

Orange Data Mining für ABU-KIT

Fortbildung im Rahmen der Lehrplan-Multiplikation ABU-KIT

H. G. Stockmeier

Berufliche Schulen Landshut-Schönbrunn

24.3.2026



<https://abukit.de/Fobi20260324>

Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

- Grundlagen
- k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator
- Entscheidungsbaum-Klassifikator

2 Orange Data Mining

3 Demonstrations- / "Übungs"-Phase



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

■ Grundlagen

- Blick in den neuen Lehrplan
- Was ist KI?
- Was sind Daten?
- Daten-Visualisierung
- Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

■ k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator

■ Entscheidungsbaum-Klassifikator



Blick in den neuen Lehrplan



<https://abukit.de/Fobi20260324>



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...

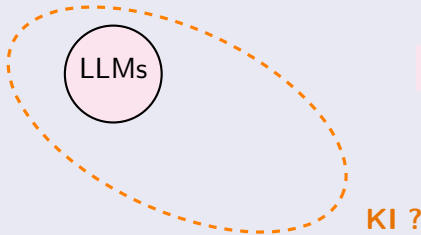


Große Sprachmodelle = Chat-bots



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...

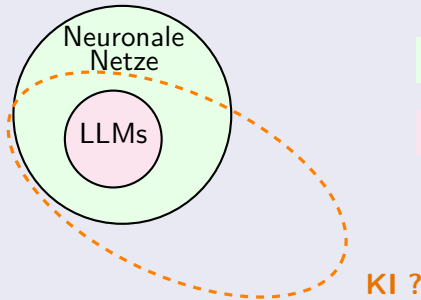


Große Sprachmodelle = Chat-bots



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...



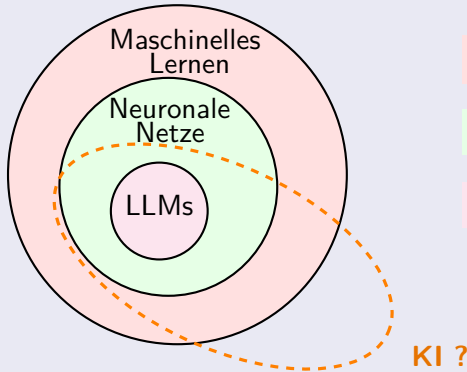
Biologie-inspirierte kleine Recheneinheiten

Große Sprachmodelle = Chat-bots



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...



Iterative (konvergierende) Algorithmen

Biologie-inspirierte kleine Recheneinheiten

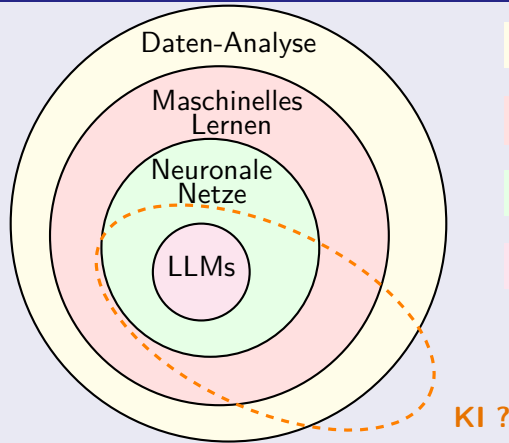
Große Sprachmodelle = Chat-bots

KI ?



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...



Daten-basiertes Analysieren

Iterative (konvergierende) Algorithmen

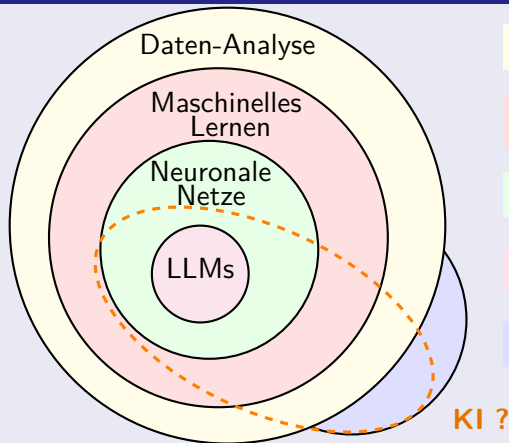
Biologie-inspirierte kleine Recheneinheiten

Große Sprachmodelle = Chat-bots



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...



Daten-basiertes Analysieren

Iterative (konvergierende) Algorithmen

Biologie-inspirierte kleine Recheneinheiten

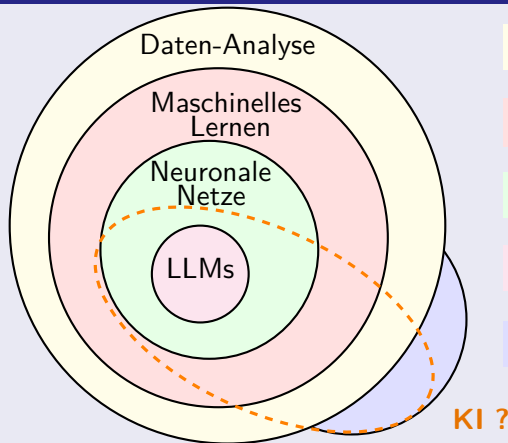
Große Sprachmodelle = Chat-bots

Regel-basiertes Analysieren



Was ist KI?

Versuch einer Begriffsklärung ...



Daten-basiertes Analysieren

Iterative (konvergierende) Algorithmen

Biologie-inspirierte kleine Recheneinheiten

Große Sprachmodelle = Chat-bots

Regel-basiertes Analysieren

Fazit: Daten!



Was sind Daten?

- Antwort: Strukturierte Ansammlung von Informationen



Was sind Daten?

- Antwort: Strukturierte Ansammlung von Informationen

Beispiel: Steine und Kartoffeln (nach Volumen sortiert)

Klasse: Kartoffeln			Klasse: Steine		
Nr.	Volumen (cm ³)	Masse (g)	Volumen (cm ³)	Masse (g)	Nr.
1	710	570	711	740	13
2	576	350	575	850	14
3	539	350	536	700	15
4	392	310	390	370	16
5	359	250	357	600	17
6	258	180	263	300	18
7	226	150	227	448	19
8	181	120	180	270	20
9	175	145	177	290	21
10	111	80	112	160	22
11	95	57	95	140	23
12	68	45	67	90	24



Grundbegriffe

Merkmal

- Interessierende Eigenschaft der Objekte
- Beispiel: Volumen, Masse, Klasse
- Synonym: Attribut, Variable, Spalte (engl. Column)
- Zwei Sorten:
 - **numerisch**: Volumen, Masse
 - **nicht-numerisch**: Klasse (Synonyme: kategorial, nominal)

Ausprägung

- Konkreter Merkmalswert eines bestimmten Objekts
- Beispiel: Die Masse von Objekt Nr. 5 ist 250 g
- Beispiel: Die Klasse von Objekt Nr. 5 ist "Kartoffel"



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

■ Grundlagen

- Blick in den neuen Lehrplan

- Was ist KI?

- Was sind Daten?

■ Daten-Visualisierung

- Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

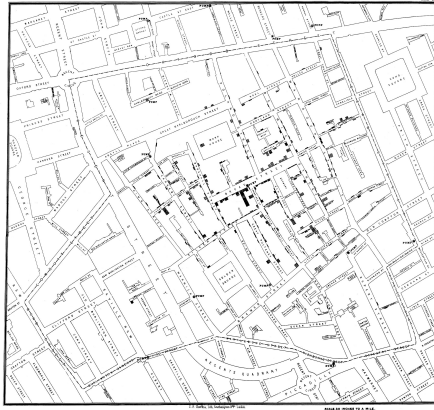
- k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator

- Entscheidungsbaum-Klassifikator



Daten-Visualisierung

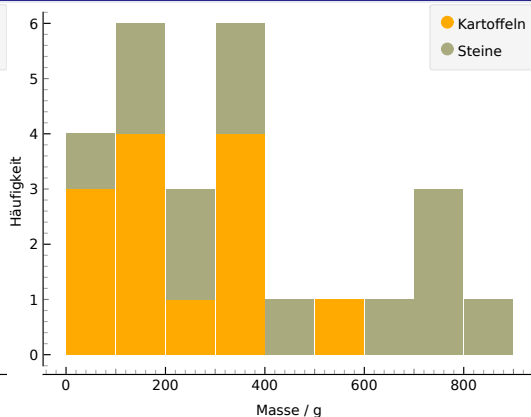
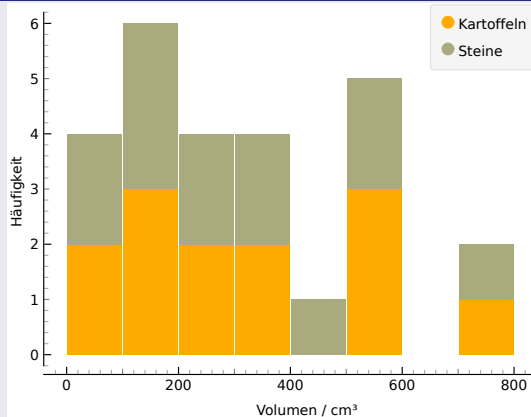
Cholera-Ausbruch London 1853



¹ John Snow. *On the mode of communication of cholera*. second edition, much enlarged. London: John Churchill, 1855. 216 S.

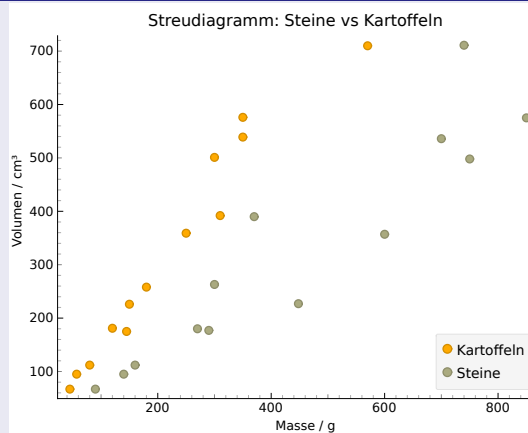
Daten-Visualisierung

Häufigkeitsdiagramm



Daten-Visualisierung

Streudiagramm



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

■ Grundlagen

- Blick in den neuen Lehrplan

- Was ist KI?

- Was sind Daten?

- Daten-Visualisierung

- Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

- k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator

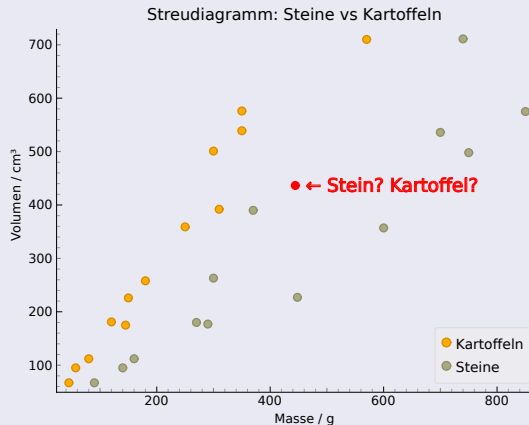
- Entscheidungsbaum-Klassifikator



Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

Klassifikation

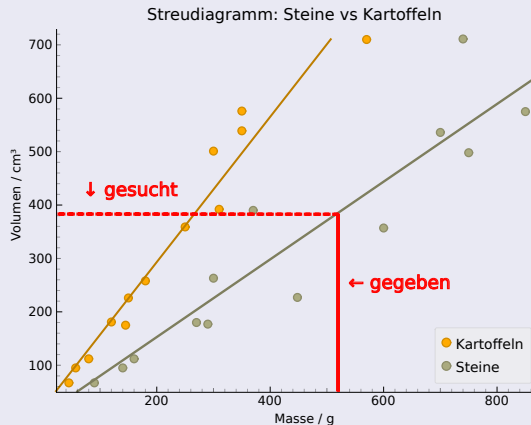
- Zuordnung eines Objekts zu einer **Klasse** (synonym: **Target**, **Zielmerkmal**)



Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

Regression

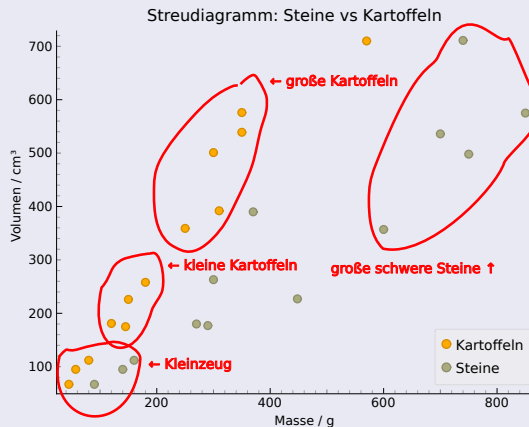
- Voraussage von Zahlenwerten (→ "Regressions-Gerade")



Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

Cluster-Analyse

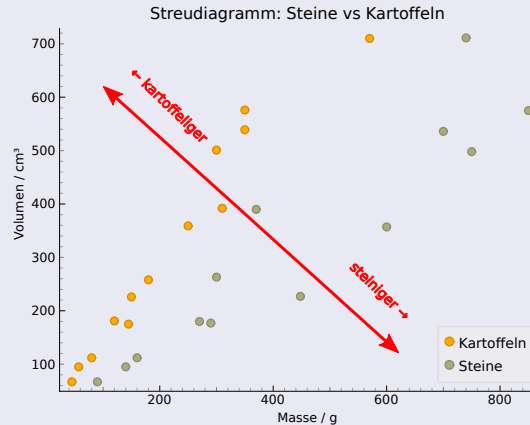
- Entdecken von Zusammengehörigkeiten unter den Objekten



