

Künstliche Intelligenz im Unterricht an der HTL-Bregenz

Potentiale, Risiken und Empfehlungen

Andreas Lunardon

Die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in den Unterricht an Bildungseinrichtungen stellt eine zunehmend relevante Thematik dar, um die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt vorzubereiten. Die höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt (HTL) Bregenz steht, wie wir alle, vor der Herausforderung, die Potentiale von KI zu nutzen, während gleichzeitig die damit verbundenen Risiken adressiert werden müssen.

Keywords
Handhabungstechnik, Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz (KI)

Einleitung

Im Jahr 2011 wurde an der Hannover Messe vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) die folgende Graphik „Industrielle Revolutionen“ vorgestellt (zitiert nach Barteveyan, 2016). Diese zeigt, wie sich im Laufe von drei Jahrhunderten Geschwindigkeit und Komplexität erhöht haben. Der geschichtliche Hintergrund und die Zunahme von Künstlichen-Intelligenz-Modellen (z.B. Supervised Learning (überwachtes Lernen), Un-supervised Learning (unüberwachtes Lernen), Reinforcement Learning (bestärkendes Lernen), Deep Learning (tiefes Lernen), usw.) führt uns zu den KI-

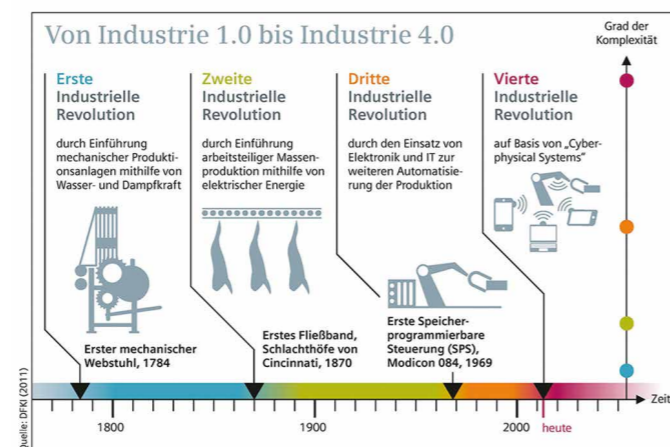


Abbildung 1: Industrielle Revolutionen (DFKI, 2011, zitiert nach Barteveyan, 2016)

Tools, wie ChatGPT (OpenAI, 2024) oder COPILOT (Microsoft, 2024) zum Texten, DALL-E2 (OpenAI, 2022) für Bilder und Kaiber (2024) für Video's, um nur ein paar zu nennen und zeigt, dass es im schulischen Bereich und besonders an höheren technischen Schulen nicht mehr wegzudenken ist.

Die HTL Bregenz hat zum Ziel den Schülerinnen und Schülern die Reichweite von KI visuell plausibel zu erklären. Dazu werden Videos und PowerPoint-Präsentationen genutzt, um das Thema Maschinelles Lernen (ML) im Unterricht und als Hausübung zur Vorbereitung für die nächste Unterrichtseinheit in den Fächern Automatisierungstechnik, Fertigungstechnik, Vorrichtungsbau und Handhabungstechnik eingehend zu besprechen. Diese illustrieren eindrucksvoll die fortschreitende Automatisierung in verschiedenen Branchen, einschließlich der Landwirtschaft. Dabei wird deutlich, wie KI-basierte Technologien bei Robotern und autonomen Fahrzeugen bereits heute eingesetzt werden, um Produktivität und Effizienz zu steigern.

Im Rahmen der vorgestellten Präsentation werden die folgenden Themen im Dialog mit den Schülerinnen und Schülern behandelt:

1. *Überblick über KI:* Wir werden die Definition und die Schlüsselprinzipien der Künstlichen Intelligenz beleuchten, um ein grundlegendes Verständnis dafür zu vermitteln, wie KI funktioniert und welche Ziele sie verfolgt.
2. *Anwendungen in der Handhabungstechnik:* Wir werden uns verschiedene Anwendungen von KI in der Handhabungstechnik anschauen, darunter adaptive Robotik, kollaborative Robotik und intelligente Greifsysteme. Diese Technologien ermöglichen es Maschinen, komplexe Aufgaben effizient auszuführen und sich an unterschiedlichen Situationen anzupassen.
3. *Bedeutung von Predictive Maintenance:* Ein Schwerpunkt liegt auf der Bedeutung von Predictive Maintenance und wie KI dazu beiträgt, den Wartungsbedarf vorherzusagen. Dadurch können Ausfallzeiten reduziert und die Betriebskosten gesenkt werden.
4. *Optimierung der Bewegungsabläufe:* Wir werden erläutern, wie KI in der kontinuierlichen Verbesserung von Handhabungsbewegungen eingesetzt wird, um Bewegungsabläufe zu optimieren und die Effizienz zu steigern.
5. *Lernfähige Greiftechnologien:* Ein weiterer Aspekt



