

Künstliche Intelligenz → verständlich

Wenn Computer sehen lernen – Möglichkeiten und Herausforderungen

Prof. Dr. Alexander Stolpmann

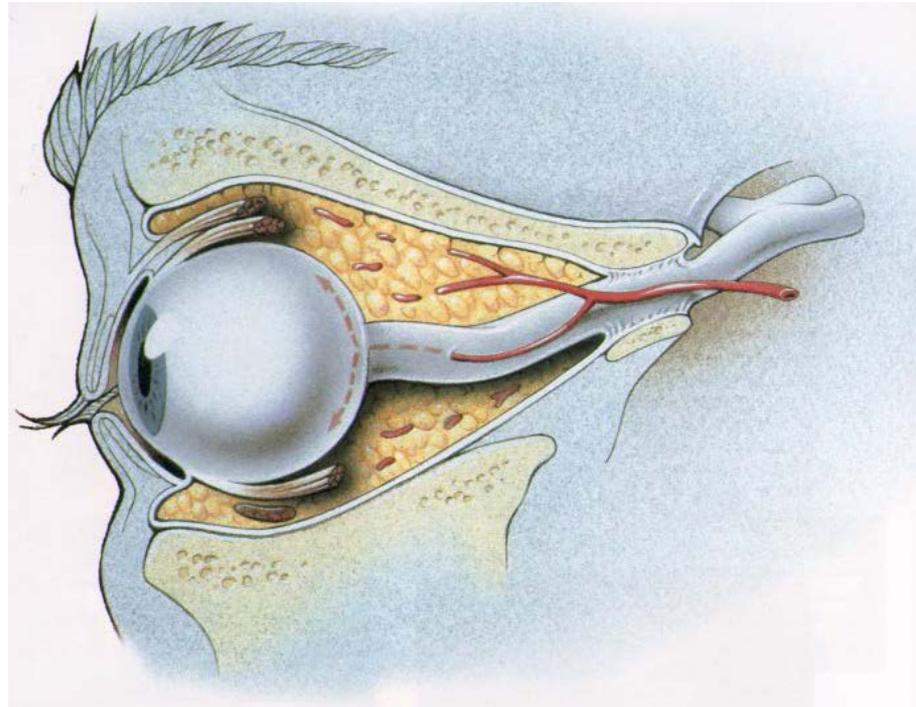


*Man muß etwas
Neues machen,
um etwas Neues
zu sehen.*

Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799),
Sudelbücher, Heft J (1770)

