# L2\_3.3 Zusatzaufgabe: Graphen in der Praxis – neuronale Netze

Das Forschungsgebiet neuronale Netze der künstlichen Intelligenz bezieht sich auf das menschliche Gehirn mit etwa 100 Milliarden Neuronen, die über Synapsen miteinander vernetzt sind. Aufgrund der immensen Anzahl von möglichen Verbindungen ist das menschliche Gehirn in der Lage, riesige Massen an Informationen zu verarbeiten.

Künstliche neuronale Netze sind dem Aufbau des menschlichen Gehirns nachempfunden und dienen der Lösung komplexer Problemstellungen. Bevor künstliche neuronale Netze Problemstellungen lösen können, müssen sie trainiert werden.

Schauen Sie das Video *Neural* *Networks* (*Künstliche Intelligenz Special)* zur Einführung in Neuronale Netze an:

<https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk&t=3s>

alternativ: <https://www.youtube.com/watch?v=o3RDCSJH2oo>

Beantworten Sie mit Hilfe dieses Videos die nachfolgenden Fragestellungen:

Hinweise: ⚫ Die Beschreibung der Mathematik soll hier im Großen und Ganzen keine Rolle spielen, es geht nur um die Idee.

⚫ Nutzen Sie die deutschen Untertitel im Video.

1 Warum ist es für einen Computer so schwierig, eine handgeschriebene Zahl zu erkennen?

**Ein Computer als Maschine hat zunächst keine Idee, wie er Muster finden soll. Im Gegensatz dazu geschieht dies in unserem menschlichen Gehirn in der Regel unbewusst und automatisch.**

2 Welche anderen Beispiele werden in dem Video als Beispiele genannt, die ebenfalls mit neuronalen Netzen behandelt werden können?

**Spracherkennung, Bilderkennung, Übersetzungsprogramme, Schachcomputer, autonomes Fahren**

3 Woher stammt die Idee, neuronale Netze am Computer umzusetzen?

**Das Gehirn wird imitiert. Neuronen sind im Gehirn miteinander verbunden, werden bei gewissen Impulsen aktiviert und leiten neue Impulse weiter.**

4 Was dient in diesem Beispiel als Neuron? Wie ist das neuronale Netzwerk aufgebaut?

**Das neuronale Netzwerk ist ein Graph mit besonderer Struktur. Es hat hier eine erste Schicht (Input) mit 784 Zellen (Neuronen), zwei mittlere (versteckte) Schichten mit jeweils 16 Neuronen und eine letzte Schicht mit 10 Neuronen (Output). Jedes Neuron steht für eine Art Muster.**

**In der ersten Stufe feuert jedes Neuron einen Wert zwischen 0 und 1 (Grauwert eines Pixels). In der letzten Stufe feuert jedes Neuron ebenfalls einen Wert zwischen 0 und 1 (Wahrscheinlichkeit, dass diese Ziffer die geschriebene ist). In den mittleren Stufen stehen die Neuronen für die Erkennung von Mustern bzw. der Bruchstücke von Komponenten (Striche, Kreise)**

5 Welche mathematischen Begriffe haben Sie in dem Video entdeckt? (Glücklicherweise übernimmt der Algorithmus die Rechenarbeit.)

**Matrix, Vektor, e-Funktion, Wahrscheinlichkeit, Lineare Algebra, Funktion mit 784 Eingabevariablen, 13000 Parametern und 10 Ausgabevariablen.**