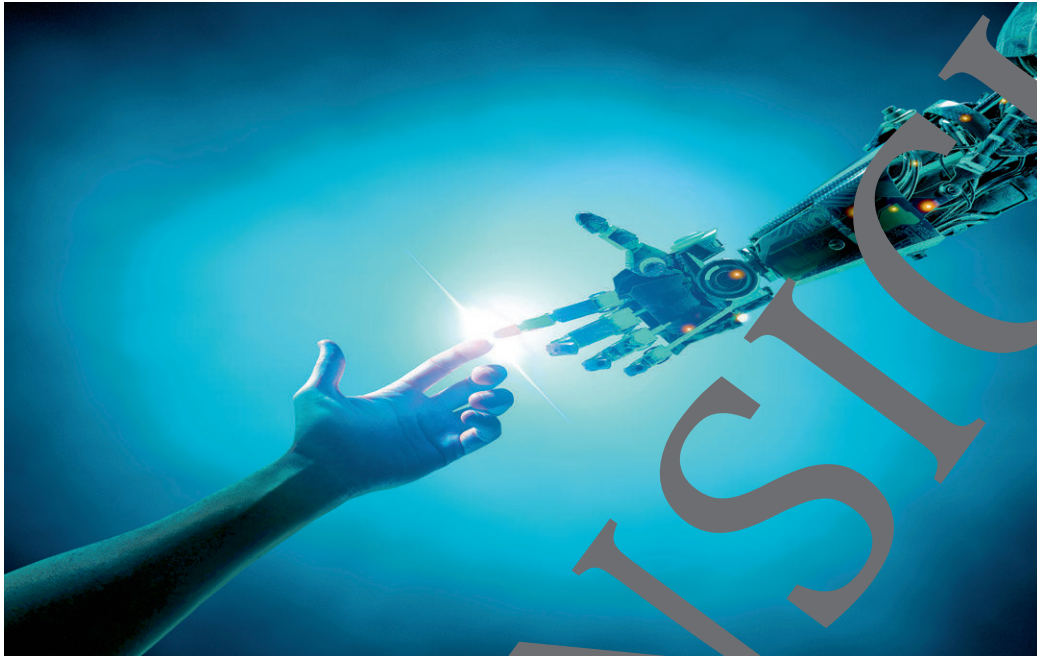


## Inhaltsfeld Sprache und Automaten

# Automaten und Künstliche Intelligenz

Ein Beitrag von Benjamin Streit



© Colin Anderson Productions Pty Ltd

Anhand von lebensweltnahen Beispielen lernen die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtseinheit die Definition des Begriffs Automatisierung und die Grundlagen der Funktionsweise von Automaten ihres Alltagslebens ebenso kennen wie die Voraussetzungen und Kennzeichen für Künstliche Intelligenz. Sie arbeiten dabei auch anhand von Zustandsübergangsdiagrammen und Entscheidungsbäumen. Die Lernenden erstellen zudem selbst Handlungsanweisungen zu Alltagsbeispielen und lernen das Grundprinzip und die Funktionsweise eines neuronalen Netzwerkes kennen.

### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 5

**Dauer:** 5 Unterrichtsstunden

**Lernziele:** Die Lernenden ... 1. definieren den Begriff Automatisierung, 2. erläutern die Funktionsweise eines Automaten, 3. stellen Abläufe in Automaten mithilfe von Zustandsübergangsdiagrammen grafisch dar, 4. definieren Künstliche Intelligenz, 5. nennen Anwendungsbeispiele der KI, 6. stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar, 7. erkunden die Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze, 8. stellen das Grundprinzip eines künstlichen neuronalen Netzwerkes dar.

**Thematische Bereiche:** Automatisierung, Automaten, Künstliche Intelligenz, Übergangsdiagramm, Entscheidungsbaum, neuronale Netze

**Kompetenzbereiche:** Darstellen und Interpretieren, Kooperieren und Kommunizieren



## Auf einen Blick

### Benötigte Materialien

- Mobile Endgeräte pro Schüler oder pro Schülerpaar

### Einstieg

M 1 Automaten im Alltag

### Überleitung

Thema: Definition der Automatisierung  
M 2 Geschichte der Automatisierung

### Erarbeitung und Übung

Thema: Grafische Darstellung der Eigenschaften von Automaten

Benötigt: <https://raabeblick.com/2021/08/01/bubble-o-mat/>  
[https://raabeblick.com/Bubble-o-mat\\_Eigenschaften](https://raabeblick.com/Bubble-o-mat_Eigenschaften)

M 3a Darstellung der Eigenschaften von Automaten als Zustandsübergangsdigramm

M 3b Darstellung eines Zustandsübergangsdigramm

M 3c Beispiel für einen komplexeren Automaten

M 4 Zusammenfassung der Eigenschaften von Automaten

Benötigt: <https://learningapps.org/view20591746>

### Überleitung

Thema: Definition der Künstlichen Intelligenz und neuronaler Netzwerke

M 5 Was ist Künstliche Intelligenz?

