

# Grundlagen des maschinellen Lernens

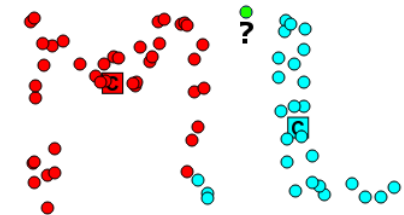
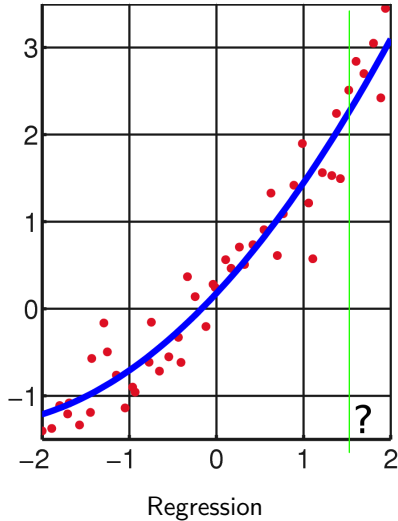
[github.com/ML-KA/presentations](https://github.com/ML-KA/presentations)

Martin Thoma | 28. Oktober 2015



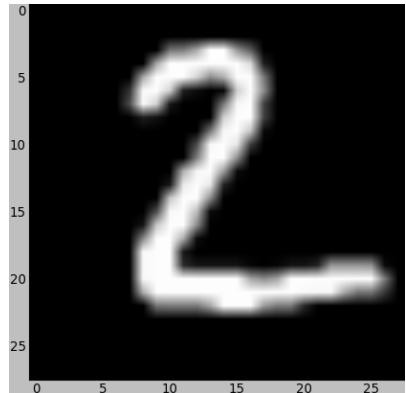
## Definition by Tom Mitchell: ML

A computer program is said to learn from **experience**  $E$  with respect to some class of **tasks**  $T$  and **performance measure**  $P$ , if its performance at tasks in  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$ .



Klassifikation (überwacht) und  
Clustering (unüberwacht)

- Klassen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 60 000 Trainingsdaten, 10 000 Testdaten auf [yann.lecun.com/exdb/mnist](http://yann.lecun.com/exdb/mnist)
- Algorithmen zur Klassifizierung: **SVMs** (Support Vector Machines), **CNNs** (Convolutional Neural Networks),  $k$  Nearest Neighbors (siehe [tinyurl.com/knn-interact](http://tinyurl.com/knn-interact))



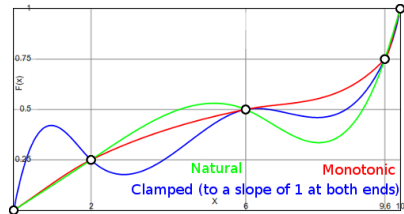
Datensatz der Klasse „2“;  
28 px × 28 px

- In der Klassifikation: Tupel  $(X, y)$ , wobei  $X \in \mathbb{R}^n$  ein Feature-Vektor,  $y \in \{1, \dots, k\}$  das Label und  $k$  die Anzahl der Klassen ist.
- Skalenniveaus
  - Nominal: Namen, Geschlecht
  - Ordinal: Konfektionsgrößen
  - Intervall: Anfangszeit einer Veranstaltung
  - Verhältnis: Temperatur in K
  - Absolut: Anzahl Personen
- Datenmenge: „There is no data like more data“

vgl. Vorlesung „Mustererkennung“

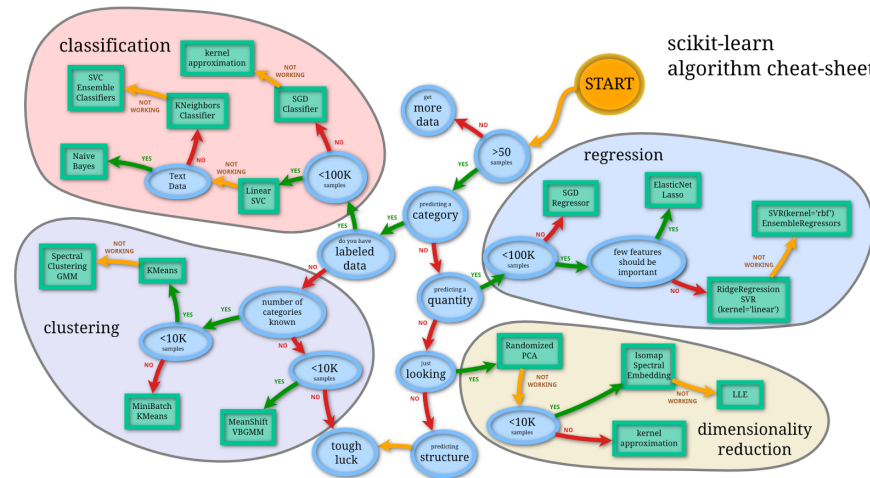
- Wie bekomme ich meine Features?
- Bilder: Pixel-Werte für jeden Farbkanal
  - Normalisieren auf  $[0, 1]$
  - Farbraum? (z.B. RGB, HSV, HSL, HSI)
  - Kleiner Skalieren? Rotieren?
- Verhältnis zweier Größen
- Deep Learning: Auto-Encoder

- Generalisierung: Wie gut ist man auf ungesehenen Daten?
- Overfitting: Auswendig lernen



Trainingsfehler		
	☹️	😊
Test- fehler	☹️	Klassifizierer; mehr Trainingsdaten
	😊	Overfitting Perfekt

## scikit-learn algorithm cheat-sheet





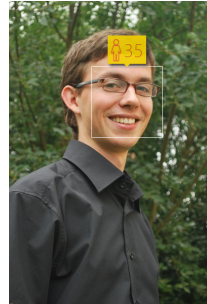
- Neuronale Netze trainieren
- Mit GPU, falls CUDA installiert ist
- [github.com/Lasagne](https://github.com/Lasagne)
- Lasagne for Python Newbies

- [how-old.net](http://how-old.net)
- Gesichter in Bild finden, z.B. mit Sliding Window
- Geschlecht klassifizieren
- Regression beim Alter



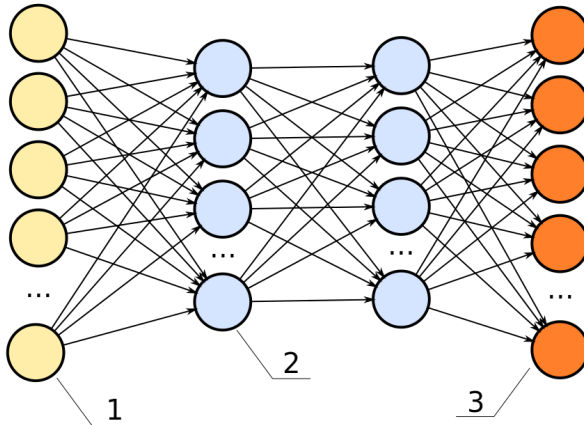
Wie alt bin ich auf diesem Bild?

- [how-old.net](http://how-old.net)
- Gesichter in Bild finden, z.B. mit Sliding Window
- Geschlecht klassifizieren
- Regression beim Alter



20 Jahre alt

# Thanks for Your Attention!



- Prof. Dr. Bayerer: Mustererkennung
- Prof. Dr. Waibel:
  - Kognitive Systeme
  - Neuronale Netze (Dr. Kilgour)
- Prof. Dr. Zöllner:
  - Machine Learning 1
  - Machine Learning 2
  - Praktika und Seminare

- [sklearn cheat sheet](#) by Andreas Mueller