

Künstliche Intelligenz und Data Science im Informatikunterricht

Hendrik Krone

Informatiklehrer in der Sekundarstufe 1

wiss. Mitarbeiter (Lehramtsausbildung Informatik)

Curriculum / Aktueller Stand Deutschland

Einführung des Faches Informatik in allen Schulformen der Jahrgangsstufe 5 und 6 in diesem Schuljahr (2021 / 2022)

„Aus ITG wird Informatik“

Curriculum / Aktueller Stand Deutschland

Inhaltsfelder

- Information und Daten
- Algorithmen
- Automaten und **Künstliche Intelligenz**
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Kompetenzbereiche

- Argumentieren
- Modellieren und Implementieren
- Darstellen und Interpretieren
- Kommunizieren und Kooperieren

Kompetenzerwartungen

Curriculum / Aktueller Stand Deutschland

Automaten und künstliche Intelligenz

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten
- Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen
- *Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen*

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI),
- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*

Curriculum / Aktueller Stand Deutschland

Automaten und künstliche Intelligenz

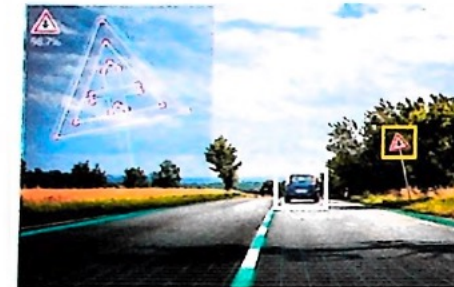
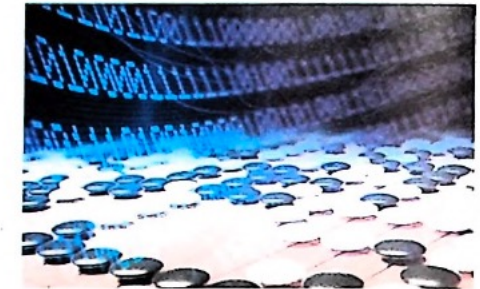
Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Wirkungsweise einfacher Automaten
- Maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen
- *Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen*