Benötigt: ggf. pro Gruppe: 1 PC/Laptop mit Internetzugang

M 6 Begriffsklärung neuronale Netzwerke

### Erarbeitung und Übung

Thema: Beispiele für und grafische Darstellung von neuronalen Netzen

M 7 Darstellung eines neuronalen Netzes – Entscheidungsbaum

M 7a Beispiel: Entscheidungsbaum

M 8 Anwendungsbeispiele der Künstlichen Intelligenz



## Automaten im Alltag

„Was ist eigentlich ein Automat?“, fragt Marie Professor Schlaukopf. Dieser überlegt und gibt Marie folgende Definition:



„Der Begriff *Automatisierung* kommt aus dem Altgriechischen *autómatos* für „*sich selbst bewegend*“. Ein Automat ist ein Gerät, das, nachdem es aktiviert wurde, selbstständig und nach genauen Vorgaben eine bestimmte Aufgabe erledigt, ohne dass man als Mensch von außen eingreifen muss.“



M 1

Diese Definition versteht Marie. Aber an einem praktischen Beispiel könnte sie es sich noch besser vorstellen. Sie fragt Professor Schlaukopf daher, ob nach dieser Definition eine Kugelbahn (siehe Bild) ein Beispiel für einen Automaten sei. Doch er ist schon in seinem Forschungslabor verschwunden und hat keine Zeit mehr für sie ...



Grafiken: Mädchen: © sudowoodo/iStock/ Getty Images Plus, Professor: © zodchy/iStock/ Getty Images Plus, Kugelbahn: © Benjamin Streit

### Aufgaben

1. Könnt ihr Marie bei ihrer Frage helfen? **Diskutiert** in Partnerarbeit, ob nach Professor Schlaukopfs Definition eine Kugelbahn ein Automat ist. **Notiert** eure **begründete Antwort**.
2. **Sammelt** und **notiert** Beispiele aus eurem Alltag (Gegenstände oder Maschinen), die nach Professor Schlaukopfs Definition als Automaten verstanden werden können.
3. **Stellt** eure Ergebnisse der Aufgabe 2 gegenseitig einem anderen Lernteam **vor**.
4. **Erörtere** gemeinsam, ob diese Beispiele passend sind.
5. **Notiert**, wo es im Alltag noch notwendig/sinnvoll sein kann Automaten einzusetzen.

### Ihr seid schon fertig!

Schreibt zu einem von euch gewählten Automaten eine Anleitung zu dessen Bedienung. Tauscht diese Anleitung mit einem anderen Lernteam aus und testet, ob diese auch wirklich funktioniert.



## M 2



## Die Geschichte der Automatisierung

Die ersten Ideen einer Automatisierung von Werkzeugen, die uns Menschen die Arbeit erleichtern, kamen schon bei Aristoteles im antiken Griechenland auf. Umgesetzt wurden sie deutlich später.

Erste Vorstufen der Automatisierung findet man im Altertum. Damals übernahmen Maschinen, wie Windräder, die Arbeit von Mensch oder Tier. Diese ersten Windräder waren fest aufgestellt, aber drehbar gebaut, sodass man sie mit Muskelkraft zum Wind hin ausrichten konnte und sie damit immer funktionierten. Da hier der Prozessablauf selbst aber noch vom Menschen gesteuert wurde, spricht man noch nicht von Automatisierung, sondern von Mechanisierung. Die erste wahre Automatisierung erfolgte 1745, als ein englischer Schmied eine Hilfskonstruktion erfand, durch die sich Windmühlen selbstständig in den Wind drehen konnten. Die Hilfskonstruktion war ein zusätzliches kleines, mit einem Getriebe verbundenes Windrad, das immer dann anfang, sich und mithilfe des Getriebes auch die Mühle zu drehen, wenn die großen Windmühlensflügel nicht mehr genau senkrecht zur Windrichtung standen. Damit war die Windmühle vollautomatisch immer betriebsbereit.



Wikimedia Commons/  
User:Grylls CC BY SA 3.0

Im Zuge der Industrialisierung Ende des 18. Jahrhunderts mit Erfindung der Dampfmaschine bekam die Automatisierung einen An Schub. Man konnte ein vollautomatischer mechanischer Webstuhl umgesetzt werden. Dies brachte auch die ersten Probleme der Automatisierung mit sich: Arbeitskräfte wurden eingespart und die physische und psychische Gesundheit der verbleibenden Arbeitnehmer litt unter der Monotonie und dem Leistungsdruck. Diese Entwicklung setzte sich mit der Verbreitung der Elektrizität im 19. Jahrhundert fort, durch die nun auch die automatisierte Steuerung und Regelung der Maschinen möglich wurde.