Vier Hauptaufgaben der Daten-Analyse

Merkmals-Extraktion / Dimensions-Reduktion

- Entdecken von neuen Merkmalen / Weglassen von unwichtigen Merkmalen



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

■ Grundlagen

■ k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator

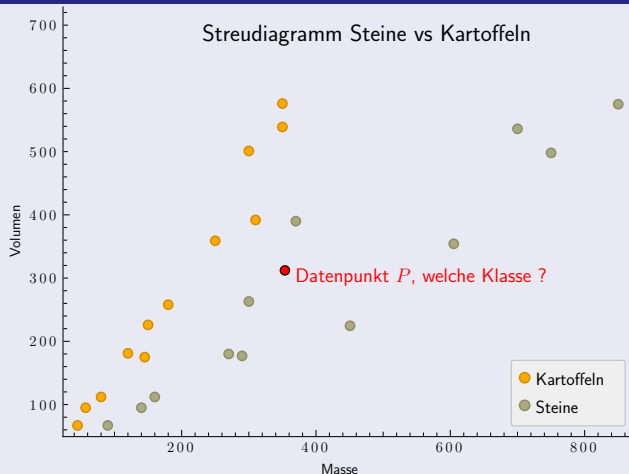
- Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus
- ProDaBi-Karten-Spiel
- Messung der Qualität eines Klassifikators
- Anwendung auf Real-Daten

■ Entscheidungsbaum-Klassifikator



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel

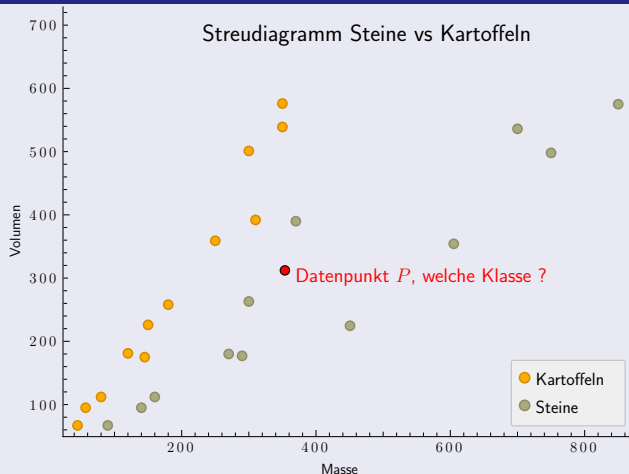


Algorithmus



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel



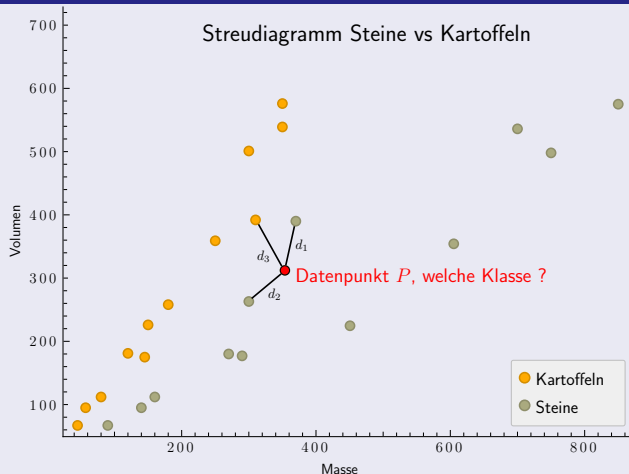
Algorithmus

- 1 Wähle Zahl k der nächsten Nachbarn (z.B. $k = 3$)



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel



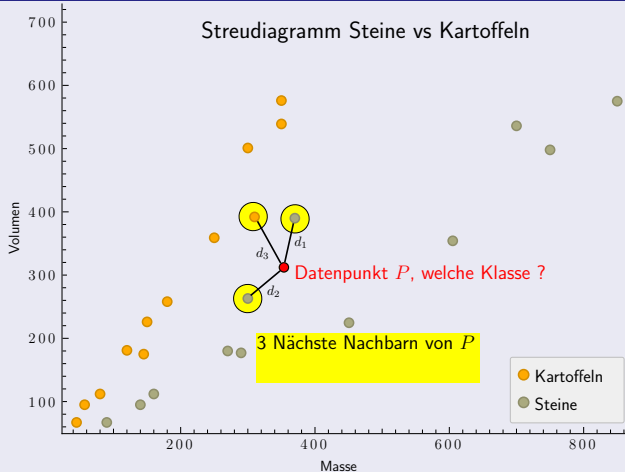
Algorithmus

- 1 Wähle Zahl k der nächsten Nachbarn (z.B. $k = 3$)
- 2 Bestimme die kNN von P :
 k Punkte mit dem kleinsten Abstand zu P



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel



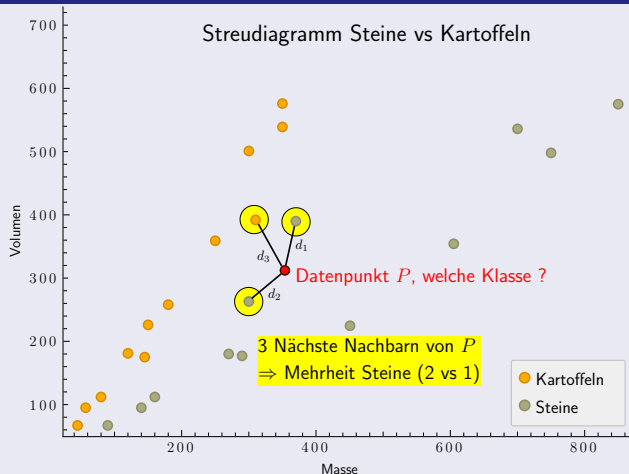
Algorithmus

- 1 Wähle Zahl k der nächsten Nachbarn (z.B. $k = 3$)
- 2 Bestimme die kNN von P :
 k Punkte mit dem kleinsten Abstand zu P



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel



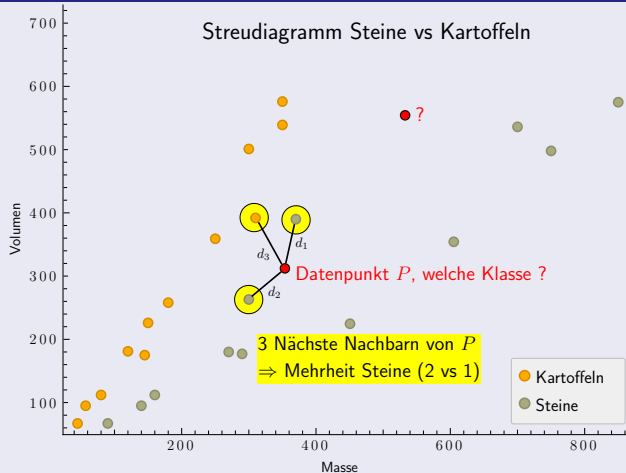
Algorithmus

- 1 Wähle Zahl k der nächsten Nachbarn (z.B. $k = 3$)
- 2 Bestimme die kNN von P :
 k Punkte mit dem kleinsten Abstand zu P
- 3 **Mehrheit** der kNN bestimmt Klasse von P



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Beispiel



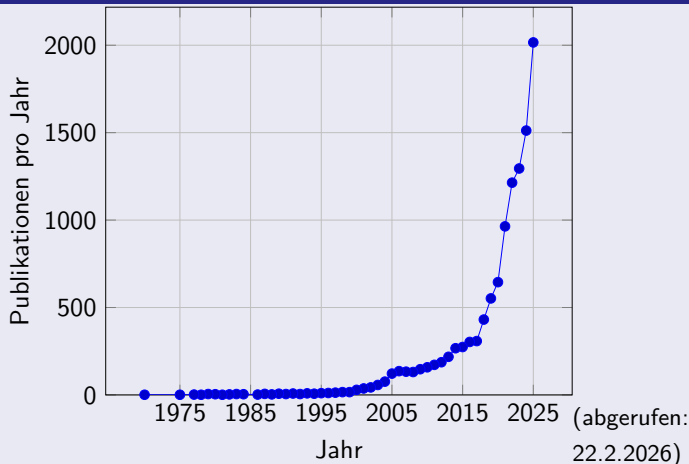
Algorithmus

- 1 Wähle Zahl k der nächsten Nachbarn (z.B. $k = 3$)
- 2 Bestimme die kNN von P :
 k Punkte mit dem kleinsten Abstand zu P
- 3 **Mehrheit** der kNN bestimmt Klasse von P



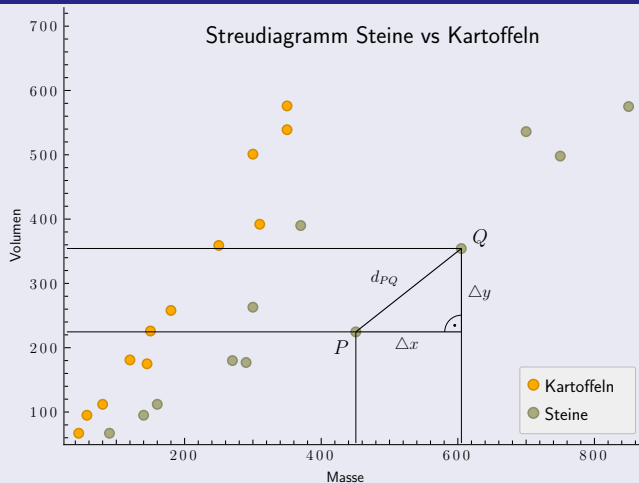
Historische / Bedeutungs-Einordnung

Publikationen auf pubmed.gov mit dem Schlüsselwort „k-nearest-neighbour“ u.ä.



Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus

Abstandsrechnung im Merkmalsraum



Abstand d_{PQ} zwischen
2 Punkten P und Q :

$$d_{PQ} = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

(Pythagoras)



ProDaBi-Karten-Spiel

Uni Paderborn

...



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

■ Grundlagen

■ k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator

- Der k-nächste-Nachbarn-Algorithmus
- ProDaBi-Karten-Spiel
- Messung der Qualität eines Klassifikators
- Anwendung auf Real-Daten

■ Entscheidungsbaum-Klassifikator



Messung der Qualität eines Klassifikators

Problemstellung

- **Gegeben:** Menge an Objekten mit bekannter Klasse
- **Gesucht:** Klasse eines Objekts mit unbekannter Klasse
- **Problem:** Woher wissen wir, wie oft der Klassifikator richtig liegt?



Messung der Qualität eines Klassifikators

Problemstellung

- **Gegeben:** Menge an Objekten mit bekannter Klasse
- **Gesucht:** Klasse eines Objekts mit unbekannter Klasse
- **Problem:** Woher wissen wir, wie oft der Klassifikator richtig liegt?

Aufteilung der Daten in Trainings-Daten und Test-Daten

- **Trainings-Daten-Satz**
 - Objekte werden Klassifikator mit Klassen-Label übergeben.
- **Test-Daten-Satz**
 - Objekte werden dem Klassifikator ohne Klassen-Label übergeben.
 - **Ziel:** Überprüfen der Voraussage-Richtigkeit



Korrekt-/Falsch-Klassifikations-Rate

Korrekt-Klassifikations-Rate

$$KKR = \frac{\text{Zahl richtig Klassifizierte}}{\text{Zahl Test-Objekte}}$$

Synonyme: Klassifikationsrate, classification accuracy, accuracy

Falsch-Klassifikations-Rate

$$FKR = \frac{\text{Zahl falsch Klassifizierte}}{\text{Zahl Test-Objekte}}$$

Synonyme: Klassifikationsfehler, Fehlerrate, error, error rate



Korrekt-/Falsch-Klassifikations-Rate

Aufgabe

Wir haben 10 Äpfel (A) und 14 Birnen (B) und einen Klassifikator, der beides unterscheiden lernen soll. Wir geben dem Klassifikator als Trainingsdaten 8 Äpfel und 8 Birnen – mit dem Rest testen wir, wie gut er klassifiziert. Vom Obst im Testdatensatz werden 2 Äpfel und 4 Birnen richtig erkannt. Berechne die KKR und die FKR.

Lösung

Größe Datensatz insgesamt: $10 + 14 = 24$

Größe Trainingsdatensatz: $8 + 8 = 16$

Größe Testdatensatz: $24 - 16 = 8$

Davon richtig klassifiziert: $2 + 4 = 6$

$$\text{KKR} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \quad \text{FKR} = \frac{8-6}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$



Konfusionsmatrix

- **Ziel:** Mehr Information darüber, wo Klassifikationsfehler gemacht werden.

Beispiel von oben (Äpfel und Birnen)

Testdaten	vorausgesagte Klasse			
tatsächliche Klasse		A	B	Σ
	A	2	0	2
	B	2	4	6
	Σ	4	4	8

richtig klassifiziert

falsch klassifiziert

Einsicht: Die Äpfel werden schon gut erkannt. Bei den Birnen gibt es noch Probleme.



Konfusionsmatrix

Beispiel

In einer Ziegelei werden 1000 Dachziegel von einem automatischen System in fehlerfrei (A) und fehlerbehaftet (B) eingeteilt. Es werden 12 Dachziegel als B eingestuft – 2 davon allerdings fälschlicherweise. Sonst werden keine Fehler bei der Klassifikation gemacht. Erstellen Sie eine vollständig ausgefüllte Konfusionsmatrix.

