

Künstliche Intelligenz im Sprachunterricht. Ein Überblick¹

Artificial Intelligence in the language classroom. An overview²

Thomas Strasser^a

Abstract:

Dieser Beitrag gibt einen Überblick zum aktuellen wissenschaftlichen und praxisorientierten Stand von Künstlichen Intelligenzen (KIs) vor allem im Bereich des Sprachenlernens. Nach einer kurzen Einleitung, wie Künstliche Intelligenzen im Sprachunterricht terminologisch verortet sind bzw. was sie vereinfacht für den Sprachunterricht bedeuten, wird auf spezielle *schwache* KI-Techniken und Mechanismen eingegangen, die das Sprachenlernen unterstützen können. Dabei wird vor allem auf die Rolle der Lehrkraft und die Praktikabilität von KI-gesteuerten Feedbackmechanismen eingegangen. Im Praxisteil wird ein KI-gestütztes Tool auf dessen Praxistauglichkeit im Sprachunterricht unter Rücksichtnahme bestimmter fachdidaktischer Parameter analysiert. Der Beitrag schließt mit einer Conclusio zur Relevanz der Lehrkraft im Diskurs der digital-gestützten Technologien und gibt einen Ausblick zu weiteren Trends im Bereich KI-gestütztes Sprachenlernen.

Keywords:

Kuenstliche Intelligenz, Sprachenlernen, technologieunterstuetzes Lehren und Lernen, KI-gestuetzte Apps, Mysimpleshow, Duolingo

Abstract:

This overview presents artificial intelligence (AI) tools, especially in the field of language learning. After a short introduction, what artificial intelligence actually is and what it means in simplified terms for language teaching, specific *narrow* AI techniques and mechanisms for language learning will be discussed, as well as the role of the teacher and the practicability of AI-powered feedback mechanisms in language learning. In the practical part, an AI-supported tool will be analysed for its practical suitability in language teaching scenarios considering specific methodological parameters. The paper concludes with a discussion about the relevance and role of the teacher in the environment of digital-based technologies and gives an outlook on further trends in AI-based language learning.

Keywords:

Artificial intelligence, language learning, technology-enhanced learning, ai-powered apps, Mysimpleshow, Duolingo

¹ Dieser Beitrag ist eine Zusammenfassung eines längeren und in Englisch erscheinenden Buchkapitels: Lütge, C. und Merse, T. (Hg.) (2020). Digital Teaching and Learning: Perspectives for English Language Education. Tübingen: Narr Francke Attempto

² This a summary/overview of a book chapter written in English: Lütge, C. und Merse, T. (eds.) (2020). Digital Teaching and Learning: Perspectives for English Language Education. Tübingen: Narr Francke Attempto

^a Corresponding author, University College of Teacher Education Vienna, Austria, <https://orcid.org/0000-0001-9713-1215>, Email: thomas.strasser@phwien.ac.at

EINLEITUNG

Im ersten Teil des Kapitels „AI in the EFL-classroom. Clarifications, potentials and limitations“ (Strasser, 2020a) wird konstatiert, dass künstliche Intelligenz (KI) immer mehr an Aufmerksamkeit im Bereich des digitalen Sprachunterrichts (Blauw, 2020; CIO, 2018) gewinnt. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass künstliche Intelligenzen keine Science-Fiction, sondern mittlerweile omnipräsente Phänomene des Sprachunterrichts sind (Lotze, 2018; Strasser, 2020b). Das Thema KI erzeugt oftmals Skepsis unter Lehrer*innen, da es viele offene Fragen und Unsicherheiten bezüglich des Datenschutzes, der Informationssicherheit und der Rolle des menschlichen Lehrenden gibt (vgl. Dodigovic, 2005; Spitzer, 2016). Dennoch, es werden in der Literatur auch zahlreiche interessante pädagogische Potenziale von KI-Tools aufgezeigt (vgl. Luckin et al., 2016; Purdy & Daugherty, 2017), die auch im Laufe dieses Beitrages beleuchtet werden.

