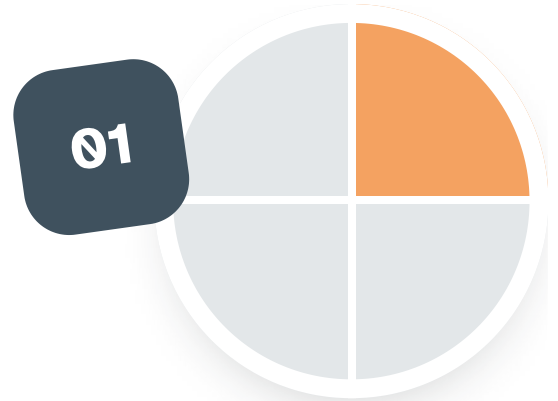




Übungsheft • Informatik • Klasse 9

Maschinelles Lernen und neuronale Netze

Erklärungen, 44 Aufgaben in drei Stufen und alle
Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____

Datum _____

Das lernst du

- Ich beschreibe überwachtes und bestärkendes Lernen an Beispielen.
- Ich berechne die Ausgabe eines Neurons und zähle Verbindungen in einem Netz.
- Ich erkläre, wie Trainingsdaten die Ergebnisse beeinflussen.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen
stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/informatik/maschinelles-lernen/wie-maschinen-aus-daten-lernen

Zwei Methoden

Methode	Rückmeldung	Beispiel
überwachtes Lernen	Etikett (richtige Antwort)	Spam erkennen
bestärkendes Lernen	Belohnung	Roboter findet Ziel

Ein Neuron berechnen

- 1 Eingaben 1, 1, 0 mit Gewichten 3, 2, 1.
- 2 $3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 = 5$.
- 3 Schwelle 4: Die Summe ist mindestens 4.
- 4 Die Ausgabe ist 1.

Verbindungen zählen

- 1 Netz mit 9, 4 und 2 Neuronen.
- 2 $9 \cdot 4 = 36$ und $4 \cdot 2 = 8$.
- 3 $36 + 8 = 44$ Verbindungen.

Merksatz: Ein Modell ist nur so gut wie seine Trainingsdaten. Teste immer mit neuen Daten.

Typischer Fehler: Ein hoher Gesamtwert zeigt nicht, dass ein Modell für alle Gruppen gut arbeitet. Prüfe Gruppen einzeln.

Tipp: Frage bei jeder Aufgabe: Gibt es richtige Antworten (überwacht) oder Belohnungen (bestärkend)?

Grundlagen

1 Begriffe. Kreuze an.

- a) Das Ergebnis des Trainings heißt _____. ☐ Modell ☐ Etikett
- b) Die richtige Antwort zu einem Trainingsbeispiel heißt _____. ☐ Schwelle ☐ Etikett
- c) Der Test nutzt _____ Daten. ☐ dieselben ☐ neue
- d) Die Zahl nach einer Aktion heißt _____. ☐ Merkmal ☐ Belohnung

2 Rechne.

- a) Von 500 Fotos sind 400 fürs Training. Test: _____ Fotos
- b) 45 von 50 richtig sind _____ %
- c) 5 von 6 Vorhersagen stimmen. Falsch sind _____
- d) 60 % von 200 Beispielen sind _____

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Beim überwachten Lernen kennt das Modell im Training die richtigen Antworten. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Training und Test sollen dieselben Daten nutzen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Klassifikation sagt eine Kategorie voraus. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Regression sagt eine Kategorie voraus. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

4 Welche Methode? Kreuze an.

a) Pflanzenfotos mit Namen: _____ Lernen. ☐ bestärkendes ☐ überwachtes

b) Ein Roboter sammelt Punkte für Erfolg: _____ Lernen. ☐ überwachtes ☐ bestärkendes

c) Spam-Mails sind markiert: _____ Lernen. ☐ bestärkendes ☐ überwachtes

d) Ein Spielprogramm lernt durch Siege: _____ Lernen. ☐ bestärkendes ☐ überwachtes

Neuron und Netz

5 Ein Neuron hat Gewichte 3, 2, 1 und die Schwelle 4. Berechne die Summe.

a) Eingaben 1, 1, 0: Summe _____

b) Eingaben 0, 1, 1: Summe _____

c) Eingaben 1, 0, 1: Summe _____

d) Eingaben 1, 1, 1: Summe _____

6 Welche Ausgabe? Schwelle 4. Kreuze an.

a) Summe 5: Ausgabe _____

☐ 0 ☐ 1

b) Summe 3: Ausgabe _____

☐ 1 ☐ 0

c) Summe 4: Ausgabe _____

☐ 0 ☐ 1

d) Summe 0: Ausgabe _____

☐ 0 ☐ 1

7 Zähle die Verbindungen.

a) Netz mit 9, 4, 2 Neuronen: _____

b) Netz mit 4, 3, 2 Neuronen: _____

c) Netz mit 3, 2, 1 Neuronen: _____

d) Bild 5 mal 5 Pixel: _____ Eingabeneuronen

8 Erkläre.

a) Was bedeutet ein großes Gewicht an einer Eingabe?

b) Was verändert ein Netz beim Lernen?

c) Nenne zwei Anwendungen neuronaler Netze.