Lösung

Testdaten	vorausgesagte Klasse			
tatsächliche Klasse		A	B	Σ
	A	988	2	990
	B	0	10	10
	Σ	988	12	1000



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Problem

- Bei manueller Auswahl von Test- und Trainings-Set kann man “Pech” haben und eine nicht repräsentative Auswahl erwischen. D.h. die KKR wird keine gute Schätzung dafür sein, wie gut unbekannte Daten klassifiziert werden.



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Problem

- Bei manueller Auswahl von Test- und Trainings-Set kann man "Pech" haben und eine nicht repräsentative Auswahl erwischen. D.h. die KKR wird keine gute Schätzung dafür sein, wie gut unbekannte Daten klassifiziert werden.

Lösung

- Man macht mehrere Durchläufe mit verschiedenen Test- und Trainings-Sets.
- Die Auswahl der Test- und Trainings-Sets erfolgt nicht zufällig, sondern systematisch.
- Ein Datenpunkt ist das Test-Set, der Rest das Trainingsset → "Leave-one-out"-Schema



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Algorithmus



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Algorithmus

- 1 Wähle einen Datenpunkt als Test-Set für den ersten Durchgang aus.
Der Rest der Datenpunkte ist das Trainings-Set für diesen Durchgang.



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Algorithmus

- 1 Wähle einen Datenpunkt als Test-Set für den ersten Durchgang aus.
Der Rest der Datenpunkte ist das Trainings-Set für diesen Durchgang.
- 2 Ermittle Korrekt-Klassifikations-Rate für diesen Durchgang (0% oder 100%).



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Algorithmus

- 1 Wähle einen Datenpunkt als Test-Set für den ersten Durchgang aus.
Der Rest der Datenpunkte ist das Trainings-Set für diesen Durchgang.
- 2 Ermittle Korrekt-Klassifikations-Rate für diesen Durchgang (0% oder 100%).
- 3 Gehe zurück zu Schritt 1., wähle aber den 2., 3. usw. Datenpunkt der Reihe nach aus, bis alle Datenpunkte dran waren.



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Algorithmus

- 1 Wähle einen Datenpunkt als Test-Set für den ersten Durchgang aus.
Der Rest der Datenpunkte ist das Trainings-Set für diesen Durchgang.
- 2 Ermittle Korrekt-Klassifikations-Rate für diesen Durchgang (0% oder 100%).
- 3 Gehe zurück zu Schritt 1., wähle aber den 2., 3. usw. Datenpunkt der Reihe nach aus, bis alle Datenpunkte dran waren.
- 4 Berechne die Gesamt-Korrekt-Klassifikations-Rate:
Mittelwert der einzelnen Durchgänge



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

			Klasse Test-Objekt		
Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	tasächlich	Voraussage	KKR
				Gesamt-KKR:	



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	Klasse Test-Objekt		KKR
			tatsächlich	Voraussage	
I	1	2, 3, 4	A	A	100%
				Gesamt-KKR:	



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	Klasse Test-Objekt		KKR
			tatsächlich	Voraussage	
I	1	2, 3, 4	A	A	100%
II	2	1, 3, 4	B	B	100%
Gesamt-KKR:					



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	Klasse Test-Objekt		KKR
			tatsächlich	Voraussage	
I	1	2, 3, 4	A	A	100%
II	2	1, 3, 4	B	B	100%
III	3	1, 2, 4	A	B	0%
				Gesamt-KKR:	



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	Klasse Test-Objekt		KKR
			tatsächlich	Voraussage	
I	1	2, 3, 4	A	A	100%
II	2	1, 3, 4	B	B	100%
III	3	1, 2, 4	A	B	0%
IV	4	1, 2, 3	B	B	100%
				Gesamt-KKR:	



Trainings-Test-Schema „Leave-one-out“

Beispiel

Gegeben: Datensatz mit Objekten 1, 2, 3, 4.

Leave-One-Out-Schema:

Durchgang Nr.	Test-Set	Trainings-Set	Klasse Test-Objekt		KKR
			tatsächlich	Voraussage	
I	1	2, 3, 4	A	A	100%
II	2	1, 3, 4	B	B	100%
III	3	1, 2, 4	A	B	0%
IV	4	1, 2, 3	B	B	100%
				Gesamt-KKR:	75%



„Iris“-Datensatz, Realdaten, etc pp

...



Übersicht

1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI

- Grundlagen
- k-Nächste-Nachbarn-Klassifikator
- **Entscheidungsbaum-Klassifikator**
 - Grund-Idee
 - ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn
 - Algorithmus
 - Split-Kriterien, Merkmalsauswahl ... ?? („für Erwachsene“ $\leftrightarrow$ ProDabi)



Grund-Idee

- 1 Man trennt die Datensätze parallel zu den Merkmals-"Achsen".



Grund-Idee

- 1 Man trennt die Datensätze parallel zu den Merkmals-"Achsen".
- 2 Die Trennung dokumentiert man in einem Baumdiagramm.



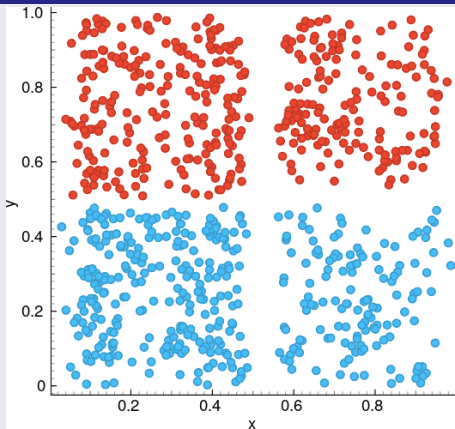
Grund-Idee

- 1 Man trennt die Datensätze parallel zu den Merkmals-"Achsen".
- 2 Die Trennung dokumentiert man in einem Baumdiagramm.
- 3 Das macht man mit jeder weiteren Merkmals-"Achse".



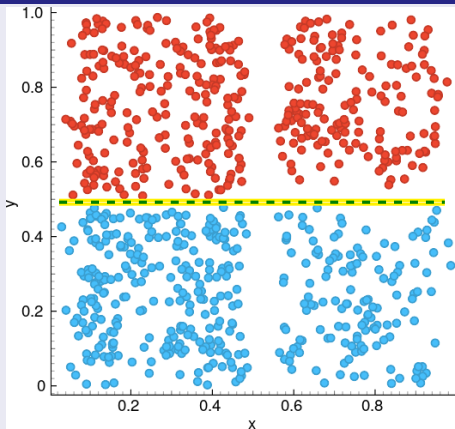
Grund-Idee

Leicht trennbares Beispiel



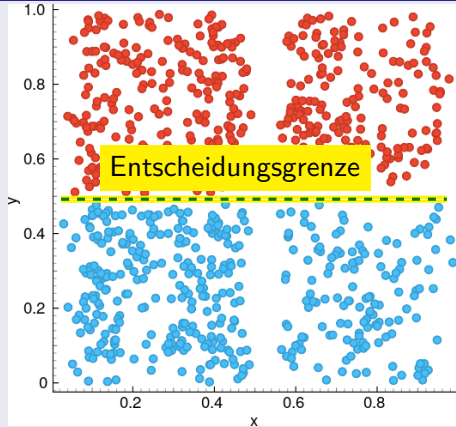
Grund-Idee

Leicht trennbares Beispiel



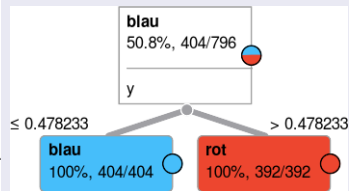
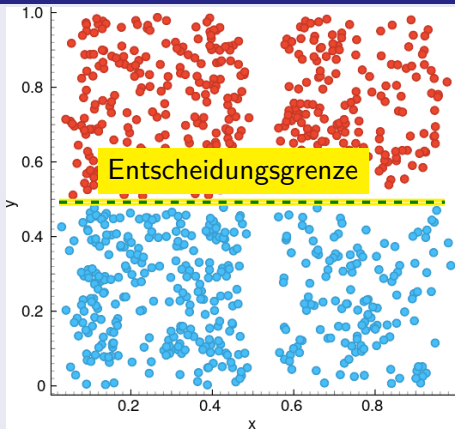
Grund-Idee

Leicht trennbares Beispiel



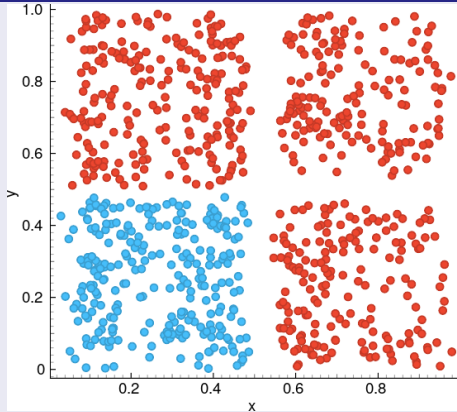
Grund-Idee

Leicht trennbares Beispiel



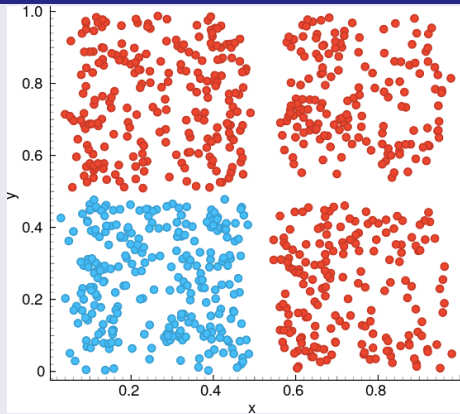
Grund-Idee

Nicht ganz so leicht trennbares Beispiel



Grund-Idee

Nicht ganz so leicht trennbares Beispiel

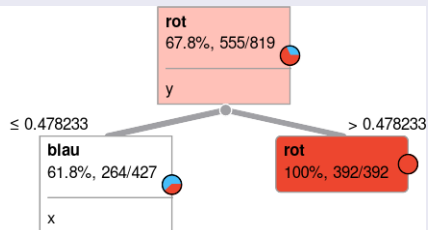
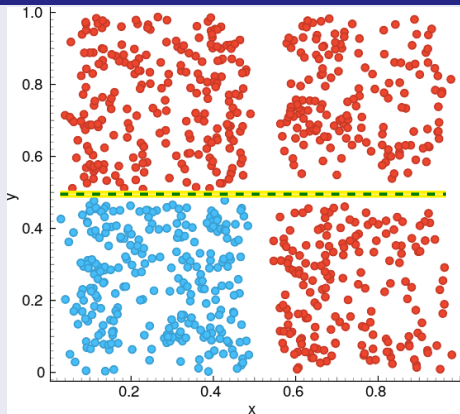


rot
67.8%, 555/819
y



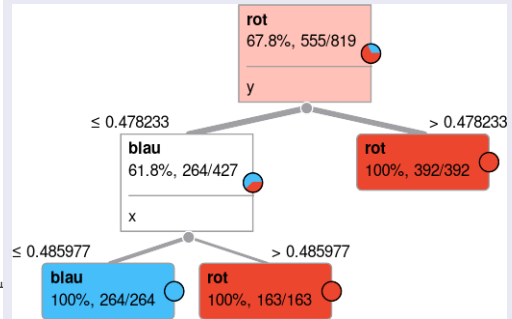
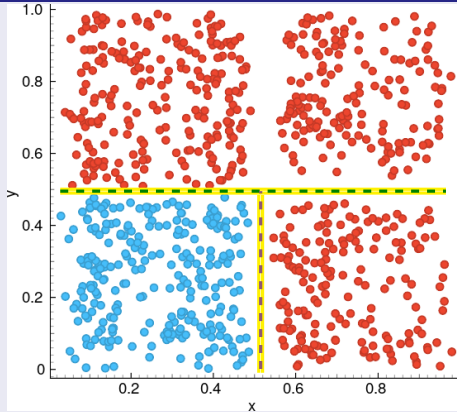
Grund-Idee

Nicht ganz so leicht trennbares Beispiel



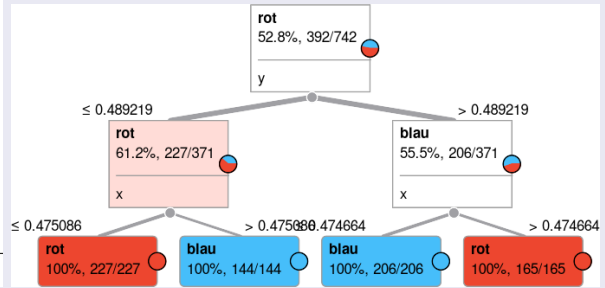
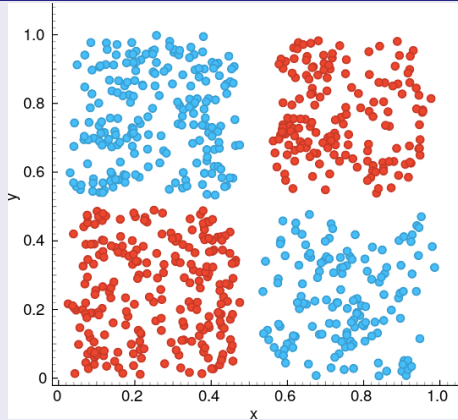
Grund-Idee

