

Mit Maschinellem Lernen zur intelligenten Produktion

Dipl.-Ing. Sascha Grollmisch
Erfurt, 9. Oktober 2018

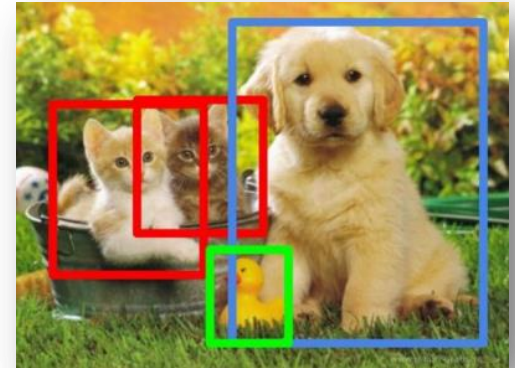


Mit Maschinellen Lernen zur intelligenten Produktion

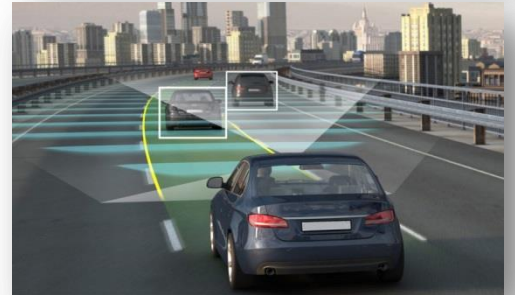
- Was ist Maschinelles Lernen?
- Wie kann ich meine Produktion damit optimieren?
- Welches Know-How muss ich besitzen?

Maschinelles Lernen

- Anwendungsbeispiele
 - Gesichtserkennung
 - Objektdetektion
 - Tumorerkennung
 - Autonome Systeme
 - Erkennung von Kreditkartenbetrug
 - Spracherkennung
 - Automatische Übersetzung
 - Google-Suche



<https://medium.com/comet-app/review-of-deep-learning-algorithms-for-object-detection-c1f3d437b852>



<https://www.mobilegeeks.de/news/autonomes-fahren-schaeffler-kauft-paravan-technologie/>