Daten und Urteil

9 Rechne mit den Gruppen A und B.

- a) Gruppe A: 90 von 100. Das sind _____ %
- b) Gruppe B: 6 von 10. Das sind _____ %
- c) Zusammen richtig: $90 + 6 =$ _____
- d) Zusammen Testfälle: $100 + 10 =$ _____

10 Beurteile.

- a) Ein Modell erkennt insgesamt 87 % richtig. Warum kann es für eine kleine Gruppe trotzdem schlecht sein?

- b) Nenne zwei Gründe für schlechte Ergebnisse eines Modells.

- c) Was kann man gegen einseitige Trainingsdaten tun?

11 Ordne zu und begründe.

- a) Ein Roboterarm lernt zu greifen und bekommt Punkte für gelungene Griffe. Welche Methode?

- b) Ein Programm sortiert Fotos von Obst. Alle Trainingsfotos haben Namen. Welche Methode?

- c) Eine Ampelsteuerung probiert Schaltungen aus und bekommt Punkte für wenig Wartezeit. Welche Methode?

12 Weg-Vergleich (Roboter, -1 pro Schritt, +10 Ziel, -5 Hindernis).

- a) Weg mit 4 Schritten bis zum Ziel: Wie viele Punkte?

- b) Weg mit 3 Schritten, der am Hindernis endet: Wie viele Punkte?

c) Warum soll die Belohnung zum Ziel passen?

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich beschreibe überwachtes und bestärkendes Lernen an Beispielen.	☐	☐	☐
Ich berechne die Ausgabe eines Neurons und zähle Verbindungen in einem Netz.	☐	☐	☐
Ich erkläre, wie Trainingsdaten die Ergebnisse beeinflussen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Grundlagen

1 Begriffe. Kreuze an.

a) Modell

→ Im Modell stecken die gefundenen Muster.

b) Etikett

→ Das Etikett gehört zum überwachten Lernen.

c) neue

→ So sieht man, wie das Modell bei Unbekanntem arbeitet.

d) Belohnung

→ Die Belohnung gehört zum bestärkenden Lernen.

2 Rechne.

a) Von 500 Fotos sind 400 fürs Training. Test: 100 Fotos

b) 45 von 50 richtig sind 90 %

c) 5 von 6 Vorhersagen stimmen. Falsch sind 1

d) 60 % von 200 Beispielen sind 120

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt.

b) Stimmt nicht. Richtig:
Training und Test sollen verschiedene Daten nutzen.

c) Stimmt.

d) Stimmt nicht. Richtig:
Regression sagt eine Zahl voraus, etwa einen Preis.

4 Welche Methode? Kreuze an.

a) überwachtes

→ Die Namen sind die Etiketten.

b) bestärkendes

→ Er bekommt Belohnungen.

c) überwachtes

→ Markierungen sind Etiketten.

d) bestärkendes

→ Siege geben Punkte.

10 Beurteile.

- a) **Der Gesamtwert wird von der großen Gruppe bestimmt und versteckt Unterschiede.**

→ Gruppen einzeln prüfen.

- c) **Vielfältige Daten sammeln, Gruppen einzeln prüfen, Ergebnisse von Menschen kontrollieren lassen.**

→ Denke an die Daten und an die Prüfung der Ergebnisse.

- b) **z. B. einseitige Daten, falsche Etiketten, veraltete Daten, zu wenige Beispiele.**

→ Denke an die Qualität der Daten.

11 Ordne zu und begründe.

- a) **Bestärkendes Lernen, denn es gibt Belohnungen und keine fertigen Antworten.**

→ Welche Rückmeldung gibt es?

- c) **Bestärkendes Lernen, denn es gibt Punkte für das Ergebnis.**

→ Gibt es Belohnungen?

- b) **Überwachtes Lernen, denn die Namen sind Etiketten.**

→ Gibt es richtige Antworten?

12 Weg-Vergleich (Roboter, -1 pro Schritt, +10 Ziel, -5 Hindernis).

- a) **$4 \cdot (-1) + 10 = 6$ Punkte.**

→ Schritte mal -1, dann +10.

- b) **$3 \cdot (-1) + (-5) = -8$ Punkte.**

→ Schritte mal -1, dann -5.

- c) **Sonst findet der Agent ein Schlupfloch und sammelt Punkte, ohne die Aufgabe zu lösen.**

→ Denke an den Agenten, der sich im Kreis dreht.