



Quelle: Pöhlzer Hamburg

## Was ist KI? - KI verstehen!

13.11.2019

do.innovation: Künstliche Intelligenz in der Logistik

Dr. Lothar Hotz



Artificial Intelligence  
Center Hamburg e.V.



Hamburger Informatik  
Technologie - Center e.V.



Eine Initiative des Fachbereichs  
Informatik der Universität Hamburg

An icon of a human eye, symbolizing vision or perception.	An icon of a magnifying glass over a pulse line, symbolizing search or analysis.	<p><b>Artificial Intelligence Center Hamburg (ARIC) e.V.</b> – das themen- und branchenübergreifende <b>Know-how Center für KI</b> in der Metropolregion vereinfacht und koordiniert den Zugang zum Zukunftsthema KI und schafft ein übergreifendes KI Netzwerk.</p> A large icon of a globe with latitude and longitude lines, symbolizing global reach or interconnectedness.
An icon of a human head profile with gears inside, symbolizing thought or intelligence.	An icon of a lit lightbulb, symbolizing an idea or innovation.	

Durch die Einbeziehung und Verbindung von **Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft** wird die Expertise aus den unterschiedlichen Welten zusammengebracht.

The ARIC logo, consisting of three concentric circles and the text "aric".

@Lothar Hotz

# Hamburger Informatik Technologie – Center HITEC e.V.

## Die Einrichtung zum Technologietransfer zwischen dem Fachbereich Informatik der Universität und Unternehmen des Hamburger Umfeldes

Vorstand	Prof. Dr. Bernd Neumann (Vorsitzender) Prof. Dr. C. Biemann Prof. Dr. Tilo Böhmman Prof. Dr. Winfried Lamersdorf
Geschäftsführer	Wiebke Frauen, Dr. Lothar Hotz
Rechtsform	gemeinnütziger eingetragener Verein
Mitglieder	Wissenschaftler/innen der Informatik und Unternehmen als Fördermitglieder
Mitarbeiter	60
Projekte/Jahr	45

@Lothar Hotz

## KI

### Bildverarbeitung und Szenenanalyse

- Cognitive Computer Vision, Dokumenten- und Manuskriptanalyse, High-Level Szeneninterpretation,
- Prof. L. Dreschler-Fischer, Prof. S. Frintrop, Prof. B. Neumann, Prof. H.-S. Stiehl

### Verarbeitung natürlicher Sprache

- Textsegmentierung, Korpusprozessoren und – Visualisierungen, Entitätserkennung, Annotationswerkzeuge, Visualisierungen, natürlichsprachige Beschreibung von Szenen in Videosequenzen,
- Prof. C. Biemann, Prof. W. Menzel

### Maschinelles Lernen und Künstliche Neuronale Netze

- Deep Neural Networks, Hybrid Neural Symbolic Systems, Vision, Emotion, Action Recognition, Speech/Language, Robotics
- Prof. S. Wermter, Prof. C. Biemann

### Ethik in der IT

- KI und Ethik, Recht auf Erklärbarkeit
- Prof. J. Simon

### Wissenstechnologie und -repräsentation

- Description Logic, Wissensmanagement, Recommender Systeme
- Prof. S. Wermter, Prof. W. Maalej, Prof. B. Neumann

### Wissensbasiertes Konfigurieren und Diagnose

- Grundlagen, Werkzeuge, Anwendungen
- Dr. A. Günter, Dr. L. Hotz, Prof. B. Neumann

### Signalverarbeitung

- Sprach- und Audioverarbeitung
- Prof. T. Gerkman, Prof. H.-S. Stiehl

### Robotik

- Kognitive Aktionen und Industrieroboter, Cross-Modal Learning
- Prof. S. Wermter, Prof. J. Zhang

### IT-Sicherheit

- KI Transparenz/Rechenschaftspflicht, Social Bots
- Prof. H. Federrath, Prof. M. Fischer



@Lothar Hotz

## KI ist nicht neu...

1950: Alan Turing "Computing Machinery and Intelligence"

1957: Arbeitstitel "Artificial Intelligence" entsteht in Dartmouth/USA

1967: Erstes Fachbuch Marvin Minsky "Computers and Thought"

