

C.8

Automaten und künstliche Intelligenz

Einheit: Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen

Wiebke Arps



© RAABE 2023

© Kilito Chan/Morment

Diese Einheit zum maschinellen Lernen mit neuronalen Netzen spannt fächerübergreifend und praxisbezogen, ausgehend von einer intelligenten Smartphone-App, den Bogen vom menschlichen Lernen und Gehirn bis hin zur Modellierung künstlicher neuronaler Netze. Versetzen Sie Ihre Lernenden in die Lage, maschinelles Lernen in ihrem Alltag zu erkennen und zu verstehen. An Beispielen und Gedankenexperimenten erwerben sie Praxiswissen und theoretische Grundlagen zu Funktionsweise, Modellen und elementaren Algorithmen künstlicher neuronaler Netze. Mit interaktiven LearningApps erweitern sie die Kenntnisse. So vermitteln Sie Ihrer Klasse optimale, breitgefächerte Kompetenzen zu intelligenten Apps mit neuronalen Netzen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	5–7
Dauer:	4 Unterrichtsstunden
Lernziele:	Die Lernenden ... 1. beschreiben die Arbeitsweise von Apps mit neuronalen Netzen, 2. erläutern die Funktion von maschinellern Lernen, 3. nennen und beschreiben Modell und Lernregel künstlicher Neuronen, 4. erklären Aufbau und Funktion von künstlichen neuronalen Netzen und maschinellern Lernen.
Kompetenzen:	Argumentieren, Modellieren, Kommunizieren und Kooperieren
Themenbereiche:	künstliche Intelligenz, Lernen, Neuronen, künstliche neuronale Netze

Auf einen Blick

Benötigte Materialien

- Laptop/PC/Tablet/Smartphone mit Internetzugang



Einstieg

Thema: Wesentliche Kennzeichen künstlicher Intelligenz am Beispiel des maschinellen Lernens

M 1c **Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen am Beispiel des „Wort-Detektiv“-Bots**

- Benötigt:**
- Dokumentenkamera/Beamer/OH-Projektor
 - Smartphone/Tablet
 - ggf. *LearningApps*: <https://raabe.click/LA-CAPTCHAs>



Erarbeitung

Thema: Menschliches Lernen und biologische Strukturen im menschlichen Gehirn

M 2a Menschliches und maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen im Vergleich

- Benötigt:**
- ggf. *LearningApps*: <https://raabe.click/LA-Lernen-einfach>, <https://raabe.click/LA-Lernen-schwierig>, <https://raabe.click/LA-Nervenzelle>, <https://raabe.click/LA-neuronales-Netz>



M 2b **Gedankenexperiment: Menschliches Lernen im Praxistest**

Thema: Überblick zu Praxisanwendungen des maschinellen Lernens

M 3a **Praxistest zum maschinellen Lernen am Beispiel von Spracherkennung**

M 3b **Praxistest zum maschinellen Lernen am Beispiel von Bildererkennung**

M 3c **Praxistest zum maschinellen Lernen am Beispiel von Texterkennung**

- Benötigt**
- App zur Spracherkennung (M 3a): <https://www.textfromspeech.com/de/voice-to-text/>
 - App zu Bildererkennung (M 3b): <https://images.google.com/>
 - App zur Texterkennung (M 3c): <https://www.onlineocr.net/de/>



Thema: Modell des künstlichen Neurons

M 4a **Modellierung eines künstlichen Neurons**

M 4b **Tippkarten zur Modellierung eines künstlichen Neurons**

- Benötigt**
- Tippkarten zu Aufgabe 1 und 2 von M 4a
 - ggf. *LearningApps* zu Aufgabe 3: <https://raabe.click/LA-KN-einfach> und <https://raabe.click/LA-KN-schwierig>



M 4c **Das künstliche Neuron startet mit der Arbeit**

Erarbeitung

M 5

Wie das künstliche Neuron lernt

Benötigt:

- ggf. Dokumentenkamera/Beamer/OHP für Lückentext
- ggf. *LearningApps*: <https://raabe.click/LA-KN-einfach> und <https://raabe.click/LA-KN-schwierig>



Thema:

Verknüpfung vieler künstlicher Neuronen zu neuronalen Netzen

M 6

Spiel zu neuronalen Netzen

Benötigt:







- 7 Blankokarten (+ ggf. 3 Reservekarten)
- Print-/Online-Bilder von Segelschiffen (Einfaches Segelboot, Dreimaster, Wikingerschiff)
- Papier und Stift
- Timer

