

Kapitel 9

Computergestütztes Dolmetschen

Bianca Prandi

Università di Bologna

Das Kapitel bietet eine umfassende Einführung in das computergestützte Dolmetschen und die neueste Forschung zu unterstützenden Technologien für Dolmetscher*innen. Im ersten Teil des Kapitels wird die Entwicklungsgeschichte von CAI-Tools präsentiert. Es werden zudem die neuesten Entwicklungen im Bereich computergestützten Dolmetschens sowie der aktuelle Stand der Automation in den verschiedenen Dolmetschphasen besprochen. Das zweite Teil des Kapitels widmet sich der Forschung im Bereich des computergestützten Dolmetschens. Es werden die aktuellen Forschungsfragen, -methoden und -ergebnisse präsentiert. Das Ziel besteht darin, den aktuellen Wissensstand zu CAI-Tools zu erfassen und Forschungslücken zu identifizieren, um Lesenden eine Orientierungshilfe anzubieten. Das Kapitel endet mit Überlegungen zu den möglichen zukünftigen Entwicklungen in diesem Bereich.

1 Begriffsabgrenzung

Die zunehmende Technologisierung, die auch den Dolmetschberuf betrifft, wirft eine Vielzahl von Fragen auf: Wie kann man Technologie und künstliche Intelligenz (KI) für das Dolmetschen einsetzen? Kann KI DolmetscherInnen unterstützen? Der vorliegende Beitrag zielt darauf ab, Lesenden einen kritischen Überblick über unterstützende Technologien für das Dolmetschen zu liefern. Er kann somit als Orientierungshilfe sowohl für die Praxis als auch für die Forschung und die Lehre betrachtet werden.

Dolmetschtechnologie betrifft verschiedene Bereiche, die von *Distance* zu *Assistance* (Pöchhacker & Liu 2024, siehe auch Braun 2019), d.h., vom Ferndolmetschen zum computergestützten Dolmetschen, bis hin zur Vollautomatisierung



reichen. Das computergestützte Dolmetschen, das in diesem Kapitel behandelt wird, bezeichnet den Einsatz von Hardware und Software zur Voll- oder Teilautomatisierung verschiedener Aufgaben im Arbeitsablauf der DolmetscherInnen, z. B. Terminologieextraktion oder Glossarerstellung. Das Endprodukt, die Verdolmetschung, wird jedoch weiterhin vom Dolmetschenden geliefert (Will 2020: 47). So unterscheidet sich das computergestützte Dolmetschen von *Automatic Speech Translation* (Pöchhacker 2024), die auf die Vollautomatisierung des Dolmetschprozesses abzielt und eine Alternative bzw. eine Ergänzung zum menschlichen Dolmetschen darstellt.

In Anlehnung an den Bereich des Übersetzens wurde bereits zu Beginn der 1990er Jahre die Suche nach Möglichkeiten initiiert, die Arbeitsabläufe von DolmetscherInnen durch Technologie zu unterstützen. Computergestützte Dolmetschtools (im Engl. *Computer-Assisted Interpreting* bzw. CAI-Tools) können als prozessorientierte Technologie bezeichnet werden (Fantinuoli 2018), da sie darauf abzielen, die Teilprozesse beim Dolmetschen zu optimieren. Zu diesem Zweck werden unter anderem auch diejenigen Technologien eingesetzt, die zur Teil- oder Vollautomatisierung des Dolmetschprozesses beitragen können. Die Entwicklung von Technologien für das Ferndolmetschen, das computergestützte Dolmetschen und die automatische Sprachübersetzung hängt immer enger zusammen. Exemplarisch hierfür ist die Integration unterstützender Funktionen durch den Einsatz von KI in Plattformen für das Ferndolmetschen sowie die Entstehung hybrider Dolmetschformen durch die Integration automatisierender Technologien in traditionelle Dolmetschprozesse wie etwa bei Sim-Consec (Orlando 2014), SightConsec (Ünlü 2023a) und *Computer-Assisted Consecutive Interpreting* oder CACI (Chen & Kruger 2023).

Für CAI-Tools gibt es in der Literatur unterschiedliche Definitionen. Manche AutorInnen befürworten eine breite Definition von CAI-Tools, die alle Lösungen umfasst, die DolmetscherInnen als Unterstützung verwenden können (vgl. Bowker 2022). Hierzu zählen sowohl Hardware (wie beispielsweise Tablets für das computergestützte Konsekutivdolmetschen) als auch Software unterschiedlicher Art. Letztere umfasst zum einen allgemein verfügbare Programme wie z. B. Microsoft Word oder Excel, zum anderen dolmetschspezifische Programme wie etwa InterpretBank¹ (Fantinuoli 2016) oder Interpreters' Help.² Schließlich sind auch Sprachmodelle, die auf generativer KI basieren (wie ChatGPT oder Gemini) Teil dieser Entwicklung. In anderen Fällen wird eine engere Definition von CAI-Tools bevorzugt (vgl. z. B. Fantinuoli 2018; Prandi 2023), die nur diejenigen Softwareprogramme erfasst, die speziell für DolmetscherInnen entwickelt

¹<https://interpretbank.com> (letzter Zugriff: 2024-12-23)

²<https://interpretershelp.com/> (letzter Zugriff: 2025-09-15)

wurden. Allgemein können als CAI-Tools alle Lösungen bezeichnet werden, die darauf abzielen, die kognitive Belastung von DolmetscherInnen zu reduzieren.

Je nachdem, in welcher Phase eines Dolmetscheinsatzes CAI-Tools Anwendung finden, wird nach Will (2020) unter primären (nur während des Dolmetschens einsetzbar), sekundären (nur vor oder nach der Verdolmetschung einsetzbar) und integrierten CAI-Tools (in allen Phasen einsetzbar) unterschieden.

Um das Potential unterstützender Technologien für das computergestützte Dolmetschen zu veranschaulichen, liefert Abschnitt 2 einen Überblick über die Technologie. Die Übersicht der Forschungsfragen, -methoden und -ergebnisse in Abschnitt 3 soll die aktuellen Grenzen und Möglichkeiten von CAI-Tools erläutern. Abschnitt 4 fasst den Inhalt des Kapitels zusammen und präsentiert einige Überlegungen zu den potenziellen zukünftigen Entwicklungen im Bereich des computergestützten Dolmetschens.

2 Technologie

2.1 Aktueller Stand der Automation

In der Automation menschlicher Tätigkeiten und somit auch beim computergestützten Dolmetschen sind verschiedene Phasen erkennbar. Fantinuoli (2018) differenziert in diesem Zusammenhang zwischen vier Phasen, die sich von der reinen menschlichen Tätigkeit über die maschinengestützte Tätigkeit bis hin zur menschunterstützten maschinellen Tätigkeit und schließlich zur vollständig automatisierten Tätigkeit erstrecken. Gemäß dem Automationsgrad lassen sich bis zu vier Generationen von CAI-Tools identifizieren (Prandi 2025). CAI-Tools der ersten Generation bieten einfache Funktionen für die Verwaltung und Erstellung von Terminologiesammlungen, während Tools der zweiten Generation zusätzliche Funktionen zur Bearbeitung von Vorbereitungsunterlagen, Terminologieextraktion und Memorierung der Termini bereithalten. Tools der dritten Generation zeichnen sich durch einen hohen Automationsgrad aus, wobei auch ‚traditionelle‘ Arbeitsweisen unterstützt werden. Tools der vierten Generation sind in Plattformen für das simultane Ferndolmetschen integriert und zielen auf eine möglichst vollständige Automation verschiedener Arbeitsschritte ab. Im Weiteren werden die konkreten Möglichkeiten der Unterstützung durch Technologie und insbesondere KI für die verschiedenen Phasen eines Dolmetscheinsatzes erläutert.