Nicht ganz so leicht trennbares Beispiel



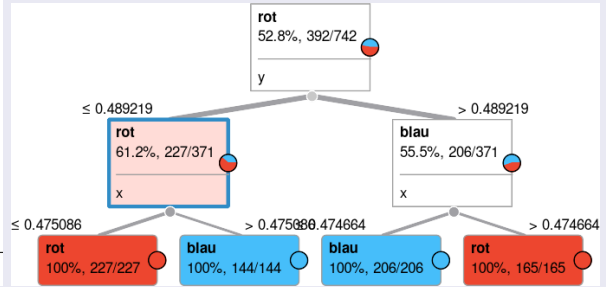
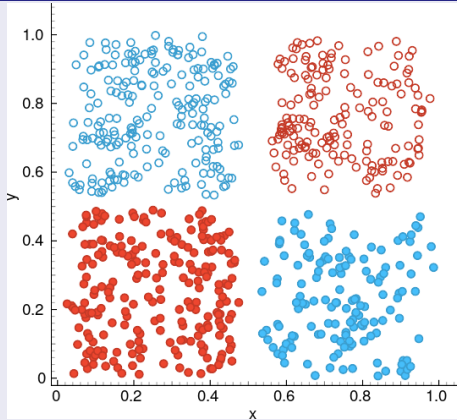
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



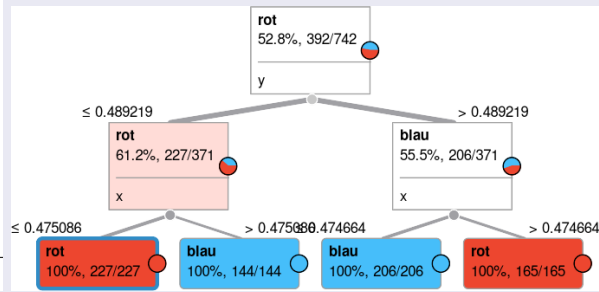
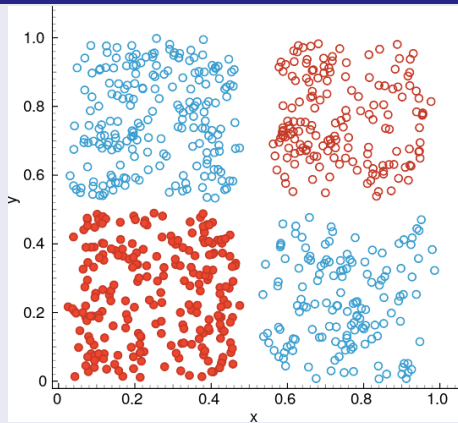
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



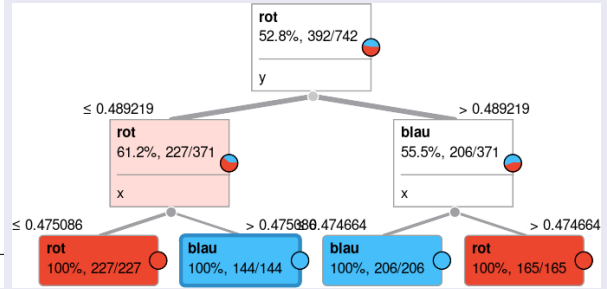
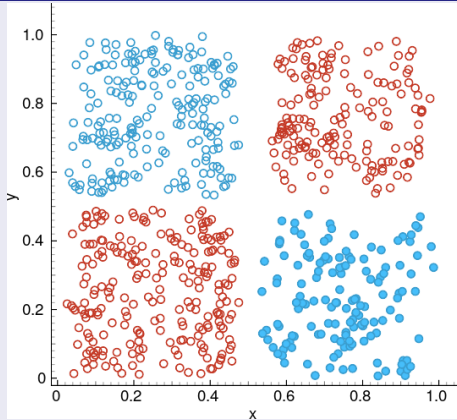
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



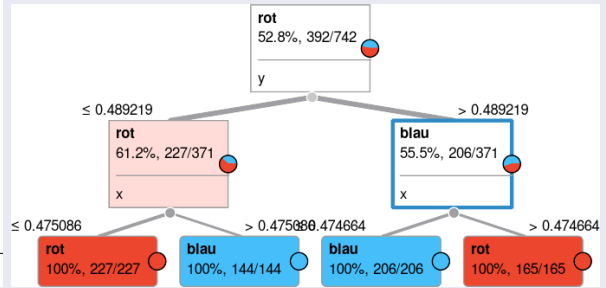
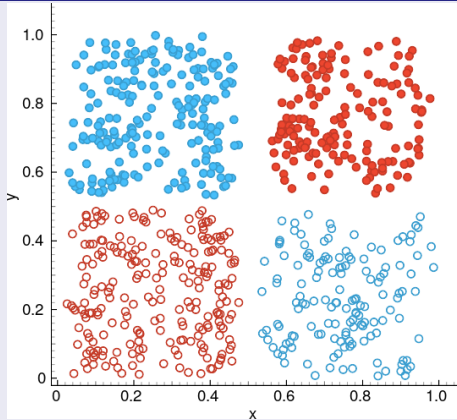
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



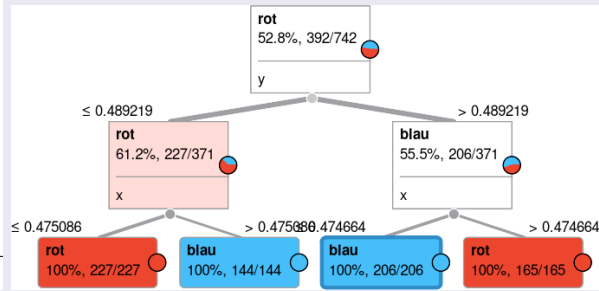
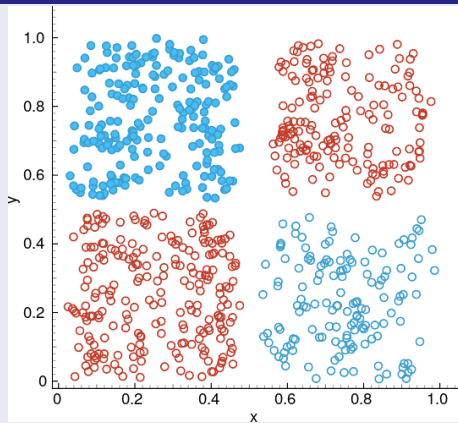
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



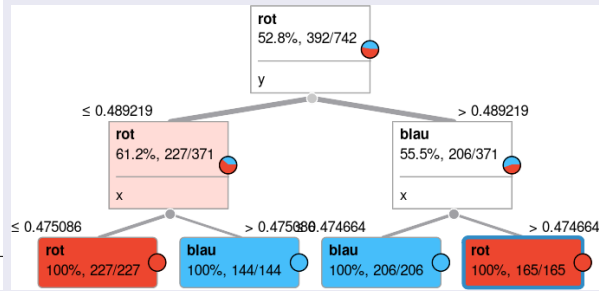
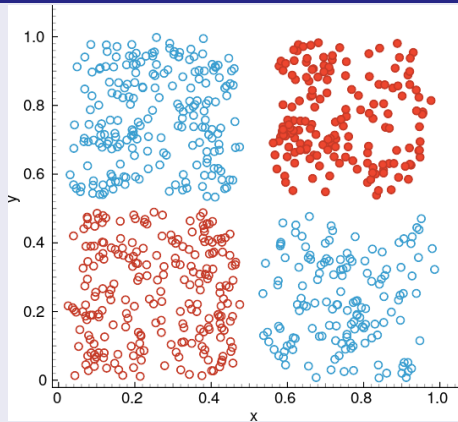
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



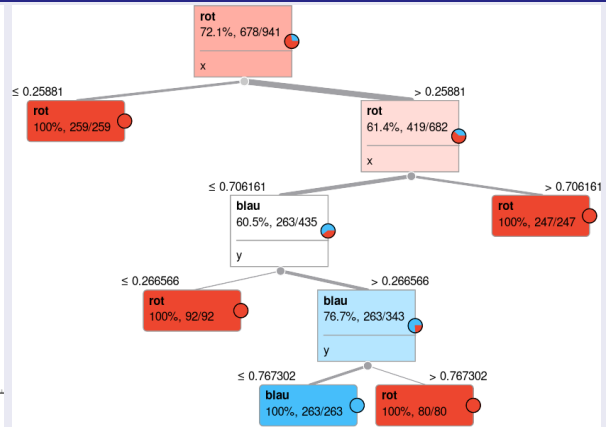
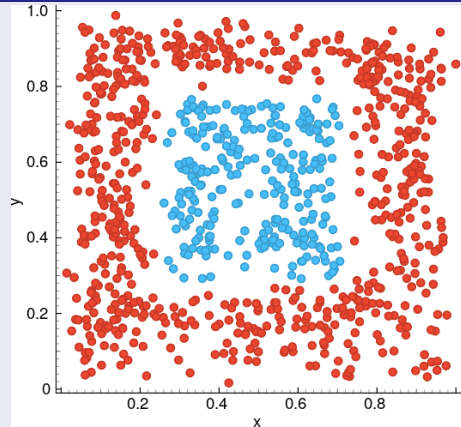
Grund-Idee

Weiteres Beispiel



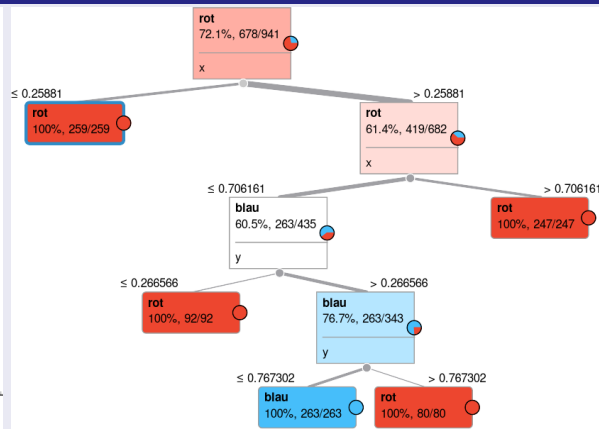
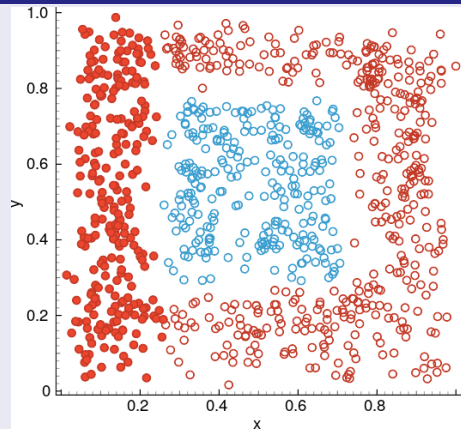
Grund-Idee

Komplizierteres Beispiel



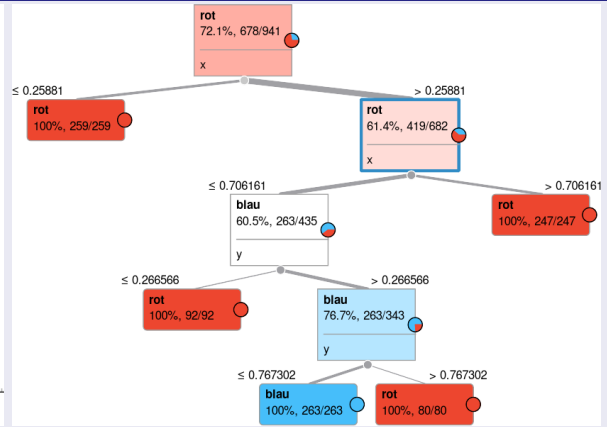
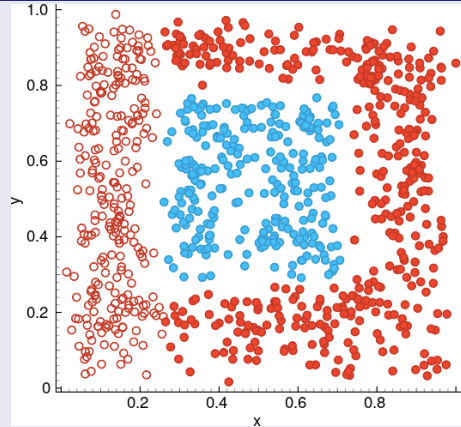
Grund-Idee

Komplizierteres Beispiel



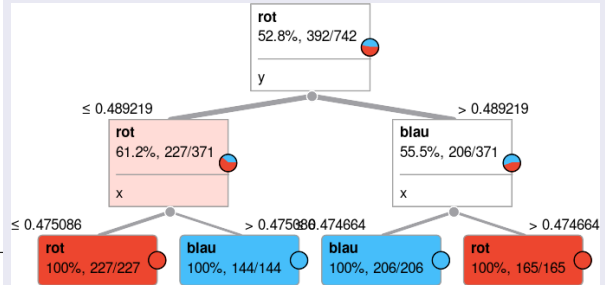
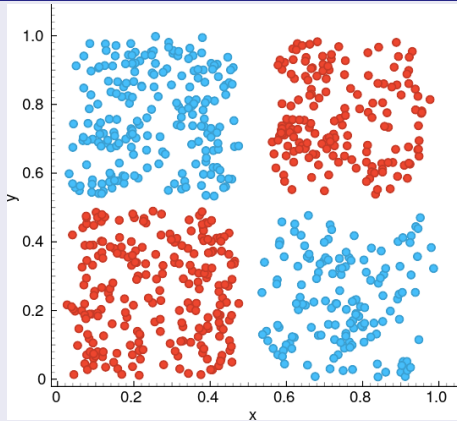
Grund-Idee