Lernerfolgskontrolle

M 7

Lernerfolgskontrolle zu maschinellem Lernen

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative		

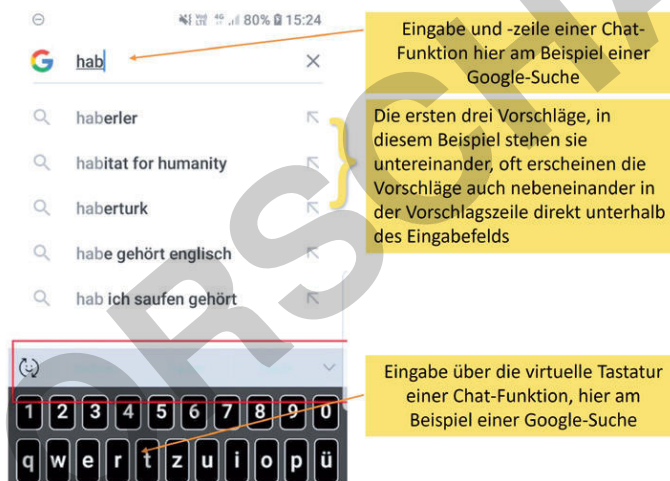
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen am Beispiel des „Wort-Detektiv“-Bots

M 1c



© miakiev/DigitalVision Vectors

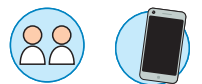
„Hallo, ich bin der „Wort-Detektiv“-Bot aus deinem Smartphone. Ich gehöre zu der Teilfamilie des maschinellen Lernens mit einfachen, neuronalen Netzen. Meine Familie und ich nehmen euch Menschen sehr viel Arbeit ab. In vereinfachter Form ahmen wir dabei Aufbau und Funktion eures menschlichen Gehirns nach. Das maschinelle Lernen mit neuronalen Netzen ist deshalb ein sehr bedeutendes Teilgebiet der künstlichen Intelligenz (kurz KI; Englisch *artificial intelligence*, AI). Wichtige Eigenschaften von mir und meiner Familie sind die Fähigkeit aus eingegebenen Daten selbstständig zu lernen, ohne speziell dafür programmiert werden zu müssen. Außerdem können wir einfache Aufgaben selbsttätig lösen und uns immer besser an unsere Aufgaben anpassen, wir lernen dazu. Wir können Vorhersagen machen und in engem Rahmen Entscheidungen treffen. In meinem Fall bedeutet das, dass ich vorhersagen kann, welches Wort du eintippen willst, sobald du mit der Eingabe startest. Außerdem korrigiere ich falsch getippte Wörter automatisch. Wenn du eine falsche Schreibweise unbedingt beibehalten willst, unterstreiche ich dir das Wort zumindest und Substantive schreibe ich selbstverständlich groß.“



Grafik: Wiebke Arps, modifiziert nach © speedyweb journeyman

Aufgabe 1

- a) **Lest den Informationstext** und achtet auf die Fähigkeiten des Bots. Besprecht euch und ordnet die Aussagen des Bots frei **formuliert** den Fachbegriffen in der Tabelle zu.



Fachbegriff	Aussage des „Wort-Detektiv“-Bots
1. Automatische Texterkennung	
2. Autokorrektur von bekannten Wörtern	
3. Automatische Rechtschreibprüfung	
4. Automatische Großschreibung	

- b) **Macht** euch mit der Grafik zur Texteingabe im Smartphone vertraut. Wählt eine App zur Texteingabe auf eurem Smartphone aus. Nennt die App und beschreibt stichwortartig die Darstellung von Eingabe- und Vorschlagszeile zu der Grafik.

M 2b



Gedankenexperiment: Menschliches Lernen im Praxistest

A Musikinstrument üben: Klavier, Flöte, Schlagzeug, ...

B Sporttraining: Fußball, Ballett, Judo, ...

C Lernstoff üben: Vokabeln, Matheformeln, ...

D Stress am Hbf-Stuttgart: 17:28 Uhr Oma abholen vom ICE 235, Wagen 21

Bausteine für gutes Lernen

- 1 Regelmäßige Wiederholung
- 2 Kurze, intensive Lerneinheiten
- 3 Verknüpfen mit dem bisherigen Können
- 4 Positive, entspannte Umgebung
- 5 Positive Einstellung, sich Lust aufs Lernen machen.
- 6 Viele Sinne ansprechen
- 7 Für längere Zeit
- 8 Erfolgserlebnis

Grafik: Wiebke Arps

Aufgabe 1

- Denke dich in eine konkrete Lernsituation aus den Beispielen A–D hinein.
- Fülle die Tabelle unten für deine ausgewählte Lernsituation aus und beantworte die Fragen möglichst genau.
- Nenne in Stichworten Möglichkeiten, wie du deine Lernsituation für mehr Lernerfolg verbessern könntest. Denke an Begriffe aus der obigen Abbildung, die du nicht berücksichtigt hast.

