

E.10

Lernen

Künstliche Intelligenz – Wie Maschinen von Menschen lernen

Nach einer Idee von Elisabeth Meng und Dr. Monika Pohlmann
Überarbeitet von Julia Matthias



© RAABE 2022

© daniel/moment

Was bedeutet Intelligenz, was macht uns intelligent? Während die Wissenschaft auf diese Frage noch keine endgültige Antwort gefunden hat, wird im Bereich der künstlichen Intelligenz bereits seit mehreren Jahrzehnten versucht, Maschinen mit Intelligenz auszustatten. Dabei orientieren sich die Forschenden am menschlichen Gehirn. Werden Maschinen also nun bald so intelligent sein wie wir? Diese Einheit macht künstliche Intelligenz auch praktisch erfahrbar. Die Lernenden führen z. B. selbst einen Turing-Test durch und trainieren ein künstliches neuronales Netz.

KOMPETENZPROFIL

Jahrgangsstufe:	10–11
Kompetenzen:	die pädagogische Relevanz von Theorien der Neurobiologie beurteilen; neurobiologische Grundlagen des Lernens erkennen
Thematische Bereiche:	das Gehirn als Netzwerk, Lernprozesse im Gehirn, Plastizität, neuronale Netze, Intelligenztests, Möglichkeiten und Grenzen von KI
Fachübergreifend:	Biologie, Ethik

Auf einen Blick

M 1

Thema: Einstieg in das Thema „Intelligenz“

M 1a Was ist Intelligenz?

M 1b Welche neuronalen Strukturen machen intelligent?

M 1c Plastizität – Das formbare Gehirn

M 2

Thema: Was ist künstliche Intelligenz?

M 2a Facetten der künstlichen Intelligenz?

M 2b Vorbild Gehirn – Künstliche neuronale Netze

M 2c *Deep Learning* – wie eine Maschine lernt

M 3

Thema: Möglichkeiten und Grenzen von KI

M 3a Experimente mit künstlichen neuronalen Netzen

M 3b Intelligenztests für Maschinen?

M 3c Was kann KI, was kann sie nicht?

Erwartungshorizonte

Was ist Intelligenz?

M 1a

Aufgaben

1. Betrachten Sie zur Einstimmung in das Thema ein Video zu Vorstellungen über menschliche Intelligenz: <https://raabe.click/rb-Umfrage>.
2. Sehen Sie sich nun folgende Bilder an und stimmen Sie nach jedem Bild per PINGO über die Frage ab: Bringe ich dies mit Intelligenz in Verbindung?



Schachspieler: https://raabe.click/rb-Schach	Jemanden trösten: https://raabe.click/rb-trost
Sprechen: https://raabe.click/rb-sprechen	Mathematik: https://raabe.click/rb-Mathe
Roboter: https://raabe.click/rb-Roboter	Künstler: https://raabe.click/rb-Kuenstler
Zeugnis: https://raabe.click/rb-Zeugnis	Viele Freunde: https://raabe.click/rb-Freunde
Flucht vor Tier: https://raabe.click/rb-Flucht	Klavierspielen: https://raabe.click/rb-Klavier

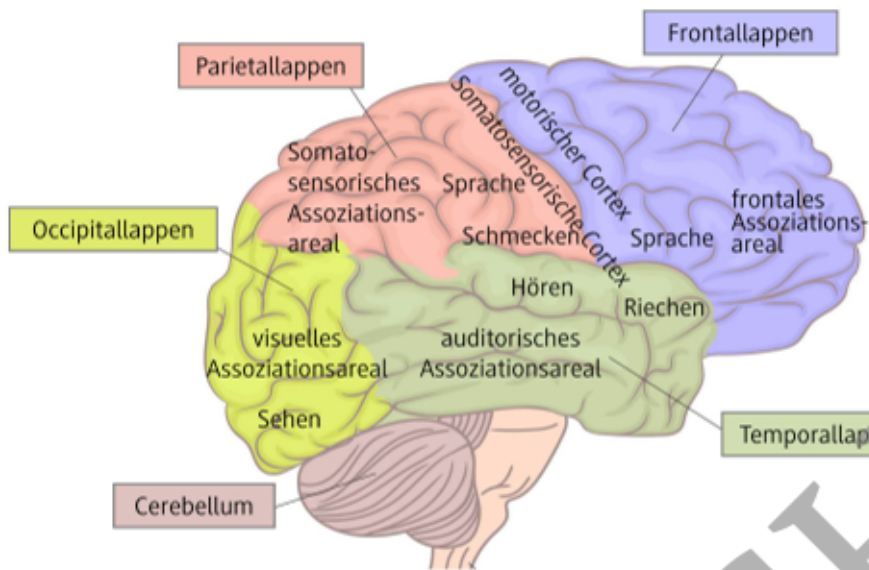
3. Arbeiten Sie mit der Placemat-Methode.
 - a) Überlegen Sie, wie „Intelligenz“ beschrieben werden könnte. Nutzen Sie zum Aufschreiben einer treffenden Definition je ein Feld im Placemat.
 - b) Lesen Sie reihum die Definitionen der Gruppenmitglieder und kommentieren Sie ggf. unter folgenden Gesichtspunkten:
 - Was wird nicht in dieser Definition berücksichtigt?
 - Um welche Aspekte würde ich diese Definition ergänzen?
 - c) Einigen Sie sich auf eine gemeinsame Definition des Begriffes „Intelligenz“, notieren Sie diese in die Mitte des Placemat und stellen Sie Ihre Definition im Plenum vor.
 - d) Sammeln Sie an der Tafel Eigenschaften, die für Sie menschliche Intelligenz ausmachen. Übernehmen Sie das Tafelbild in Ihr Heft, um es später (M 3b) noch einmal heranzuziehen.
4. Bearbeiten Sie den Sachtext (A) und die Definition (B). Beschreiben Sie das 3-Schichten-Intelligenzmodell (D). Tauschen Sie sich anschließend zu zweit darüber aus.
5. Vergleichen Sie die Expertenmeinung (C) mit ihrer Vorstellung. Erklären Sie in einem Glossar den Begriff „Intelligenz“.



