

# Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen für Einsteiger

*Johannes Hötter und Christian Warmuth*

Obwohl viel diskutiert, sind neueste Technologien wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen den meisten noch ein Buch mit sieben Siegeln. Der kostenlose openHPI-Kurs „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen“ von Christian Warmuth und Johannes Hötter wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, dies zu ändern. Über 13.000 Schülerinnen und Schüler, aber auch interessierte Erwachsene schrieben sich mit dem Ziel in den Kurs ein, die zugrundeliegenden Konzepte besser zu verstehen.

Eigentlich sind die Prinzipien maschinellen Lernens gar nicht so kompliziert. Tauscht man Algorithmen mit Studierenden und Daten mit Karteikarten, hat man einen Großteil der Prinzipien schon erklärt. Warum aber wird hinter diesen großartigen Konzepten mit vielerlei spannender Theorie und Praxis ein ganzer „Buzzword-Dschungel“ aufgebaut, sodass „KI-AnfängerInnen“ sich dort kaum zurechtfinden können? Das wollten Christian und Johannes, Master-Studenten in Data Engineering am Hasso-Plattner-Institut, ändern. „Wenn man unseren Kurs erfolgreich absolviert hat, sollte man zumindest dazu in der Lage sein, Zeitschriftenartikel über KI grundsätzlich verstehen und einordnen zu können“ – das war das wesentliche Ziel. „Wir haben dabei versucht, soweit es geht, auf Programmierung und Mathematik zu verzichten und eher an anschaulichen Beispielen die Konzepte zu vermitteln“, so Christian und Johannes.

---

Johannes Hötter ist im vierten Semester des Masterstudiengangs Data Engineering am Hasso-Plattner-Institut, zuvor hat er an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg Wirtschaftsinformatik studiert. Seit vier Jahren spezialisiert sich Johannes auf die Entwicklung selbstlernender Programme in den Bereichen Sprach- und Bildverarbeitung sowie im Kontext betrieblicher Anwendungssysteme. Johannes hat mit weiteren Kommilitonen am HPI zwei Startups gegründet: Die studentische KI-Beratung path2.ai sowie das Software-Startup onetask.ai, mit welchem er den HPI-Businessplan-Wettbewerb 2020 gewonnen hat.

Die ersten Planungen und Konzepte entstanden im vierten Quartal 2019 zusammen mit Thomas Staubitz und Martin van Elten für openHPI, die Massive-Open-Online-Course-Plattform des Hasso-Plattner-Instituts. Über ein halbes Jahr wurden Konzepte und Beispiele immer weiter verschärft, Themen hinzugefügt oder wieder gestrichen. Ende April 2020 stand der genaue Aufbau des Kurses fest: vier Wochen Inhalt zu künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen.

In der ersten Woche sollten grundlegende Unterschiede zwischen herkömmlicher Programmierung sowie maschinellem Lernen aufgezeigt sowie ein erster Durchblick im „Buzzword-Dschungel“ ermöglicht werden. Was genau macht ein Data Scientist („The sexiest job of the 21st Century“ laut Harvard Business Review) und wo liegt der genaue Unterschied zwischen „künstlicher Intelligenz“ und „maschinellern Lernen“ – denn die Begriffe werden oft fälschlicherweise als Synonyme verwendet.

In Woche zwei war ein erster tieferer Einblick in die Tiefen des Machine Learning geplant. Die Kursleiter Christian und Johannes gingen dabei jeweils auf die einzelnen Paradigmen ein, in die man den Bereich

---

Christian Warmuth ist Student des Masterstudiengangs Data Engineering am Hasso-Plattner-Institut. Den Bachelor hat Christian in Mannheim im Bereich Wirtschaftsinformatik in Kooperation mit SAP absolviert. Nachdem Christian einige Zeit im Silicon Valley verbrachte, hat sich für ihn eine Faszination für das Themengebiet entwickelt und er beschäftigt seit mehreren Jahren privat wie auch im universitären und beruflichen Umfeld mit dem Thema Machine Learning und künstlicher Intelligenz.