2.2 Vor- und Nachbereitungsphase

In der Vor- und Nachbereitungsphase liegt der Fokus der technologischen Unterstützung vorwiegend auf der Terminologiearbeit. Ohne Unterstützung von CAI-Tools stellen sich DolmetscherInnen Glossare anhand von Sitzungsunterlagen und Internetrecherchen zusammen. In den Phasen vor und nach dem Prozess (vgl. Kalina 2005) können DolmetscherInnen CAI-Tools einsetzen, um (teil-)automatisch Glossare zu erstellen und Terminologie zu lernen. Eine wichtige Phase in der Glossarerstellung kann das Zusammenstellen von Korpora nach den Grundsätzen der *Corpus-Driven Interpreters' Preparation* (Fantinuoli 2017a) sein. Diese kann die Informationskluft zwischen ExpertInnen (Kundschaft, Publikum) und Laien (DolmetscherInnen) verringern. Tools wie SketchEngine (Kilgarriff u. a. 2014) oder #LancsBox X (Brezina & Platt 2024) können bei der Korpuserstellung helfen. Auf Grundlage von Stichwörtern (*Seeds*) wird das Internet automatisch nach fachlich relevanten Texten durchsucht, die in einem Korpus zusammengestellt werden. Ausgehend von diesen Sammlungen können Terminologielisten erstellt werden, entweder durch manuelle oder automatische Terminologieextraktion oder beides.

Zudem können CAI-Tools verwendet werden, um die Glossare in einer einzelnen Datenbank zu verwalten, anstatt eigene Ordnerstrukturen zu erstellen. Durch die Integration von KI-basierten Funktionen kann die Glossarerstellung komplett automatisiert werden. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit, aus Webseiten oder Dokumenten Terminologie automatisch zu extrahieren und die Termini durch neuronale maschinelle Übersetzung (NMÜ) zu übersetzen. DolmetscherInnen können die automatischen Ergebnisse prüfen und diesen Glossarentwurf weiter verfeinern.

Angesichts der rasanten Entwicklungen im Bereich der generativen KI ist es plausibel, Large Language Models (LLMs) auch in der Vorbereitungsphase zu verwenden. LLMs sind sowohl als eigenständige Lösungen als auch als Integration in einigen CAI-Tools verfügbar. Im letzteren Fall können LLMs beispielsweise dazu beitragen, mehr Kontext für die Terminologieextraktion bereitzustellen (siehe z. B. InterpretBank Version 9.47). Durch Schnittstellen zu ChatGPT oder Gemini ist es möglich, LLMs in natürlicher Sprache zu bestimmten Aufgaben anzuleiten (*Prompting*). Hierzu zählen die Erstellung von Glossarentwürfen, die Terminologieextraktion, die Systematisierung von Termlisten, das Brainstorming von Ideen zum Veranstaltungsthema oder zu einsatzrelevanten Faktoren, das Zusammenfassen und Übersetzen von Dokumenten und viel mehr (bei LLMs ist Übersetzung jedoch sehr eng konzipiert, siehe Pym & Hao 2024: 7). Darüber hinaus können die Textgenerierungsfähigkeiten von LLMs dazu genutzt werden, Reden

zu generieren, die als Übungsmaterialien sowohl zur Vorbereitung auf einen Dolmetscheinsatz als auch im Training dienen können (vgl. z. B. das Projekt „InterpreTutor“, Ünlü 2023b).

Einige CAI-Tools (InterpretBank und Interpreters' Help) bieten Funktionen für das computergestützte Einüben der Terminologie an. Glossare werden in digitale Karteikarten umgewandelt. Die Programme speichern den Lernfortschritt und ermöglichen es, die Übung auf die Fehler zu intensivieren. InterpretBank ermöglicht zudem die Präsentation der Karteikarten im Audioformat mittels Sprachsynthese, sodass DolmetscherInnen sich auf den akustischen Input fokussieren können.

Die zuvor genannten Einsatzmöglichkeiten von KI sind selbstverständlich auch für die Nachbereitungsphase von Relevanz. In diesem Kontext sind insbesondere die Aufgaben der Terminologiearbeit zu nennen. Dies umfasst beispielsweise die Ergänzung eigener Terminologieressourcen durch Termini und Fachausdrücke, die sich während des Einsatzes als relevant erwiesen haben und in den Vorbereitungsglossaren nicht berücksichtigt wurden. Darüber hinaus wären weitere Anwendungsfälle in der Reflexion der eigenen Arbeit im Umgang mit CAI-Tools denkbar, die aber eher im Training oder in der Forschung Einsatz finden würden, da sie zeitintensiv und mit einem gewissen Arbeitsaufwand verbunden sind. Im Falle der Verwendung von CAI-Tools zum Nachschlagen von Terminologie in eigenen Glossaren oder der Unterstützung durch automatische Spracherkennung (ASE, siehe Abschnitt 2.3) könnte das eigene Suchverhalten analysiert werden, um Schlussfolgerungen für die Interaktion mit Technologie als Unterstützung zu ziehen und die eigenen Strategien zu optimieren. Zu diesem Zweck könnten Log-Dateien oder Videoaufnahmen untersucht werden. Ferner wäre es denkbar, LLMs zur Evaluation der eigenen Dolmetschleistungen einzusetzen.

2.3 Dolmetschphase

Die Terminologiearbeit findet beim Dolmetschen kontinuierlich statt, sodass auch während des Dolmetschens und insbesondere in der Peri-Prozess-Phase (Kalina 2005) Glossare vervollständigt und Termini ad-hoc hinzugefügt werden.

Der Einsatz unterstützender Technologie in der Dolmetschphase betrifft allerdings vor allem das manuelle oder automatische Nachschlagen von Terminologie in CAI-Tools sowie die Möglichkeit, weitere *Problem Triggers* (Gile 2009) wie Zahlen und *Named Entities* (Namen von Organisationen, Ortsangaben, Eigennamen) durch Spracherkennung automatisch identifizieren und anzeigen zu lassen. Darüber hinaus können automatisch, in Echtzeit generierte Untertitel in

der Ausgangs- oder Zielsprache von DolmetscherInnen als Hilfestellung verwendet werden. Einige CAI-Tools bieten eine ASE-Funktion an (vgl. Hansen-Schirra 2012; Fantinuoli 2017b), die das Gesagte transkribiert und durch einen entsprechenden Algorithmus *Problem Triggers* erkennt. Im Falle der Zahlen werden diese auf dem Bildschirm eingeblendet, mit oder ohne zusätzliche Informationen wie z. B. Größenordnung, Zeitangaben oder Maßeinheit (vgl. Defrancq & Fantinuoli 2021). Automatisch erkannte Terminologie kann entweder mit den Einträgen in den von den DolmetscherInnen erstellten und validierten Glossaren verglichen und mit entsprechender Benennung in der Zielsprache angezeigt oder automatisch übersetzt und eingeblendet werden (Fantinuoli u. a. 2022). Zudem besteht die Möglichkeit, das Transkript einzublenden, um den DolmetscherInnen zusätzlichen Kontext anzubieten. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten des Einsatzes von KI in den verschiedenen Dolmetschphasen.