Komplizierteres Beispiel



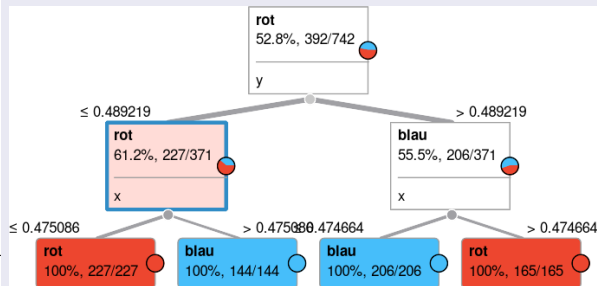
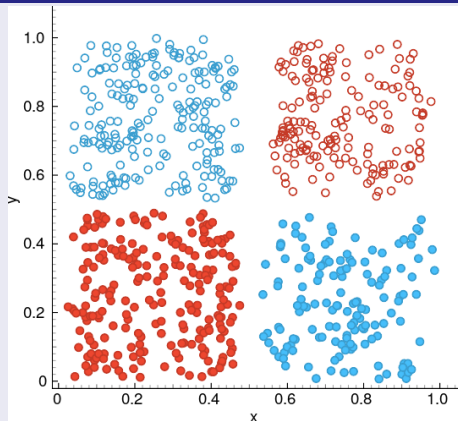
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



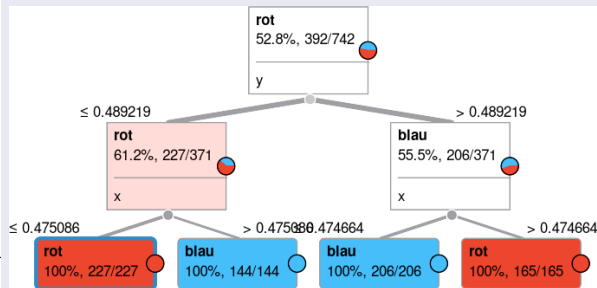
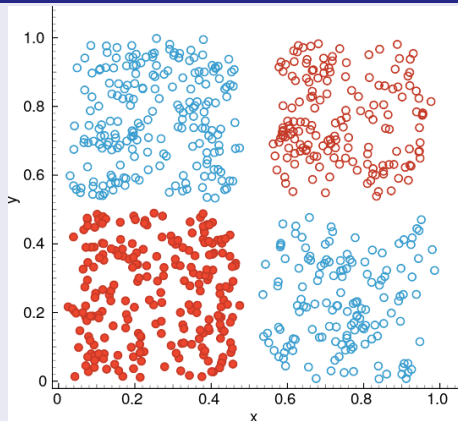
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



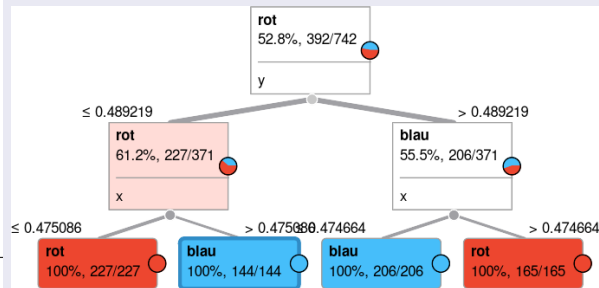
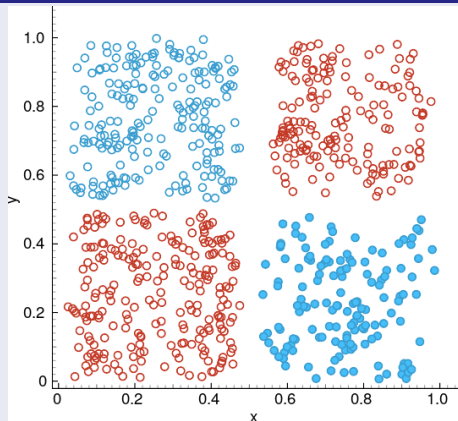
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



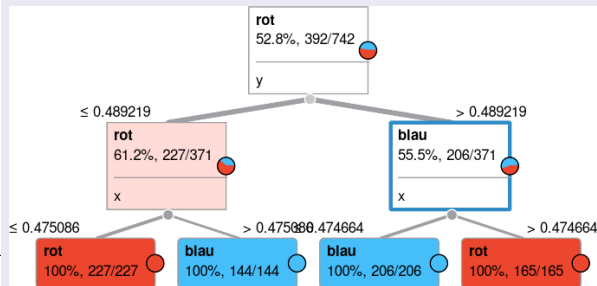
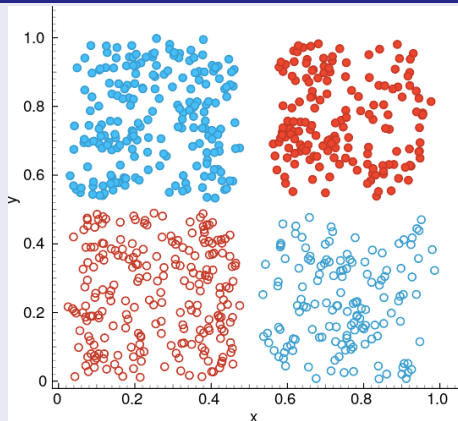
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



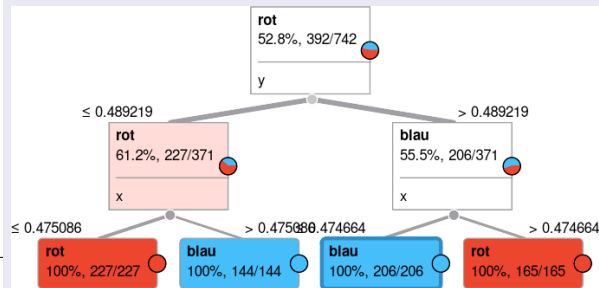
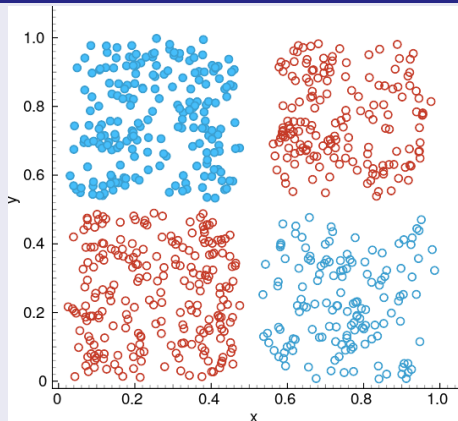
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



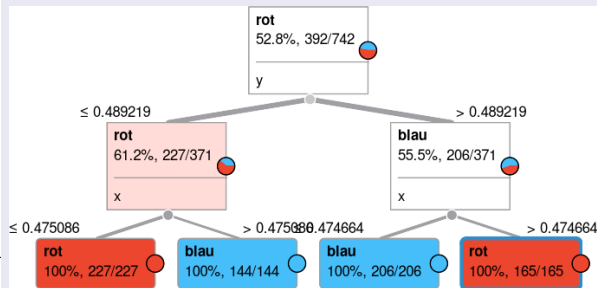
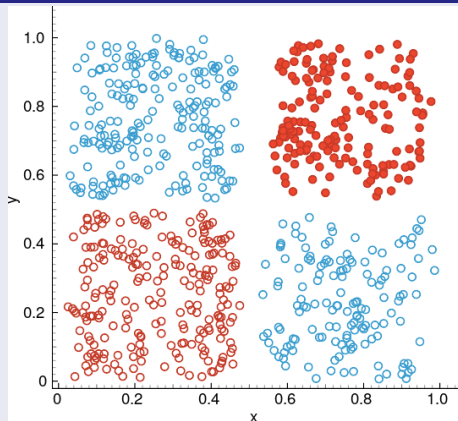
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?



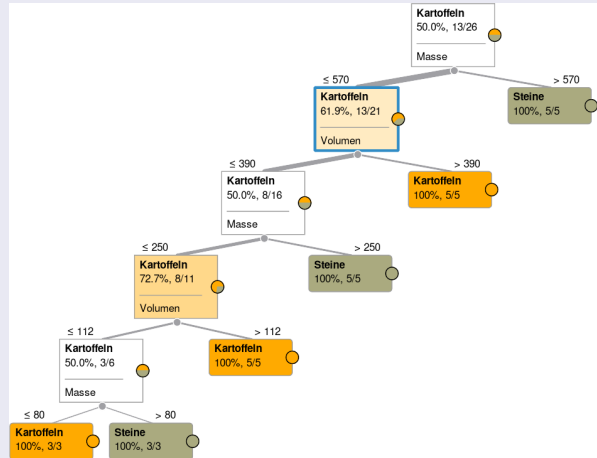
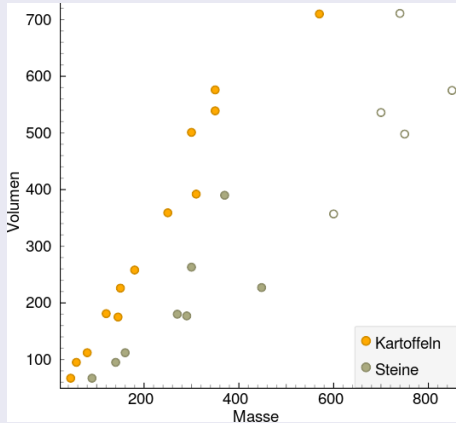
Grund-Idee

Wie wird klassifiziert?

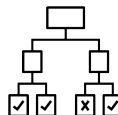


Grund-Idee

Problematischer Datensatz „Steine-Kartoffeln“



Wie lernt eine künstliche Intelligenz?



<https://www.prodabi.de/materialien/entscheidungsbaeume>



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

ProDaBi

Popcorn



Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

ProDaBi

ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Salatgurke

Nährwerte pro 100g	
Energie	12 kcal
Fett	0,1 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	3,6 g
davon Zucker	1,7 g
Eiweiß	0,7 g
Salz	0,0 g

Popcorn

Nährwerte pro 100g	
Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	
Kohlenhydrate	

Graubrot-Scheibe

Nährwerte pro 100g	
Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	35,0 g
davon Zucker	3,3 g

Apfelschokolade

Nährwerte pro 100g	
Energie	530 kcal
Fett	29,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	17,5 g
Kohlenhydrate	58,5 g
davon Zucker	57,5 g
Eiweiß	6,6 g
Salz	0,2 g

Apfel

Nährwerte pro 100g	
Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

Apfelschokolade

Nährwerte pro 100g	
Energie	530 kcal
Fett	29,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	17,5 g
Kohlenhydrate	58,5 g
davon Zucker	57,5 g
Eiweiß	6,6 g
Salz	0,2 g

ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Der Größe nach sortieren – Merkmal Energie

260 kcal

Salatgurke	Apfel	Laubrot-Schokolade	gebratene Pommes	Popcorn	Schokolade
					
Nährwerte pro 100g	Nährwerte pro 100g	Nährwerte pro 100g	Nährwerte pro 100g	Nährwerte pro 100g	Nährwerte pro 100g
Energie 12 kcal	Energie 52 kcal	Energie 229 kcal	Energie 289 kcal	Energie 499 kcal	Energie 530 kcal
Fett 0,1 g	Fett 0,2 g	Fett 4,9 g	Fett 14,0 g	Fett 23,0 g	Fett 29,5 g
davon gesättigte Fettsäuren 0,0 g	davon gesättigte Fettsäuren 0,0 g	davon gesättigte Fettsäuren 0,8 g	davon gesättigte Fettsäuren 1,3 g	davon gesättigte Fettsäuren 13,8 g	davon gesättigte Fettsäuren 17,5 g
Kohlenhydrate 3,6 g	Kohlenhydrate 13,8 g	Kohlenhydrate 35,0 g	Kohlenhydrate 36,0 g	Kohlenhydrate 57,0 g	Kohlenhydrate 58,5 g
davon Zucker 1,7 g	davon Zucker 11,0 g	davon Zucker 2,3 g	davon Zucker 0,3 g	davon Zucker 3,8 g	davon Zucker 57,5 g
Eiweiß 0,7 g	Eiweiß 0,3 g	Eiweiß 7,7 g	Eiweiß 3,4 g	Eiweiß 10,7 g	Eiweiß 6,6 g
Salz 0,0 g	Salz 0,0 g	Salz 1,0 g	Salz 0,7 g	Salz 1,8 g	Salz 0,2 g

Auf dieser Seite haben alle Lebensmittel beim Merkmal Energie einen Wert **kleiner oder gleich 260 kcal**

Auf dieser Seite haben alle Lebensmittel beim Merkmal Energie einen Wert **größer als 260 kcal**



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Datensplit – Merkmal Energie

260 kcal

Salatgurke



Nährwerte pro 100g

Energie	12 kcal
Fett	0,1 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	3,6 g
davon Zucker	1,7 g
Eiweiß	0,7 g
Salz	0,0 g

Graubrot-Scheibe



Nährwerte pro 100g

Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	48,0 g
davon Zucker	7,7 g
Eiweiß	10,0 g
Salz	0,0 g

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

Frittierte Pommes



Nährwerte pro 100g

Energie	289 kcal
Fett	14,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g
Kohlenhydrate	36,0 g
davon Zucker	0,3 g
Eiweiß	3,4 g
Salz	0,7 g

Vollmilchschokolade



Nährwerte pro 100g

Energie	530 kcal
Fett	29,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	19,0 g
Kohlenhydrate	58,0 g
davon Zucker	58,0 g
Eiweiß	0,0 g
Salz	0,0 g

Popcorn

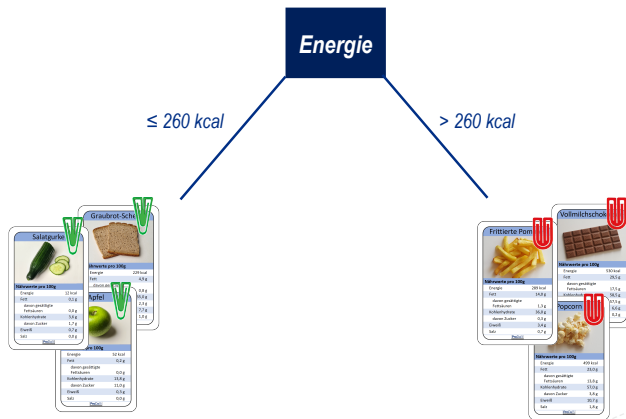


Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

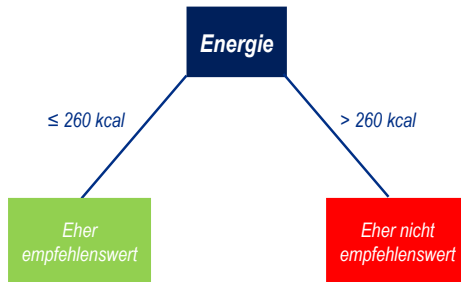
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Datensplit – Merkmal Energie



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Entscheidungsregel

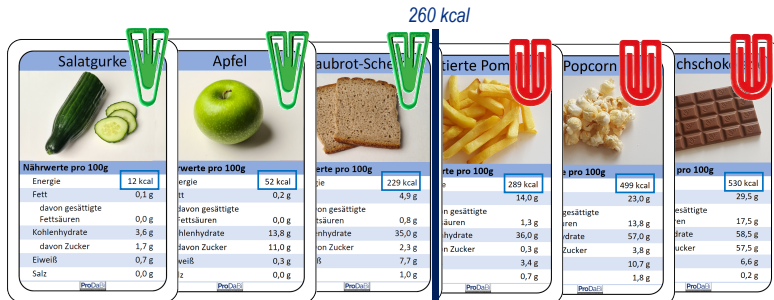


Gilt die Regel auch für weitere Lebensmittel?

