

Woche 10: Wie war das nochmal? – Überblick und Ausblick

# Skript

Erarbeitet von  
Dr. Maike Mayer

Lernziele .....	1
Inhalt .....	1
Einstieg .....	1
Von (künstlichen) Neuronalen Netzwerken.....	2
Graue Ziffern? .....	3
Ethik & Recht .....	4
Auf geht's! .....	4
Quellen .....	4
Disclaimer .....	5

## Lernziele

- Erinnern der Definition von Deep Learning
- Erinnern wichtiger Inhalte zu Neuronalen Netzwerken
- Erinnern, was Graustufenbilder sind
- Nachvollziehen der Zusammenhänge zwischen den Inhalten

## Inhalt

### Einstieg

Zu Beginn dieses Kurses haben wir bereits darüber gesprochen, dass das Bild von Künstlicher Intelligenz in Literatur, Film und Fernsehen, aber auch das öffentliche Bild von Künstlicher

Intelligenz nicht unbedingt mit dem übereinstimmt, was Künstliche Intelligenz aktuell tatsächlich leisten kann (Stichwort starke und schwache KI). Gerne werden beispielsweise humanoide Roboter oder diverse Formen oder Bilder von Gehirnen mit Künstlicher Intelligenz assoziiert. Insbesondere die Gehirn-Assoziationen mögen vielleicht an dem Begriff der „Intelligenz“ liegen, aber auch Neuronale Netzwerke als Modelle des Deep Learnings spielen hier vielleicht mit hinein ...

Einblendung Illustrationen

## Von (künstlichen) Neuronalen Netzwerken

Über Deep Learning und Neuronale Netzwerke haben wir in Woche 3 dieses Kurses schon mal gesprochen. Da das schon eine Weile her ist, hier nochmal eine kurze Wiederholung: Deep Learning – auch tiefes Lernen – ist ein Teilgebiet des Maschinellen Lernens, das auf großen Datenmengen basiert. Die hier verwendeten Algorithmen sind vom menschlichen Gehirn und seinen Neuronen inspiriert, was sich in den typischerweise für Deep Learning verwendenden Modellen, den Neuronalen Netzwerken, widerspiegelt. Mit Hilfe von Neuronalen Netzwerken können übrigens Supervised Learning, Unsupervised Learning und Reinforcement Learning realisiert werden – genau wie mit den statistischen Lernmethoden des klassischeren bzw. traditionelleren Felds des Maschinellen Lernens.

### Quelle [1, 2]

Einblendung Stichwörter

Der Name „Neuronale Netzwerke“ kommt zwar von den biologischen neuronalen Netzwerken im menschlichen Gehirn, jedoch kann das künstliche Pendant die komplexen biologischen Prozesse in der Regel nicht (bzw. nicht vollständig) imitieren. Trotzdem gibt es gewisse Parallelen. Im menschlichen Gehirn werden beispielsweise Informationen von Neuronen zu Neuronen weitergeleitet und ähnliches passiert auch in einem künstlichen Neuronalen Netzwerk: Ein Neuron in einer Schicht – oder auch Layer – bekommt Informationen von Neuronen aus dem vorherigen Layer und leitet diese an Neuronen im nächsten Layer weiter.

Einblendung Illustrationen

Auch diese Layer bzw. den groben Aufbau eines künstlichen Neuronalen Netzwerks kennst du bereits. Im sogenannten Input Layer werden Daten eingelesen. Hier entspricht ein Datenpunkt einem Knoten. Der Output Layer liefert ein Ergebnis, wie beispielsweise eine Klassifikation eines Inputs als Hund oder Katze. Ein Knoten entspricht hier einer Klasse. Zwischen dem Input Layer und dem Output Layer liegen die sogenannten Hidden Layers. Hier werden verschiedene Features der Daten extrahiert. Je weiter wir das Netzwerk von links nach rechts durchlaufen, desto komplexer bzw. detaillierter werden diese Features.

### Einblendung Stichwörter

Den Aufbau der Neuronalen Netzwerke schauen wir uns in dieser Woche nochmal näher an und wir gehen auch näher darauf ein, wie diese Netzwerke funktionieren. Es ist vielleicht keine Überraschung, dass das etwas mit Mathematik zu tun hat und daher erläutern wir dir (exemplarisch und vereinfacht) auch die grundlegende Mathematik hinter Neuronalen Netzwerken. Neben der Mathematik schauen wir uns in dieser Woche außerdem an, wie man Neuronale Netzwerke in Python realisieren kann. Und zwar am Beispiel eines echten Klassikers unter den Datensätzen des Maschinellen Lernens und der hat etwas mit Ziffern und Graustufenbildern zu tun.