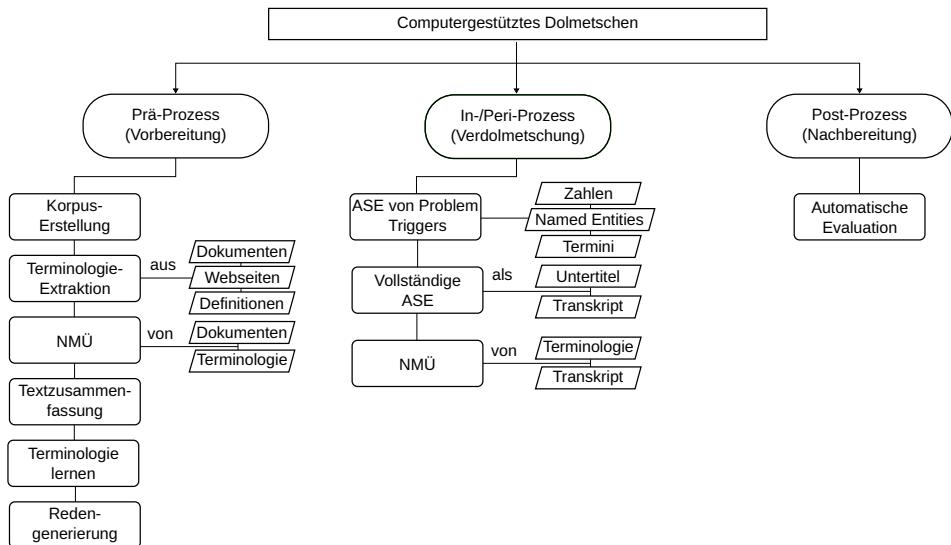


Abbildung 1: Möglichkeiten der Unterstützung durch KI beim Dolmetschen

Derartige Einsatzmöglichkeiten sind nicht nur beim Simultandolmetschen, sondern auch beim Konsekutivdolmetschen vorstellbar. Im Rahmen von Experimenten im Konsekutivmodus wurde die Nutzung von ASE und/oder *Respeaking* als Ergänzung oder Ersatz für traditionelle Notizen erörtert. Das generierte Transkript kann anschließend mittels NMÜ übersetzt werden (Ünlü 2023a; Chen & Kruger 2023). So können sowohl die Rezeptions- als auch die Wiedergabephase partiell oder vollständig automatisiert werden. Bei der Wiedergabe der

Rede in der Zielsprache ist es daher denkbar, dass DolmetscherInnen eine Art „Live-Post-Editing“ durchführen, indem sie die automatisch generierte Übersetzung korrigieren und ergänzen, oder sie als zusätzliche Unterstützung zuziehen. Das Resultat ist ein neuer hybrider Dolmetschmodus, der als SightConsec (Ünlü 2023a) oder CACI (Chen & Kruger 2023) bezeichnet werden kann. Darüber hinaus sind teilweise automatisierte Workflows möglich, bei denen nur Phase I (Rezeption) oder nur Phase 2 (Wiedergabe) durch KI unterstützt werden. Letztere wurde bereits erfolgreich getestet, beispielsweise beim Einsatz von Smartpens für den SimConsec-Modus (vgl. Orlando 2014).

3 Forschung

Im Zuge der signifikanten Fortschritte in der KI sowie der vielfältigen Möglichkeiten der Automation beim Dolmetschen hat die Forschung im Bereich des computergestützten Dolmetschens in den vergangenen Jahren einen Aufwind erfahren. Neben Publikationen, die sich mit den theoretischen Grundlagen des computergestützten Dolmetschens beschäftigen (vgl. z. B. Rütten 2007; Stoll 2009; Will 2020), widmet sich die Forschung aktuell der empirischen Untersuchung verschiedener Fragen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

1. Wie beeinflussen CAI-Tools die kognitiven Prozesse von DolmetscherInnen?
2. Welche Auswirkungen hat der Einsatz von CAI-Tools auf die Dolmetschleistung?
3. Wie gut ist die (kognitive) Ergonomie von CAI-Tools?
4. Wie gut ist die Systemleistung von CAI-Tools?

Im Folgenden werden die wichtigsten Forschungsmethoden erläutert, die in der Forschung zu CAI verwendet werden, und die wichtigsten Indikatoren der Systemleistung kurz erklärt.

3.1 CAI erforschen

3.1.1 Forschungsmethoden

Im Rahmen der Forschung zum computergestützten Dolmetschen werden unterschiedliche Methoden verwendet, um die kognitive Belastung und die Dolmetschqualität zu messen. Diese Methoden können leistungsorientiert, subjektiv,

verhaltensbasiert (*behavioral*) und psychophysiologisch sein (siehe z. B. Seeber 2013 für eine Übersicht der Methoden zur Messung der kognitiven Belastung).

Leistungsisierte Methoden finden in Studien Anwendung, die sich primär mit der Qualität des computergestützten Dolmetschens befassen, sowie in prozessorientierten Untersuchungen. Man geht davon aus, dass das Produkt Informationen über die zugrunde liegenden Prozesse liefern kann; dieser Rückschluss erfordert jedoch die Interpretation der ForscherInnen und kann manchmal nur als Hypothese gestellt werden. In der CAI-Forschung wird die Qualität auf der Basis verschiedener Skalen gemessen. Dabei liegt der Fokus entweder auf einzelnen Qualitätselementen (*Problem Triggers*) oder auf der Gesamtleistung von DolmetscherInnen. Studien, die sich auf die Präzision der Zahlen bei der Verwendung von ASE als Unterstützung fokussieren, zielen darauf ab, die Anzahl und Art von Fehlern zu quantifizieren (vgl. z. B. Defrancq & Fantinuoli 2021; Pisani & Fantinuoli 2021). Dabei wird die Schwierigkeit anerkannt, die zu untersuchende Einheit exakt zu definieren, da eine korrekte Wiedergabe des Zahlworts mit Sinnfehlern einhergehen kann (vgl. Frittella 2022). Auch bei Fachterminologie werden Skalen verwendet, die den Präzisionsgrad der Verdolmetschung wider-spiegeln. Beispiele finden sich in Van Cauwenberghe (2020) und Prandi (2023). In einigen Studien wird daher der Fokus auf das gesamte Translat erweitert, weil davon ausgegangen wird, dass eine Reduzierung der kognitiven Belastung sich positiv auf die gesamte Dolmetschqualität auswirken kann. Chen und Kruger kombinierten beispielsweise die analytische Skala von Han (2018), die „information completeness, fluency of delivery, and target language quality“ misst (Chen & Kruger 2024a: 386), mit einer propositionsbasierten Skala (Chen 2020), um die Präzision der Verdolmetschungen näher zu untersuchen. Auch die Sprechflüssigkeit (*Fluency*) ist ein Qualitätsindikator, der gleichzeitig eine indirekte Messung der kognitiven Belastung ermöglichen kann. Chen & Kruger (2023) operationalisierten Sprechflüssigkeit als die Anzahl von ungefüllten und gefüllten Pausen, die sie jeweils automatisch und manuell maßen. In ihrer Folgestudie (Chen & Kruger 2024a) wurde die manuell gemessene Sprechflüssigkeit um die Aspekte Wiederholungen und Selbstkorrekturen (*Repairs*) erweitert. Die automatische Messung lieferte außerdem Daten zur Dauer der Verdolmetschung und zur Redegeschwindigkeit in der Zielsprache. Auch Ünlü (2023a: 85) verwendete verschiedene Indikatoren, d.h. „overall frequency of disfluencies, false starts, frequency of filled pauses, filler words, whole-word repetitions, broken words, and incomplete phrases“.

Da die persönliche Erfahrung von DolmetscherInnen eine entscheidende Rolle für die effektive Verwendung von CAI-Tools spielen und gleichzeitig zusätzliche Hinweise auf die erlebte kognitive Belastung liefern kann, enthalten die

meisten Studien auch eine subjektive Messungskomponente. Subjektive Methoden können jedoch für Gedächtnis- und Bewusstseinseffekte anfällig sein. Zu den subjektiven Methoden in der CAI-Forschung zählen *post-hoc* Fragebögen (u. a. auch der NASA-TLX, Hart 2006), Usability-Fragebögen, Interviews und Fokusgruppen. Fragebögen wurden beispielsweise von Desmet u. a. (2018), Defrancq & Fantinuoli (2021) und Ünlü (2023a) verwendet, um die subjektive Erfahrung der StudienteilnehmerInnen zu erkundigen. Rodríguez González u. a. (2023) verwendeten Usability-Fragebögen basierend auf dem *User Experience Questionnaire* von Laugwitz u. a. (2008), um die Nutzererfahrung beim Ferndolmetschen mit ASE-Unterstützung in unterschiedlichen Benutzeroberflächen zu erörtern. Interviews und Fokusgruppen sind in diesem Forschungsbereich ein selten verwendetes Mittel, das jedoch zusätzliche Faktoren beim Einsatz von CAI-Tools zutage fördern kann. So führten Wang & Wang (2019), Frittella (2023) und Gieshoff u. a. (2024) *post-hoc* Interviews mit den StudienteilnehmerInnen durch, um Einblicke über deren Erfahrung mit unterstützender Technologie zu gewinnen. Fokusgruppen wurden in Usability-Studien sowohl *pre-* als auch *post-hoc* eingesetzt (Saeed u. a. 2022; Frittella 2023), um die Bedürfnisse und Präferenzen von DolmetscherInnen bezüglich des Designs von Tools zu eruieren. Der NASA-TLX (Hart 2006) stellt einen validierten Fragebogen zur Messung der empfundenen kognitiven Belastung dar, welche sechs Dimensionen umfasst: mentale, physische und zeitliche Anforderungen, Leistung, Anstrengung und Frustration. Der NASA-TLX wurde von Li & Chmiel (2024) und Chen & Kruger (2024a) zusammen mit anderen objektiven Messungen der kognitiven Belastung eingesetzt.

