

## 1. Wichtige Begriffe (Grundvokabular)

- **Klasse (Class):** Eine der vordefinierten Kategorien, die das Modell vorhersagen soll (z. B. "Stein", "Schere", "Papier").
  - *Quiz-Antwort:* Bei 10 Ziffern (0-9) ist die Klassenzahl 10. Bei Klassifikationsproblemen wird das Label immer aus einer endlichen Menge von Kategorien ausgewählt.
- **Klassifizierung (Classification):** Die Aufgabe der KI, einen neuen Datenpunkt einer dieser vordefinierten Klassen zuzuordnen (z. B. "Dieses Bild ist 'Schere'").
- **Regression (Regression):** Im Gegensatz zur Klassifizierung wird hier ein **kontinuierlicher Wert** (eine Zahl) vorhergesagt.
  - *Quiz-Antwort:* Vorhersage des Stromverbrauchs (z. B. 3450,7 kWh) oder von Zahlenwerten in einem bestimmten Intervall.
- **Label:** Das "Etikett" oder die **richtige Antwort** für einen Datenpunkt im *überwachten Lernen*.
  - *Quiz-Antwort:* Das Label ist die korrekte Bezeichnung (z. B. "Hund" oder "Katze"). Es ist die Markierung, die dem Datenpunkt zugeordnet ist (z. B. "gesund" oder "bösertig").
- **Feature:** Ein **Merkmal** oder eine Eigenschaft der Daten, die dem Modell beim Lernen hilft (z. B. Pixelwerte, Form, Farbe).
- **Epoche (Epoch):** Ein kompletter Durchgang des **gesamten** Trainingsdatensatzes durch das KI-Modell.
- **Batch (Stapel):** Eine kleine Teilmenge (Stapel) der Trainingsdaten, die auf einmal durch das Modell geschickt wird, bevor die Gewichte angepasst werden.

---

## 2. Overfitting & Underfitting

Das ist ein Kernkonzept, das du verstehen musst (aus Under- und Overfitting.pdf):

- **Underfitting (Unteranpassung):**
  - **Was?** Das Modell ist **zu einfach** und kann die Muster in den Daten nicht erkennen. Es ist schlecht auf Trainingsdaten *und* Testdaten.
  - **Erkennen: Trainingsfehler ist hoch** und **Testfehler ist hoch** (z. B. Trainingsfehler = 45%, Testfehler = 47%).

- **Gutes Modell:**
    - **Was?** Das Modell hat die zugrundeliegenden Muster (den "wahren Zusammenhang") gelernt.
    - **Erkennen:** **Trainingsfehler ist niedrig** und **Testfehler ist niedrig** und beide sind nah beieinander (z. B. Trainingsfehler = 15%, Testfehler = 16%).
  - **Overfitting (Überanpassung):**
    - **Was?** Das Modell lernt die Trainingsdaten **auswendig** (inkl. Rauschen), statt die Muster zu generalisieren. Es ist brillant auf den Trainingsdaten, aber versagt bei neuen, unbekannten Daten.
    - **Erkennen:** **Trainingsfehler ist sehr niedrig**, aber der **Testfehler ist sehr hoch** (z. B. Trainingsfehler = 2%, Testfehler = 40%). Das Hauptkriterium ist die **große Lücke** zwischen den beiden Fehlern.
- 

### 3. Die KI-Modellfamilien (Die 3 Lernarten)

Hier musst du die drei Arten erklären können. Deine MC-Fragen sind dafür die perfekte Übung:

#### 1. Überwachtes Lernen (Supervised Learning)

- **Erklärung:** Die KI lernt von einem Datensatz, bei dem **jede Antwort (Label) bereits bekannt ist**. Sie lernt die Zuordnung von Input zu Output.
- **Beispiele aus deinen Fragen:**
  - **Frage 1:** Welche Lernart benötigt **Labels?** → **C) Überwachtes Lernen.**
    - A) Unüberwachtes Lernen
    - B) Verstärkendes Lernen
    - C) Überwachtes Lernen
    - D) Keines davon
  - **Frage 2:** Ein **Spamfilter** (Spam/Nicht-Spam) wird trainiert mit E-Mails, die bereits als Spam/Nicht-Spam markiert (gelabelt) sind.  
→ **A) Überwachtes Lernen.**
    - A) Unüberwachtem Lernen
    - B) Überwachtem Lernen
    - C) Verstärkendem Lernen
    - D) Künstlichem Bewusstsein