Die Schülerinnen und Schüler

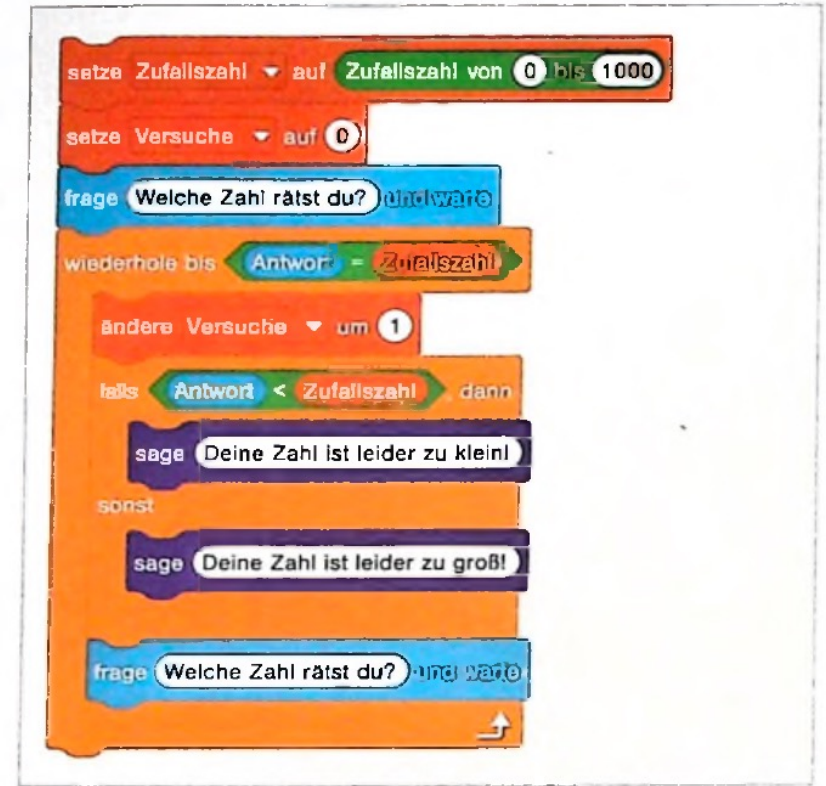
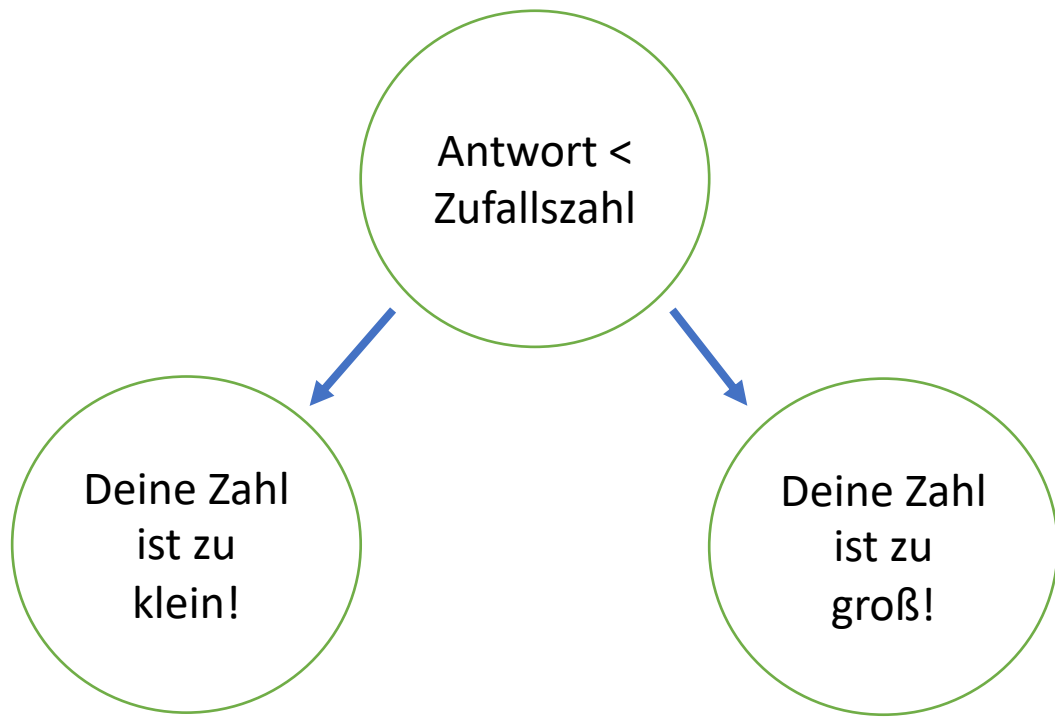
- erläutern die Funktionsweise eines Automaten aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen Abläufe in Automaten graphisch dar (DI),
- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*

1. Schau dir die folgenden Bilder an. Wo denkst du, ist künstliche Intelligenz zu erkennen?



Cornelsen (Informatik 5 und 6)

- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*



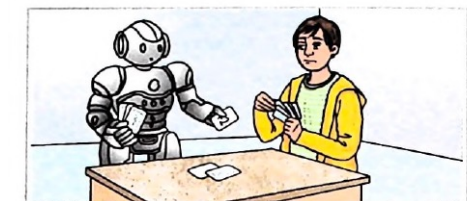
1 Zahlenratespiel - mit welcher Strategie gewinnst du?

...als Prinzip des maschinellen Lernens...??

- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*

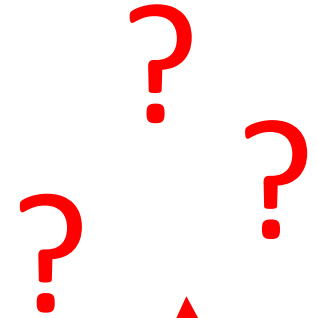
Klett (Starke Seiten 5 und 6)

Regeln und Strategien
Ob Video- oder Brettspiel - Spiele haben immer Regeln. Es gibt viele Strategien, um zu gewinnen. Jeder künstliche Spieler reagiert anhand einer Strategie.