Verhaltensbasierte Methoden bieten einen hohen Grad an Objektivität an und haben den Vorteil, wenig invasiv zu sein. Die Interpretation der Ergebnisse erfordert jedoch eine gewisse Expertise in diesen Forschungsmethoden. Beispiele für verhaltensbasierte Methoden, die in der CAI-Forschung verwendet wurden, sind Eyetracking und Keylogging. Im Rahmen der Untersuchungen der kognitiven Belastung durch Eyetracking wurden verschiedene Maße herangezogen. Die Zeit zur ersten Fixation (vgl. z. B. Prandi 2023) gibt an, wie schnell die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle auf dem Bildschirm gelenkt wurde, z. B., wie schnell Dolmetschende den nötigen Vorschlag im Glossar finden können. Die durchschnittliche Fixationsdauer (vgl. z. B. Prandi 2023) und die Anzahl der Fixationen (z. B. Yuan & Wang 2023) können mit der kognitiven Belastung korrelieren; die Maßen Fixationszeit und *Dwell Time* (z. B. Chen & Kruger 2024b und Li & Chmiel 2024) können Aufschluss über die Aufmerksamkeitsverteilung der StudienteilnehmerInnen geben. Keylogging wurde bisher nur von Du (2024) verwendet. Mithilfe von Keylogging kann das Tippverhalten der StudienteilnehmerInnen aufgezeichnet und somit einen Einblick in den Prozess (vor allem in

die zeitlichen Aspekte) gewonnen werden. Es wurde zum Beispiel festgestellt, dass Tippfehler ein Indikator für erhöhte kognitive Belastung sein können. Du (2024) nutzte Keylogging, um zu verstehen, wie DolmetscherInnen Fachtermini während des Dolmetschens nachschlagen.

Psychophysiologische Methoden zeichnen sich durch eine geringere Subjektivität und Sprachunabhängigkeit aus, was die Vergleichbarkeit der Studienergebnisse erhöht (Prandi 2023: 121–122). Allerdings können sie intrusiver als andere Methoden sein und wurden deshalb bisher seltener in der CAI-Forschung eingesetzt. Defrancq u. a. (2024) testeten den Einsatz der durchschnittlichen Grundfrequenz (F_0) als potenzielles Korrelat von kognitiver Belastung und *Fatigue* beim computergestützten Dolmetschen. Obwohl keine Korrelation festgestellt werden konnte und diese Methode viel Rauschen in den Daten generieren kann (vgl. Gieshoff 2018), wäre es interessant, sie für die Messung von kognitiver Belastung weiter zu testen (vgl. Shao & Defrancq 2025). In der Studie von Li & Chmiel (2024) konnte die EEG-Maße Theta-Aktivität erfolgreich als Indikator für kognitive Belastung eingesetzt werden, da sie mit kognitiv herausfordernden Aufgaben, höherer Belastung des Arbeitsgedächtnisses und größerer geistiger Ermüdung korreliert (Li & Chmiel 2024: 257–258). Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass bei EEG eine hohe experimentelle Kontrolle sowie eine sorgfältige Bereinigung der Daten aufgrund möglicher Artefakte beim Simultandolmetschen erforderlich sind. Auch Eyetracking wird manchmal als psychophysiologische Methode eingestuft (vgl. Seeber 2013).

3.1.2 Indikatoren für die Systemleistung

Die technischen Eigenschaften eines ASE-Systems für das Dolmetschen werden anhand verschiedener Indikatoren gemessen, die die Systemleistung beschreiben.

Die Word-Error-Rate (WER) beschreibt die Qualität der von einem ASE-System generierten Transkription. Um die WER zu erhalten, wird die Anzahl der vom System ersetzen, gelöschten und hinzugefügten Wörter im Vergleich zu einem Referenztranskript, das hundertprozentig korrekt ist, ermittelt. ASE-Systeme sollten also eine niedrige WER (5% oder weniger) aufweisen.

Die Genauigkeit eines CAI-Tools wird von den Maßen *Precision* und *Recall* angegeben. Die *Precision* beschreibt die Anzahl der relevanten Elemente unter allen erkannten Elementen. Ein ASE-System sollte möglichst wenige Elemente anzeigen, die für die DolmetscherInnen nicht relevant sind, ansonsten kann es verwirrend und ablenkend wirken. Das *Recall* beschreibt wie viele relevante Elemente erkannt wurden unter all denen, die sich in der zu transkribierenden Rede

befinden. *Precision* und *Recall* sollten im Idealfall beide hoch sein, aber die *Precision* ist wichtiger: Es ist für DolmetscherInnen nützlicher, weniger aber genauere Vorschläge zu erhalten. Manchmal werden *Precision* und *Recall* anhand eines einzigen Wert angegeben, des F1-Wert, der von 0 (sehr niedrig) zu 1 (sehr hoch) reichen kann.

Wie schnell ein ASE-System in der Lage ist, relevante Zahlen, Termine und Eigennamen oder ein ganzes Transkript zu erkennen und einzublenden, wird von der Latenz (auch *Real Time Factor* genannt) angegeben, die in Sekunden gemessen wird.

Zusammenfassend sollten Präzision und Recall bei einem ASE-System möglichst hoch und die Latenz möglichst gering sein, um den Nutzen für DolmetscherInnen zu maximieren und die erfolgreiche Integration der automatisch generierten Vorschläge in die Verdolmetschung zu gewährleisten.

3.2 Forschungsergebnisse

Obwohl zahlreiche Fragen hinsichtlich der Auswirkungen des computergestützten Dolmetschens auf den Prozess und das Produkt derzeit noch ungeklärt sind, erlauben die bis dato durchgeföhrten Untersuchungen die Gewinnung erster Erkenntnisse. Diese werden im Folgenden mit Bezug auf die leitenden Forschungsfragen präsentiert.

3.2.1 Wie beeinflussen CAI-Tools die kognitiven Prozesse von DolmetscherInnen?

Nur wenige Studien, die sich mit dieser Forschungsfrage beschäftigten, untersuchten den Einsatz von Technologie während der Vorbereitungsphase. Die korpusbasierte Vorbereitung und die Verwendung automatischer Terminologieextraktion scheinen die Effizienz des Dokumentationsprozesses zu steigern und die Glossarerstellungszeit zu verringern (vgl. Xu & Sharoff 2014; Du 2024). In der Studie von Xu (2018) konnten die StudienteilnehmerInnen, die ihre Glossare mit Unterstützung der Technologie erstellt hatten, sich länger an den Termini erinnern. Allerdings kann die computergestützte Vorbereitung zu einer gewissen Standardisierung der Glossare beitragen (Du 2024).