Gibt es noch bessere Entscheidungsregeln?

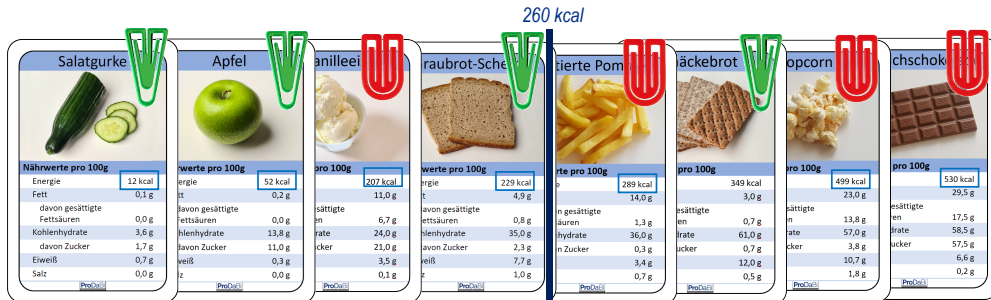
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Der Größe nach sortieren – Merkmal Energie



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Der Größe nach sortieren – Merkmal Energie

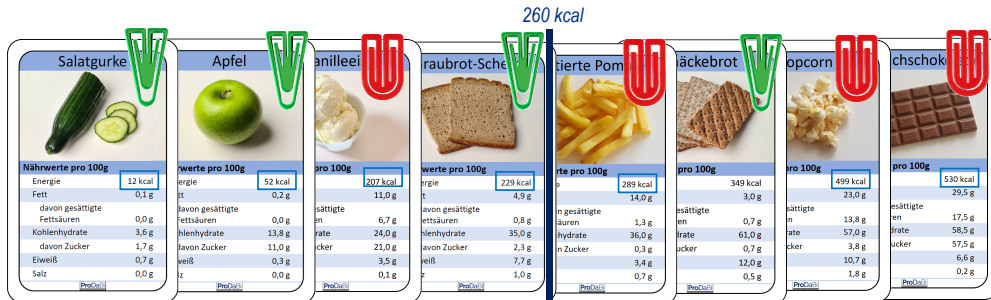


Wir haben auf beiden Seiten nun unterschiedliche Label



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Der Größe nach sortieren – Merkmal Energie



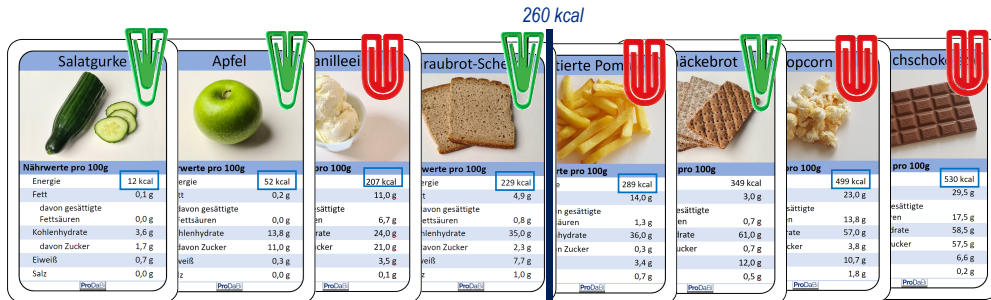
Auf dieser Seite hat die Mehrheit ein grünes Label

Auf dieser Seite hat die Mehrheit ein rotes Label



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

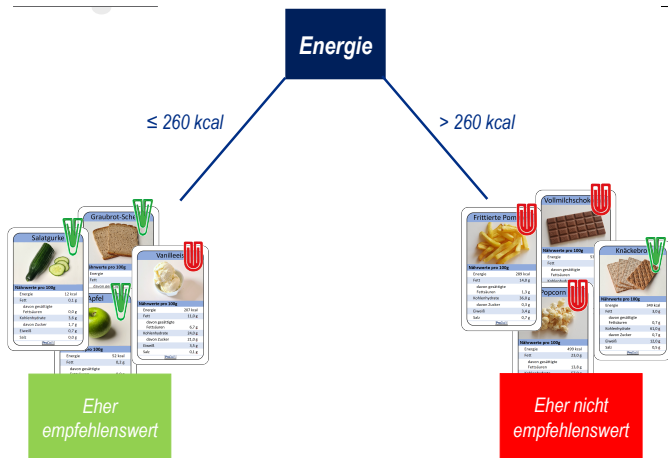
Der Größe nach sortieren – Merkmal Energie



Wir haben keine einstimmigen Entscheidungen mehr auf beiden Seiten. Daher nehmen wir die Mehrheitsentscheidung, um möglichst wenige falsch zu klassifizieren



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn



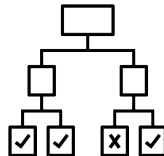
*Wir haben eine Entscheidungsregel, mit der
zwei Lebensmittel falsch klassifiziert werden.*



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Datenbasierte Entscheidungsregeln

*Weiterarbeiten mit einem zweiten
Datensplit?*



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Der Größe nach sortieren – Merkmal Fett Wo sollte man den Schwellenwert setzen?

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

Nudeln



Nährwerte pro 100g

Energie	359 kcal
Fett	2,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g
Kohlenhydrate	70,9 g
davon Zucker	3,5 g
Eiweiß	12,8 g
Salz	0,0 g

Graubrot-Scheibe



Nährwerte pro 100g

Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	35,0 g
davon Zucker	2,3 g
Eiweiß	7,7 g
Salz	1,0 g

Schokomüsli



Nährwerte pro 100g

Energie	406 kcal
Fett	11,3 g
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g
Kohlenhydrate	60,7 g
davon Zucker	22,2 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	0,2 g

Frittierte Pommes



Nährwerte pro 100g

Energie	289 kcal
Fett	14,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g
Kohlenhydrate	36,0 g
davon Zucker	0,3 g
Eiweiß	3,4 g
Salz	0,7 g

Popcorn



Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

Nudeln



Nährwerte pro 100g

Energie	359 kcal
Fett	2,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g
Kohlenhydrate	70,9 g
davon Zucker	3,5 g
Eiweiß	12,8 g
Salz	0,0 g

Graubrot-Scheib



Nährwerte pro 100g

Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	35,0 g
davon Zucker	2,3 g
Eiweiß	7,7 g
Salz	1,0 g

Schokomüsli



Nährwerte pro 100g

Energie	406 kcal
Fett	11,3 g
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g
Kohlenhydrate	60,7 g
davon Zucker	22,2 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	0,2 g

Frittierte Pomm



Nährwerte pro 100g

Energie	289 kcal
Fett	14,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g
Kohlenhydrate	36,0 g
davon Zucker	0,3 g
Eiweiß	3,4 g
Salz	0,7 g

Popcorn



Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

0 Fehler

ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Wo sollte man den Schwellenwert setzen?

 Apfel 	 Nudeln 	 Graubrot-Scheib 	 Schokomüsli 	 Avocado 	 Frittierte Pomm 	 Popcorn 																																																																																																		
Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>52 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>0,2 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,0 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>11,0 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> 	Energie	52 kcal	Fett	0,2 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g	Kohlenhydrate	13,8 g	davon Zucker	11,0 g	Eiweiß	0,3 g	Salz	0,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>359 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,5 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>70,9 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,5 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>12,8 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> 	Energie	359 kcal	Fett	2,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g	Kohlenhydrate	70,9 g	davon Zucker	3,5 g	Eiweiß	12,8 g	Salz	0,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>229 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>4,9 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>35,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>2,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>7,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,0 g</td></tr></table> 	Energie	229 kcal	Fett	4,9 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g	Kohlenhydrate	35,0 g	davon Zucker	2,3 g	Eiweiß	7,7 g	Salz	1,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>406 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>11,3 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>4,7 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>60,7 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>22,2 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,2 g</td></tr></table> 	Energie	406 kcal	Fett	11,3 g	davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g	Kohlenhydrate	60,7 g	davon Zucker	22,2 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	0,2 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>160 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>13,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>2,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,7 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>1,5 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,1 g</td></tr></table> 	Energie	160 kcal	Fett	13,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g	Kohlenhydrate	2,0 g	davon Zucker	0,7 g	Eiweiß	1,5 g	Salz	0,1 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>289 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>14,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>1,3 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>36,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>3,4 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,7 g</td></tr></table> 	Energie	289 kcal	Fett	14,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g	Kohlenhydrate	36,0 g	davon Zucker	0,3 g	Eiweiß	3,4 g	Salz	0,7 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>499 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>23,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>57,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,8 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,8 g</td></tr></table> 	Energie	499 kcal	Fett	23,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g	Kohlenhydrate	57,0 g	davon Zucker	3,8 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	1,8 g
Energie	52 kcal																																																																																																							
Fett	0,2 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	13,8 g																																																																																																							
davon Zucker	11,0 g																																																																																																							
Eiweiß	0,3 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	359 kcal																																																																																																							
Fett	2,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	70,9 g																																																																																																							
davon Zucker	3,5 g																																																																																																							
Eiweiß	12,8 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	229 kcal																																																																																																							
Fett	4,9 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	35,0 g																																																																																																							
davon Zucker	2,3 g																																																																																																							
Eiweiß	7,7 g																																																																																																							
Salz	1,0 g																																																																																																							
Energie	406 kcal																																																																																																							
Fett	11,3 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	60,7 g																																																																																																							
davon Zucker	22,2 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	0,2 g																																																																																																							
Energie	160 kcal																																																																																																							
Fett	13,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	2,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,7 g																																																																																																							
Eiweiß	1,5 g																																																																																																							
Salz	0,1 g																																																																																																							
Energie	289 kcal																																																																																																							
Fett	14,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	36,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,3 g																																																																																																							
Eiweiß	3,4 g																																																																																																							
Salz	0,7 g																																																																																																							
Energie	499 kcal																																																																																																							
Fett	23,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	57,0 g																																																																																																							
davon Zucker	3,8 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	1,8 g																																																																																																							



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

ProDaBi

Nudeln



Nährwerte pro 100g

Energie	359 kcal
Fett	2,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g
Kohlenhydrate	70,9 g
davon Zucker	3,5 g
Eiweiß	12,8 g
Salz	0,0 g

ProDaBi

Graubrot-Scheib



Nährwerte pro 100g

Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	35,0 g
davon Zucker	2,3 g
Eiweiß	7,7 g
Salz	1,0 g

ProDaBi

Schokomüsli



Nährwerte pro 100g

Energie	406 kcal
Fett	11,3 g
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g
Kohlenhydrate	60,7 g
davon Zucker	22,2 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	0,2 g

ProDaBi

Avocado



Nährwerte pro 100g

Energie	160 kcal
Fett	13,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g
Kohlenhydrate	2,0 g
davon Zucker	0,7 g
Eiweiß	1,5 g
Salz	0,1 g

ProDaBi

Frittierte Pomm



Nährwerte pro 100g

Energie	289 kcal
Fett	14,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g
Kohlenhydrate	36,0 g
davon Zucker	0,3 g
Eiweiß	3,4 g
Salz	0,7 g

ProDaBi

Popcorn



Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

ProDaBi

2 Fehler



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

Apfel



Nährwerte pro 100g

Energie	52 kcal
Fett	0,2 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g
Kohlenhydrate	13,8 g
davon Zucker	11,0 g
Eiweiß	0,3 g
Salz	0,0 g

ProDaBi

Nudeln



Nährwerte pro 100g

Energie	359 kcal
Fett	2,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g
Kohlenhydrate	70,9 g
davon Zucker	3,5 g
Eiweiß	12,8 g
Salz	0,0 g

