

## Inhalt

I. Einführung und geschichtlicher Hintergrund.....	3
1) Was ist KI? .....	3
a) Eine philosophische Betrachtung.....	3
b) Starke und Schwache KI.....	3
c) Die Geburt der KI (1943 – 1956).....	5
d) Die Ära der großen Erwartungen (1956 bis Ende der 60er Jahre).....	6
e) Das Einholen der Realität (Ende 60er bis frühe 70er Jahre).....	8
f) Wie man einer Maschine das Lernen beibringt (Mitte 80er Jahre bis zur Gegenwart) 10	
g) Ab 90er Jahre bis zur Gegenwart.....	10
h) Die kommerzielle Wende (Seit 2010).....	11
II. Der allgemeine Problemlöser.....	12
III. Expertensysteme.....	18
IV. Neuronale Netze.....	23
V. Maschinelles Lernen (Deep Learning & Computer Vision).....	27

### **Einführung in die Künstliche Intelligenz (60 Minuten)**

Willkommen zum Kurs "Einführung in die Künstliche Intelligenz". In den folgenden 60 Minuten werden Sie lernen, wer die Väter der modernen Idee einer künstlichen Intelligenz waren und wie sich ihre Entwicklung bis zum heutigen Tage darstellt. Für diese Lerneinheit ist es unser Ziel eine Grundlage zu schaffen, um Begriffe wie „Computervision“ und „Machine-Learning“ einordnen und bewerten zu können. Anschließend sind Sie in der Lage sich vertieft mit den Themengebieten Ihrer Wahl zu befassen.

## Kursinhalte

Dieser Kurs ist so aufgebaut, dass Ihnen die Inhalte im Rahmen der geschichtlichen Entwicklung der KI vermittelt werden. Aus diesem Grund beginnt unsere Reise auch gleich mit dem Punkt "Einführung und geschichtlicher Hintergrund". Um Ihnen einen zeitlichen Rahmen für die anschließend folgenden Techniken zeichnen zu können. Im zweiten Abschnitt greifen wir zunächst die anfänglichen Techniken der KI auf, welche allesamt die Illusion über eine Maschine teilten mithilfe eines nur passenden Algorithmus jedes Problem ohne jegliches Hintergrundwissen lösen zu können. Sie lernen dabei die Konzepte und berühmte Beispielsysteme kennen, die zu dieser frühen Phase Euphorie und Enttäuschung gleichermaßen auslösten.

### Kursinhalte:

• Einführung und geschichtlicher Hintergrund	10 Minuten
• Der allgemeine Problemlöser	4 Minuten
• Expertensysteme	8 Minuten
• Neuronale Netze	10 Minuten
• Agenten- und Multiagentensysteme	10 Minuten
• Deep Learning, Machine Learning, Computer Vision	18 Minuten

Im dritten Abschnitt behandeln wir Expertensysteme, die ähnlich zu den allgemeinen Problemlösern nur so schwer spezielle Probleme behandeln. Aber dafür exzessiv auf Regeln und Fakten in Form einer Wissensbasis zugreifen. Auch diese Systeme sorgten schnell für Ernüchterung. Auch wenn sie in speziellen und abgeschlossenen Bereichen große Erfolge erzielten. Der vierte Abschnitt läutet die Rückkehr zu der Idee ein, das menschliche Gehirn nachbauen zu können und so in Form von neuronalen Netzen der digitalen Informationsverarbeitung zugänglich zu machen. Wir betrachten die frühen Ansätze und stellen heraus welche Ideen noch gefehlt haben, um neuronalen Netzen zum Durchbruch zu verhelfen.

Die Idee eines Agenten und ihr Zusammenspiel in einem Multi-Agenten-System wird im fünften Abschnitt beschrieben. Ein solches System dient im Wesentlichen dazu Komplexität auf mehrere Instanzen zu verteilen, die jede für sich in der Lage ist ein kleines Problem zu lösen, um die Gesamtaufgabe des Systems zu erfüllen. Der letzte und für Sie vermutlich wichtigste Abschnitt behandelt den Durchbruch der mehrschichtigen neuronalen Netze. Das maschinelle Lernen, das maschinelle Sehen, Spracherkennung und viele weitere Anwendungen basieren auf das Trainieren von neuronalen Netzen und der anschließenden Klassifikation von

Eingabedaten durch das Netz. Sie lernen in diesem Abschnitt ebenfalls die populärsten Frameworks kennen, mit welchen sich solche Systeme bauen lassen.