1974: Fachgruppe "Mustererkennung und Künstliche Intelligenz" in der GI

... SEIT LANGEM ETABLIERTES FORSCHUNGSGEBIET

@Lothar Hotz

## Wichtige KI-Methoden



Datenrepräsentation



Datenanalyse und  
Datenaufbereitung



Bildverarbeitung



Sprachtechnologie



Robotik

@Lothar Hotz

# Von der KI-Forschung zu neuen Anwendungen

Erforschung von Fähigkeiten, die Intelligenz erfordern

KI-Methoden zur Problemlösung

Ermöglichung neuer Anwendungen

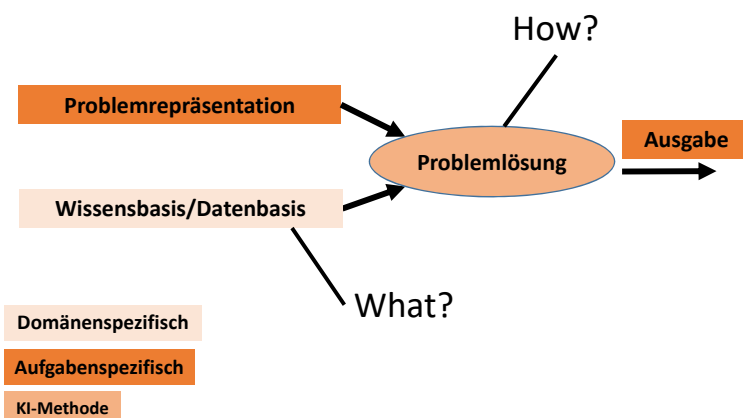
Sehen

Objekterkennung

Erkennung von Produktionsobjekten

@Lothar Hotz

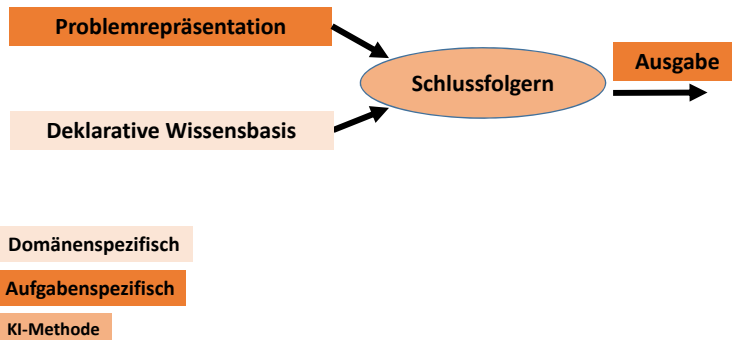
# Problemlösung



- Sehen
- Hören
- Agieren
- Sprechen
- Verstehen
- Planen
- Logisches Schließen
- Zusammensetzen
- Diagnostizieren
- ...

@Lothar Hotz

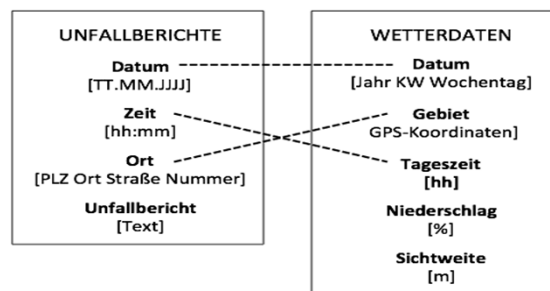
## Wissensbasierten/symbolische KI-Methoden



Semantic Web  
 Linked Data  
 Ontologien  
 Regeln  
 Knowledge Graph  
 schema.org  
 Semantische Suche  
 ...

@Lothar Hotz

## Integration heterogener Daten

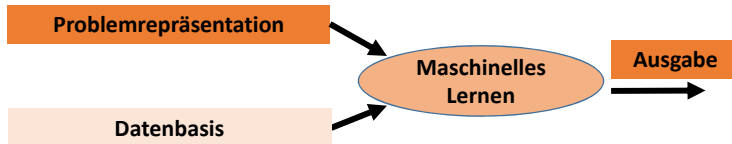


Strukturierte Wissensrepräsentation mit OWL (Web Ontology Language)

- bedeutungswahrende Integration durch gemeinsames Begriffssystem
- Schlussfolgerungen (Inferenzen) über implizite Zusammenhänge
- effiziente und teilweise standardisierte Tools