Ein Schwerpunkt des Buchkapitels liegt darin aufzuzeigen, dass künstliche Intelligenzen unterschiedliche Funktionen haben. Die jüngste Literatur legt nahe, dass « Artificial Intelligence (AI) » unter anderem folgende Einsatzszenarien hat: « [AI] is now widely used for spam filtering, to speech recognition, to credit card fraud detection, to face recognition. » (Mitchell et al., 2018, S. 1). Selbstverständlich gibt es noch eine Vielzahl an weiteren Anwendungsszenarien, die aber hier im Beitrag nicht weiter erläutert werden. Wenn es jedoch um das Erlernen von Sprachen geht, konstatieren Expert*innen, dass das Potenzial der Maschine, Muster und Sprachen zu lernen noch immer sehr limitiert sei (vgl. Dodigovic, 2005; Mitchell et al., 2018; Rao, 2017). Ferner konstatiert Strasser in seinem Buchbeitrag (Strasser, 2020a), dass das Erlernen einer Sprache eine kognitive, menschliche und soziokulturelle Erfahrung (vgl. Kannan & Munday, 2018) sei und KIs versuchen, menschliche Prozesse zu imitieren. So gesehen ähnelt oftmals das Erlernen einer Sprache mit KIs (z.B. mit Übersetzungsmaschinen, Lernapps oder sprachgesteuerten Objekten, wie Alexa) den performativen Mustern des Menschen (vgl. Sisman-Ugur & Kurubacak, 2019). Auch wenn die Maschine noch nicht perfekt ist, um verschiedene Sprachlernszenarien verlässlich zu unterstützen, so lässt die rasche Entwicklung der Technologien doch immer mehr darauf schließen, dass Algorithmen ein hohe performative Proximität zu menschlichen Lernpatterns erreichen werden: « There have been mind-blowing developments in the evolution of AI and the remarkable role it has played in human lives. » (Goksel & Bozkurt, p. 1; Sisman-Ugur & Kurubacak, 2019).

Sprachenlernen mit KIs wird oft als "Reinforcement Learning" bezeichnet, ein natürliches Nebenprodukt verbesserter Algorithmen (Kannan & Munday, 2018, p. 25). KI-Anwendungen für Sprachlernzwecke versuchen, das menschliche Denkvermögen zu reproduzieren, um somit

Aspekte des menschlichen Sprachenlernens (prädiktive Analyse, grammatikalische Regeln, Frequenzanalysen lexikalischer Items) ohne explizite Instruktion selbst zu erlernen (Kannan & Munday, 2018, p. 25): « AI-based vocabulary development systems [...] are providing language learning opportunities in which students can choose their own path and pace. More and more, learners will be able to take control of their learning. » (ibid.). Hierzu werden im Buchbeitrag (Strasser, 2020a) einzelne praktische Beispiele erwähnt und didaktisch analysiert.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZEN BEIM SPRACHENLERNEN

Engt man die performativen Potenziale von KIs auf das Sprachenlernen ein, so gibt es drei potenzielle Unterkategorien künstlicher Intelligenzen (vgl. Rao, 2017), die Strasser (2020a) folgendermaßen gliedert:

- Assistive Intelligenz: z.B. Lernmanagementsysteme (mit automatischer Benotung/Grading) wie z.B. die Lernplattform Moodle mit integrierten Quizmodulen (www.moodle.org).
- Augmentierte Intelligenz: z.B. Augmented-Reality-Tools wie Areeka (www.areeka.net), die analoge Lernartefakte (Handouts, etc.) mit multimodalen Inhalten anreichern.
- Autonome Intelligenz, so genannte Super-Intelligenzen, die den Menschen ersetzen können (immer noch ein sehr futuristischer Ansatz, z.B. Roboter, die mit den Lernenden interagieren, aber auch in komplexen interkulturellen diskursiven Leistungen kompetent sein werden).