3 Der künstliche Spieler wählt anhand einer Strategie die nächste Karte.

- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*



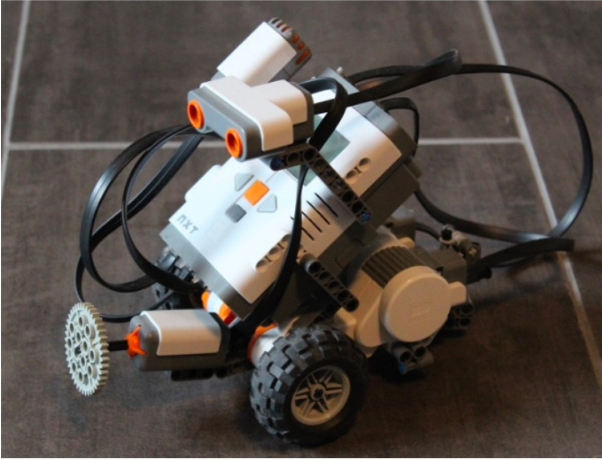


Abbildung 6 : unser Roboter mit Sensoren und Aktoren

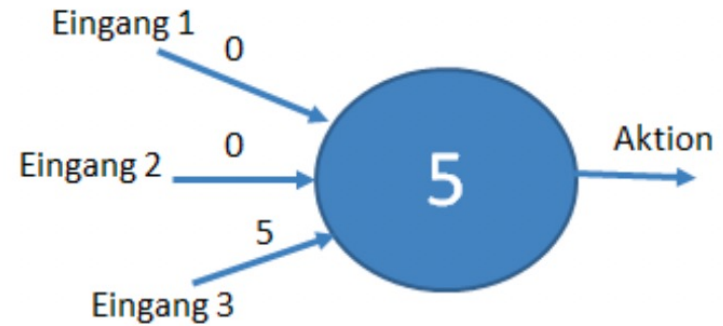


Abbildung 9 : Neuron des Roboters

- benennen Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus ihrer Lebenswelt (A),
- stellen das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes enaktiv als ein Prinzip des maschinellen Lernens dar (DI),
- *beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK).*