A: Die wissenschaftliche Vorstellung von der menschlichen Intelligenz

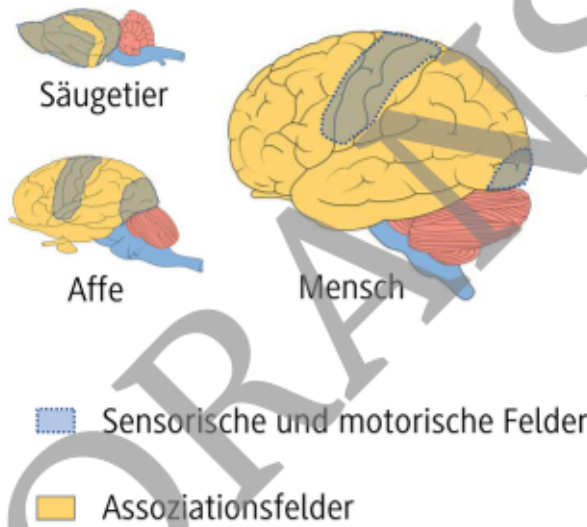
Lange Zeit war die zentrale Frage der Intelligenzforschung, ob die menschliche Intelligenz als einheitliche Fähigkeit oder als Konstrukt aus mehr oder weniger zusammenhängenden kognitiven Einzelleistungen anzusehen ist. Dabei wurden sowohl psychometrische als auch kognitive Untersuchungsansätze verfolgt. Während erstere das Konstrukt der Intelligenz durch Beschreibung und Messung von beobachtbaren Sachverhalten zu begreifen versuchen, beruhen letztere auf der Untersuchung physiologischer Grundlagen kognitiver Leistung, beispielsweise der individuellen Effizienz des Nervensystems. Dies wird möglich durch die Nutzung moderner bildgebender Verfahren wie EEG (Elektroenzephalografie) oder MRT (Magnetresonanztomografie). Es gilt als bewiesen, dass Intelligenz auf einer Reihe kognitiver Einzelfähigkeiten beruht, die miteinander zusammenhängen. Dies erklärt die Tatsache, dass Personen, die ausgeprägte Fähigkeiten innerhalb eines bestimmten