Im Allgemeinen gibt es starke und schwache KIs. Schwache KIs sind Anwendungen, Werkzeuge und Systeme, die sich auf die Lösung bestimmter Anwendungsprobleme konzentrieren, d.h. in einer Sache relativ gut sind, wie z.B. Alexa, Siri (sprachgesteuertes Assistenzsystem) oder Google Maps. Starke KIs sind so genannte Superintelligenzen, und versuchen vereinfacht gesagt, neuronale Systeme und das menschliche Gehirn zu imitieren, können somit Emotionen, Gefühle und kulturelle Kontexte interpretieren, z.B. wenn ein KI-Programm sich selbst das Computerspielen beibringt.

Einer der zentralen Einsichten des Buchkapitels ist es, dass die KI beim Sprachlehrprozess nicht sofort jene interkulturellen und kontextsensitiven Fähigkeiten der menschlichen Lehrkraft ersetzen wird, da der Prozess des Unterrichts einer Fremdsprache für eine KI zu viele komplexe diskursive Abhängigkeiten impliziert, die ein selbstlernender Algorithmus noch nicht abdecken kann (Strasser, 2020a), jedoch können bestimmte, vor allem schwache KI-Algorithmen bzw. KI-gestützte Tools für bestimmte Sprachlehr- und -lernszenarien genutzt werden:

Ein wesentlicher Vorteil von (mobilen) KI-Tools besteht darin, dass die Studierenden in eine völlig ubiquitäre Lernerfahrung eintauchen, d.h. sie können die Tools jederzeit und überall nutzen (vgl. Strasser & Greller 2015). Generell können folgende Merkmale von schwachen KI-Tools in (Sprach-)Lernszenarien als Schlüsselmerkmale betrachtet werden (vgl. Lisovets 2017), die im Buchbeitrag (Strasser, 2020a) folgendermaßen erörtert werden:

- Anpassung an die Bedürfnisse der Studierenden

KI-Tools sammeln Daten über die Leistung des Lernenden (wiederkehrende Fehler, Stärken usw.) und generieren diese Daten, um neue Aufgaben und Lernblöcke zu entwerfen. Als Ergebnis erhalten Lehrende und Lernende ein sofortiges individuelles Feedback (z.B. bei Vokabellernperformanzen, Grammatikübungen, Textkohärenzübungen, etc.).

- Sofortige Rückmeldung

Tests, Quizfragen und sogar Aufsätze können mit KI-Anwendungen automatisch ausgewertet werden. Ein KI-gestütztes System (z.B. Grammarly, Mysimpleshow) gibt im Handumdrehen Rückmeldung zu Grammatik, Lexik etc. und die Lernenden können ihre Fehler aufgrund des KI-Feedbacks nacheinander korrigieren bzw. bei korrekten Eingaben den Wortschatz ausbauen. (vgl. Lisovets, 2017)

- Förderung schüchternen Lernender

Die Forschung zeigt, dass besonders schüchterne Schüler*innen häufig besser abschneiden, wenn sie in bestimmten Situationen ein automatisiertes maschinelles Feedback und nicht im Plenum durch die Lehrkraft erhalten, da KI-Tools oftmals nicht subjektiv urteilen³. Somit haben bestimmte Lernende keine Angst vor dem Versagen. (vgl. Schmidt & Strasser, 2018).

- Rolle der Lehrkraft

Der aktuelle wissenschaftliche Diskurs suggeriert oftmals, dass sich die Rolle der Lehrkraft aufgrund der (KI-gestützten) Technologie verändert hat. Die Lehrkraft ist nicht mehr die allwissende Wissensvermittlerin, sondern ein Vermittler/Facilitator (vgl. Strasser, 2011, 2014), ein *guide on the side* (Lisovets, 2017): "With AI doing the grading and the paperwork, teachers will have more time to coordinate the learning process and mentor students. More tech-savvy teachers may also try on the role of data scientists, analysing and using the data gained from the learning process." (ibid.)

