



## Künstliche Intelligenz im Bachelorstudium Informatik

von Thilo Stadelmann

*Seit dem Frühjahrssemester 2017 findet jährlich – nun im Herbst – das Wahlmodul «Künstliche Intelligenz 1» statt. Es bietet Informatikstudierenden im letzten Studienjahr (und interessierten Kommilitoninnen und Kommilitonen anderer Ingenieursstudiengänge, je nach Platz und Eignung) die Möglichkeit, Einblick in eines der heissesten Forschungs- und Anwendungsfelder überhaupt zu bekommen, sowie hands-on Erfahrung zu sammeln. Was genau bedeutet das, und wie kann der Leser selber teilhaben?*

Künstliche Intelligenz ist spätestens seit 2015 wieder in aller Munde, dieses Mal ausgelöst durch die marketingtechnische Verwertung von Erfolgen im Bereich der Mustererkennung auf Bild- und Tondaten mittels sogenannter Neuronaler Netze durch amerikanische Internetfirmen (einen Einblick geben LeCun et al. [1], mehr Hintergrund und Einblick in die Literatur liefert Schmidhuber [2]). Das Modul KI1 nimmt diese Entwicklung zum Anlass, einen Blick auf das gesamte Fachgebiet zu werfen [3], das sich seit den 1950er Jahren mit dem Lösen komplexer Probleme mittels des Computers befasst. Unter «komplex» wird dabei traditionell «bislang nur durch den Menschen mittels Intelligenz lösbar» verstanden. Das anfangs erwähnte «Deep Learning» von Neuronalen Netzen findet dabei seinen Platz im Abschnitt über «Maschinelles Lernen» und wird vor allem im Modul KI2 im folgenden Semester vertieft.

Künstliche Intelligenz ist nicht nur ein «nerdiges» Thema für wenige Spezialisten, denn komplexe Probleme nach obiger Definition kommen in beinahe jedem Softwareentwicklungsprojekt vor. Ich wage folgende Prognose: Selbst wenn sich diese Technologie zukünftig kein bisschen wei-

terentwickeln würde, würde sie trotzdem unsere Gesellschaften in den kommenden Jahren massiv verändern. Dies liegt daran, dass in den vergangenen 6 Jahren Durchbrüche im Bereich der Mustererkennung erzielt wurden (das oben genannte «Deep Learning»), die sich aktuell Firma für Firma, Branche für Branche, Anwendungsfall für Anwendungsfall durchsetzen und beginnen, Probleme zu lösen, die anhin nicht von Maschinen lösbar waren. Dabei sind die Maschinen nicht in unserem Sinne intelligent, noch stehen sie im Begriff, dies je zu werden. Vielmehr steigt der mögliche Grad an Automatisierung durch die kluge Auswahl der fallbezogen besten Verfahren, was neue Effizienzsteigerungen und Komfortmöglichkeiten für Unternehmen und Individuen ermöglicht. Diese werden, da verfügbar, genutzt werden. Das sorgt für mehr Transformation, als sie die erste Digitalisierungswelle mit dem Entstehen des Internets hervorbrachte (dieser Gedanke wird etwas weiter ausgeführt in dem unten referenzierten Vortrag [4]).

Entsprechend ist es das Ziel des Kurses, einen Überblick über die Breite der möglichen Lösungsstrategien zu vermitteln und ein Verständnis für die Prinzipien der dahinterliegenden Methoden zu schaffen, wie es in Zukunft für jeden Softwareentwickler notwendig und zum Glück auch hochinteressant sein wird. Das beginnt bei effizienten Suchalgorithmen und geht über Logikansätze zu wissensbasierten Systemen und Planungsverfahren hin zum Maschinellen Lernen. Am Beispiel von praxisrelevanten Aufgaben – etwa dem Entwickeln



von Agenten für die Zahlenpuzzles «2048» und «Sudoku», dem Aufbau eines Rasterfahndungssystems mit Datalog, oder der Analyse von Multimediadaten mittels wahrscheinlichkeitsbasiertem Maschinellen Lernen – üben die Teilnehmenden den Umgang mit den verschiedenen Technologien ein. Das kommt an: bei den Modulwahlen durch die Studierenden belegt KI stabil den vorderen Platz und wird von 80–90% des jeweiligen Jahrgangs besucht.

Am Ende des Semesters kennen die Studierenden die verschiedenen Ansätze im Bereich KI (von Fachleuten liebevoll «Ursuppe» genannt, da diese Methoden wie etwa Maschinelles Lernen oder Logisches Planen jeweils spezifische Teilprobleme angehen und wenig Verbindung miteinander haben). Sie erkennen deshalb entsprechend lösbare Herausforderungen in der Praxis, und können ausgehend von diesem Knowhow Lösungen entwickeln. Darüber hinaus haben sie sich mit dem Einfluss von KI-Technologie auf die Gesellschaft befasst und können kompetent Rede und Antwort stehen zu den wichtigen nicht-technischen Aspekten des Feldes, wie etwa dem technologischen Einfluss der Technologie auf die Zukunft der Arbeit.

Wenn Sie, lieber Leser, daran teilhaben möchten, laden wir Sie herzlich ein, dem gerade beendeten Kurs online auf Youtube zu folgen: sämtliche Materialien, Übungen und Vorlesungsmitschnitte sind frei verfügbar via <https://stdm.github.io/ai-course/>. Weiterführende Informationen stellt das fantastische Lehrbuch «Artificial Intelligence – a Modern Approach» von Stuart Russell und Peter Norvig bereit [3]. KI ist keine Technologie, die uns Angst machen müsste (die mir bekannten Auslöser dafür gehören in das Genre der Science Fiction), aber eine, über deren gewinnbringenden Einsatz wir uns gesellschaftlich verständigen müssen. Dafür hilft es, die wesentlichen Grundlagen zu kennen.

## Referenzen

- [1] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436.
- [2] Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61, 85–117.
- [3] Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: a modern approach*. 3rd Edition. Prentice Hall.
- [4] Stadelmann, T. (2018). What kind of digitalisation support can Innosuisse offer to SMEs? Key note an der Innosuisse Plenary 2018, online verfügbar: <https://youtu.be/SQRVSB6Rpsk>.