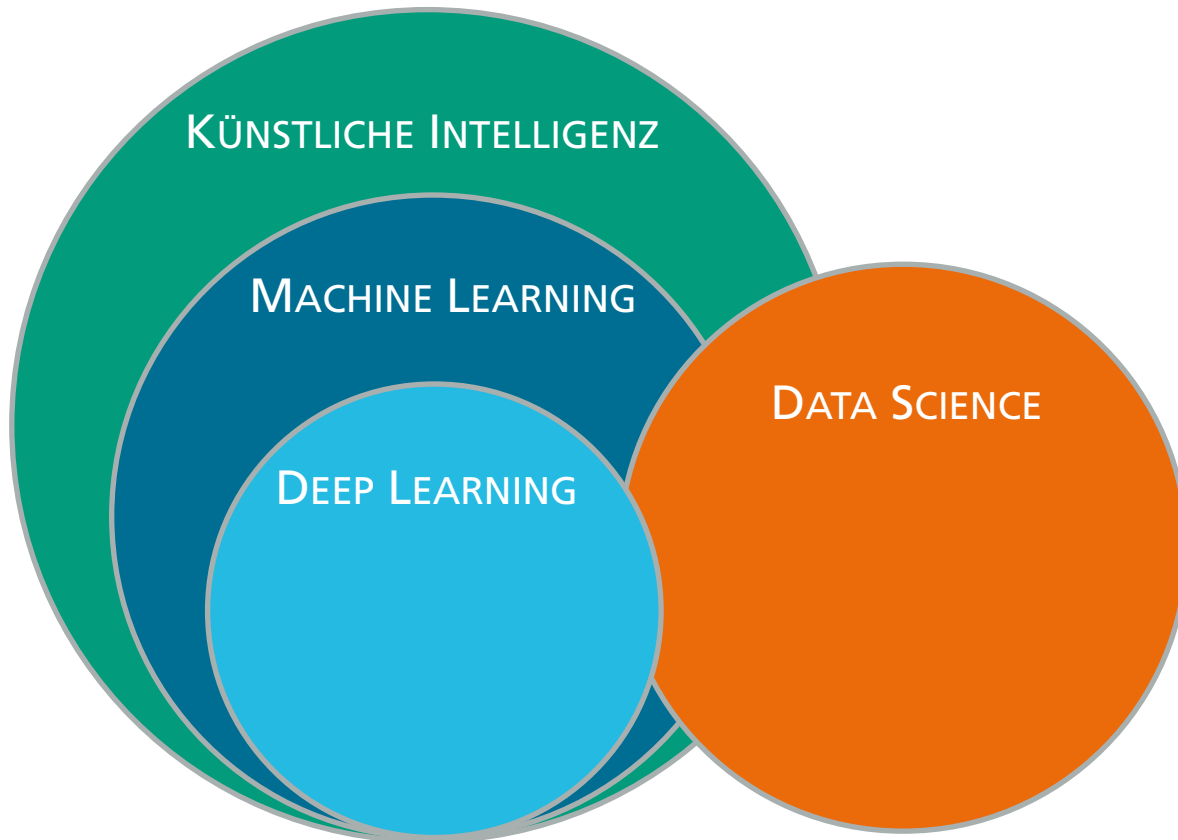


<https://devacon.eu/de/solutions/spracherkennung>

Maschinelles Lernen – Definition

- »Machine learning is a field of computer science that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed« – Wikipedia
- Generierung von Wissen aus Erfahrung
- »Erlernt« Muster und Gesetzmäßigkeiten aus Trainingsdaten
→ kein Auswendiglernen der Beispiele
- Generalisierbarkeit steigt mit Anzahl der Trainingsbeispiele
- Warum jetzt?
 - Große Datenmengen
 - Rechenleistung
 - Wissenschaftliche Fortschritte

Was ist Maschinelles Lernen – Definition



Quelle: <https://www.quora.com/How-is-AI-different-from-Machine-Learning>

Maschinelles Lernen – Ablauf



Quelle: <https://towardsdatascience.com/what-is-machine-learning-8c6871016736>

Maschinelles Lernen – Ein Anwendungsbeispiel



Quelle: <https://towardsdatascience.com/the-7-steps-of-machine-learning-2877d7e5548e>

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

- Merkmale (»Features«)
 - Form des Glases
 - Schaumanteil
- Vereinfachung
 - Farbe
 - Alkoholgehalt
- Aufgabe: Klassifikation neuer Beispiele anhand dieser Merkmale

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 1 – Datenakquise

- Qualität der Daten bestimmt Qualität des Systems
- Datenerfassung mit passender Hardware (Hydrometer, Spektrometer)
- Annotation automatisiert oder durch Experten