- Deep (language) learning

KI-Tools ermöglichen den Lernenden, in ihrem eigenen

Tempo zu lernen, und die Lehrkraft kann Kernaktivitäten (d.h. Aufgaben zu grundlegenden Themen und Performanzbereichen, wie einfache Grammatikübungen, lexikalische Drills, etc.) mit KI erstellen. Das System lernt somit aufgrund des Lehrendeninputs kontinuierlich, wie man automatisch maßgeschneiderte Quizzes, Spiele und andere multimodal, explorative Aktivitäten bzw. Übersetzungen für den Lernenden generiert (z.B. mit der Übersetzungswebsite DeepL, www.deepl.com). (ibid.).

DIE ROLLE DES FEEDBACKS BEI KI-GESTÜTZTEN SPRACHLERNTOOLS

Ein großer Teil des Buchkapitels (Strasser, 2020a) widmet sich dem Thema Feedback und KI-gestützte Tools. Zusammenfassend betrachtet, hält der Autor (ibid.) fest, dass KI-gestütztes Feedback sehr benutzer*innenfreundlich geworden sei. Der Vorteil der automatisierten Testauswertung ist der Aspekt der "immediacy", der Unmittelbarkeit, d.h. Ergebnisse, Bewertungen und Feedback können beim KI-gestützten Sprachenlernen in Sekundenschnelle bereitgestellt werden. Durch dieses schnelle Feedback (z.B. Fehlerberichte) können die Lernenden sofort Maßnahmen ergreifen, um ihre sprachlichen "Insuffizienzen" zu korrigieren und sich anschließend zu verbessern (wie z.B. mit der KI-gestützten Sprachlernapp Duolingo, www.duolingo.com, siehe Abbildung).



Abbildung 1: Falsche Antwort. Die App stellt Feedback zur Verfügung.

³ Für eine ausführliche Diskussion, wo KIs subjektiv agieren: siehe „machine bias“ bei Spaczynski in: Gindl, 2020

Diese App ist ein sogenanntes schwaches KI-Tool, das dem Lernenden sofortiges und individuelles Feedback gibt. Als Ergebnis findet eine bestimmte Art konstanter Dateninteraktion zwischen dem Lernenden und dem Tool statt, bei der das auf einem lexikalischen Korpus basierende System vorgefertigte Feedback-Szenarien erzeugt.

Generell lässt sich feststellen, dass die Rolle der Rückmeldung in Sprachlernszenarien (analog, digital und blended) enorm komplex ist (Ferreira et al., 2007, p. 391) und über einfache wahr/falsch Rückmeldungen hinausgeht. Dies ist vor allem bei non-linearen Blended-Learning-Szenarien der Fall, die häufig kommunikative, kulturell-pragmatisch diffizile Sprachlernszenarien beinhalten (vgl. Schmidt & Strasser, 2018). Der Fokus liegt hier nicht ausschließlich auf korrigierendem, fehlerfokussiertem Feedback, sondern vorzugsweise auf unterstützenden Feedback-Leistungen von KI-Tools einschließlich Prompting (z.B. das Zurverfügungstellen von ergänzenden Redemitteln), Hinting (Hilfestellungen für eine korrekte Eingabe des Lernenden) und Scaffolding (das unterstützende Begleiten während des gesamten Lernprozesses) (Ferreira et al., 2007, p. 289).

BEISPIEL EINES KI-GESTÜTZTEN TOOLS : MYSIMPLESHOW

Im letzten Teil seines Buchbeitrages widmet sich Strasser (2020a) den praktischen Einsatzszenarien von KI-gestützten Tools im Fremdsprachenunterricht. Dabei stellt er unterschiedliche Tools vor. Für diesen Beitrag wird ein schwaches kostenloses KI-Tool (www.mysimpleshow.com) vorgestellt, das sich für den Einsatz im Sprachunterricht (z.B. DaF/DaZ) für bestimmte fachdidaktische Szenarien eignet. Diese Anwendung bietet Unterstützungsmechanismen beim Sprachenlernen im Kontext der KI (z.B. kohärente Textproduktion, u.a. durch Einsatz fachspezifischen, themenzentrierten Vokabulars), ist jedoch weit davon entfernt, perfekt zu sein. Der Zweck dieser Analyse ist es, die Möglichkeiten und Grenzen von KI-Systemen im Sprachunterricht anhand von Mysimpleshow grob zu erörtern.