@Lothar Hotz

# Datenbasierten/wissensfreien/subsymbolische KI-Methoden

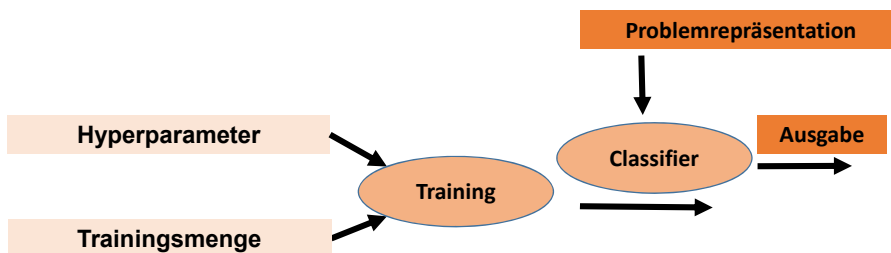


Reinforcement learning  
 Deep neural nets  
 Clustering  
 Autoencoder  
 ...

- Domänenspezifisch
- Aufgabenspezifisch
- KI-Methode

@Lothar Hotz

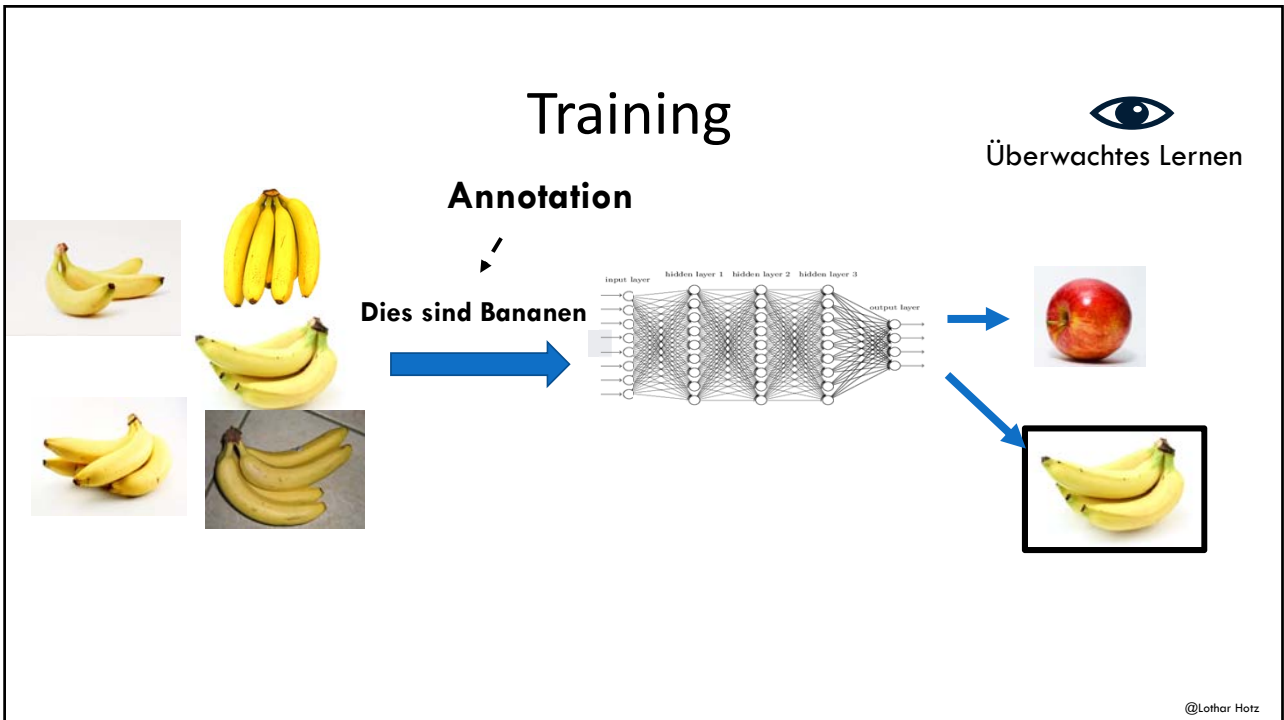
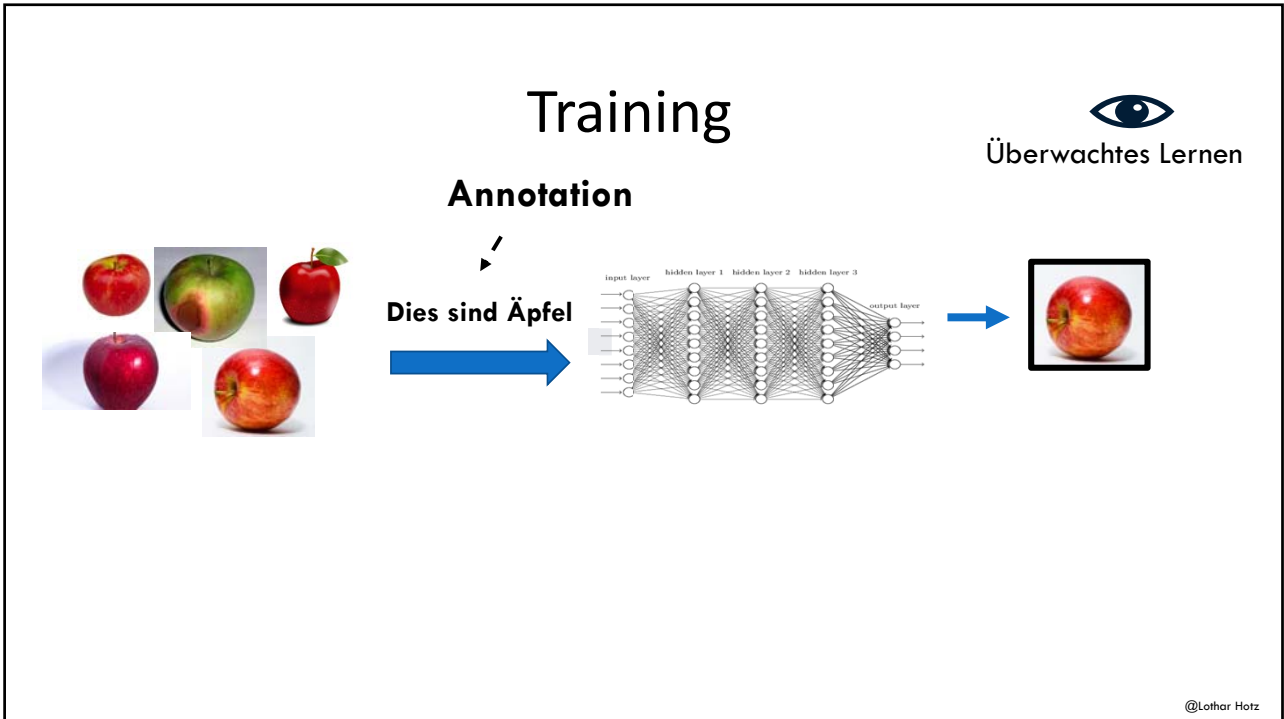
# Datenbasierte KI-Methoden werden (teils) trainiert