### Graue Ziffern?

Du lernst in dieser Woche den sogenannten MNIST Datensatz kennen. Dabei handelt es sich um eine große Sammlung von Bildern (groß im Sinne von 70.000 Bildern) von handgeschriebenen Ziffern. Diese Ziffern liegen als Graustufenbilder mit 28 x 28 Pixeln vor.

### Einblendung Stichwort/Illustration

Ähnlich wie die Neuronalen Netzwerke sind dir auch Graustufenbilder schon im Verlauf dieses Kurses begegnet – und zwar auch ziemlich am Anfang. Daher hier nochmal die (eigentlich gar nicht so graue) Theorie dazu: Bilder – genau wie z. B. Texte – sind unstrukturierte Daten. Du weißt bereits, dass wir unstrukturierten Daten eine Art Struktur geben müssen, damit wir sie überhaupt verarbeiten können. Bei Bildern können wir das mit Hilfe eines Rasters machen, indem wir die Bilder in Zeilen und Spalten aufteilen. Die so entstandenen Kästchen bezeichnet man als Pixel, die durch einen oder auch durch mehrere Zahlenwerte repräsentiert werden.

### Einblendung Stichwörter

Im Fall der Graustufenbilder werden die Pixel durch genau eine Zahl repräsentiert und zwar häufig durch eine Zahl zwischen 0 und 255. Daraus ergeben sich insgesamt 256 verschiedene Graustufen, bei denen der Wert 0 schwarz repräsentiert und der Wert 255 weiß.

### Einblendung Illustrationen

Eine so klare Schwarz-Weiß-Sichtweise bzw. Trennung gibt es aber nicht überall im Bereich der Künstlichen Intelligenz ...

## Ethik & Recht

Du kennst bereits einige ethische Aspekte und Herausforderungen, die mit Künstlicher Intelligenz einhergehen und weißt, dass es einiges zu beachten gibt. In der letzten Woche haben wir im Rahmen von Ethics Washing schon darüber gesprochen, dass – um das Befolgen von ethischen Leitlinien sicherzustellen – eventuell auch klare Gesetze zu Künstlicher Intelligenz sinnvoll sein könnten.

In dieser und den nächsten Wochen wollen wir uns nun etwas näher mit den rechtlichen Aspekten und Herausforderungen von Künstlicher Intelligenz beschäftigen. Denn Künstliche Intelligenz interagiert auf vielfältige Art und Weise mit allen drei Bereichen, in die sich die Rechtswissenschaften typischerweise einteilen lassen. Wir schauen uns in dieser Woche daher etwas näher an, womit sich diese drei Bereiche – nämlich das Öffentliche Recht, das Strafrecht und das Zivilrecht – beschäftigen und wo Berührungspunkte mit Künstlicher Intelligenz beispielsweise liegen könnten. Und wir schauen uns auch an, wie Künstliche Intelligenz durch die Europäische Union reguliert wird.

Einblendung Rechtsbereiche

### Quelle [3]

#### Auf geht's!

In dieser Woche beschäftigen wir uns also mit einem echten Buzzword der Künstlichen Intelligenz, den Neuronalen Netzwerken. Du erfährst Näheres über ihren Aufbau und ihre Funktionsweise und wir zeigen dir auch, wie man neuronale Netzwerke in Python umsetzen kann. Des Weiteren beschäftigen wir uns in dieser Woche näher mit den rechtlichen Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz auf nationaler und auf europäischer Ebene. Abschließend zeigen wir dir im Bereich der Anwendungsbeispiele unter anderem noch eine Plattform, auf der du selbst mit wenig Aufwand mit Neuronalen Netzwerken spielen kannst. Hier lassen sich ganz unkompliziert beispielsweise die Anzahl der einbezogenen Layer oder auch die Anzahl der einbezogenen Neuronen variieren und du kannst dir auch direkt anschauen, wie sich das auf die Leistung des Neuronalen Netzwerks auswirkt.

Einblendung der Videotitel

Nun aber viel Spaß mit den künstlichen Neuronalen Netzwerken und in Woche 10!

## Quellen

Quelle [1] Cambridge Dictionary

Quelle [2] Oxford Languages

Quelle [3] Zur Übersicht betroffener Rechtsbereiche: Ebers, M., Heinze, C., Krügel, T., & Steinrötter, B. (Hrsg.). (2020). *Künstliche Intelligenz und Robotik*. C.H. Beck, S. 139 ff.

## Disclaimer

Transkript zu dem Video „Woche 10: Wie war das nochmal? – Überblick und Ausblick“, Dr. Maike Mayer.

Dieses Transkript wurde im Rahmen des Projekts ai4all des Heine Center for Artificial Intelligence and Data Science (HeiCAD) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Creative Commons Lizenz [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) veröffentlicht. Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos, alle in den Quellen ausgewiesenen Fremdmaterialien sowie alle als Quellen gekennzeichneten Elemente.