ProDaBi

Graubrot-Scheib



Nährwerte pro 100g

Energie	229 kcal
Fett	4,9 g
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g
Kohlenhydrate	35,0 g
davon Zucker	2,3 g
Eiweiß	7,7 g
Salz	1,0 g

ProDaBi

Schokomüsli



Nährwerte pro 100g

Energie	406 kcal
Fett	11,3 g
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g
Kohlenhydrate	60,7 g
davon Zucker	22,2 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	0,2 g

ProDaBi

Avocado



Nährwerte pro 100g

Energie	160 kcal
Fett	13,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g
Kohlenhydrate	2,0 g
davon Zucker	0,7 g
Eiweiß	1,5 g
Salz	0,1 g

ProDaBi

Frittierte Pomm



Nährwerte pro 100g

Energie	289 kcal
Fett	14,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g
Kohlenhydrate	36,0 g
davon Zucker	0,3 g
Eiweiß	3,4 g
Salz	0,7 g

ProDaBi

Popcorn



Nährwerte pro 100g

Energie	499 kcal
Fett	23,0 g
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g
Kohlenhydrate	57,0 g
davon Zucker	3,8 g
Eiweiß	10,7 g
Salz	1,8 g

ProDaBi

1 Fehler



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

 Apfel 	 Nudeln 	 Graubrot-Scheibe 	 Schokomüsli 	 Avocado 	 Frittierte Pommes 	 Popcorn 																																																																																																		
Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>52 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>0,2 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,0 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>11,0 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProCard	Energie	52 kcal	Fett	0,2 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g	Kohlenhydrate	13,8 g	davon Zucker	11,0 g	Eiweiß	0,3 g	Salz	0,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>359 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,5 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>70,9 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,5 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>12,8 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProCard	Energie	359 kcal	Fett	2,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g	Kohlenhydrate	70,9 g	davon Zucker	3,5 g	Eiweiß	12,8 g	Salz	0,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>229 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>4,9 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>35,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>2,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>7,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,0 g</td></tr></table> ProCard	Energie	229 kcal	Fett	4,9 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g	Kohlenhydrate	35,0 g	davon Zucker	2,3 g	Eiweiß	7,7 g	Salz	1,0 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>406 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>11,3 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>4,7 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>60,7 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>22,2 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,2 g</td></tr></table> ProCard	Energie	406 kcal	Fett	11,3 g	davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g	Kohlenhydrate	60,7 g	davon Zucker	22,2 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	0,2 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>160 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>13,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>2,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,7 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>1,5 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,1 g</td></tr></table> ProCard	Energie	160 kcal	Fett	13,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g	Kohlenhydrate	2,0 g	davon Zucker	0,7 g	Eiweiß	1,5 g	Salz	0,1 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>289 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>14,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>1,3 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>36,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>3,4 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,7 g</td></tr></table> ProCard	Energie	289 kcal	Fett	14,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g	Kohlenhydrate	36,0 g	davon Zucker	0,3 g	Eiweiß	3,4 g	Salz	0,7 g	Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>499 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>23,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>57,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,8 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,8 g</td></tr></table> ProCard	Energie	499 kcal	Fett	23,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g	Kohlenhydrate	57,0 g	davon Zucker	3,8 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	1,8 g
Energie	52 kcal																																																																																																							
Fett	0,2 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	13,8 g																																																																																																							
davon Zucker	11,0 g																																																																																																							
Eiweiß	0,3 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	359 kcal																																																																																																							
Fett	2,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	70,9 g																																																																																																							
davon Zucker	3,5 g																																																																																																							
Eiweiß	12,8 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	229 kcal																																																																																																							
Fett	4,9 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	35,0 g																																																																																																							
davon Zucker	2,3 g																																																																																																							
Eiweiß	7,7 g																																																																																																							
Salz	1,0 g																																																																																																							
Energie	406 kcal																																																																																																							
Fett	11,3 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	60,7 g																																																																																																							
davon Zucker	22,2 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	0,2 g																																																																																																							
Energie	160 kcal																																																																																																							
Fett	13,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	2,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,7 g																																																																																																							
Eiweiß	1,5 g																																																																																																							
Salz	0,1 g																																																																																																							
Energie	289 kcal																																																																																																							
Fett	14,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	36,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,3 g																																																																																																							
Eiweiß	3,4 g																																																																																																							
Salz	0,7 g																																																																																																							
Energie	499 kcal																																																																																																							
Fett	23,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	57,0 g																																																																																																							
davon Zucker	3,8 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	1,8 g																																																																																																							

2 Fehler

ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

 Apfel  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>52 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>0,2 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,0 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>11,0 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	52 kcal	Fett	0,2 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g	Kohlenhydrate	13,8 g	davon Zucker	11,0 g	Eiweiß	0,3 g	Salz	0,0 g	 Nudeln  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>359 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,5 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>70,9 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,5 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>12,8 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	359 kcal	Fett	2,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g	Kohlenhydrate	70,9 g	davon Zucker	3,5 g	Eiweiß	12,8 g	Salz	0,0 g	 Graubrot-Scheib  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>229 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>4,9 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>35,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>2,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>7,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	229 kcal	Fett	4,9 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g	Kohlenhydrate	35,0 g	davon Zucker	2,3 g	Eiweiß	7,7 g	Salz	1,0 g	 Schokomüsli  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>406 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>11,3 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>4,7 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>60,7 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>22,2 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,2 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	406 kcal	Fett	11,3 g	davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g	Kohlenhydrate	60,7 g	davon Zucker	22,2 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	0,2 g	 Avocado  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>160 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>13,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>2,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,7 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>1,5 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,1 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	160 kcal	Fett	13,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g	Kohlenhydrate	2,0 g	davon Zucker	0,7 g	Eiweiß	1,5 g	Salz	0,1 g	 Frittierte Pomm  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>289 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>14,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>1,3 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>36,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>3,4 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,7 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	289 kcal	Fett	14,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g	Kohlenhydrate	36,0 g	davon Zucker	0,3 g	Eiweiß	3,4 g	Salz	0,7 g	 Popcorn  <table><tr><th colspan="2">Nährwerte pro 100g</th></tr><tr><td>Energie</td><td>499 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>23,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>57,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,8 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,8 g</td></tr></table> ProDaBi	Nährwerte pro 100g		Energie	499 kcal	Fett	23,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g	Kohlenhydrate	57,0 g	davon Zucker	3,8 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	1,8 g
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	52 kcal																																																																																																																					
Fett	0,2 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	13,8 g																																																																																																																					
davon Zucker	11,0 g																																																																																																																					
Eiweiß	0,3 g																																																																																																																					
Salz	0,0 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	359 kcal																																																																																																																					
Fett	2,0 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	70,9 g																																																																																																																					
davon Zucker	3,5 g																																																																																																																					
Eiweiß	12,8 g																																																																																																																					
Salz	0,0 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	229 kcal																																																																																																																					
Fett	4,9 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	35,0 g																																																																																																																					
davon Zucker	2,3 g																																																																																																																					
Eiweiß	7,7 g																																																																																																																					
Salz	1,0 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	406 kcal																																																																																																																					
Fett	11,3 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	60,7 g																																																																																																																					
davon Zucker	22,2 g																																																																																																																					
Eiweiß	10,7 g																																																																																																																					
Salz	0,2 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	160 kcal																																																																																																																					
Fett	13,0 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	2,0 g																																																																																																																					
davon Zucker	0,7 g																																																																																																																					
Eiweiß	1,5 g																																																																																																																					
Salz	0,1 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	289 kcal																																																																																																																					
Fett	14,0 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	36,0 g																																																																																																																					
davon Zucker	0,3 g																																																																																																																					
Eiweiß	3,4 g																																																																																																																					
Salz	0,7 g																																																																																																																					
Nährwerte pro 100g																																																																																																																						
Energie	499 kcal																																																																																																																					
Fett	23,0 g																																																																																																																					
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g																																																																																																																					
Kohlenhydrate	57,0 g																																																																																																																					
davon Zucker	3,8 g																																																																																																																					
Eiweiß	10,7 g																																																																																																																					
Salz	1,8 g																																																																																																																					

1 Fehler



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Auflösung

Apfel  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>52 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>0,2 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,0 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>11,0 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	52 kcal	Fett	0,2 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g	Kohlenhydrate	13,8 g	davon Zucker	11,0 g	Eiweiß	0,3 g	Salz	0,0 g	Nudeln  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>359 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,5 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>70,9 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,5 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>12,8 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	359 kcal	Fett	2,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g	Kohlenhydrate	70,9 g	davon Zucker	3,5 g	Eiweiß	12,8 g	Salz	0,0 g	Graubrot-Scheibe  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>229 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>4,9 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>0,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>35,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>2,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>7,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,0 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	229 kcal	Fett	4,9 g	davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g	Kohlenhydrate	35,0 g	davon Zucker	2,3 g	Eiweiß	7,7 g	Salz	1,0 g	Schokomüsli  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>406 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>11,3 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>4,7 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>60,7 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>22,2 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,2 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	406 kcal	Fett	11,3 g	davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g	Kohlenhydrate	60,7 g	davon Zucker	22,2 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	0,2 g	Avocado  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>160 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>13,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>2,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>2,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,7 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>1,5 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,1 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	160 kcal	Fett	13,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g	Kohlenhydrate	2,0 g	davon Zucker	0,7 g	Eiweiß	1,5 g	Salz	0,1 g	Frittierte Pommes  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>289 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>14,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>1,3 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>36,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>0,3 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>3,4 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>0,7 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	289 kcal	Fett	14,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g	Kohlenhydrate	36,0 g	davon Zucker	0,3 g	Eiweiß	3,4 g	Salz	0,7 g	Popcorn  Nährwerte pro 100g <table><tr><td>Energie</td><td>499 kcal</td></tr><tr><td>Fett</td><td>23,0 g</td></tr><tr><td>davon gesättigte Fettsäuren</td><td>13,8 g</td></tr><tr><td>Kohlenhydrate</td><td>57,0 g</td></tr><tr><td>davon Zucker</td><td>3,8 g</td></tr><tr><td>Eiweiß</td><td>10,7 g</td></tr><tr><td>Salz</td><td>1,8 g</td></tr></table> ProDaBi	Energie	499 kcal	Fett	23,0 g	davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g	Kohlenhydrate	57,0 g	davon Zucker	3,8 g	Eiweiß	10,7 g	Salz	1,8 g
Energie	52 kcal																																																																																																							
Fett	0,2 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,0 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	13,8 g																																																																																																							
davon Zucker	11,0 g																																																																																																							
Eiweiß	0,3 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	359 kcal																																																																																																							
Fett	2,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,5 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	70,9 g																																																																																																							
davon Zucker	3,5 g																																																																																																							
Eiweiß	12,8 g																																																																																																							
Salz	0,0 g																																																																																																							
Energie	229 kcal																																																																																																							
Fett	4,9 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	0,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	35,0 g																																																																																																							
davon Zucker	2,3 g																																																																																																							
Eiweiß	7,7 g																																																																																																							
Salz	1,0 g																																																																																																							
Energie	406 kcal																																																																																																							
Fett	11,3 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	4,7 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	60,7 g																																																																																																							
davon Zucker	22,2 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	0,2 g																																																																																																							
Energie	160 kcal																																																																																																							
Fett	13,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	2,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	2,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,7 g																																																																																																							
Eiweiß	1,5 g																																																																																																							
Salz	0,1 g																																																																																																							
Energie	289 kcal																																																																																																							
Fett	14,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	1,3 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	36,0 g																																																																																																							
davon Zucker	0,3 g																																																																																																							
Eiweiß	3,4 g																																																																																																							
Salz	0,7 g																																																																																																							
Energie	499 kcal																																																																																																							
Fett	23,0 g																																																																																																							
davon gesättigte Fettsäuren	13,8 g																																																																																																							
Kohlenhydrate	57,0 g																																																																																																							
davon Zucker	3,8 g																																																																																																							
Eiweiß	10,7 g																																																																																																							
Salz	1,8 g																																																																																																							

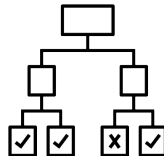
2 Fehler



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

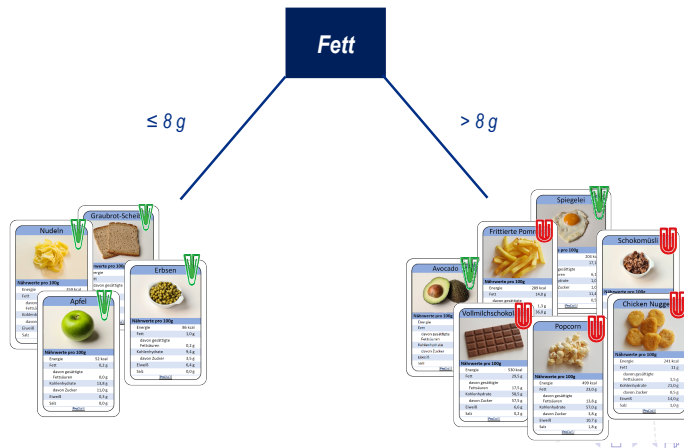
Datenbasierte Entscheidungsregeln

*Weiterarbeiten mit einem zweiten
Datensplit?*



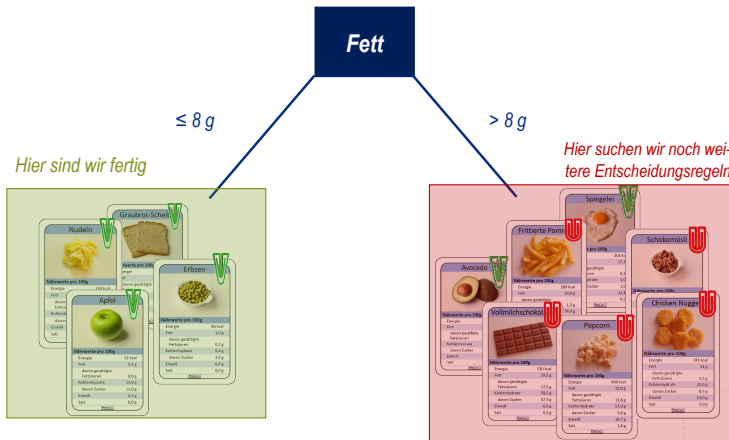
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Einen zweiten Datensplit durchführen