Die Mehrzahl der Studien, die sich überwiegend mit prozessorientierten Aspekten des computergestützten Dolmetschens beschäftigten, betraf jedoch die Dolmetschphase (siehe Abschnitt 2.3). Die Möglichkeit der ASE von *Problem Triggers* motivierte zahlreiche Studien in diesem Bereich. Dabei wurden

sowohl simulierte ASE (Prandi 2023; Frittella 2023) als auch die echten ASE-Funktionen von CAI-Tools oder eigenständigen Lösungen analysiert (wie die Untertitelungsfunktion von YouTube, vgl. Wang & Wang 2019 und Li & Chmiel 2024). Der Einsatz von ASE als Live-Unterstützung für Terminologie während des Dolmetschens scheint eine positive Auswirkung auf die kognitive Belastung von DolmetscherInnen zu haben (Prandi 2023). Die Daten aus dem NASA-TLX-Fragebogen weisen jedoch auf eine niedrigere zeitliche Anforderung hin, wenn keine ASE-Untertitel angeboten werden (Li & Chmiel 2024: 266), was jedoch mit den Ergebnissen von Chen & Kruger (2023, 2024a, 2024b) kollidiert, da sie niedrigeren *Temporal Demand* bei CACI im Vergleich zum konventionellen Konsekutivdolmetschen feststellten. Zudem scheint CACI zu einer besseren empfundenen Leistung zu führen, während mentale Anstrengung, Effort und Frustration von der Sprachrichtung moduliert sind: Ein signifikanter Effekt von CACI wurde lediglich beim Dolmetschen aus der Muttersprache (Chinesisch) in die Fremdsprache (Englisch) beobachtet (Chen & Kruger 2024b: 11).

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen bisher keine eindeutigen Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Genauigkeit automatisch generierter Untertitel und der kognitiven Belastung von DolmetscherInnen. Allerdings deuten aktuelle Studien darauf hin, dass 100-prozentig korrekte Untertitel zu einer niedrigeren kognitiven Belastung führen könnten (Li & Chmiel 2024). Es ist daher noch zu früh, um die kognitive Belastung bei ASE als definitiv niedriger oder höher einzustufen im Vergleich zum traditionellen Dolmetschen. Weitere Studien sind erforderlich, um die Implikationen von Unstimmigkeiten bei automatisch generierten Vorschlägen zu identifizieren. Eine weitere offene Forschungsfrage betrifft das Leseverhalten von DolmetscherInnen bei durch ASE generierten Untertiteln und einzelнем Input für *Problem Triggers*.

In einigen Studien wurde zudem untersucht, wie sich die visuelle Aufmerksamkeit der DolmetscherInnen beim Einsatz von ASE verteilt. Wenn ASE anstatt von manueller Suche nach Terminologie eingesetzt wird, scheint sie den Fokus auf die Hauptinputquelle (RednerIn) zu fördern (Prandi 2023). Werden jedoch vollständige Untertitel eingeblendet, so schauen DolmetscherInnen tendenziell mehr auf die Untertitel als auf RednerInnen im Vergleich zum Dolmetschen ohne Unterstützung. Dieser Unterschied lässt sich in dem Maß *Dwell Time* widerspiegeln (Li & Chmiel 2024; Yuan & Wang 2023). Die Genauigkeit der Untertitel scheint jedoch keinen Einfluss darauf zu haben (Li & Chmiel 2024). Diese Ergebnisse beziehen sich auf das computergestützte Simultandolmetschen. Ein interessanter Forschungsbereich liegt in der Überprüfung alternativer Workflows für das Konsekutivdolmetschen. Chen & Kruger (2023) analysierten die Auswirkungen von ASE durch *Respeaking* als Alternative zu den Notizen sowie von NMÜ als

zusätzliche Unterstützung für die Wiedergabephase auf die kognitive Belastung von Dolmetschstudierenden. Beim Konsekutivdolmetschen konnten Unterschiede zwischen der Rezeptionsphase und der Produktionsphase festgestellt werden. In der Rezeptionsphase scheint die Aufmerksamkeit für das durch Respeaking erzeugte Transkript geringer zu sein. Allerdings korrelierte in Chen & Kruger (2024b) eine längere *Dwell Time* mit besserer Respeaking-Qualität. In der Produktionsphase wurde dem maschinell übersetzten Text mehr Aufmerksamkeit geschenkt, was wiederum mit einer besseren Qualität in der Verdolmetschung korrelierte, jedoch nur beim Dolmetschen aus der Fremdsprache (ibid.).

Die kognitiven Implikationen des computergestützten Dolmetschens können außerdem auch im Hinblick auf die Didaktik von CAI-Tools untersucht werden. Die noch wenigen Studien in diesem Bereich zeigten, dass Studierende Gefahr laufen, sich zu sehr auf dem Tool zu verlassen; ausreichende Erfahrung hilft Studierenden jedoch, eigene Strategien für den Umgang mit CAI-Tools zu entwickeln (vgl. Prandi 2015; Du 2024). In ihrer Doktorarbeit fand Frittella (2024), dass sowohl die Automatisierung von Routinen als auch die Fähigkeit, Strategien an konkreten Einsatzfällen anzupassen, eine entscheidende Rolle für einen erfolgreichen Umgang mit CAI-Tools während des Dolmetschens haben. Dies gilt nicht nur für Studierende, sondern auch für professionelle Dolmetschende.

3.2.2 Welche Auswirkungen hat der Einsatz von CAI-Tools auf die Dolmetschleistung?

In Studien, die sich mit dieser Forschungsfrage beschäftigen, werden entweder einzelne Qualitätselemente des Dolmetschproduktes oder die Dolmetschqualität im Allgemeinen untersucht. Solche Studien weisen in vielen Fällen auch eine prozessorientierte Komponente auf, da produktbezogene Ergebnisse nützliche Hinweise auf die mit computergestütztem Dolmetschen einhergehende kognitive Belastung liefern können.

Erste Erkenntnisse weisen darauf hin, dass eine corpusbasierte, computergestützte Vorbereitung zu höherer terminologischen Genauigkeit und weniger Auslassungen beim Simultandolmetschen führt (Xu 2018).

Einige Studien untersuchten die Frage, wie sich die Verwendung von CAI-Tools für das manuelle Nachschlagen von Fachterminologie während des Dolmetschens auf die kognitive Belastung auswirkt. Dabei wurden traditionelle Glossare in Form von Word-, Exceltabellen oder PDFs sowie Papierglossare mit digitalen Glossaren in CAI-Tools verglichen. Biagini (2015) und Prandi (2018) fanden eine höhere terminologische Genauigkeit und weniger Auslassungen,

wenn ein CAI-Tool verwendet wurde. In der Studie von Du (2024) waren die Unterschiede weniger offensichtlich, obwohl die Verwendung von InterpretBank einen allgemein positiven Einfluss auf die Gesamtqualität in der RSI-Aufgabe hatte.

Der Einsatz von CAI-Tools mit ASE scheint sich positiv auf die Dolmetschqualität auszuwirken. Verschiedene Studien weisen auf eine höhere Genauigkeit in der Verdolmetschung von Zahlen beim Einsatz von ASE hin. Dies gilt sowohl für Studien mit simulierter ASE (Desmet u. a. 2018) als auch im Falle der ASE-Funktion im CAI-Tool InterpretBank (Defrancq & Fantinuoli 2021; Pisani & Fantinuoli 2021). Die gleiche Tendenz zeigt sich bei Termini (Prandi 2023; Van Cauwenbergh 2020; Gieshoff u. a. 2024) und Eigennamen (Yuan & Wang 2023). Auch bei Untertiteln konnten positive Effekte festgestellt werden. Li & Chmiel (2024) konstatierten, dass Untertitel mit einer Genauigkeit über 90% die Präzision verbessern, während weniger präzise Untertitel zu einer weniger akkurate Verdolmetschung führen, die in ihrer Studie jedoch akkurer als ohne ASE war. Es sei jedoch angemerkt, dass auch negative Effekte festzustellen sind, wenn der Fokus der Untersuchung erweitert wird. So weisen einige Studien darauf hin, dass DolmetscherInnen das Risiko eingehen, sich zu sehr auf automatische Inputs zu stützen und Fehler zu importieren oder Sinnfehler zu begehen (Frittella 2022). Zudem können Terminologievorschläge mit der Satzplanung interferieren, wie Gieshoff u. a. (2024: 21) in einer Studie über den Einsatz von Augmented-Reality-Brillen (AR) feststellten. Auch die Sprechflüssigkeit kann beeinflusst werden: Beim Konsekutivdolmetschen fand Ünlü (2023a) negative Auswirkungen; andere Studien (Chen & Kruger 2023; Chen & Kruger 2024a) fanden im Gegenteil positive Effekte, jedoch nur aus der L1 (Chinesisch) in die L2 (Englisch), wahrscheinlich weil Respeaking als Zwischenschritt für die ASE verwendet wurde.