- Domänenspezifisch
- Aufgabenspezifisch
- KI-Methode

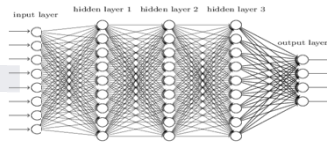
 Überwachtes Lernen    
  Unüberwachtes Lernen    
  Bestärkendes Lernen/  
 Reinforcement Learning

@Lothar Hotz



# Vorhersage

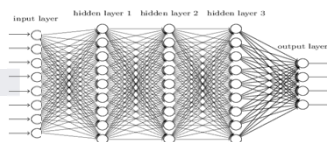
Überwachtes Lernen 



@Lothar Hotz

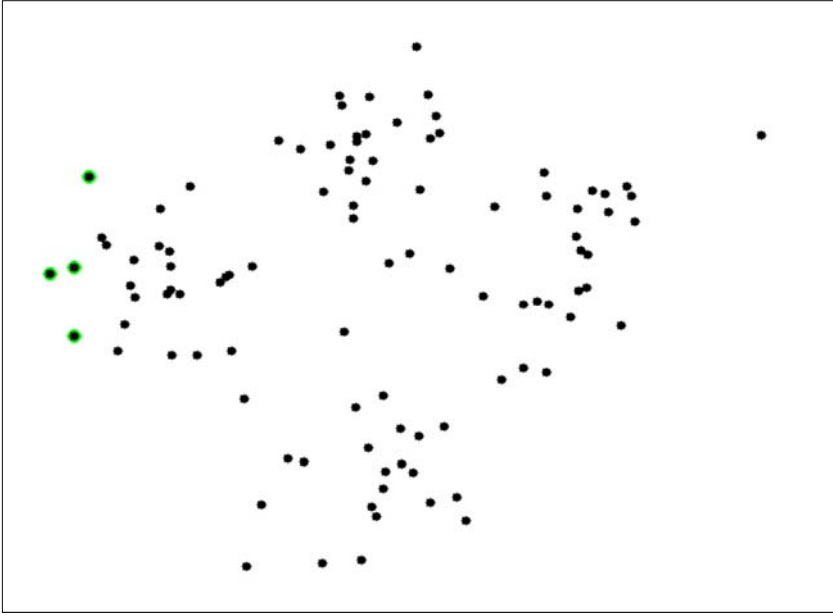
# Vorhersage


Überwachtes Lernen 