Farbe (nm)	Alkohol % Vol.	Bier oder Wein?
610	5	Bier
599	13	Wein
693	14	Wein

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

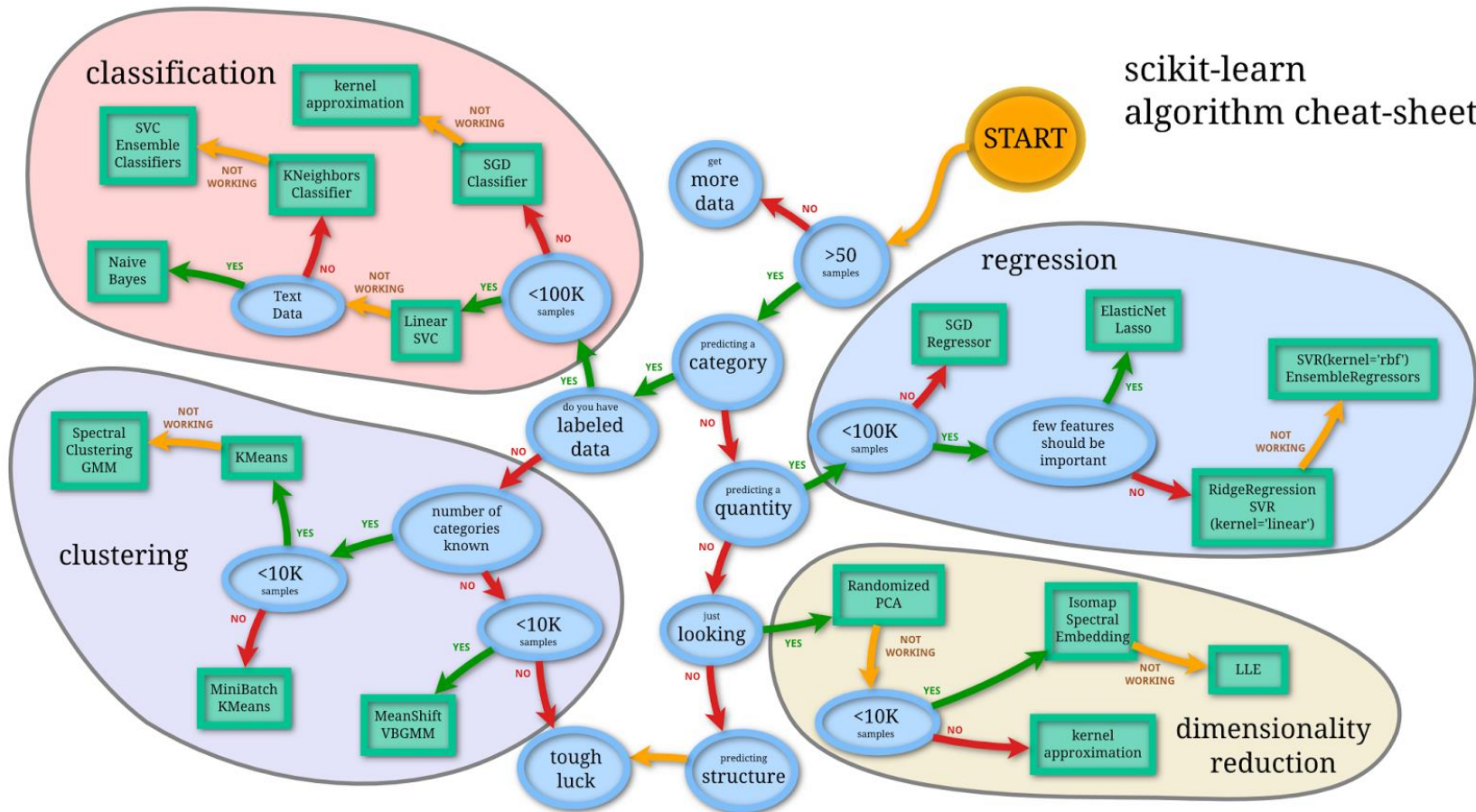
Schritt 2 – Datenaufbereitung

- Vorbereitung der Daten für das Maschinelle Lernen
 - Bereinigen
 - Balancieren
 - Randomisieren
 - Aufteilung in Trainings- und Testdaten
- Training auf anderen Daten als Test → Wie gut funktioniert das System auf ungesehenen Beispielen (Anwendungsfall)?