Lernsituation A, B, C oder D:	
Was genau machst du?	
Wo findet die Lernsituation statt?	
Wie ist die Umgebung?	
Wie fühlst du dich? Bist du stark motiviert oder hast du eher keine Lust?	
Wie lange dauert ein Termin?	
Wie oft machst du das?	
Seit wann machst du das schon?	
Was kannst du schon?	
Wie ist dein Lernergebnis insgesamt?	
Welche Bausteine für gutes Lernen (Kästen 1–8) treffen auf deine Situation zu?	

M 3c



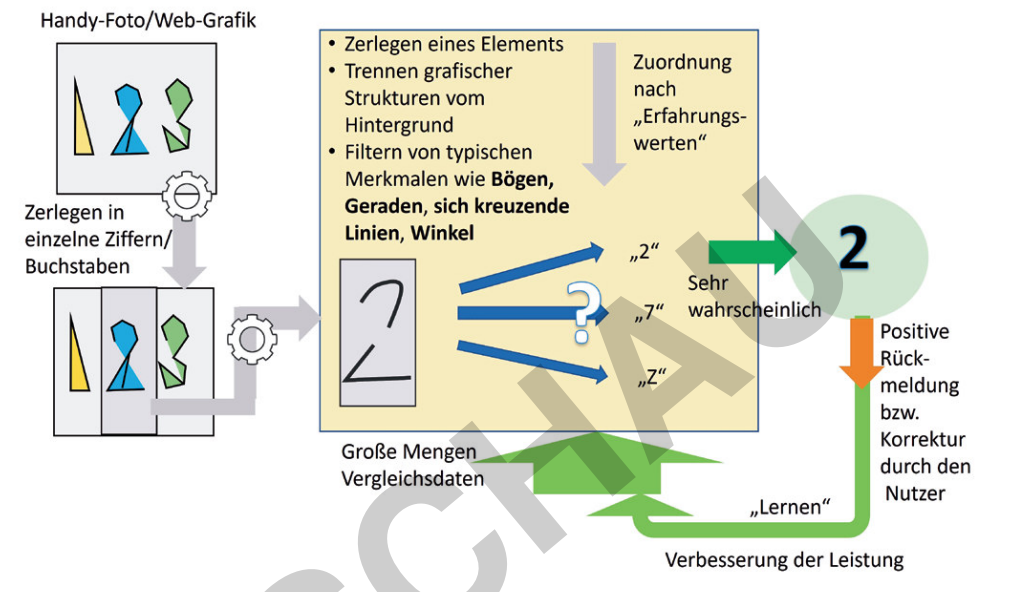
Praxistest zum maschinellen Lernen am Beispiel von Texterkennung

Link und QR-Code zur App: <https://www.onlineocr.net/de/>

Hinweis: Wählt als Ausgabedatei auf dem Bildschirm das Format *.txt aus.



Vereinfachte Funktionsweise einer optischen Zeichenerkennung



Testaufgaben	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verwende ein (Handy)-Foto von einer Textseite in Druckschrift in einem Buch. 2. Verwende ein (Handy)-Foto oder eine Online-Grafik z. B. einer Werbung, einer Grußkarte mit Text oder eines Verkehrsschildes mit Text. 3. Verwende ein (Handy)-Foto eines handgeschriebenen Testsatzes.
---------------------	---

Aufgaben

1. **Macht** euch mit der App **vertraut**, indem ihr den jeweiligen Link mit eurem Smartphone aufruft und den Anweisungen in der App folgt. **Verwendet** als Beispieldateien Handy- oder Onlinebilder. **Hinweis:** **Achtet** auf euren persönlichen Datenschutz und **vermeidet** personenbezogene Daten wie Name, Anschrift oder Geburtsdaten.
2. **Gebt an**, was die App leisten kann, und **formuliert** stichwortartig anhand der Angaben in der Grafik, wie eure App arbeitet.
3. **Testet** eure App mit den genannten Testaufgaben. **Erstellt** eine Tabelle nach der folgenden Vorlage und **protokolliert** euren Versuch.

Genauere Beschreibung, wie die Testaufgabe umgesetzt wird	Ergebnis

4. **Notiert** tabellarisch Vorteile/Nutzen und Nachteile/Schwächen der App.