- KI-gestützte Tutorial-Videos: www.mysimpleshow.com

Diese Anwendung erstellt sogenannte digitale *cut-out animations*, d.h. digitale Legetrickfilme und kann den Sprachlernenden helfen, komplexe Themen (z.B. Pro/Contra-Themen zur Politik, Umwelt, Klima, etc.) mit Hilfe von multimodalen Videos und vorgefertigten und kohärenten Vorlagen (der Lernende verfasst das Skript und das KI-gestützte Werkzeug generiert automatisch die Stimme des Erklärvideo-Erzählers und stellt entsprechende, text-interdependente Bilder zur Verfügung). Der korpusbasierte, bildergenerierende Algorithmus hilft den Lernenden, die L2 zu

verwenden, um ein zu behandelndes, meist komplexes Thema mit wenig technologischem Aufwand in eigenen Worten in der L2 zu kondensieren und präsentieren. Es geht somit darum, dass der Lernende aktiv ein Manuskript verfasst, das einerseits fachspezifisches, themenspezifisches Fremdsprachenvokabular verwendet und andererseits komplexe Themenstellungen vereinfacht darstellt.

Möglichkeiten für den Sprachunterricht:

- Multimodale Sprachproduktion und -rezeption
- Automatisierte lexikalische Assoziationen mit entsprechenden Bildern/Icons
- Aussprachephraxis durch integrierter Aufnahmefunktion
- Eingebaute Rechtschreibprüfung
- Üben der Textkohärenz durch Strukturvorlagen

Einschränkungen im Sprachunterricht:

- Voice-over-Stimme manchmal nicht natürlich und flüssig
- Gefahr des "machine bias", d.h. der Algorithmus wählt stark stereotypisierte Bilder, z.B. wenn man Lehrerin eingibt, erscheint eine Frau mit kurzem Rock und Zeigestab.



Abbildung 2: tutorielles Skript mit Mysimpleshow

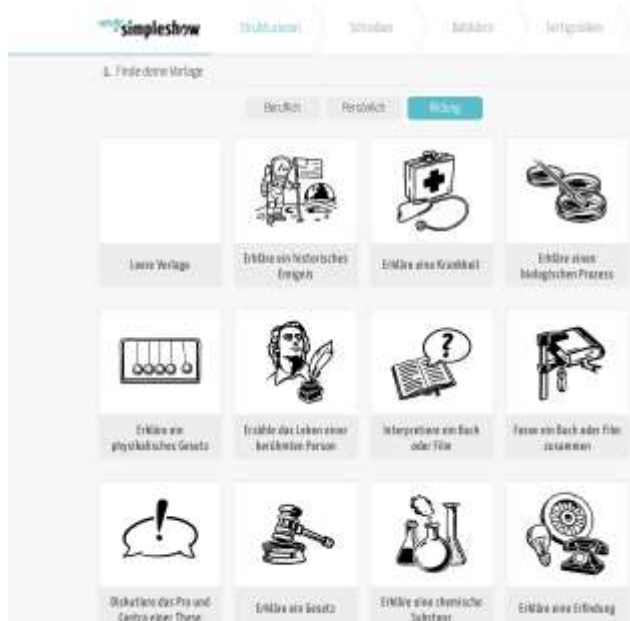


Abbildung 3: Auswahl einer Vorlage für diskursive Kohärenzmechanismen

MÖGLICHES UNTERRICHTSSZENARIO

Wählen Sie ein bestimmtes Thema, das Sie in Ihrem Unterricht behandelt haben (z.B. Vor- und Nachteile des Lebens in der Stadt) und produzieren Sie ein Tutorial-Video mit Mysimpleshow. Berücksichtigen Sie die folgenden Aspekte:

- Wählen Sie eine geeignete Vorlage aus (z.B. Pro- und Kontra einer These)
- Schreiben Sie das Skript für Ihre Präsentation (heben Sie die wichtigsten Aspekte dieses Themas hervor, geben Sie Beispiele)
- Sehen Sie sich den ersten Trailer Ihres Videos an
- Prüfen Sie die Qualität der Bilder (Stimmen sie überein, sind sie logisch miteinander verknüpft, sind sie klischeehaft?)
- Präsentieren Sie Ihr Tutorial-Video im Unterricht.
- Lassen Sie Ihre Lernenden ein Video produzieren. Dies ist u.a. mit der Classroom-Lizenz (kostenfrei für Lehrende) möglich.⁴

RESÜMEE

In der Conclusio des Buchbeitrages (Strasser, 2020a) werden die wichtigsten literaturbasierten Einsichten zu KI-gestützten Sprachlernertools zusammengefasst, um in Folge festzuhalten, dass sich die KI-gestützte Technologie im Bereich des Sprachenlernens und -lehrens noch in einer Art Beta-Phase befindet. Da Sprache nicht nur aus vorhersagbaren Parametern

⁴ Für eine ausführliche fachdidaktische Diskussion einschließlich zahlreicher Praxisbeispiele zu Erklärvideos, siehe (Strasser, 2020b)

und Algorithmen besteht, sondern auch aus interkulturellen und sich ständig verändernden pragmatischen, semantischen und stilistischen Variablen, ist es nicht die Frage, wann KI-Systeme die Lehrkraft ersetzen werden, sondern vielmehr, wie solche intelligenten Systeme mit einem Blended-Learning-Ansatz die Sprachlehrkraft unterstützen können, seine Rolle in der Lernumgebung als « Scaffolder » zu manifestieren. Es wird weiterhin die menschliche Sprachexpertin brauchen, die komplexe interkulturelle Pragmatiken im Unterricht verorten kann. Bei remedialen Drill und wiederkehrenden Übungsmustern (Vokabular, Idiome, lexikalische Aufforderungen usw.) vor allem beim Anfänger*innenunterricht (z.B. A1/A2), können KI-gestützte Werkzeuge für Spracherkennung, Quizbewertung und einfache interaktive Nachrichten im individuellen Lerntempo den Sprachlernunterricht bereichern.

Ein expliziter Nachteil solcher KI-Tools vor allem bei interaktiven, dialogischen Turn-Taking-Sequenzen ist, dass sie sehr antizipativ und deterministisch konzipiert sind, d.h. viele der genannten KI-Apps können nur auf begrenzte Wissensressourcen wie z.B. prädiktive Korpora zurückgreifen. Was diesen Werkzeugen noch fehlt, ist ein kognitives Framework und ein interkulturelles Bewusstsein. Deshalb ist davon auszugehen, dass bestimmte schwache KI-Tools die Sprachlehrkraft nicht so bald ersetzen werden. Es war nie das Narrativ der KIs, den Präsenzsprachunterricht zu ersetzen, sondern vielmehr jenes der Bereicherung oder Intensivierung von Blended-Learning-Szenarien oder selbstreguliertem Lernen (vgl. Lotze, 2018).

KI-gestützte Werkzeuge für das Sprachenlernen bieten immer noch keine perfekten Algorithmen, um die vielfältigen und vielseitigen Dimensionen der Interkulturalität und Pragmatik in einer Sprache zu erlernen, aber wenn man die neuesten Forschungsergebnisse (Lisovets, 2017; Luckin et al., 2016; Pandarova et al., 2019; Purdy & Daugherty, 2017) berücksichtigt, werden sich die Verarbeitung der natürlichen Sprache, Spracherkennung und Chatbots in den nächsten Jahren definitiv verbessern.

REFERENCES

- [1] Blauw, S. (2020). *When artificial intelligence lost in translation is—The Correspondent* [Newspaper]. https://thecorrespondent.com/244/when-artificial-intelligence-lost-in-translation-is/32271696688-aef1110e
- [2] CIO. (2018). What is Artificial Intelligence? *CIO Whitepapers Review*. <https://whatis.ciowhitepapersreview.com/definition/artificial-intelligence/>
- [3] Dodigovic, M. (2005). *Artificial intelligence in second language learning: Raising error awareness*.