Johannes Hötter  
johannes.hoetter@  
student.hpi.de



Christian Warmuth  
christian.warmuth@  
student.hpi.de



Abbildung 1: Johannes Hötter (links), Christian Warmuth (rechts)  
Foto: OpenHPI Aufnahmestudio

des Machine Learning unterteilen kann: Supervised Learning, Unsupervised Learning, SemiSupervised Learning und Reinforcement Learning, jeweils anhand von geläufigen Beispielen wie der Erkennung von Spam in E-Mails oder dem Clustering von Nutzergruppen. Die dritte Woche diente anschließend dazu, ein Themengebiet aus der zweiten Woche vertiefen – das Supervised Learning, welches zu vielen der Durchbrüche der letzten Jahrzehnte im maschinellen Lernen beigetragen hat, unter anderem in der Medizin. (Vgl. Abb. 1)

Das Supervised Learning kann man sich (wie im Bild oben dargestellt) vereinfacht als Maschine vorstellen, für die man jeweils Eingabedaten und Zieldaten (welche meist händisch gelabelt bzw. „beschriftet“ werden) besitzt. Man versucht anschließend die Maschine (bzw. das Machine-Learning-Modell und die Parameter – hier in Weiß dargestellt) anzupassen, sodass das Ergebnis der Prognose möglichst nah an die Zieldaten herankommt. Was die Kursleiter hier als „einfaches Innenleben“ der Maschine gezeigt haben, ist in der Realität allerdings oft ein kompliziertes „Black-Box“-Modell, das man nicht in allen Fällen exakt verstehen kann.

Um etwas Licht ins Dunkel zu bringen und zu erklären, was sich genau hinter den Machine-Learning-Modellen verbirgt, präsentierten Christian und Johannes vier bekannte Verfahren im Supervised Learning und jeweils anschauliche Beispiele, wie etwa die Hauspreis-Vorhersage mit Linearer Regression oder die Unterscheidung von Hund und Katze durch künstliche neuronale Netzwerke. Den Abschluss bildete in Woche vier eine allgemeinere Betrachtung über technische und methodische Aspekte hinaus. Hierbei wurden die Vorteile und Nachteile von künst-

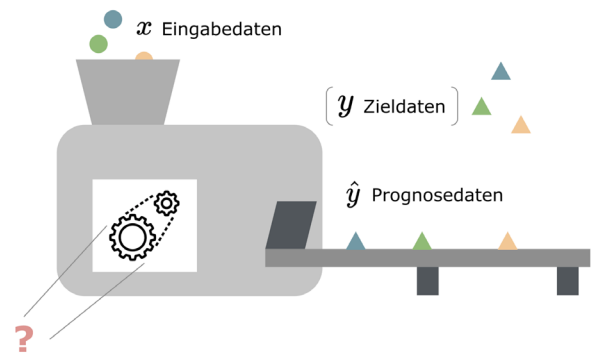


Abbildung 2: Fokus Supervised Learning

licher Intelligenz sowie gesellschaftliche und ethische Fragestellungen erläutert und auch die Gelegenheit genutzt, um mit TeilnehmerInnen Meinungen und Sichtweisen zu verschiedenen Aspekten auszutauschen.

Da das Lernkonzept des openHPI sehr stark darauf aufbaut, dass Kursteilnehmende ihr Wissen im Laufe des Kurses selbst testen und beweisen können, war klar, dass eine ganze Reihe von Testaufgaben entworfen werden mussten. Überdies erstellten die Kursleiter eine Abschlussprüfung, um das Wissen der TeilnehmerInnen zum Abschluss des Kurses zu testen, denn zum Abschluss des Kurses erhielten die KursteilnehmerInnen ein Zeugnis mit dem von ihnen erzielten Ergebnis.

Die tatsächliche Umsetzung erfolgte im Juli und August im Aufnahmestudio des Hasso-Plattner-Instituts (vgl. Abb. 2).

Ab dem 6. Oktober 2021 wird es eine Fortsetzung des Kurses unter dem Titel „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in der Praxis“ auf openHPI geben. In diesem Folgekurs werden die Konzepte aus dem ersten Kurs in jeder Woche mit einem anderen anschaulichen Beispiel von A bis Z aufgezeigt. Christian und Johannes werden hierbei alle Schritte eines realen datengetriebenen Projektes behandeln und erklären – von der ersten Sicht auf die Daten, über das Training des jeweils verwendeten ML-Modells bis hin zur Ergebnisanalyse und Interpretation. ■■■

Link zum Kurs „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen für Einsteiger“: [open.hpi.de/courses/kiEinstieg2020](https://open.hpi.de/courses/kiEinstieg2020)  
Link zum Folgekurs „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in der Praxis“: [open.hpi.de/courses/kipraxis2021](https://open.hpi.de/courses/kipraxis2021)