Abbildung 2: PP-Präsentation Handhabungstechnik in Industrie 4.0: Chancen durch KI



Abbildung 3: Video: Wie Roboter Millionen Hektar landwirtschaftlichen Boden jeden Tag bewirtschaften (Farm Front, 2024)

sind lernfähige Greiftechnologien, die es Greifsystemen ermöglichen, sich an verschiedene Objekte anzupassen. Dies führt zu einer verbesserten Anpassungsfähigkeit und Effizienz in der Handhabungstechnik.

6. *Vernetzte Handhabungssysteme*: Wir werden diskutieren, wie KI gesteuerte Handhabungstechnik nahtlos in das Internet der Dinge (IoT) integriert wird, um vernetzte Handhabungssysteme zu schaffen, die eine effiziente Datenkommunikation und -analyse ermöglichen.
7. *Gesamteffizienzsteigerung*: Abschließend werden wir die Gesamteffizienzsteigerung durch kontinuierliche Datenerfassung und -analyse durch KI-basierte Systeme betrachten. Dies umfasst die Nutzung von Data zur Identifizierung von Optimierungspotentialen und zur Steigerung der Effizienz in der Handhabungstechnik und Fertigungstechnik.

Durch die Verwendung eines Videos zur Erläuterung von KI und ihren Auswirkungen wird nicht nur das Interesse der Schülerinnen und Schüler geweckt, sondern auch ihre Motivation gesteigert, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Visuelle Medien wie Videos haben die Kraft, das Lernen ansprechender und unterhaltsamer zu gestalten, was dazu beiträgt, dass die Schülerinnen und Schüler engagierter und aktiver am Lernprozess teilnehmen. Dies wird am Beispiel des Videos in Abb. 3 im Unterricht gezeigt bzw. zur Vorbereitung für die nächste Unterrichtsstunde mitgegeben.

Das Video Farm Front (2024) „How robots harvest millions of acres of farmland every day“ präsentiert den Einsatz von KI und Robotik in der Landwirtschaft, mit dem Fokus auf nachhaltige Praktiken. Es zeigt, wie intelligente Technologien den Düngemittelsatz optimieren und den Einsatz von Pestiziden durch verbesserte Handhabungstechniken reduzieren. Durch den Einsatz autonomer Maschinen und Algorithmen werden Millionen Hektar Land effizient bewirtschaftet. Im Unterricht wird dieses Video verwendet, um Schülerinnen und Schülern die Bedeutung von Technologie in der Landwirtschaft zu verdeutlichen. Es dient als Ausgangspunkt für Dis-

kussionen über nachhaltige Landwirtschaftspraktiken und den schonenden Umgang mit Ressourcen. Die Schülerinnen und Schüler werden ermutigt, über die ingenieurtechnischen Auswirkungen dieser Technologien auf die Umwelt nachzudenken und gerade die Lösungsansätze für eine nachhaltige Agrarwirtschaft zu erkennen.¹ Das Video fördert somit ein ganzheitliches Verständnis für die Herausforderungen und Möglichkeiten der modernen Landwirtschaft.

Potentiale im Unterricht

Die Einführung von KI im Unterricht kann zahlreiche Vorteile bieten. Durch personalisierte Lernwege (Offenes Lernen, Exkursionen und die Vorbildwirkung für ein lebenslanges Lernen) können individuelle Stärken und Schwächen der Schüler besser berücksichtigt werden. Zudem ermöglicht KI eine interaktive Lernumgebung, die Schüler zur aktiven Teilnahme motiviert und das Verständnis komplexer Konzepte fördert. Ferner können Lehrkräfte mithilfe von KI-Tools ihren Unterricht qualitativ verbessern, da sie sich vermehrt auf die individuelle Betreuung der Schüler konzentrieren können.