3.2.3 Wie gut ist die (kognitive) Ergonomie von CAI-Tools?

Im Fokus der empirischen Untersuchungen, die sich mit den ergonomischen Aspekten von CAI-Tools bzw. CAI-Funktionen in RSI-Plattformen beschäftigen, steht die Ergründung der potenziellen Auswirkungen des Designs auf die Dolmetschleistung und der Wünsche von DolmetscherInnen bezüglich der Nutzeroberfläche solcher Lösungen. Diese Studien liefern deshalb nützliche Erkenntnisse für die benutzerorientierte Entwicklung unterstützender Dolmetschtechnologie, denn wenn DolmetscherInnen den Tools vertrauen, ist es wahrscheinlicher, dass sie sie tatsächlich einsetzen (Mellinger & Hanson 2018).

Die vorliegenden Studien zeigen, dass DolmetscherInnen einen großen Wert auf Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Bedürfnisse legen (Frittella 2023;

Gieshoff u. a. 2024). Darüber hinaus tragen Usability-Studien zur Klärung konkreter Fragen bezüglich einzelner Elemente der Nutzeroberfläche bei. So wird deutlich, dass DolmetscherInnen eine Präferenz für die Einblendung von Untertiteln und ASE-Vorschläge am unteren Rand des Bildschirmes haben (Saeed u. a. 2022). Derartige Studien sind zudem nützlich, um zusätzliche Technologien als Unterstützung zu testen, wie etwa AR-Brillen, die eine gewisse Flexibilität in der Positionierung der automatischen Vorschläge im Blickfeld ermöglichen, aber für die StudienteilnehmerInnen in der Studie von Gieshoff u. a. (2024) unangenehm zu tragen waren.

3.2.4 Wie gut ist die Systemleistung von CAI-Tools?

Obwohl menschenbezogene Faktoren den erfolgreichen Einsatz unterstützender Dolmetschtechnologie beeinflussen können, spielt die Systemleistung dabei auch eine entscheidende Rolle.

Die bisher durchgeföhrten Studien weisen auf zufriedenstellende Leistungen von CAI-Tools hin. ASE scheint bereits als unterstützende Technologie einsetzbar zu sein. Die Leistung von ASE-Systemen ist hoch, mit niedriger *Word Error Rate* (WER, z. B. 5.04% in Fantinuoli 2017b) bzw. hoher Präzision (81.43% in Pisani & Fantinuoli 2021) des Transkripts. Bessere Leistungen werden nach Fine-Tuning mit einer domänenpezifischen Terminologieliste erreicht (Rodríguez u. a. 2021). Die Leistung der ASE von Zahlen und Fachtermini ist im Durchschnitt bereits sehr hoch: Sie erreichte F1-Werte von 1 (Zahlen) und 0.97 (Fachtermini) in einem Experiment von Fantinuoli (2017b); Defrancq & Fantinuoli (2021) berichten von einer durchschnittlichen Präzision von 96% für Zahlen.

Es wird außerdem die Frage gestellt, mit welcher Latenz DolmetscherInnen umgehen können, ohne dass diese eine negative Auswirkung auf die Verdolmetschung hat. Dabei wird angenommen, dass die Latenz kurz genug sein muss, um innerhalb des *Ear-Voice-Spans* der DolmetscherInnen zu liegen. Dies scheint der Fall zu sein (Fantinuoli & Montecchio 2023). Allerdings fehlt es hier noch an Forschung: Man könnte nämlich auch die Hypothese stellen, dass der Zeitpunkt der Produktion eigentlich der beste Zeitpunkt für die automatischen Vorschläge wäre; dieser lässt sich aber nicht leicht vorhersagen.

Systeme, die Glossare durch Terminologieextraktion und MÜ automatisch erstellen (wie KUDO AI Assist) scheinen ebenfalls gute Ergebnisse zu liefern. In der Studie von Fantinuoli u. a. (2022) wurden nur 1,5% der automatisch extrahierten Termini als fehlerhaft eingestuft, während die MÜ-Qualität sehr gut bewertet wurde (91.2% für Englisch > Französisch, 89.4% für Englisch > Italienisch).

Diese Ergebnisse sollten kritisch betrachtet werden. In den meisten Studien wurde Englisch als Ausgangssprache analysiert, während die Systemleistung für andere Sprache deutlich niedriger sein könnte. Darüber hinaus wurden die meisten Tests unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt. Die Systemleistung kann von zahlreichen Faktoren beeinflusst werden, wie etwa die Sprechereigenschaften, die Tonqualität oder die Domäne, wofür Fachterminologie automatisch extrahiert werden soll.

4 Fazit

In diesem Beitrag wurde eine umfangreiche Übersicht über den aktuellen Stand der Automation und Forschung im Bereich des computergestützten Dolmetschens angeboten. Im ersten Teil des Kapitels wurden die Möglichkeiten der Automation der verschiedenen Dolmetschphasen erläutert und die relevanten Tools zusammenfassend präsentiert. Mit dem Ziel, Lesenden eine Orientierungshilfe für die Forschung, Lehre und Praxis zur Verfügung zu stellen, wurde außerdem ein Überblick über aktuelle Forschungsfragen, -methoden und -ergebnisse im Bereich des computergestützten Dolmetschens gegeben.

DolmetscherInnen stehen eine Vielzahl an CAI-Tools zur Verfügung, die ihnen in den verschiedenen Phasen des Dolmetschprozesses Unterstützung bieten können. Die bisher durchgeföhrten Studien weisen auf eine positive Auswirkung solcher Tools während der Dolmetschphase auf das Dolmetschprodukt, vor allem im Hinblick auf einzelne *Problem Triggers*. Auch die Systemleistung scheint gut zu sein, was eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von CAI-Tools beim Dolmetschen ist und sowohl die kognitiven Prozesse als auch die Dolmetschleistung beeinflussen kann. Um die kognitive Ergonomie von CAI-Tools zu verbessern, ist es wichtig, DolmetscherInnen Anpassungsmöglichkeiten in der Benutzeroberfläche anzubieten.

Trotz der vielversprechenden Forschungsergebnisse gibt es noch viele Fragen, die die Forschung in Bezug auf die Auswirkungen des Einsatzes von CAI-Tools erörtern sollte. Sie betreffen in erster Linie die vielen Facetten der Interaktion zwischen DolmetscherInnen und ihren Tools; die Frage, wie diese Tools aussehen sollten, um eine breitere Implementierung in die Arbeitsabläufe der DolmetscherInnen zu fördern und den kognitiven *Trade-Off*, der mit der Tool-Nutzung verbunden ist, zu optimieren; sowie die Frage, wie die Ausbildung angepasst werden sollte, um zur effektiven Nutzung solcher Lösungen beizutragen.

Da CAI-Systeme offenbar bereits zufriedenstellende technische Leistungen bieten, könnten künftige Forschungsarbeiten die Erprobung solcher Systeme unter realitätsnäheren Arbeitsbedingungen in Betracht ziehen, mit dem Ziel, die

Faktoren zu erforschen, die das computergestützte Dolmetschen beeinflussen und den Umfang der Untersuchungen über die traditionellen Sprachpaare und starke experimentelle Kontrolle hinaus zu erweitern.

Schließlich ist zu erwarten, dass die beeindruckenden Fortschritte im Bereich der generativen KI und das Versprechen großer Sprachmodelle, die Leistung von CAI-Tools zu verbessern, weitere Forschungsarbeit über das Potenzial der KI zur Unterstützung von DolmetscherInnen in ihrem äußerst anspruchsvollen Beruf anregen werden.