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 3 – Werkzeugauswahl

scikit-learn
algorithm cheat-sheet

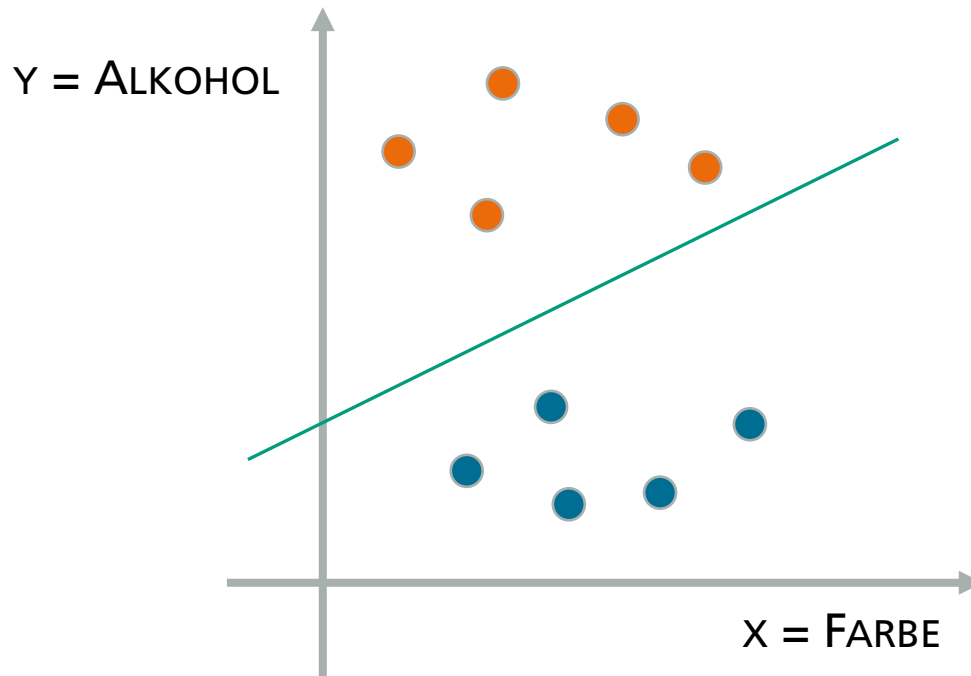


Quelle: <https://becominghuman.ai/cheat-sheets-for-ai-neural-networks-machine-learning-deep-learning-big-data-678c51b4b463>

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 3 – Werkzeugauswahl

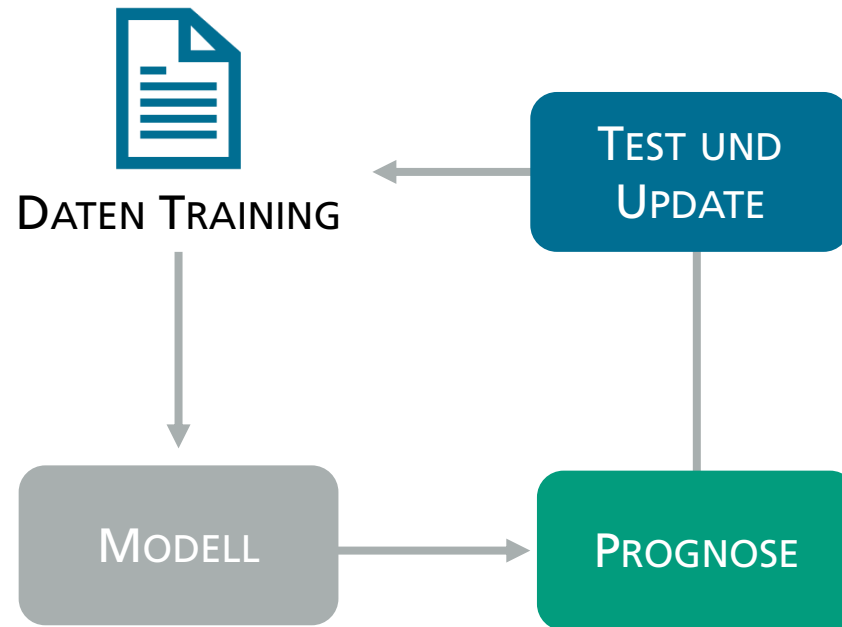
- Für Beispiel: zwei einfache Merkmale → lineares Modell



Quelle: <http://www.sist.ac.jp/~kanakubo/research/neuro/supportvectormachine.html>

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 4 – Training



Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 5 – Evaluation

- Evaluation anhand ungesehener Testdaten
- Beispiel
 - Testdaten: 200 gesamt → 100 Wein, 100 Bier
 - Genauigkeit: $(78+86)/200 = 82\%$