- **Frage 6:** (Aussage ist korrekt) Es nutzt **Labels** und umfasst Klassifikation und Regression. → **B) Es ist korrekt.**
  - A) Es wird ohne Labels durchgeführt.
  - B) Es kann Klassifikation und Regression umfassen.
  - C) Es nutzt Belohnungen und Bestrafungen.
  - D) Es dient nur der Datenkompression.
- **Frage 9:** Ein System, das "defekte" und "einwandfreie" Bauteile (bekannte Labels) erkennt.  
**→ D) Das Problem lässt sich nur mit verstärkendem Lernen lösen ist FALSCH.** Das ist ein klares Beispiel für **Überwachtes Lernen** (Klassifikation).
  - A) Es handelt sich um überwachtes Lernen
  - B) Clustering wäre die passende Methode
  - C) Klassifikation kann hier eingesetzt werden
  - D) Das Problem lässt sich nur mit verstärkendem Lernen lösen

## 2. Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)

- **Erklärung:** Die KI erhält Daten **ohne Labels** und muss selbstständig Muster, Strukturen oder Ähnlichkeiten finden.
- **Beispiele aus deinen Fragen:**
  - **Frage 3: Kundengruppen** automatisch erkennen (Clustering), ohne vorher zu wissen, welche Gruppen es gibt. → **C) Unüberwachtes Lernen.**
    - A) Überwachtes Lernen
    - B) Verstärkendes Lernen
    - C) Unüberwachtes Lernen
    - D) Supervised Regression
  - **Frage 5: Clustering** ist ein typisches Verfahren von...  
**→ B) Unüberwachtem Lernen.**
    - A) Überwachtem Lernen
    - B) Unüberwachtem Lernen
    - C) Verstärkendem Lernen
    - D) Deep Learning
  - **Frage 8: Anomalien** (ungewöhnliche Muster) in Netzwerkdaten entdecken. → **A) Unüberwachtes Lernen.**
    - A) Überwachtes Lernen
    - B) Unüberwachtes Lernen
    - C) Verstärkendes Lernen
    - D) Hybridlernen

### 3. Verstärkendes Lernen (Reinforcement Learning)

- **Erklärung:** Ein "Agent" (deine KI) lernt durch **Ausprobieren (Trial-and-Error)** in einer Umgebung. Für gute Aktionen gibt es eine **Belohnung**, für schlechte eine **Bestrafung**.
- **Beispiele aus deinen Fragen:**
  - **Frage 4:** Bei welcher Lernart gibt es **Belohnungen und Strafen während des Lernprozesses?**  
→ **C) Verstärkendes Lernen.**
    - A) Überwachtes Lernen
    - B) Unüberwachtes Lernen
    - C) Verstärkendes Lernen
    - D) Transferlernen
  - **Frage 7:** Das Spiel "**AlphaGo**" (lernt durch Spielen gegen sich selbst und Belohnung für Siege) ist ein Beispiel für.... → **C) Verstärkendes Lernen.**
    - A) Überwachtes Lernen
    - B) Unüberwachtes Lernen
    - C) Verstärkendes Lernen
    - D) Transferlernen
  - **Frage 10:** Ein selbstfahrendes Auto wird mit KI trainiert. Es soll sicher durch den Straßenverkehr navigieren.  
→ **A) Das Training basiert auf Belohnung und Bestrafung.**
    - A) Das Training basiert auf Belohnung und Bestrafung
    - B) Q-Learning ist ein mögliches Verfahren
    - C) Das Auto „erfindet“ neue Regeln ohne Datenbasis
    - D) Verstärkendes Lernen ist hier einsetzbar

---

### 4. Der KI-Zyklus (Die 6 Stufen)

Das ist der Prozess von der Idee zur fertigen KI:

1. **Problemstellung (Scope):** Was soll die KI lösen?
2. **Datensammlung (Data Acquisition):** Woher bekommen wir die Daten?
3. **Datenvorbereitung (Data Preparation): Wichtigster Schritt!**

Hier kommen die Fragen deines Lehrers ins Spiel:

- *Haben wir ausreichende Daten von jeder Klasse (Stein, Schere, Papier)?*  
(Wichtig für **Balance**, sonst lernt die KI nur die häufigste Klasse).