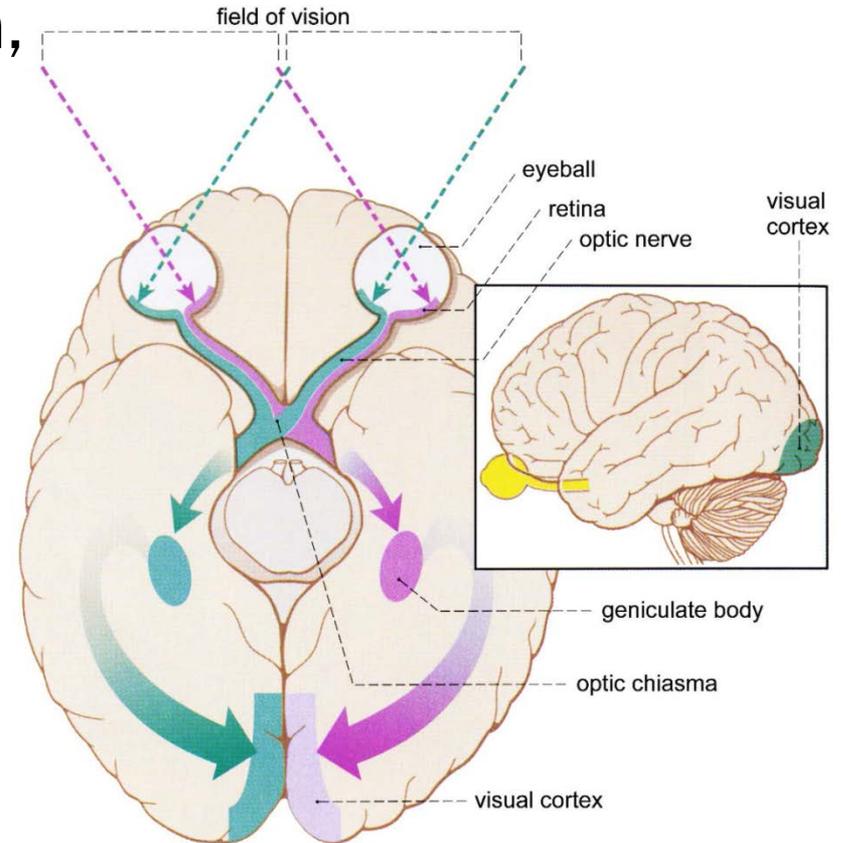
Sehen – Augen und Gehirn

- ▶ Die Augen sind nur die erste Ebene des komplexen Sehsystems.



Sehen – Augen und Gehirn

- ▶ Entscheidend für das Sehen, das Erkennen von Dingen, ist das Gehirn.
- ▶ Mindestens 70% des menschlichen Gehirns ist nur für das Sehen da.



Künstliche Intelligenz

- ▶ Der Begriff *Intelligenz* ist nur unzureichend definiert.
 - ▶ Beim Menschen kognitive, sensomotorische, emotionale oder soziale Intelligenz.
- ▶ Insbesondere im technischen Umfeld wäre der Begriff *Fähigkeiten* gegebenenfalls eine bessere Wahl.
 - ▶ Entsprechend künstliche Fähigkeiten [*Artificial Abilities*].
- ▶ Mit den Fähigkeiten werden *Fertigkeiten* gelernt.
 - ▶ Entsprechend künstliche Fertigkeiten [*Artificial Capabilities*].

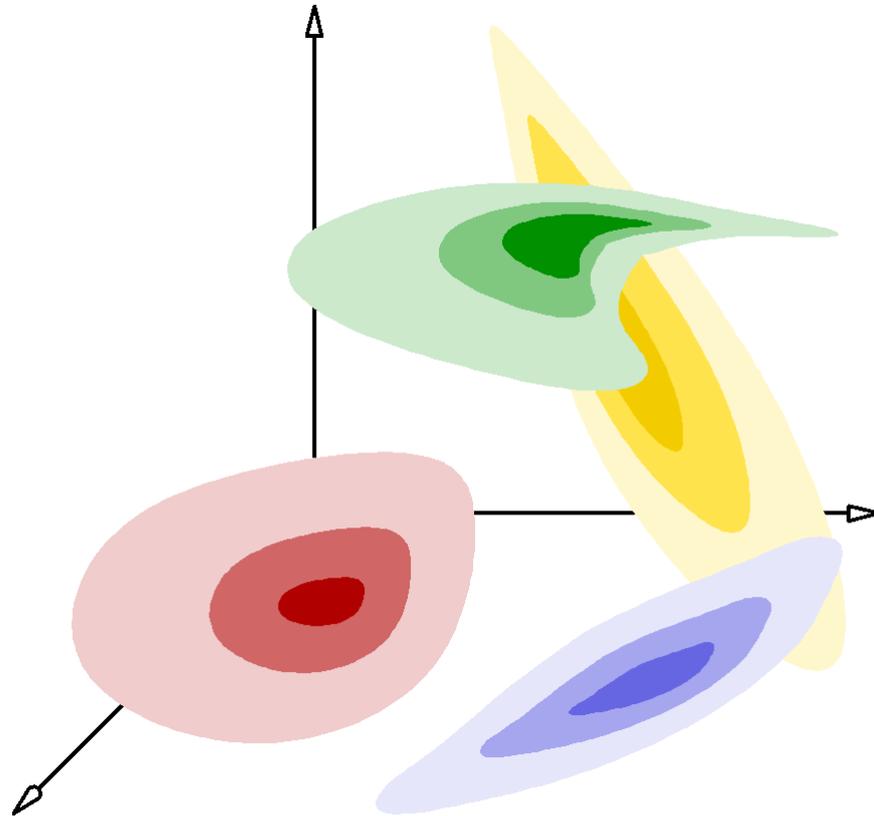
Künstliches Sehen durch maschinelles Lernen

- ▶ Maschinelles Lernen (ML) [*Machine Learning*] nutzt Algorithmen.
- ▶ Daten — Bilder — werden klassifiziert.
 - ▶ Trainingsbilder werden in Klassen eingeteilt.
 - ▶ Neue, unbekannte Bilder können dann den erlernten Klassen zugeordnet werden.
- ▶ Zum Klassifizieren können Neuronale Netzwerke oder Clusterverfahren eingesetzt werden.