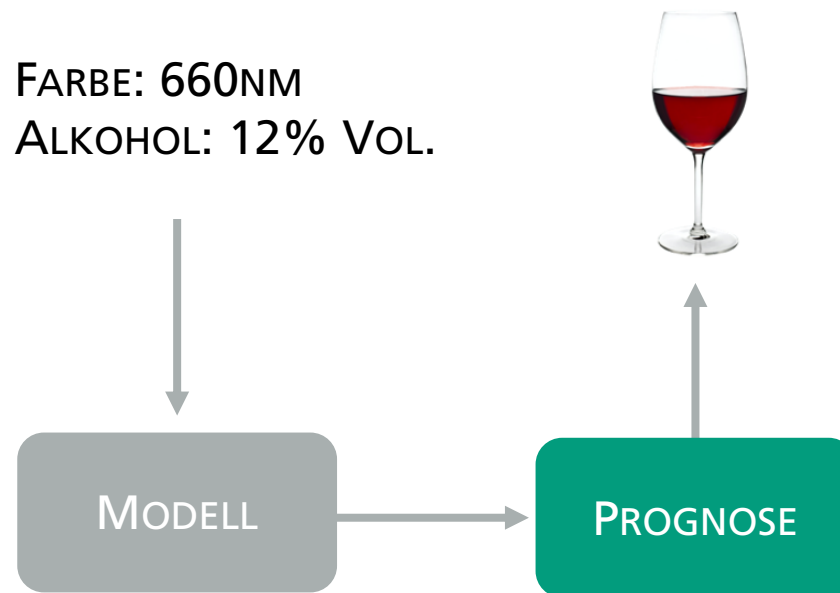
Konfusionsmatrix

Klasse	Wein (erkannt)	Bier (erkannt)
Wein (korrekt)	78	22
Bier (korrekt)	14	86

Maschinelles Lernen – Bier oder Wein

Schritt 6 – Anwendung

- System auf neuen Daten anwenden



Maschinelles Lernen in der Produktion

Schritt 0 – Anwendungsfall definieren

- Anforderungsanalyse
- Akzeptanzkriterieren
- Fehlertypen
- Technische Einschränkungen
- ...

Maschinelles Lernen in der Produktion

Schritt 1 – Datenakquise

- Daten in der Produktion für den Anwendungsfall aufnehmen
 - Sensorauswahl
 - Platzierung
 - Einbindung der Erfassung in Produktionsprozess
 - Beispiele annotieren z.B. io_1.file, io_2.file, nio_1.file, nio_2.file

Schritt 2 – Datenaufbereitung

- Bereinigen
- Automatisch: Balancieren, Randomisieren, etc.

Maschinelles Lernen in der Produktion

Schritt 3 – Werkzeugauswahl

- Expertenwissen
- Teilautomatisiert

Schritt 4 & 5 – Training & Evaluation

- Automatisiert
- Ergebnis: Bericht über Erkennungsqualität

Schritt 6 – Anwendung

- System als Softwarebibliothek oder Standalone (Embedded, Desktop, »Cloud«)

Schritt 7 – Verbesserung durch Wiederholung vorheriger Schritte

Mit Maschinellen Lernen zur intelligenten Produktion

- Was ist Maschinelles Lernen?
 - Mächtiges Werkzeug
 - Wissen aus Daten erlernen, um Fragen zu beantworten
- Wie kann ich meine Produktion damit optimieren?
 - Passende Probleme identifizieren
 - Anforderungen festlegen
 - Datenakquise, Datenaufbereitung, Werkzeugauswahl, Training, Evaluation, Anwendung, Optimierung
- Welches Know-How muss ich besitzen?
 - Expertenwissen über das Problem und zugehörige Einflussfaktoren
 - Internes und/oder externes Know-How zu Maschinellern Lernen und Integration in die Produktion (Software & Hardware)

Fragen?

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!