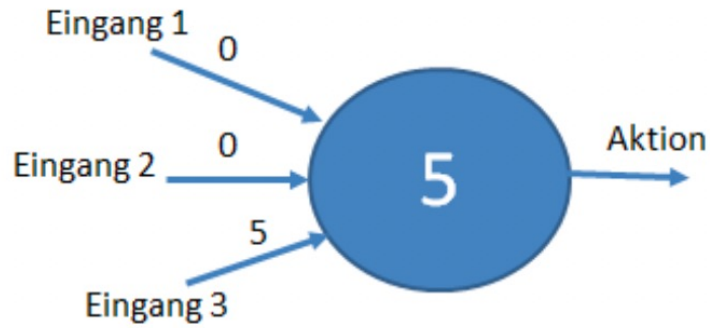


Abbildung 9 : Neuron des Roboters



Abbildung 8 : Wahrnehmungen des Roboters

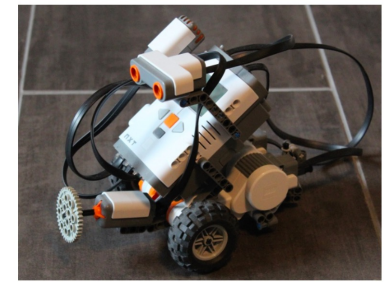