D: Felder der Großhirnrinde



Quelle: verändert nach © ambassador806/iStock/Getty Images Plus

E: Evolutive Veränderung des Gehirns



Quelle: verändert nach © Aldona/iStock/Getty Images Plus

Experimente mit künstlichen neuronalen Netzen

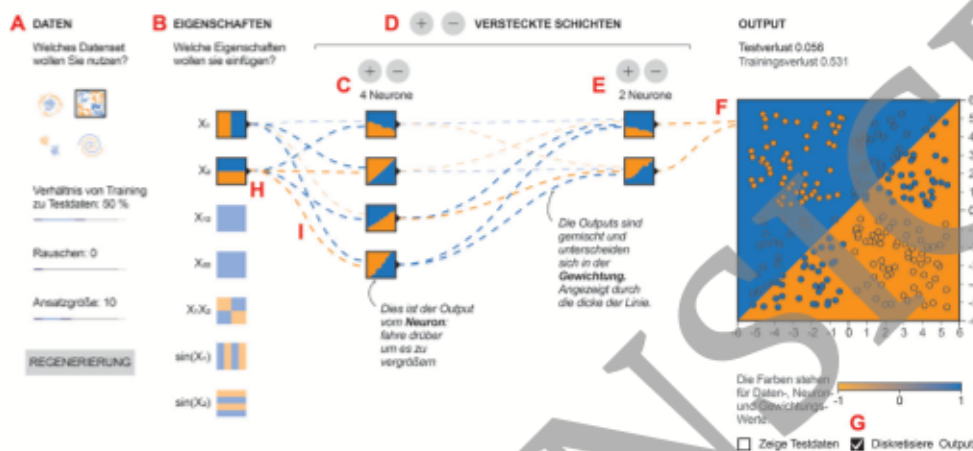
M 3a

Aufgaben

1. Bearbeiten Sie den Sachtext (B) zum Programm Tensorflow Playground und öffnen Sie: <https://playground.tensorflow.org> (A). Machen Sie sich mithilfe der Anleitung (C) mit den Funktionen A–I vertraut. Probieren Sie dann das Netz aus. Ziel ist, dass Ihr Netz das Test-Muster so genau wie möglich erkennt und abbildet. Versuchen Sie, Ihr Netz durch die Anpassung der Gewichtungen und die Anzahl der Neuronen bzw. Schichten so zu optimieren, dass Sie einen möglichst genauen Output erhalten.
2. Ergänzen Sie das Glossar um die Erklärung der Begriffe: künstliches Neuron und künstliches neuronales Netz.



A: Tensorflow-Screenshot



© Sylvana R.-E. Timmer

B: Experimentieren mit *Tensorflow Playground*

Künstliche neuronale Netze sind eine der modernsten und wichtigsten Technologien innerhalb des Gebietes der künstlichen Intelligenz bzw. des maschinellen Lernens. Auf ihnen basieren Sprach- und Gesichtserkennungssysteme sowie viele weitere KI-Anwendungen, die große Datenmengen benötigen und auf deren Basis sie sogar selbstständig lernen und sich verbessern können. Künstliche neuronale Netze sind dabei nichts weiter als „Software“, ein künstliches Neuron ist ein virtuelles mathematisches Modell. Dennoch ist es möglich, die Funktionsweise eines künstlichen neuronalen Netzes nachzustellen. Auf der Internetseite *Tensorflow Playground* können Interessierte mit einem solchen Netz experimentieren und eine der wichtigsten Eigenschaften eines KNN (künstliches neuronales Netzwerk) aktiv erleben: seine Trainier- und Lernfähigkeit.

Intelligenztest für Maschinen?

M 3b

Aufgaben

1. Lassen Sie die folgende Karikatur auf sich wirken und notieren Sie stichwortartig Ihre Assoziationen, Gefühle und Gedanken. Tauschen Sie sich im Plenum aus.



Künstliche Intelligenz auf dem Vormarsch

© Sylvana R.-E. Timmer

2. Ziehen Sie Ihre Notizen zum Tafelbild in M 1a zu den Eigenschaften menschlicher Intelligenz hervor. Welche Aspekte sind heute bereits durch KI realisierbar? Nennen Sie Beispiele und entscheiden Sie, ob es sich bei den Beispielen um schwache oder starke KI handelt (A).
3. Ergänzen Sie das Glossar um die Erklärung der Begriffe „starke KI“ und „schwache KI“.
4. Der Turing-Test gilt als „Intelligenztest“ für Maschinen. Bearbeiten Sie den Sachtext (B) und folgende Aufgaben im Team.
 - a) Entwickeln Sie Fragen, mit denen Sie die in der Tabelle (C) vorgegebenen sowie weitere relevante Intelligenzaspekte des Chatbots „Mitsuku“ testen können.
 - b) Öffnen Sie „Mitsuku“: <https://pandorabots.com/mitsuku> und stellen Sie Ihre Fragen. Sie benötigen einen Account, um mit „Mitsuku“ chatten zu können.
 - c) Bewerten Sie, zunächst jeder für sich, die Antworten nach dem Punktesystem (B) und tragen Sie die Punktzahl in eine Tabelle ein (siehe Bsp. C). Vergleichen Sie anschließend im Team Ihre Ergebnisse. Nennen Sie die Punktzahl, welche der Chatbot maximal erreichen konnte.
5. Diskutieren Sie Ihre Ergebnisse im Plenum. Was kann der Test prüfen, was nicht?
6. Die wichtigste Kritik am Turing-Test lautet, dass er lediglich die „Simulation von Intelligenz“ und keine wirkliche Intelligenz prüft. Nehmen Sie Stellung zu dieser Aussage.