Literatur

- Biagini, Giulio. 2015. *Glossario cartaceo e glossario elettronico durante l'interpretazione*. Trieste: Università di Trieste. (Magisterarb.).
- Bowker, Lynne. 2022. Computer-assisted translation and interpreting tools. In Federico Zanettin & Christopher Rundle (Hrsg.), *The Routledge Handbook of translation and methodology*, 392–409. New York; London: Routledge.
- Braun, Sabine. 2019. Technology and interpreting. In Minako O'Hagan (Hrsg.), *The Routledge handbook of translation and technology*, 271–288. New York; London: Routledge.
- Brezina, Vaclav & William Platt. 2024. #LancsBox X. Lancaster University.
- Chen, Sijia. 2020. The process of note-taking in consecutive interpreting: A digital pen recording approach. *Interpreting. International Journal of Research and Practice in Interpreting* 22(1). 117–139. DOI: 10.1075/intp.00036.che.
- Chen, Sijia & Jan-Louis Kruger. 2023. The effectiveness of computer-assisted interpreting: A preliminary study based on english-chinese consecutive interpreting. *Translation and Interpreting Studies* 18(3). 399–420. DOI: 10.1075/tis.21036.che.
- Chen, Sijia & Jan-Louis Kruger. 2024a. A computer-assisted consecutive interpreting workflow: Training and evaluation. *The Interpreter and Translator Trainer* 18(3). 380–399. DOI: 10.1080/1750399x.2024.2373553.
- Chen, Sijia & Jan-Louis Kruger. 2024b. Visual processing during computer-assisted consecutive interpreting: Evidence from eye movements. *Interpreting. International Journal of Research and Practice in Interpreting* 26(2). 231–252. DOI: 10.1075/intp.00104.che.
- Defrancq, Bart & Claudio Fantinuoli. 2021. Automatic speech recognition in the booth: Assessment of system performance, interpreters' performances and interactions in the context of numbers. *Target. International Journal of Translation Studies* 33(1). 73–102. DOI: 10.1075/target.19166.def.

- Defrancq, Bart, Helena Snoeck & Claudio Fantinuoli. 2024. Interpreters' performances and cognitive load in the context of a CAI tool. In Sharon Deane-Cox, Ursula Böser & Marion Winters (Hrsg.), *Translation, Interpreting and Technological Change: Innovations in Research, Practice and Training* (Bloomsbury Advances in Translation), 38–58. London: Bloomsbury Academic.
- Desmet, Bart, Mieke Vandierendonck & Bart Defrancq. 2018. Simultaneous interpretation of numbers and the impact of technological support. In Claudio Fantinuoli (Hrsg.), *Interpreting and technology*, 13–27. Berlin: Language Science Press.
- Du, Zhiqiang. 2024. *Bridging the gap. Exploring the cognitive impact of interpretbank on chinese interpreting trainees*. Forlì: Università di Bologna. (Dissertation). <https://amsdottorato.unibo.it/id/eprint/11584>.
- Fantinuoli, Claudio. 2016. InterpretBank. Redefining computer-assisted interpreting tools. In João Esteves-Ferreira, Juliet Macan, Ruslan Mitkov & Olaf-Michael Stefanov (Hrsg.), *Proceedings of 38th Conference Translating and the Computer*, 42–52. Geneva: Editions Tradulex.
- Fantinuoli, Claudio. 2017a. Computerlinguistik in der Dolmetschpraxis unter besonderer Berücksichtigung der Korpusanalyse. In Silvia Hansen-Schirra, Stella Neumann & Oliver Czulo (Hrsg.), *Annotation, exploitation and evaluation of parallel corpora*, 111–146. Berlin: Language Science Press. DOI: 10.5281/ZENODO.283501.
- Fantinuoli, Claudio. 2017b. Speech recognition in the interpreter workstation. In João Esteves-Ferreira, Juliet Macan, Ruslan Mitkov & Olaf-Michael Stefanov (Hrsg.), *Proceedings of the 39th Conference Translating and the Computer*, 25–34. London: Editions Tradulex.
- Fantinuoli, Claudio. 2018. Computer-assisted interpreting: Challenges and future perspectives. In Gloria Corpas Pastor & Isabel Durán-Muñoz (Hrsg.), *Trends in E-Tools and Resources for Translators and Interpreters*, 153–174. Leiden: Brill. https://doi.org/10.1163/9789004351790_009.
- Fantinuoli, Claudio, Giulia Marchesini, David Landan & Lukas Horak. 2022. KUDO Interpreter Assist: Automated real-time support for remote interpretation. In Ruslan Mitkov, Juliet Macan, João Esteves-Ferreira, Olaf-Michael Stefanov, Maria Recort Ruiz, David Chambers & Vilelmini Sosoni (Hrsg.), *Proceedings of the 43rd Conference Translating and the Computer*, 68–77. Geneva: Editions Tradulex.
- Fantinuoli, Claudio & Maddalena Montecchio. 2023. Defining maximum acceptable latency of AI-enhanced CAI tools. In Óscar Ferreiro Vázquez, Ana Correia & Sílvia Araújo (Hrsg.), *Technological Innovation Put to the Service of Language*

- Learning, Translation and Interpreting: Insights from Academic and Professional Contexts*, Bd. 2 (Lengua, Literatura, Traducción), 213–225. Berlin: Peter Lang.
- Frittella, Francesca Maria. 2022. ASR-CAI tool-supported SI of numbers: Sit back, relax and enjoy interpreting? In Juliet Macan, Ruslan Mitkov, David Chambers, Olaf-Michael Stefanov, João Esteves-Ferreira, Maria Recort Ruiz & Vilelmini Sosoni (Hrsg.), *Proceedings of the 43rd Conference Translating and the Computer*, 88–102. Geneva: Editions Tradulex.
- Frittella, Francesca Maria. 2023. *Usability research for interpreter-centred technology: The case study of SmarTerp* (Translation and Multilingual Natural Language Processing 21). Berlin: Language Science Press. DOI: 10.5281/ZENODO.7376351.
- Frittella, Francesca Maria. 2024. *Computer-assisted interpreting: Cognitive task analysis and evidence-informed instructional design recommendations*. University of Surrey. (Dissertation).
- Gieshoff, Anne Catherine. 2018. *The impact of audio-visual speech on work-load in simultaneous interpreting*. Mainz: Johannes Gutenberg-Universität Mainz. (Dissertation). <https://openscience.ub.uni-mainz.de/handle/20.500.12030/2182> (6 August, 2025).
- Gieshoff, Anne Catherine, Martin Schuler & Zaniyar Jahany. 2024. The Augmented Interpreter: An exploratory study of the usability of augmented reality technology in interpreting. *Interpreting* 26(2). 282–315. DOI: 10.1075/intp.00108.gie.
- Gile, Daniel. 2009. *Basic concepts and models for interpreter and translator training*. Amsterdam: John Benjamins.
- Han, Chao. 2018. Latent trait modelling of rater accuracy in formative peer assessment of English-Chinese consecutive interpreting. *Assessment & Evaluation in Higher Education* 43(6). 979–994. DOI: 10.1080/02602938.2018.1424799.
- Hansen-Schirra, Silvia. 2012. Nutzbarkeit von Sprachtechnologien für die Translation. *trans-kom: Journal of Translation and Technical Communication Research* 5(2). 211–226.
- Hart, Sandra G. 2006. Nasa-task load index (NASA-TLX): 20 years later. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 50(9). 904–908. DOI: 10.1177/154193120605000909.
- Kalina, Sylvia. 2005. Quality assurance for interpreting processes. *Meta: Translators' Journal* 50(2). 768–784. DOI: 10.7202/011017ar.
- Kilgarriff, Adam, Vít Baisa, Jan Bušta, Miloš Jakubíček, Vojtěch Kovář, Jan Mischfeit, Pavel Rychlý & Vít Suchomel. 2014. The sketch engine: Ten years on. *Lexicography* 1(1). 7–36. DOI: 10.1007/s40607-014-0009-9.