Risiken und Herausforderungen

Trotz der vielversprechenden Potentiale von KI birgt ihre Integration auch Risiken. Dazu gehören unter anderem das Halluzinieren oder Fabulieren von unreflektierten Quellen im Internet oder die Datenschutzbedenken im Zusammenhang mit der Sammlung und Verarbeitung sensibler Schüler-/Lehrerdaten. Nach dem Motto, da das Internet nichts vergisst, können über Personen Daten abgefragt werden, welche bis zur Diplomabschlussnote eines Lehrers gehen können. Weiters entsteht die Gefahr der Entmenschlichung des Unterrichts, wenn KI-Systeme die Rolle von Lehrkräften zu stark übernehmen, wenn zunehmend die KI (Alexa, ChatGPT, ...) gefragt wird. Zudem können soziale Ungleichheiten verstärkt werden, wenn der Zugang zu KI-Technologien

nicht für alle Schüler*innen gleichermaßen gewährleistet ist. Das entscheidende jedoch ist, dass bei zu frühem und langem Einsatz von Digitalen Medien die Lesekompetenz reduziert wird (Luyten, 2024). Dies geht auch aus Forschungen zur Gehirnbildung bei Kindern und Jugendlichen, welchen auch hier eine Reduktion prognostiziert wird, hervor (Spitzer, 2014).

Empfehlungen

Um die Potentiale von KI im Unterricht optimal zu nutzen und gleichzeitig Risiken zu minimieren, sollten folgende Empfehlungen berücksichtigt werden:

1. *Schulung und Fortbildung*: Lehrkräfte sollten regelmäßig in den Einsatz von KI-Technologien (Modelle/Tools) im Unterricht geschult werden, um ihre Kompetenzen in diesem Bereich zu stärken. Siehe Handreichung des BMBWF Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem, August 2023
2. *Datenschutz und Ethik*: Es ist wichtig, klare Richtlinien zum Datenschutz und zur ethischen Verwendung von KI im Unterricht zu entwickeln und umzusetzen. Siehe Handreichung des BMBWF (2023) Die Verwendung KI-basierter Tools beim Erstellen abschließender Arbeiten – Potenziale, Risiken und beurteilungsrelevante Aspekte.
3. *Inklusion und Chancengleichheit*: Die Schulen sollten sicherstellen, dass in höheren Schulen alle Schülerinnen und Schüler unabhängig von ihrer sozioökonomischen Situation Zugang zu KI-Technologien haben, und dass übermäßiger Konsum von digitalen Medien negative Folgen für die Gehirnbildung, besonders in der Primarschule, haben kann (BMBWF, 2024).
4. *Kontinuierliche Evaluation*: Die Integration von KI im Unterricht sollte kontinuierlich evaluiert werden, um sicherzustellen, dass sie die Lernziele unterstützt und die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler erfüllt.

Endnoten

¹ Prompts: Bitte einen kurzen Inhaltsbericht vom max.

180 Wörter zu Thema KI im Video „How robots harvest million of acres of farmland every day“ schreiben, welcher darauf hinweist, dass das Video im Unterricht gezeigt und besprochen wird. Es sollte ein schonender, optimierter Umgang von Düngemittelsatz und Vermeidung von Pestiziden durch Handhabungstechnik und das Thema Nachhaltigkeit impliziert werden.

Literatur

- Bartevyan, L. (2016). Industrie 4.0 - Kompaktwissen. DLG. <https://www.dlg.org/de/lebensmittel/themen/publikationen/expertenwissen-lebensmitteltechnologie/industrie-40>
- BMBWF - Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2023). Die Verwendung KI-basierter Tools beim Erstellen abschließender Arbeiten – Potenziale, Risiken und beurteilungsrelevante Aspekte. Informationen für Betreuer/innen abschließender Arbeiten an AHS und BMHS. https://www.bmbwf.gv.at/dam/bmbwfgvat/schule/zrp/ki/ki_abarb.pdf
- BMBWF - Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2024, 21. Mai). Künstliche Intelligenz – Chance für Österreichs Schulen. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:d39cfac7-8771-47f5-9096-bbbc8b8f6a73/ki_schulpaket.pdf
- Farm Front. (2024, 18. Februar). How Robots Harvest Millions of Acres of Farmland Every Day [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=3icgRXoq1_A
- Kaiber (2024). Kaiber (Version 1. April). <https://kaiber.ai/>
- Luyten, H. (2024). Examining the relationship between online chatting and PISA reading literacy trends (2000-2018). Computers in Human Behavior, 156. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108198>
- Microsoft. (2024). Copilot (Version 1. März) [Large language model (bzw. Grosses Sprachmodell, Anm.)]. <https://copilot.microsoft.com/>
- OpenAI. (2022). DALL-E2 (Version 14. Juli) [Large language model (bzw. Grosses Sprachmodell, Anm.)]. <https://openai.com/index/dall-e-2/>
- OpenAI. (2024). ChatGPT (Version 31. Januar) [Large language model (bzw. Grosses Sprachmodell, Anm.)]. <https://chat.openai.com/chat>
- Spitzer, M. (2014). Digitale Demenz: Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen. Droemer.