- Multilingual Matters.
- [4] Ferreira, A., Moore, J., & Mellish, C. (2007). *A Study of Feedback Strategies in Foreign Language Classrooms and Tutorials with Implications for Intelligent Computer-Assisted Language Learning Systems* (Vol. 17). <http://homepages.inf.ed.ac.uk/jmoore/papers/ijaied07.pdf>
- [5] Goksel, N., & Bozkurt, A. (n.d.). *Artificial Intelligence in Education: Current Insights and Future Perspectives* (S. Sisman-Ugur, Ed.).
- [6] Kannan, J., & Munday, P. (2018). New Trends in Second Language Learning and Teaching through the lens of ICT, Networked Learning, and Artificial Intelligence. *Círculo de Lingüística Aplicada a La Comunicación*, 76(0), 13–30. <https://doi.org/10.5209/CLAC.62495>
- [7] Lisovets, V. (2017). Essentials of Artificial Intelligence for Language Learning. *Intellias - Intelligent Software Engineering*. <https://www.intellias.com/how-ai-helps-crack-a-new-language/>
- [8] Lotze, N. (2018). Präsenzunterricht adé? Künstliche Intelligenz fürs Sprachenlernen? *Magazin Sprache*. <https://www.goethe.de/de/spr/mag/dsk/21290629.html>
- [9] Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., Corcier, L. B., Pearson (Firm), & University College, L. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. <https://www.pearson.com/content/dam/corporate/global/pearson-dot-com/files/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- [10] Mitchell, T., Kisiel, B., Krishnamurthy, J., Lao, N., Mazaitis, K., Mohamed, T., Nakashole, N., Platanios, E., Ritter, A., Samadi, M., Settles, B., Cohen, W., Wang, R., Wijaya, D., Gupta, A., Chen, X., Saporov, A., Greaves, M., Welling, J., ... Gardner, M. (2018). Never-ending learning. *Communications of the ACM*, 61(5), 103–115. <https://doi.org/10.1145/3191513>
- [11] Pandarova, I., Schmidt, T., Hartig, J., Boubekki, A., Jones, R. D., & Brefeld, U. (2019). Predicting the Difficulty of Exercise Items for Dynamic Difficulty Adaptation in Adaptive Language Tutoring. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29(3), 342–367. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00180-4>
- [12] Purdy, M., & Daugherty, P. (2017). *How AI boosts industry profits and innovation.: Vol. Accenture Research*. https://www.accenture.com/fr-fr/_acnmedia/36DC7F76EAB444CAB6A7F44017CC3997.pdf
- [13] Rao, A. (2017). *Artificial Intelligence: Vision of the Future*. Automation Innovation Conference 2017. https://irpaai.com/AI2017-recap-NY/resources/Anand_Rao.pdf
- [14] Schmidt, T., & Strasser, T. (2018). Media-Assisted Foreign Language Learning—Concepts and Functions. In C. Surkamp & B. Viebrock (Eds.), *Teaching English as a foreign language: An introduction*. (pp. 211–231). Metzler.
- [15] Sisman-Ugur, S., & Kurubacak, G. (Eds.). (2019). *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism*: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8431-5>
- [16] Spitzer, M. (2016). Smart Sheriff gegen Smombies. *Nervenheilkunde*, 35(3), 205–212.
- [17] Strasser, T. (2011). Pedagogical principles of Moodle: An overview. *CALL Review. Learning Technologies SIG*, 13–17.
- [18] Strasser, T. (2014). Mind the App! Zur pädagogischen Vielseitigkeit von Web 2.0-Tools im Unterricht. In A. Barberi (Ed.), *medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik 2012-2013*. (pp. 116–129). new academic press.
- [19] Strasser, T. (2020a). AI in the EFL-classroom. Clarifications, potentials and limitations. In C. Lütge & T. Merse (Eds.), *Digital Teaching and Learning: Perspectives for English Language Education*. Narr Francke Attempto.
- [20] Strasser, T. (2020b). Explainer videos in the EFL-classroom. *Praxis Englisch*, 2/2020(Digitally enhanced).