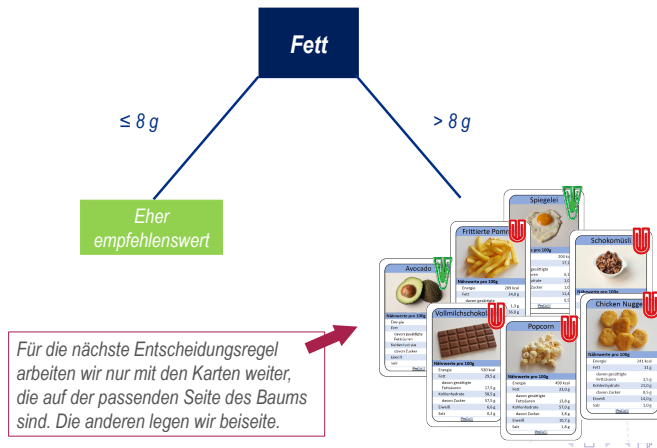
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Einen zweiten Datensplit durchführen



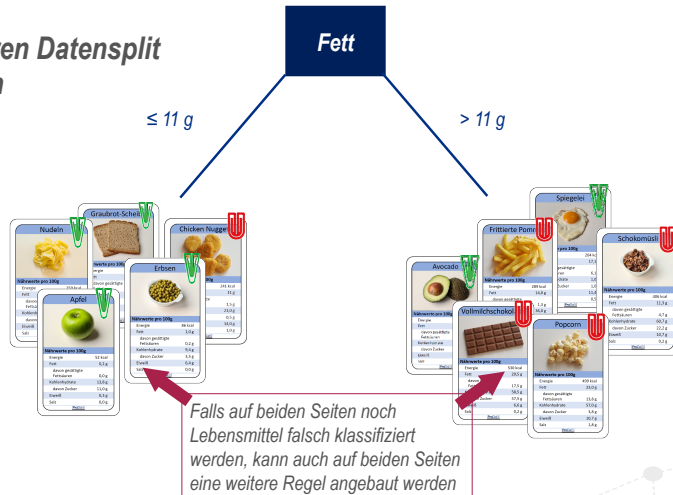
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Einen zweiten Datensplit durchführen

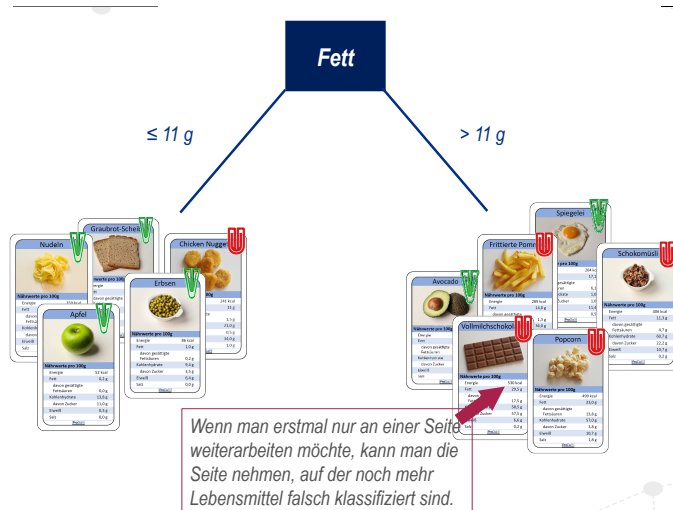


ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Einen anderen Datensplit durchführen

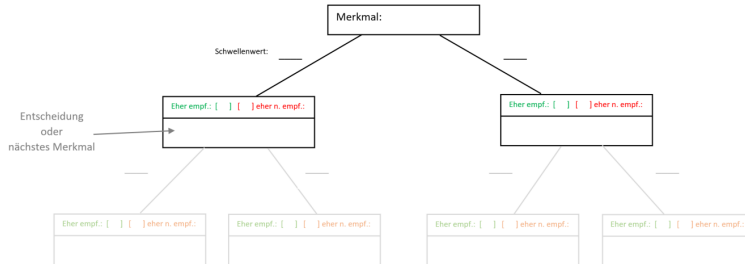


ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn



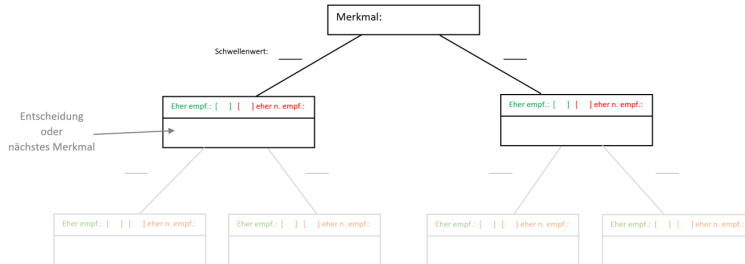
ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Dokumentation des Entscheidungsbaums



ProDaBi – Entscheidungsbaum-Kurs der Uni Paderborn

Dokumentation des Entscheidungsbaums



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.
- 3 Wiederhole 1 und 2 für alle Merkmale.



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.
- 3 Wiederhole 1 und 2 für alle Merkmale.
- 4 Teile die Daten so auf (Merkmal und Schwellwert), dass der Fehler möglichst klein ist.



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.
- 3 Wiederhole 1 und 2 für alle Merkmale.
- 4 Teile die Daten so auf (Merkmal und Schwellwert), dass der Fehler möglichst klein ist.
- 5 Wiederhole alles mit den geteilten Daten



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.
- 3 Wiederhole 1 und 2 für alle Merkmale.
- 4 Teile die Daten so auf (Merkmal und Schwellwert), dass der Fehler möglichst klein ist.
- 5 Wiederhole alles mit den geteilten Daten
 - 1 bis entweder kein Fehler mehr auftritt.



„Anleitung“ zur Erstellung eines Entscheidungsbaums

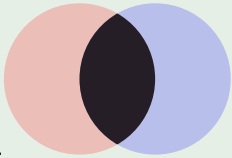
Algorithmus (Entscheidungsbaum erstellen = Training)

- 1 Sortiere die Objekte nach einem Merkmal.
- 2 Suche nach einem Schwellwert, bei dem der Fehler (Falschklassifizierung) möglichst klein ist.
- 3 Wiederhole 1 und 2 für alle Merkmale.
- 4 Teile die Daten so auf (Merkmal und Schwellwert), dass der Fehler möglichst klein ist.
- 5 Wiederhole alles mit den geteilten Daten
 - 1 bis entweder kein Fehler mehr auftritt.
 - 2 bis eine maximale Tiefe des Baumes erreicht ist.



Algorithmus

End of Algorithmus



Split-Kriterien, Merkmalsauswahl ... ?? („für Erwachsene“ <-> ProDabi)

...



Split-Kriterien, Merkmalsauswahl ... ?? („für Erwachsene“ <-> ProDabi)

...



Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro



Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

- 1 Entscheidungsregeln

Contra

Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

- 1 Entscheidungsregeln
- 2 ...

Contra

Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

- 1 Entscheidungsregeln
- 2 ...

Contra

Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

- 1 Entscheidungsregeln
- 2 ...

Contra

- 1 Aufwand



Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

- 1 Entscheidungsregeln
- 2 ...

Contra

- 1 Aufwand
- 2 Nicht für alle Daten geeignet



Vorteile / Nachteile Entscheidungsbaum

Pro

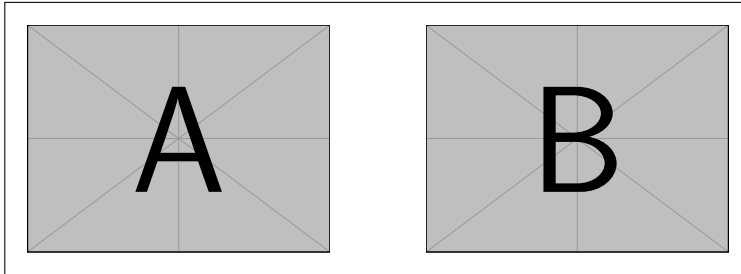
- 1 Entscheidungsregeln
- 2 ...

Contra

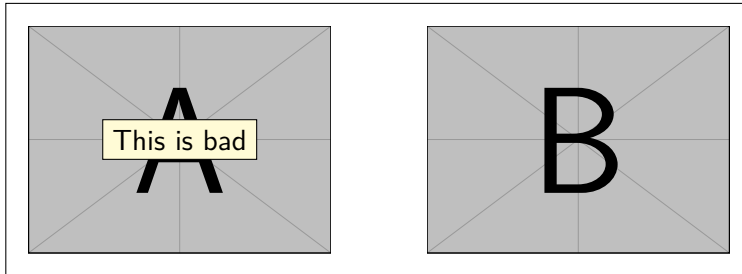
- 1 Aufwand
- 2 Nicht für alle Daten geeignet
- 3 ...



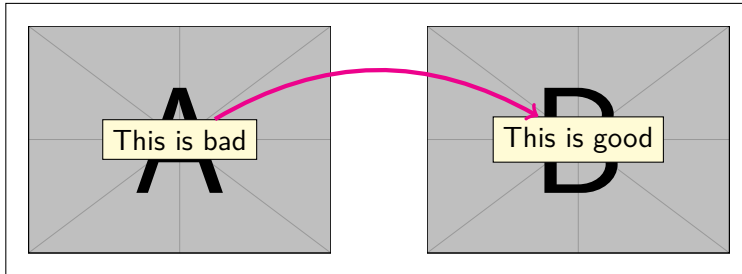
Test-Frame



Test-Frame



Test-Frame



Übersicht

- 1 Datenanalyse, Maschinelles Lernen und KI
- 2 Orange Data Mining
 - Orange als Visualisierungs-Tool
 - Orange in SchülerInnen-Aktivität / SuS-Aktivität
 - Projekt-Ideen
- 3 Demonstrations- / "Übungs"-Phase



Übersicht

2 Orange Data Mining

- Orange als Visualisierungs-Tool
 - Was ist Orange Data Mining?
- Orange in SchülerInnen-Aktivität / SuS-Aktivität
- Projekt-Ideen



Was ist Orange Data Mining?

- Slowenien (Nachteil engl. hier schon ?)
- Download
- Workbench
- Widgets
- Widget-Library ?? (online, Website)
- fertige Work-Flows für den Einstieg ??



Was ist Orange Data Mining?



Übersicht

2 Orange Data Mining

- Orange als Visualisierungs-Tool
- Orange in SchülerInnen-Aktivität / SuS-Aktivität
 - auch Aufgaben vorstellen ?
- Projekt-Ideen



auch Aufgaben vorstellen ?

- LNW = KA-Aufgaben ??



Übersicht

2 Orange Data Mining

- Orange als Visualisierungs-Tool
- Orange in SchülerInnen-Aktivität / SuS-Aktivität
- Projekt-Ideen
 - Bild-Segmentierung
 - tinkerforge
 - NutriScore



Bild-Segmentierung



tinkerforge



NutriScore



Bild 3

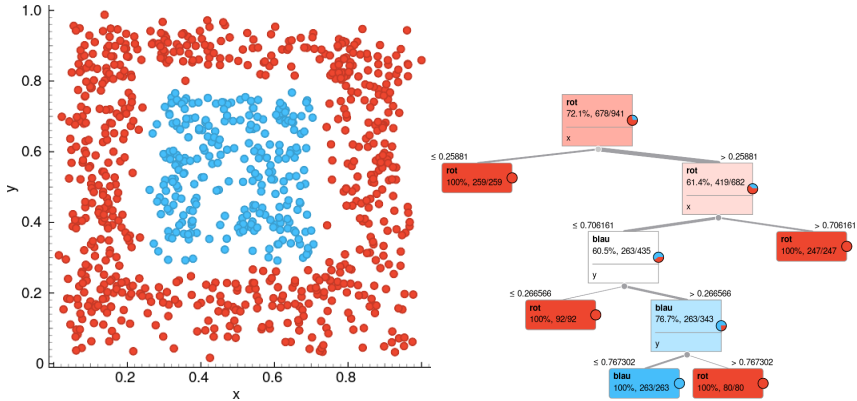


Abbildung: 20260216-paintDataTree4a.ows



Bild 4

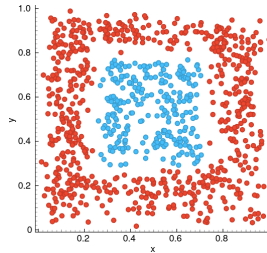


Abbildung: My first figure in beamer.



Übersicht

3 Demonstrations- / "Übungs"-Phase

- Demo
- Feedback



...



...

QR-Code / Link ##### wie machen wir das ?



Literaturverzeichnis I

-  Snow, John. *On the mode of communication of cholera*. second edition, much enlarged. London: John Churchill, 1855. 216 S.