Im 20. Jahrhundert breitete sich die Automatisierung mit der Erfindung von Kühlschränken und anderen großen Haushaltsgeräten auch in die Privathaushalte aus. Die fortschreitende Entwicklung der Elektronik führte zu immer kleineren Schaltungen und damit zur breiten Verfügbarkeit von Digitaltechnik als Mittel zur weiteren Automatisierung. Die Computertechnologie schließlich ermöglichte es, den Automatisierungsgrad in der industriellen Produktion, mithilfe von Industrierobotern und vollautomatischen Produktionsstraßen, weiter zu steigern.

Aktuellste Entwicklungen in der Automatisierung liegen im Bereich der Künstlichen Intelligenz.

1. **Lies** den Text. **Notiere** die Schritte der Entwicklung der Automatisierung in Stichpunkten. Recherchiere zusätzlich im Internet, wie man die Meilensteine der Automatisierung in „Industrielle Revolutionen“ einteilen kann. **Erstelle** stichwortartige Notizen.

**Erstelle** eine Definition von „Automatisierung“.

3. **Nenne** Gründe, die für eine Automatisierung sprechen, und mögliche Risiken, die eine Automatisierung mit sich bringen kann.

4. **Überlege**, wie man bei einem einfachen, kleinen, selbstgebastelten Windrad dafür sorgen könnte, dass es sich immer selbst zum Wind hindreht. **Notiere** deine Überlegungen.



## M 6



## Begriffsklärung neuronale Netzwerke

### Was sind Neuronen?

Unser Gehirn besteht aus etwa 100 Milliarden Nervenzellen, den Neuronen. Diese sind so miteinander verknüpft, dass jedes Neuron mit ca. 10.000 anderen Neuronen direkt Signale (Informationen/Botschaften) austauschen kann. Jedes Neuron besitzt dazu dünne, stark verästelte Nervenfasern, die als Kontaktstellen dienen, an denen die Informationen von anderen Nervenzellen aufgenommen werden. Solche Informationen (Signale) führen dazu, dass das Neuron über einen komplizierten Prozess über seinen Ausgangskanal, das Axon, elektrische Impulse als Signal abgibt. So kann sich der Impuls im Netzwerk weiter fortbewegen und wird an andere Neuronen weitergegeben. Werden Verbindungen zwischen bestimmten Neuronen besonders häufig genutzt, verfesten sie sich. Ein Mensch lernt also, indem die Verbindungen zwischen den Neuronen, die bei einer bestimmten Tätigkeit gebraucht werden, durch Training dieser Tätigkeit benutzt und damit immer stärker werden.



© koto\_feja/E+

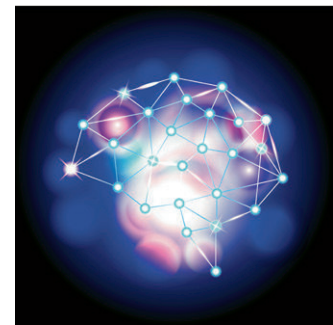
### Was ist ein künstliches neuronales Netz?

Ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz sind die künstlichen neuronalen Netze (KNN). Hierbei wird versucht, die Strukturen unseres menschlichen Gehirns nachzuahmen, um die Prozesse nachzuahmen, die mit abgespeichertem Wissen allein nicht zu lösen sind.

Seit den 1980er Jahren wurde verstärkt an der Nachbildung des menschlichen Gehirns gearbeitet.

Inzwischen ist es möglich, mit einer elektronischen Schaltung die Funktion eines Neurons anzunähern und nachzubauen. Verbindet man mehrere dieser Schaltungen, so spricht man von einem künstlichen neuronalen Netz.

Künstliche neuronale Netze werden in Schichten aufgebaut. An die erste Schicht werden die Eingänge angeschlossen und die letzte Schicht gibt das Ausgangssignal aus.



© Ratsanai/DigitalVision Vectors

### Aufgabe

Zeichnen Sie eine Skizze von einem kleinen künstlichen neuronalen Netz, das aus zwei Neuronen (jeweils symbolisiert durch Kreise) in der ersten Schicht besteht, die jeweils mit allen fünf Neuronen der zweiten Schicht verbunden sind. Die fünf Neuronen der zweiten Schicht wiederum sind mit einem einzigen Neuron in der dritten Schicht verbunden.



# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**