- *Sind die Daten innerhalb einer Klasse ausreichend verschieden?* (Wichtig für **Generalisierung**. Verschiedene Hände, Winkel, Lichtverhältnisse).
- *Stimmt die Helligkeit, Farben, Hintergrund etc.?* (Daten müssen robust sein).
- *Gibt es Fehler in den Daten? (Fehlerbereinigung)* (z. B. "Stein" fälschlich als "Schere" gelabelt? Muss korrigiert werden).
- *Mit welchem Tool bearbeiten wir die Daten?* (z. B. Tools zur Bildbearbeitung, Labeling-Software, Python-Bibliotheken).

- 4. Modellierung & Training:** Das passende KI-Modell auswählen und trainieren.
  - 5. Evaluierung (Evaluation):** Testen, wie gut das Modell ist. (Hier kommen deine **Formeln!**)
  - 6. Bereitstellung (Deployment):** Die fertige KI wird in einer Anwendung eingesetzt.
- 

## 5. KI-Domänen (Anwendungsbereiche)

Das sind die großen Anwendungsbereiche:

- **Computer Vision (CV):** KI "sieht" (Bilder, Videos).  
(z. B. Stein/ Schere/ Papier-Erkennung).
  - **Natural Language Processing (NLP):** KI "versteht/schreibt" Sprache (Text).  
(z.B. ChatGPT, Spam-Filter).
  - **Data / Predictive Analytics:** KI findet Muster in Tabellen/Zahlen.  
(z. B. Betrugserkennung, Vorhersage von Stromverbrauch).
  - **Audio / Speech:** KI "hört/spricht" (Audio).  
(z. B. Speech-to-Text).
- 

## 6. PRÜFUNGS-HOTSPOT: Berechnungen & Interpretation

Das ist der wichtigste Teil deiner Prüfung! Du musst rechnen **UND** erklären.

### Die 3 Formeln (AUSWENDIG!)

Zuerst die Konfusionsmatrix:

- **Positiv (P):** Der Fall, nach dem wir "suchen" (z. B. Spam, Krankheit, Eindringling).
- **Negativ (N):** Der Normalfall (z. B. Kein Spam, Gesund, Kein Eindringling).
- **True Positive (TP):** Richtig Positiv. (Modell sagt "Spam", ist "Spam").

- **False Positive (FP):** Falsch Positiv. (Modell sagt "Spam", ist **kein** Spam). → **Falscher Alarm** (Typ I Fehler).
- **False Negative (FN):** Falsch Negativ. (Modell sagt "Kein Spam", ist aber **Spam**). → **Übersehener Fall** (Typ II Fehler).
- **True Negative (TN):** Richtig Negativ. (Modell sagt "Kein Spam", ist "Kein Spam").

### 1. Accuracy (Genauigkeit)

- **Formel:**

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

- **Was sie misst:** Welcher Anteil **aller** Vorhersagen war korrekt?
- **Wann gut:** Nur bei **ausgeglichenen Klassen** (z.B. 50% Katzen, 50% Hunde).

### 2. Precision (Präzision)

- **Formel:**

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

- **Was sie misst:** Von allen, die das Modell als **Positiv** erkannt hat ("alle Alarme"), wie viele waren **wirklich** positiv?
- **Wann wichtig:** Wenn **False Positives (FP)** sehr **teuer** sind (z.B. ein Spam-Filter, der wichtige E-Mails löscht).

### 3. Recall (Sensitivität / Vollständigkeit)

- **Formel:**

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

- **Was sie misst:** Von allen, die **tatsächlich Positiv** waren, wie viele hat das Modell **gefunden**?
- **Wann wichtig:** Wenn **False Negatives (FN)** sehr **teuer** sind (z.B. ein Krebstest, der einen Kranken übersieht).