Abbildung 6 : unser Roboter mit Sensoren und Aktoren

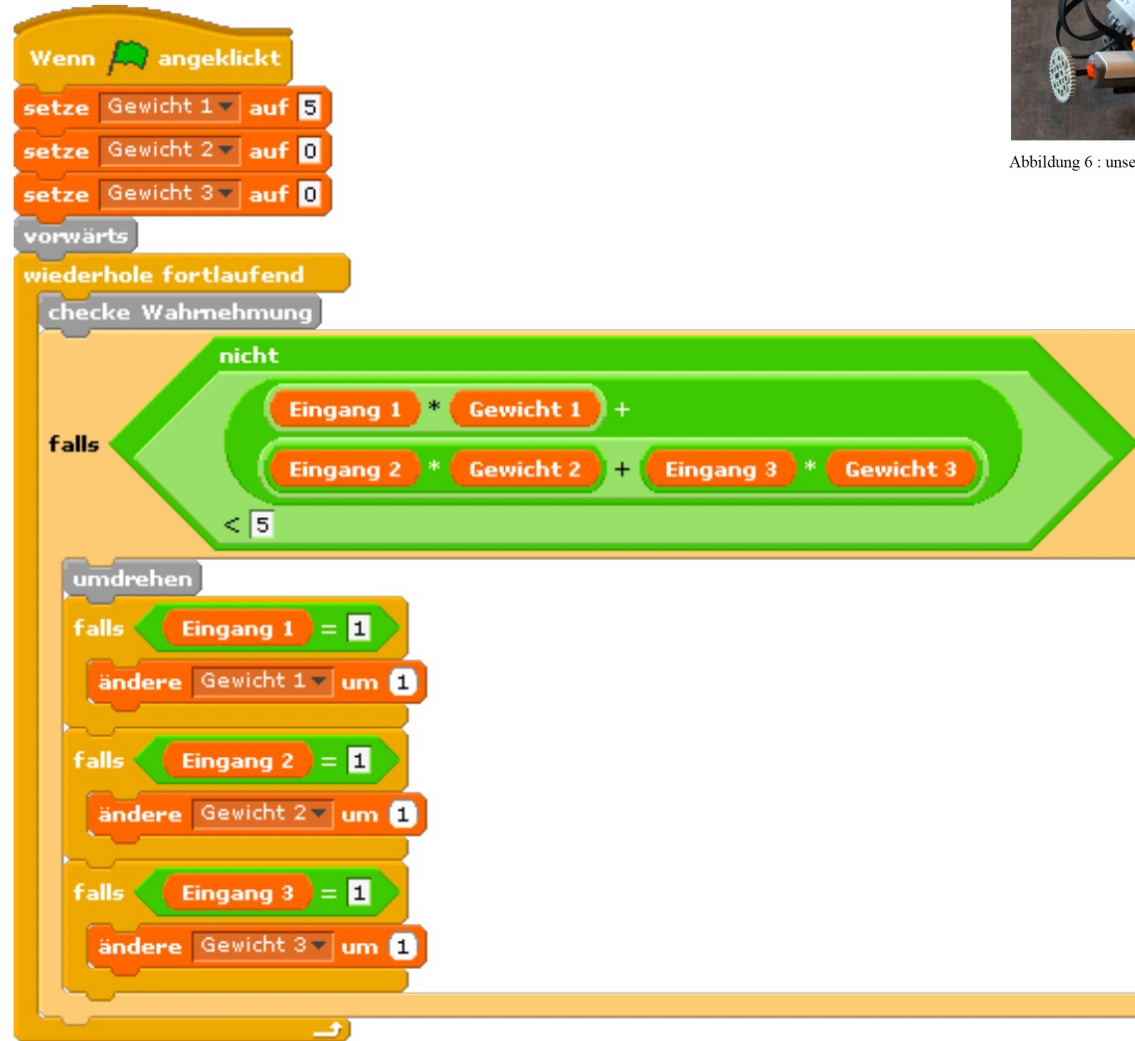
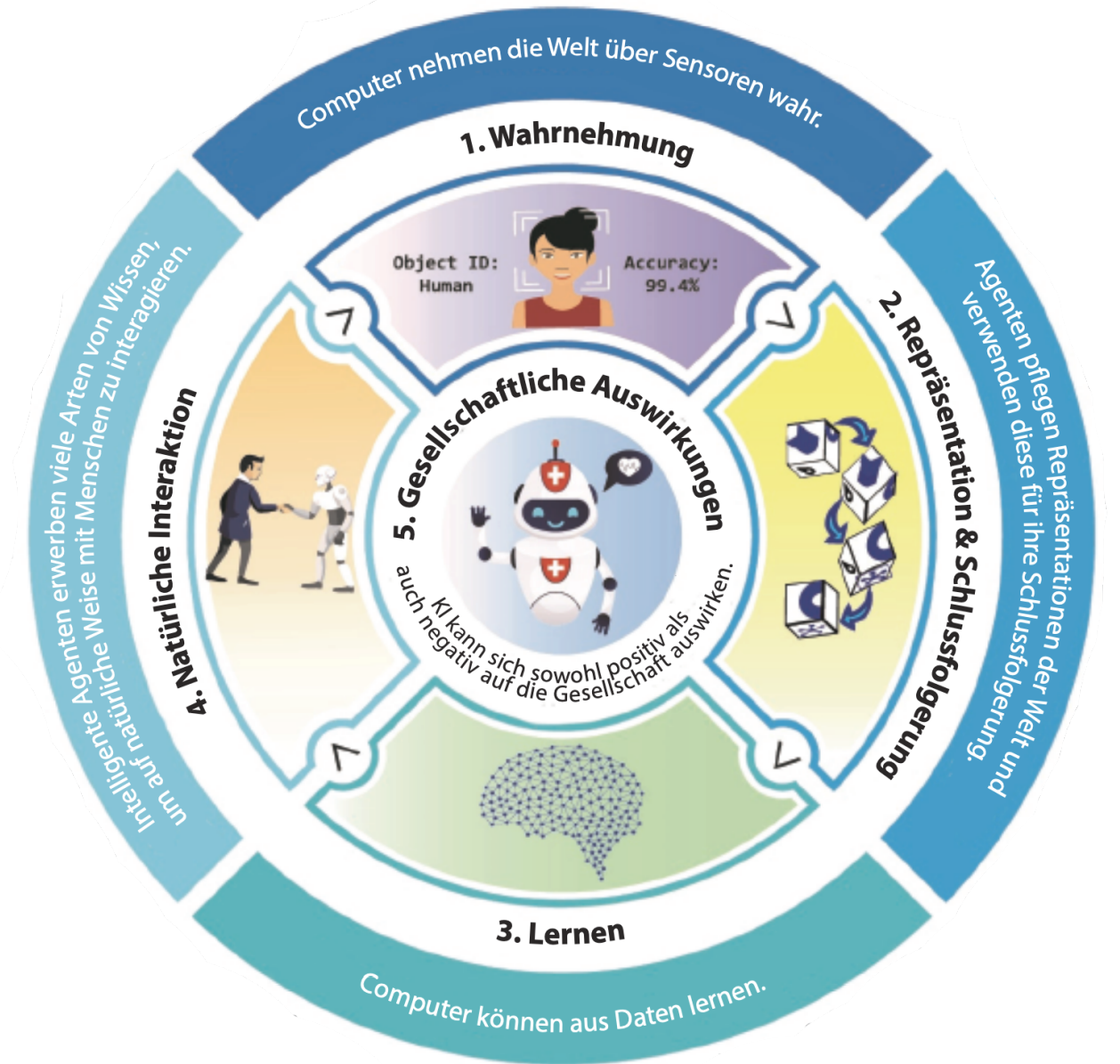