@Lothar Hotz

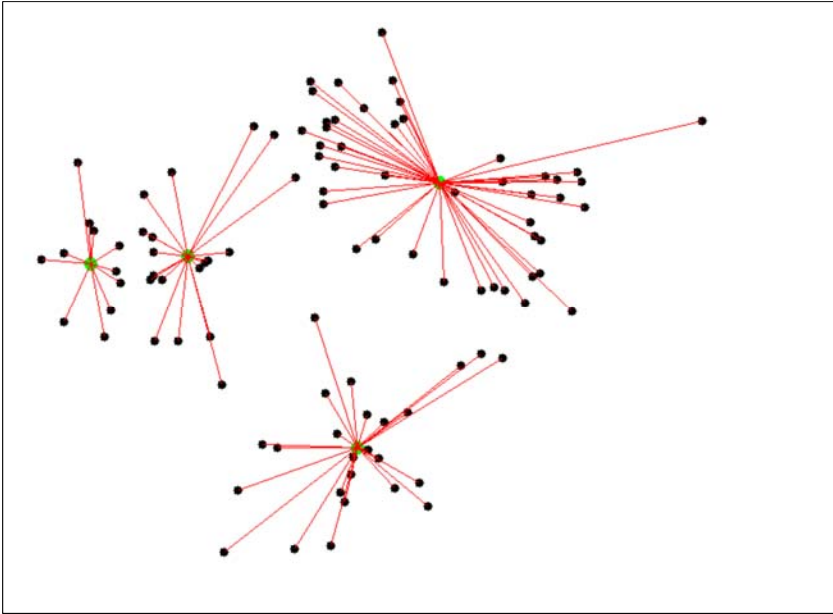







Unüberwachtes Lernen

<https://douglasduhaime.com/posts/clustering-semantic-vectors.html>

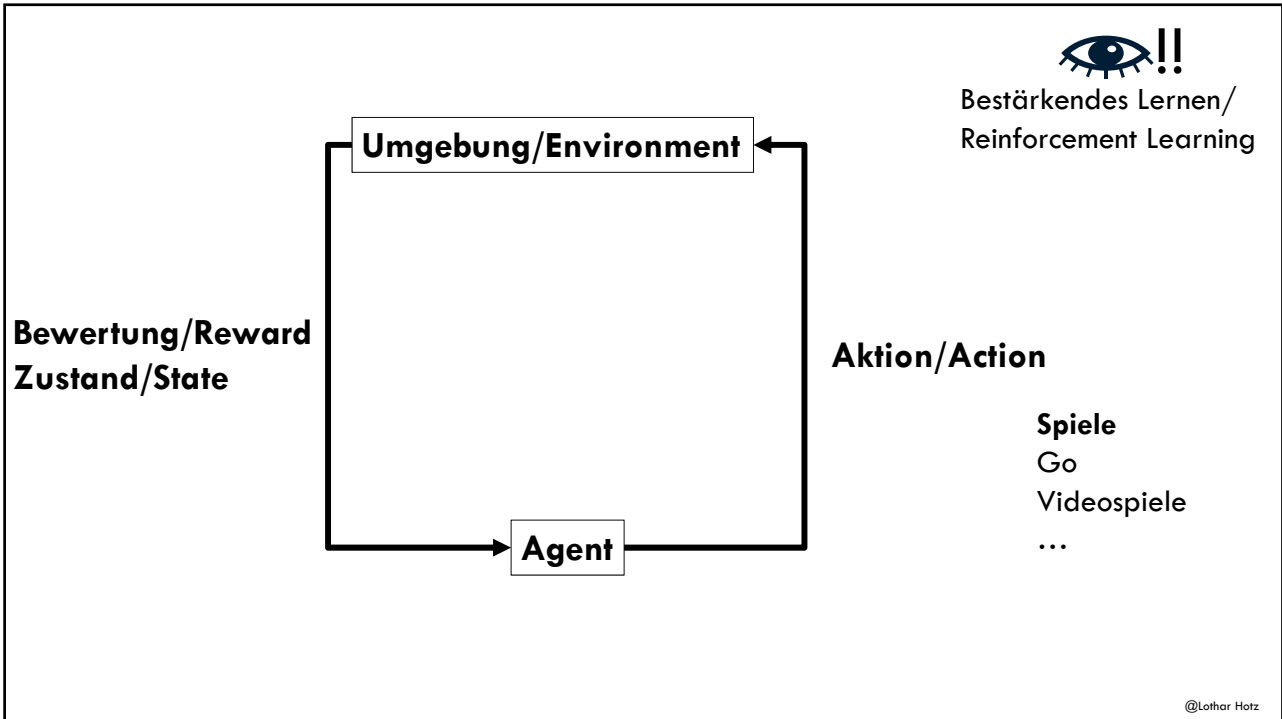




Unüberwachtes Lernen

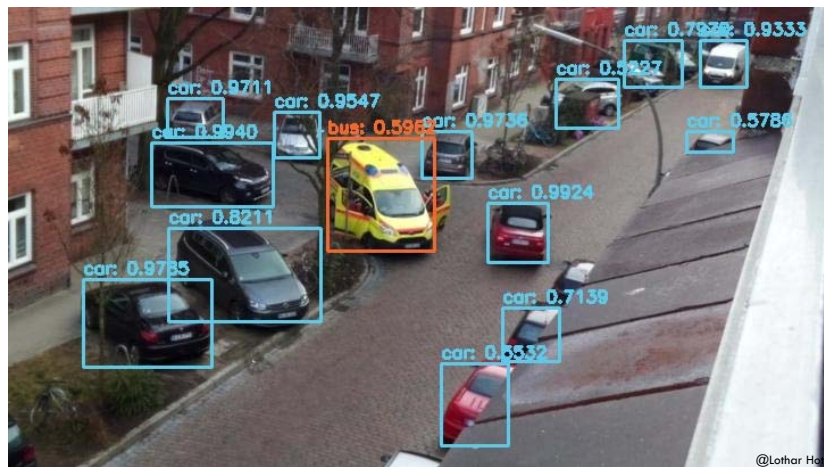
Gehalt	Gehalt	
1100	1100	} <b>niedrig</b>
5300	1200	
5350	5300	} <b>hoch</b>
1200	5350	
4900	4900	

