grundlegende Nutzungsbereitschaft vorhanden ist. Als zentrale Hürden benennen sie jedoch eine teils unzureichende technische Infrastruktur, eigene Unsicherheiten im Umgang mit digitalen Tools und die Gefahr der Überforderung. Insgesamt deuten die Befunde darauf hin, dass der tatsächliche Einsatz digitaler Medien und Visualisierungen zwar eine grundsätzliche Bereitschaft der Lehrkräfte voraussetzt, zugleich aber auch durch infrastrukturelle und technische Hürden sowie durch die Vorkenntnisse der Lernenden und die zeitlichen Anforderungen im Kursgeschehen beeinflusst wird.

NÄCHSTE PROJEKTSCHRITTE

Zukünftige Arbeiten unseres interdisziplinären Teams werden sich mit einer Erweiterung des visuellen Vokabulars der grafischen Marginalien befassen. Die ersten Ergebnisse aus der Interviewstudie mit Lehrkräften der Erwachsenen- und Weiterbildung zeigen, dass es richtig war, zunächst auf ein einfaches grafisches Vokabular zu setzen. Schon dieses wird von manchen Lehrkräften als recht komplex eingeschätzt. Daher planen wir in Folgearbeiten zu untersuchen, wie die Komplexität durch die Kombination einfacher Grafikelemente und einer kompositionellen Semantik reduziert werden kann.

In der Fellow-Runde, in der wir unsere bisherigen Ergebnisse vorgestellt hatten, wurde noch eine weitere interessante Frage diskutiert, die wir in Folgearbeiten berücksichtigen wollen: In welchem Maß können Nutzer:innen eines Assistenzsystems für das Lesen komplexer Texte lernen, die Verständnishilfen selbst zu entwickeln und mittelfristig ohne das System auszukommen? Diese Frage knüpft an das Eingangsziitat von Umberto Eco an: Können Leseanfänger:innen durch die automatisierten Visualisierungen lernen, wie man sich selbst eine visuelle Struktur im Text erstellen kann? Vielleicht ist hierfür das Zuschalten eines entsprechenden digitalen Lehrkörpers notwendig, der den Lernenden die Funktionsweise der Visualisierung erläutert. Das Problem wurde im Seminar mit der Metapher des „*Stützrads*“ beim Erlernen des

Radfahrens illustriert. Der Weg zum sicheren Radfahren kann (muss aber nicht) über den temporären Einsatz von Stützrädern erleichtert werden. Ähnliche Fragen stellen sich bei vielen technischen Assistenzsystemen im Lernkontext (z. B. Taschenrechner, Rechtschreibprüfung). Ihre konkreten Auswirkungen auf das Lernen gilt es jeweils empirisch genauer zu untersuchen.

¹ Eco, Umberto (2010). *Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt: Doktor-, Diplom-, Magisterarbeit in den Geistes- und Sozialwissenschaften*, übersetzt von Walter Schick, 14. Auflage, Facultas-Verlag: Wien, Österreich, S. 160.

² Tamara van Gog: *The Signaling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning*, in: *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3rd ed.) hg. von Richard E. Mayer und Logan Fiorella, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2021, S. 221-230.

³ Geoffrey B Duggan und Stephen J Payne: *Text Skimming: The Process and Effectiveness of Foraging Through Text Under Time Pressure*, in: *Journal of Experimental Psychology: Applied* 15(3) (2009), S. 228-242, doi:10.1037/a0016995.

⁴ Deborah June Yapp, Rick de Graaff und Huub van den Bergh. 2021. *Improving Second Language Reading Comprehension Through Reading Strategies*, in: *Journal of Second Language Studies* 4(1) (2021), S. 154-192, doi:10.1075/jsls.19013.yap

⁵ Katharina Scheiter: *Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung*, in: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5) (2021), S. 1039-1060, doi:10.1007/s11618-021-01047-y..

Literatur

- Deborah June Yapp, Rick de Graaff und Huub van den Bergh. 2021. *Improving Second Language Reading Comprehension Through Reading Strategies*, in: *Journal of Second Language Studies* 4(1) (2021), S. 154–192, doi:10.1075/jsls.19013.yap.
- Eco, Umberto (2010). *Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt: Doktor-, Diplom-, Magisterarbeit in den Geistes- und Sozialwissenschaften*, übersetzt von Walter Schick, 14. Auflage, Facultas-Verlag: Wien, Österreich, S. 160.
- Geoffrey B Duggan und Stephen J Payne: *Text Skimming: The Process and Effectiveness of Foraging Through Text Under Time Pressure*, in: *Journal of Experimental Psychology: Applied* 15(3) (2009), S. 228-242, doi:10.1037/a0016995.
- Katharina Scheiter: *Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung*, in: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5) (2021), S. 1039-1060, doi:10.1007/s11618-021-01047-y.
- Tamara van Gog: *The Signaling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning*, in: *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3rd ed.) hg. von Richard E. Mayer und Logan Fiorella, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2021, S. 221–230.

* Antonia Schlieder war keine Fellow des Jahrgangs, sondern ist Doktorandin der Informatik mit einem Interesse an interdisziplinärer Forschung und hat das Projekt durchweg begleitet.