Starten wir nun mit dem ersten Abschnitt und lernen die frühen Visionäre der KI und ihre Träume kennen.

## **I. Einführung und geschichtlicher Hintergrund**

### **1) Was ist KI?**

#### **a) Eine philosophische Betrachtung**

Starten wir nun mit dem ersten Abschnitt und lernen die frühen Visionäre der KI kennen. Die Frage, was eine künstliche Intelligenz ist kann nur schwer beantwortet werden, weil wir selber bis heute unsere eigene Intelligenz nur begrenzt verstehen. Philosophen versuchen seit über 2000 Jahren zu begreifen wie der Verstand beim Menschen funktioniert und ob es möglich ist, ein menschenähnliches Bewusstsein künstlich zu erzeugen. Zu Beginn des Computerzeitalters haben sich zwei Schulen entwickelt, welche die Fähigkeiten einer KI von unterschiedlichen Perspektiven aus betrachten. Während das eine Lager eine künstliche Intelligenz wirklich darauf beschränkt die Fähigkeiten des Menschen nachzuahmen, versucht das Andere eine eigenständige, künstliche Intelligenz zu schaffen, die ihre Umwelt versteht und in der Lage ist kreative Entscheidungen aus eigenen Denkprozessen zu entwickeln.

- „Artificial Intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men“ (Marvin Minsky 1960)
- „Artificial Intelligence is the study of ideas that enable computers to be intelligent“ (Patrick Henry Winston 1984)

#### **b) Starke und Schwache KI**

Ausgehend von diesen beiden Denkschulen haben sich die Begriffe der schwachen und der starken KI entwickelt. Die schwache KI beinhaltet alle Methoden, die eine menschenähnliche Intelligenz simulieren. Tatsächlich trifft diese Definition auf alle bekannten KI-Systeme unserer Zeit, wie zum Beispiel Siri von IOS, Watson oder Amazons Alexa zu. Die starke KI vertritt die zweite Schule mit ihrer großen Vision eine richtige, künstliche Intelligenz mit einem Bewusstsein zu erschaffen. Dieser Schritt ist uns noch nicht gelungen und es bleibt fraglich, ob es uns auch jemals gelingen wird oder gar soll.

#### Schwache KI

- Der Computer ist nur Instrument zur Untersuchung kognitiver Prozesse.
- **Computer simuliert Intelligenz**

#### Starke KI

- Die „richtig“ programmierten Prozesse im Computer sind geistige Prozesse. Man kann Computern, die mit den „richtigen“ Programmen ausgestattet sind, Verstehen zusprechen
- **Computer ist intelligent**

Alan Turing gilt als einer der Vordenker der maschinellen Intelligenz. In den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts beschäftigte sich Turing bereits mit dem Rechenmodell der Turing-Maschine, welche erstmals die Arbeitsweise eines Computers in einem mathematisch formalen Modell abbildete. Durch seine Idee einer universellen Turing-Maschine bewies er, dass Computer mit beliebigen Programmen im Speicher beschrieben werden können und stets aufgrund der mathematisch formalen Berechenbarkeit vorhersagbar funktionieren. Im zweiten Weltkrieg war er mit seiner Turing-Bombe maßgeblich an der Entzifferung deutscher Funksprüche beteiligt, die mit der Verschlüsselungsmaschine "Enigma" kodiert wurden. Im Bletchley-Park, in welchem sich das kryptanalytische Zentrum des britischen Geheimdienstes bis zum zweiten Weltkrieg befand kann bis heute die Turing-Statue besichtigt werden.

Nach dem Krieg entwickelte Turing die Automatic Computing Engine. Der erste Computer, welcher die Idee der universellen Turing-Maschine vollständig umsetzte. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden Programme wie beim britischen Colossus oder beim amerikanischen ENIAC nicht im Speicher abgelegt, sondern ergaben sich durch die Verdrahtung der Maschine. Er beschäftigte sich ebenfalls mit der Frage, wie man herausstellen könne, ob eine Maschine intelligent sei und entwickelte den Turing-Test. Im Englischen auch "The Imitation Game" genannt.

### Alan Turing

- 1937 „Die universelle Maschine“
- 2. Weltkrieg „Enigma“
- Automatic Computing Engine
- Turing Test (Imitation Game)



Turing Statue Bletchley [1]

Der Turing Test funktioniert in zwei Phasen. In der ersten Phase befinden sich ein Fragesteller, eine Frau und ein Mann jeweils in voneinander getrennten Räumen. Sie können nur über ein Terminal miteinander kommunizieren. Die Aufgabe des