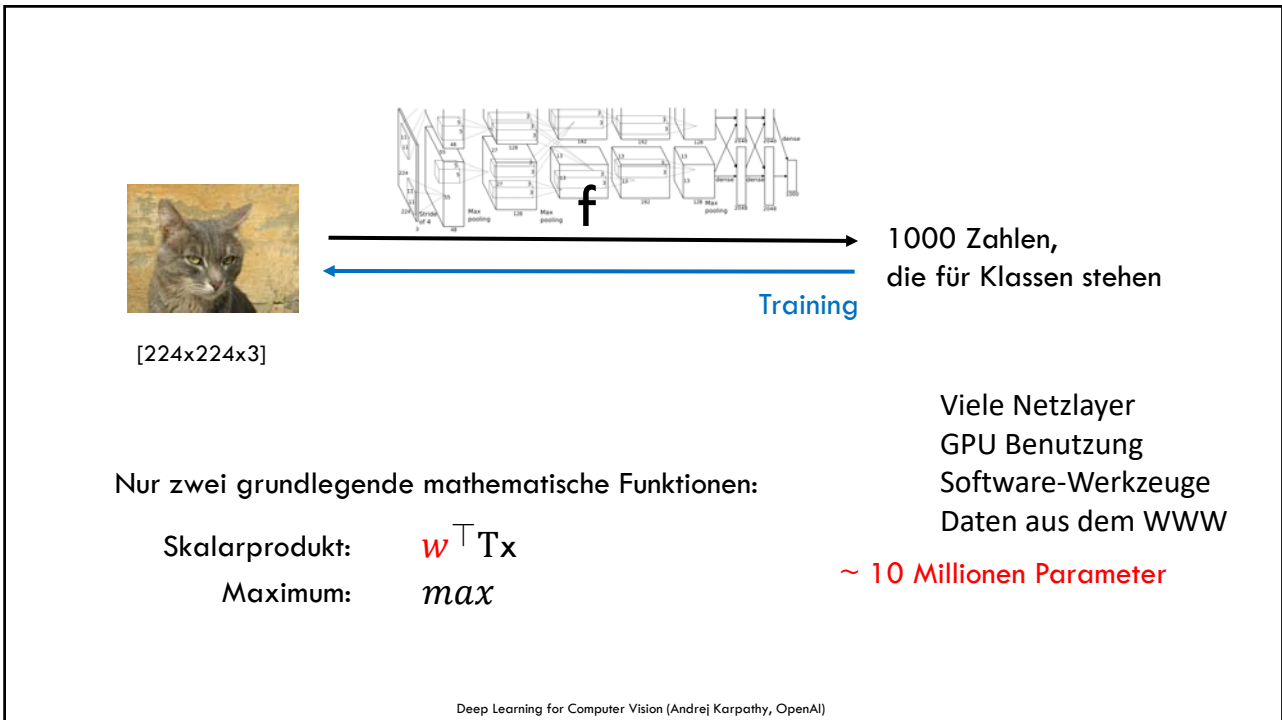
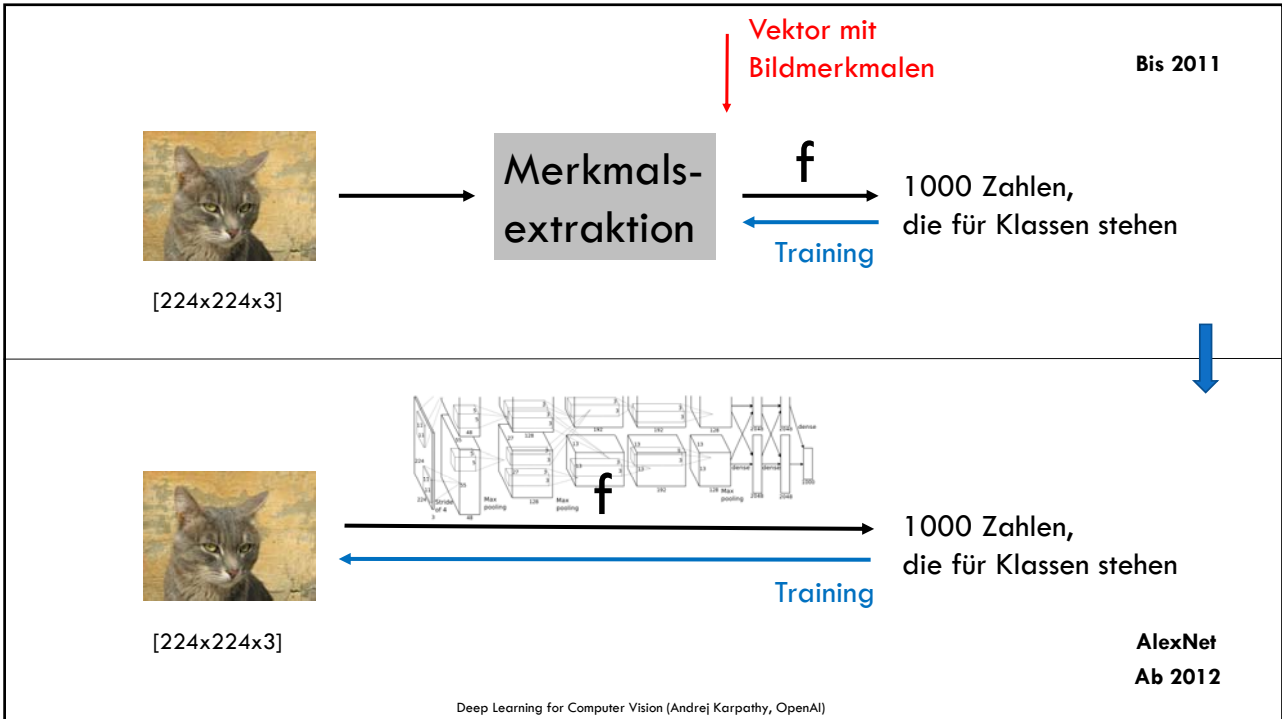
<https://douglasduhaime.com/posts/clustering-semantic-vectors.html>