Abbildung 10 : Lernalgorithmus

Strecker, K. & Modrow, E., (2019). Eine Unterrichtssequenz zum Einstieg in Konzepte des maschinellen Lernens. In: Pasternak, A. (Hrsg.), Informatik für alle. Bonn: Gesellschaft für Informatik. (S. 335-344). DOI: [10.18420/infos2019-c19](https://doi.org/10.18420/infos2019-c19)

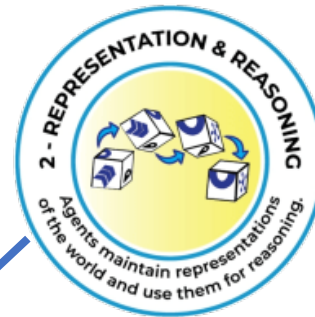
Forschungsstand 5 Big Ideas in AI



The AI4K12 Initiative is a joint project of:



Beispiele aus den 5 BIG Ideas in AI



Eher allgemeine Kompetenzen aus der Informatik

Beispiele: Sensoren, Graphen (z.B. für Karten)

Noch in der Entwicklung:

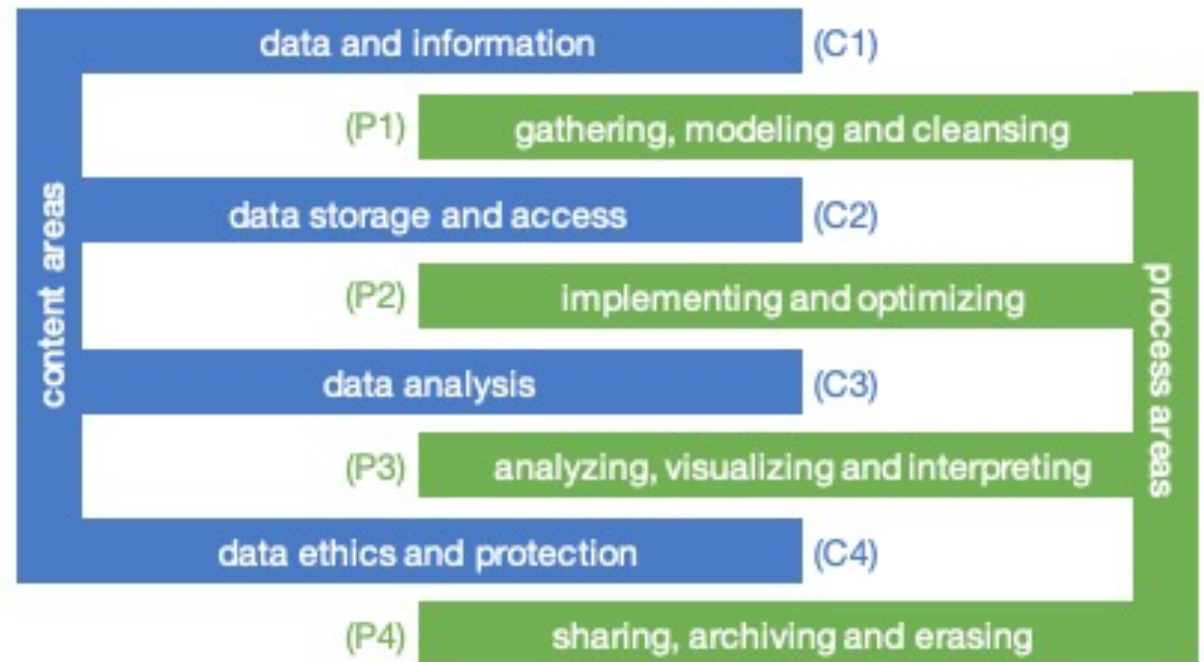




Concept	K-2	3-5	6-8	9-12
<p>Nature of Learning (Training a model)</p> <p>3-A-iii</p>	<p>LO: Demonstrate how to train a computer to recognize something.</p> <p>EU: Computers can learn from examples.</p> <p>Unpacked: With instructor assistance, Teachable Machine could be used to recognize hand gestures or sounds.</p>	<p>LO: Train a classification model using machine learning, and then examine the accuracy of the model on new inputs.</p> <p>EU: Computers can learn to classify instances or predict values by being shown labeled examples. If the results on new inputs are unsatisfactory, additional training may be required to improve the accuracy.</p> <p>Activity: Using Teachable Machine or Machine Learning for Kids, training examples can be supplied by webcam input or collected from an image search on the web, and the model can be trained on a task such as recognizing pictures of cats.</p>	<p>LO: Train and evaluate a classification or prediction model using machine learning on a tabular dataset.</p> <p>EU: Computers can learn to classify instances or predict values by examining feature values. If the results on new inputs are unsatisfactory, additional training may be required to improve the accuracy.</p> <p>Unpacked: Within a tabular dataset, each training example is a row in the table and is described by a set of feature values; the features are the columns of the table. Classification assigns each example to one of a discrete set of classes (e.g., cat or dog); prediction outputs a continuous value, such as predicting a person's height from their age. The learning algorithm is likely to be a decision tree learner rather than a neural network.</p> <p>Activity: Sites like MachineLearningForKids and eCraft2Learn include decision tree learning. The learning algorithm figures out which are the relevant features and what values they should have for each class.</p>	<p>LO: Use either a supervised or unsupervised learning algorithm to train a model on real world data, then evaluate the results.</p> <p>EU: In supervised learning the model is trained on a training set to produce the correct labels for labeled data. We evaluate the results by measuring the percent of items in a test set that are labeled correctly. In unsupervised learning, the model is trained to assign each input to a cluster of similar inputs. The clusters are determined by the learning algorithm since there are no labels attached to the training data. We evaluate the results by examining the clusters to see if they capture useful distinctions in the dataset.</p> <p>Unpacked: Both supervised and unsupervised learning algorithms find patterns in data. In supervised learning, the "pattern" is the relationship between feature values and class labels. In unsupervised learning the pattern is the way that data is grouped into clusters. Real world data sets are now widely available on the web. In earlier grade bands students might test their trained models on a few new data points, but in this grade band students are asked to quantitatively measure the performance of a trained model on a nontrivial test set.</p>