- Laugwitz, Bettina, Theo Held & Martin Schrepp. 2008. Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In Andreas Holzinger (Hrsg.), *HCI and Usability for Education and Work* (Lecture Notes in Computer Science 5298), 63–76. Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-540-89350-9_6.
- Li, Tianyun & Agnieszka Chmiel. 2024. Automatic subtitles increase accuracy and decrease cognitive load in simultaneous interpreting. *Interpreting* 26(2). 253–281. DOI: 10.1075/intp.00111.li.
- Mellinger, Christopher D. & Thomas A. Hanson. 2018. Interpreter traits and the relationship with technology and visibility. *Translation and Interpreting Studies* 13(3). 366–392.
- Orlando, Marc. 2014. A study on the amenability of digital pen technology in a hybrid mode of interpreting: Consec-simul with notes. *Translation and Interpreting* 6(2). 39–54. DOI: 10.12807/ti.106202.2014.a03.
- Pisani, Elisabetta & Claudio Fantinuoli. 2021. Measuring the impact of automatic speech recognition on number rendition in simultaneous interpreting. In Caiwen Wang & Binghan Zheng (Hrsg.), *Empirical studies of translation and interpreting: The post-structuralist approach*, 181–197. New York: Routledge. DOI: 10.4324/9781003017400.
- Pöchhacker, Franz. 2024. Is machine interpreting interpreting? *Translation Spaces*. 1–21. DOI: 10.1075/ts.23028.poc.
- Pöchhacker, Franz & Minhua Liu. 2024. Interpreting technologized: Distance and assistance. *Interpreting. International Journal of Research and Practice in Interpreting* 26(2). 157–177. DOI: 10.1075/intp.00112.poc.
- Prandi, Bianca. 2015. The use of CAI tools in interpreters' training: A pilot study. In João Esteves-Ferreira, Juliet Macan, Ruslan Mitkov & Olaf-Michael Stefanov (Hrsg.), *Proceedings of the 37th Conference Translating and the Computer*, 48–57. London: AsLing.
- Prandi, Bianca. 2018. An exploratory study on CAI tools in simultaneous interpreting: Theoretical framework and stimulus validation. In Claudio Fantinuoli (Hrsg.), *Interpreting and Technology* (Translation and Multilingual Natural Language Processing 11), 29–59. Berlin: Language Science Press. DOI: 10.5281/ZENODO.1493293. (12 April, 2022).
- Prandi, Bianca. 2023. *Computer-assisted simultaneous interpreting: A cognitive-experimental study on terminology* (Translation and Multilingual Natural Language Processing 22). Berlin: Language Science Press. DOI: 10.5281/zenodo.7143056.
- Prandi, Bianca. 2025. Computer-assisted interpreting (CAI) tools and CAI tool training. In Elena Davitti, Sabine Braun & Tomasz Korybski (Hrsg.), *Routledge*

- handbook of interpreting and technology*, 123–144. New York; London: Routledge.
- Pym, Anthony & Yu Hao. 2024. What are language technologies and why should we know about them? In Anthony Pym & Yu Hao (Hrsg.), *How to augment language skills: Generative AI and machine translation in language learning and translator training*, 1–31. London: Routledge. DOI: 10.4324/9781032648033.
- Rodríguez, Susana, Roberto Gretter, Marco Matassoni, Daniele Falavigna, Álvaro Alonso, Oscar Corcho & Mariano Rico. 2021. SmarTerp: A CAI system to support simultaneous interpreters in real-time. In Ruslan Mitkov, Vilelmini Sosoni, Julie Christine Giguère, Elena Murgolo & Elizabeth Deysel (Hrsg.), *Proceedings of the Translation and Interpreting Technology Online Conference*, 102–109. Online: INCOMA Ltd. DOI: 10.26615/978-954-452-071-7_012.
- Rodríguez González, Eloy, Muhammad Ahmed Saeed, Tomasz Korybski, Elena Davitti & Sabine Braun. 2023. Reimagining the remote simultaneous interpreting interface to improve support for interpreters. In Oscar Ferreiro Vázquez, Ana Teresa Vara & Silvia Lima Gonçalves Araújo (Hrsg.), *Technological innovation for language learning, translation and interpreting*, 227–246. Berlin: Peter Lang.
- Rütten, Anja. 2007. *Informations- und Wissensmanagement im Konferenzdolmetschen* (Sabest. Saarbrücker Beiträge zur Sprach- und Translationswissenschaft 15). Berlin: Peter Lang.
- Saeed, Muhammad Ahmed, Eloy Rodríguez González, Tomasz Korybski, Elena Davitti & Sabine Braun. 2022. Connected yet distant: An experimental study into the visual needs of the interpreter in remote simultaneous interpreting. In Masaaki Kurosu (Hrsg.), *Human-computer interaction. User experience and behavior*, 214–232. Cham: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-031-05412-9_16.
- Seeber, Kilian G. 2013. Cognitive load in simultaneous interpreting: Measures and methods. *Target. International Journal of Translation Studies* 25(1). 18–32. DOI: 10.1075/target.25.1.03see.
- Shao, Zhangminzi & Bart Defrancq. 2025. Fundamental frequency as an acoustic mirror of interpreters' cognitive states. *Interpreting. International Journal of Research and Practice in Interpreting* 27(1). 1–27. DOI: 10.1075/intp.00107.sha.
- Stoll, Christoph. 2009. *Jenseits simultanfähiger Terminologiesysteme: Methoden der Vorverlagerung und Fixierung von Kognition im Arbeitsablauf professioneller Konferenzdolmetscher* (Heidelberger Studien zur Übersetzungswissenschaft 13). Trier: WVT, Wissenschaftlicher Verlag Trier.

- Ünlü, Cihan. 2023a. *Automatic speech recognition in consecutive interpreter workstation: Computer-aided interpreting tool 'Sight-Terp' / Otomatik Konuşma Tanıma Sistemlerinin Ardıl Çeviride Kullanılması: Sight-Terp*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. (Magisterarb.).
- Ünlü, Cihan. 2023b. InterpreTutor: Using large language models for interpreter assessment. In Constantin Orasan, Ruslan Mitkov, Gloria Corpas Pastor & Johanna Monti (Hrsg.), *International Conference on Human-Informed Translation and Interpreting Technology (HiT-IT 2023)*, 78–96. Naples: INCOMA Ltd. DOI: 10.26615/issn.2683-0078.2023_007.
- Van Cauwenberghe, Goran. 2020. *Étude expérimentale de l'impact d'un soutien visuel automatisé sur la restitution de terminologie spécialisée*. Ghent: Universiteit Ghent. (Magisterarb.).
- Wang, Xinyu & Caiwen Wang. 2019. Can computer-assisted interpreting tools assist interpreting? *Transletters. International Journal of Translation and Interpreting* 3. 109–139.
- Will, Martin. 2020. Computer aided interpreting (CAI) for conference interpreters. Concepts, content and prospects. *ESSACHESS-Journal for Communication Studies* 13(25). 37–71.
- Xu, Ran. 2018. Corpus-based terminological preparation for simultaneous interpreting. *Interpreting. International Journal of Research and Practice in Interpreting* 20(1). 29–58. DOI: 10.1075/intp.00002.xu.
- Xu, Ran & Serge Sharoff. 2014. Evaluating term extraction methods for interpreters. In Patrick Drouin, Natalia Grabar, Thierry Hamon & Kyo Kageura (Hrsg.), *Proceedings of the 4th International Workshop on Computational Terminology (Computerm)*, 86–93. Dublin: Association for Computational Linguistics & Dublin City University. DOI: 10.3115/v1/w14-4811.
- Yuan, Lu & Binhu Wang. 2023. Cognitive processing of the extra visual layer of live captioning in simultaneous interpreting. Triangulation of eye-tracked process and performance data. *Ampersand* 11. 100131. DOI: 10/gsc8x8.