# Bildverarbeitung

Fortschritte für Objekterkennung durch Deep Learning

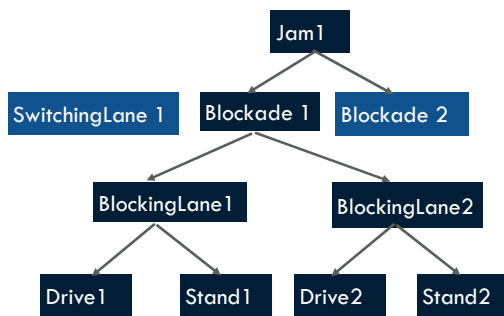




# Szenenanalyse



Erkennen komplexer Zusammenhänge nötig, z.B. für Blockade-Situationen



# Robotik



"Robotik ist die intelligente Verbindung von Wahrnehmung und Handeln"

Umfasst zahlreiche Teildisziplinen der KI

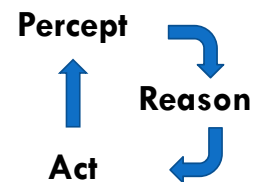
- Objekterkennung, Szenenanalyse, Planen, Lernen

Kompliziertes Zusammenspiel von Sensorik und Verarbeitungsverfahren

- z.B. automatisches Erkennen von Schildern

Autonomes Fahren kommt

- Leistungsfähigkeit kann mit Erfahrungen wachsen
- Kontextwissen für komplexe Situationen notwendig



## Sprachtechnologie

Klassische Analyse von Syntax und Semantik nur eingeschränkt erfolgreich

- "Dem Fahrer seine Fahne war echt krass. Hatte wohl einen schweren Kater."

Moderne KI wertet sprachlichen Kontext in umfangreichen Wissensnetzen aus

- Auflösung von Mehrdeutigkeiten mit Statistik

Sentimentanalyse in sozialen Netzen

- Erfolgreiche Vorhersage von Kinoerfolgen aufgrund von Vorschau-Blogs

@Lothar Hotz

## Beispielprojekte von HITEC

- Ermittlung von **Synonymen** in behördlichen Texten
- Anomalie-Detektion bei der **Achsmontage**
- Erkennung von **Cyber-Angriffen** über Anomalie-Detektion
- Stempeldetektion auf **Formularen**
- Planung von **LKW-Verkehr** im Hafen
- Verbesserung der **Rad-Disposition** von Leihrädern

@Lothar Hotz

## Herausforderung für Anwendungen

**Datenhungrig:** große Mengen von Trainingsdaten

- Regelmäßiges Datensammeln

**Domänenspezifisch:** Transfer ist problematisch

- Lernen muss für einzelne Bereiche durchgeführt werden

**Undurchsichtig:** die Vielzahl der Parameter eines KNN können nicht interpretiert werden, keine/wenig Erklärbarkeit

- Aber notwendig zur Begründung von Entscheidungen

**Oberflächlich:** kein semantisch strukturiertes Wissen

@Lothar Hotz

## Nicht KNN-Tätigkeiten

Tiefe oder langfristige Zusammenhänge

Einschätzung, Beurteilung

Notwendige hohe Variabilität in den täglichen Aufgaben

Ausnahmebehandlungen

Kreativität bzgl. Prozesse

Empathie

Komplexe Kommunikation

@Lothar Hotz

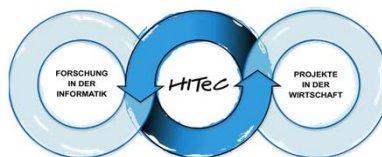
## Wie entsteht Intelligenz?

Intelligenz/Fähigkeiten werden durch einen Körper bestimmt!

Körper: Sensoren, Aktoren, Kommunikation, Denken, Ressourcen

Es ist eine „künstliche“ Intelligenz, keine „menschliche“!

@Lothar Hotz



Eine Initiative des Fachbereichs  
Informatik der Universität Hamburg

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Kontakt: Lothar Hotz, [hotz@informatik.uni-hamburg.de](mailto:hotz@informatik.uni-hamburg.de)

Webseiten: [aric-hamburg.de](http://aric-hamburg.de)  
[hitec-hamburg.de](http://hitec-hamburg.de)  
[informatik.uni-hamburg.de](http://informatik.uni-hamburg.de)