Maschinelles Lernen

- ▶ Wie sehen die Bilder in Form von Daten aus?
 - ▶ Da ein Computer im Spiel ist, sind es Zahlen.
 - ▶ Zahlen können zu Vektoren zusammengefasst werden.
 - ▶ Zahlen können auf Achsen aufgetragen, d.h. in ein Koordinatensystem eingetragen werden.
 - ▶ Ein n -dimensionaler Vektor ist **ein** Punkt in einem n -dimensionalem Vektorraum.
 - ▶ D.h. ein komplettes Bild wird durch einen Punkt beschrieben.
 - ▶ Jeder Punkt dieses n -dimensionalem Vektorraums beschreibt ein anderes Bild.
 - ▶ Punkte, die nah beieinander liegen, beschreiben ähnliche Bilder.

Punktwolken



Bildverarbeitung

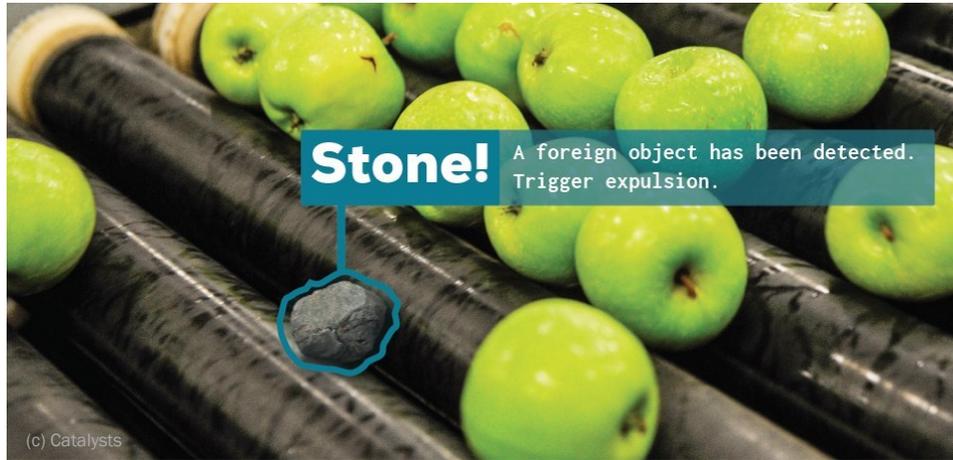
- ▶ Aus Bildern werden Informationen extrahiert.
 - ▶ Dies geht mit klassischen Verfahren.
 - ▶ Kanten oder Muster erkennen, Objekte zählen, etc.
 - ▶ Lernende Verfahren sind in der Lage, Bildinhalte zu klassifizieren, die zuvor nur in ähnlicher Form bekannt waren.
 - ▶ Lebensmittel
 - ▶ natürliche Materialien
 - ▶ Flora und Fauna
 - ▶ Dinge, die nicht exakt mathematisch beschreibbar sind.