Forschungsstand

Data Literacy Competency Model



Grillenberger, Andreas and Romeike, Ralf: *Developing a Theoretically Founded Data Literacy Competency Model*, In: Proceedings of the 13th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, ACM, 2018.

	P1 gathering, modeling and cleansing	P2 implementing and optimizing	P3 analyzing, visualizing and interpreting	P4 sharing, archiving and erasing
C1 data and information	<ul style="list-style-type: none"> - choose suitable sensors for gathering the desired information as data - structure the gathered data in a suitable way for later analysis - evaluate if the captured data represents the original information correctly 	<ul style="list-style-type: none"> - implement algorithms for gathering the desired data - implement simple algorithms to download data from web APIs - discuss optimizations and limits of data gathering 	<ul style="list-style-type: none"> - combine data to gain new information - emphasize the desired information in visualizations - interpret data and analysis results to get new information 	<ul style="list-style-type: none"> - decide whether to share original data - decide which of the original data to store to keep the required information - decide on an appropriate way to delete specific data
C2 data storage and access	<ul style="list-style-type: none"> - select a suitable data model - structure the gathered data in a suitable way for storage - visualize data models in a suitable way 	<ul style="list-style-type: none"> - decide on a suitable data storage and store the data - use possibilities for enabling efficient access to data - increase storage efficiency using compression 	<ul style="list-style-type: none"> - access the data in a suitable way for analysis - use suitable data formats for the data to analyze - store their analysis results appropriately 	<ul style="list-style-type: none"> - decide whom to give access to the stored data - determine access rights for the data - discuss issues related to data validity when erasing data
C3 data analysis	<ul style="list-style-type: none"> - decide whether specific data influences results of analysis - structure data appropriately for analysis - connect data from different sources for analysis purposes 	<ul style="list-style-type: none"> - implement simple analysis algorithms - determine adjustment screws for analysis - optimize data analyses in order to gain higher quality results 	<ul style="list-style-type: none"> - decide for appropriate analysis methods - visualize data and analysis results - interpret the results of analyses 	<ul style="list-style-type: none"> - decide which analysis results to share with whom - reason whether storing the original data is necessary after analyzing them - decide whether it is reasonable to share information about the analysis process
C4 data ethics and protection	<ul style="list-style-type: none"> - reflect ethical issues when gathering information - decide whether combining different data sources is reasonable in specific contexts - discuss impacts on privacy when continuously capturing data 	<ul style="list-style-type: none"> - discuss how to anonymize or pseudonymize data appropriately - exclude data from permanent storage based on ethical considerations - choose access rights to data based on privacy issues 	<ul style="list-style-type: none"> - discuss the ethical impacts of the conducted data analyses and their results - decide whether analysis results are sufficiently anonymized - reflect whether analyzing specific data raises privacy issues 	<ul style="list-style-type: none"> - reason whether storing data for further uses should be allowed from an ethical perspective - decide on appropriate ways to securely erase original data and analysis results - find ways for appropriately removing attributes that lead to privacy issues


Ausblick

- Es bedarf geeignetes und erprobtes Unterrichtsmaterial



GOOAL

Distance: 17.5 m	Speed: 15 km/h
Pressure: 1	Head/Foot: F
Angle: 25°	Goalkeeper: 72
Position GK: 5	Player: 79



NO GOAL

Distance: 8 m	Speed: 4 km/h
Pressure: 2	Head/Foot: K
Angle: 86°	Goalkeeper: 78
Position GK: 0.5	Player: 75