Bildverarbeitung

► Stufen der Bildanalyse



Qualitätskontrolle



- ▶ Fehlerdetektion
- ▶ Anomalieerkennung



Anlagenautomatisierung

- ▶ Intelligente Optimierung der Anlagenparameter



Autonome Systeme

Landwirtschaft

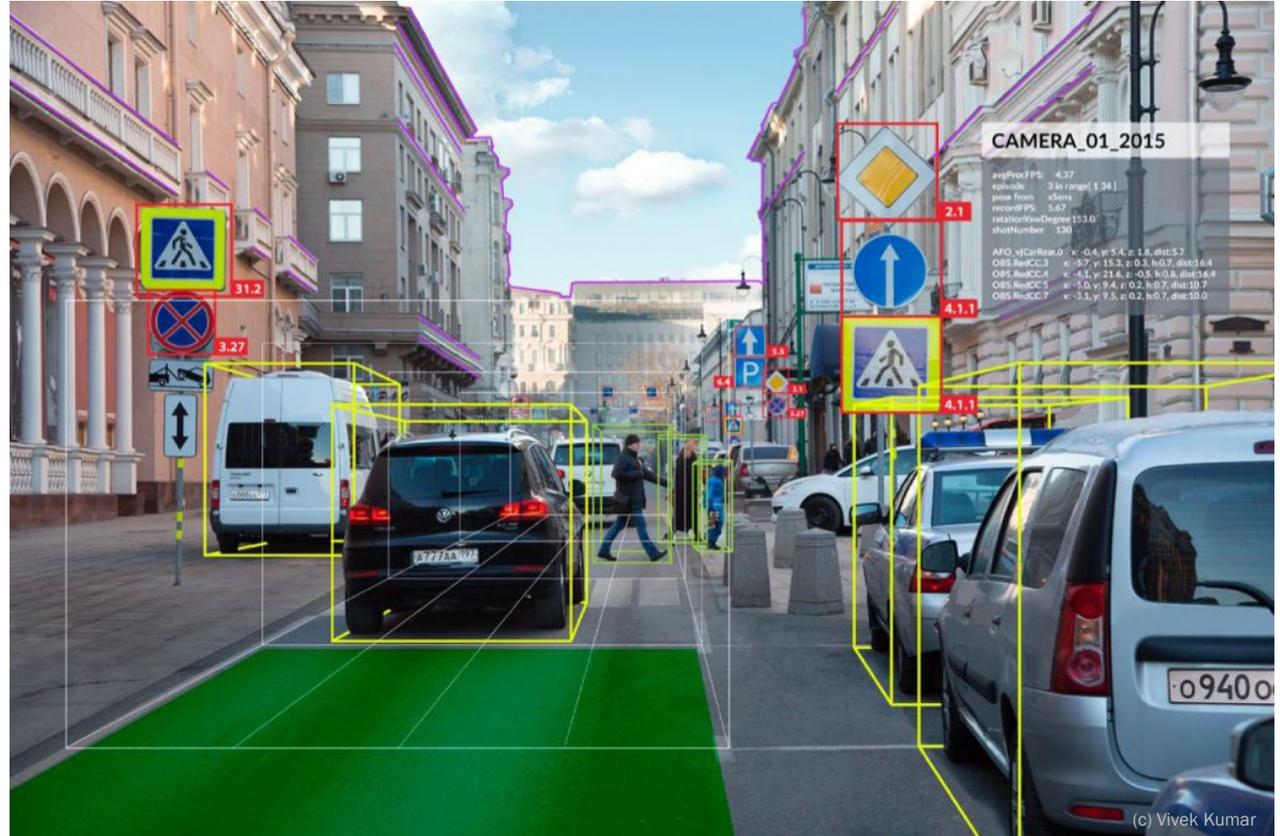


Logistik

Autonome Systeme

Straßenverkehr

selbstfahrende
Fahrzeuge



Systementwicklung

- ▶ Zyklische und modulare Entwicklung
- ▶ Holistischer Ansatz
- ▶ Kontinuierliches Lernen
 - ▶ Unnütze Informationen vergessen, wichtige behalten
- ▶ Selbstoptimierung

Zukunft

- ▶ IQ-Tests von öffentlich zugänglichen KI-Systemen (Google KI, Apple Siri, u.a.) ergaben
 - ▶ 2014 einen Wert von 27
 - ▶ 2017 einen Wert von 47
- ▶ Große Systeme werden in naher Zukunft einen IQ-Wert eines Menschen erreichen.
- ▶ Zukünftig sind, insbesondere durch die starke Vernetzung, Computersysteme deutlich intelligenter als ein Mensch.

*Wer zu viel und
zu scharf sieht,
sieht auch falsch.*

*Theodor Fontane (1819-1898),
Brief an Paul Schlenker,
7. März 1890*

