

Einführung

Parameter	Kursinformationen
Veranstaltung:	Robotik Projekt
Semester	Wintersemester 2024/25
Hochschule:	Technische Universität Freiberg
Inhalte:	Abgrenzung und einordnung
Link auf GitHub:	https://github.com/TUBAF-lfi-LiaScript/VL_SoftwareprojektRobotik/blob/master/00_Einfuehrung/00_Einfuehrung.md
Autoren	Sebastian Zug & Georg Jäger



Ausgangspunkt

Wie weit waren wir noch gekommen ... ein Rückblick auf die Veranstaltung Softwareentwicklung?

Ausgehend von der Einführung in C# haben wir uns mit:

- den Grundlagen der Objektorientierten Programmierung
- der Modellierung von konkreten Anwendungen
- der Koordination des Entwicklungsprozesses - Testen von Software, Versionsmanagement
- einer Einführung in die nebenläufige Programmierung

beschäftigt.

Warum sollten wir uns nun mit einer weiteren Programmiersprache beschäftigen? Welche Möglichkeiten eröffnen sich draus?

Merkmal	C#	C++	
Typisierung	Statisch typisiert	Statisch typisiert	
Syntax	Einfacher als C++, strenger als Python	Komplex und streng	:
Kompilierung	Kompiliert in Intermediate Language (IL), läuft auf der .NET-Plattform	Direkt in Maschinencode (plattformabhängig)	
Leistung	Hoch, aber etwas langsamer als C++	Sehr hoch, direkte Hardwarezugriffe	 (
Speicherverwaltung	Automatisch (Garbage Collection)	Manuell (mit <code>new</code> und <code>delete</code>)	, (
Plattform	Primär für Windows, .NET Core erlaubt Cross-Plattform	Plattformabhängig, muss neu kompiliert werden	 (
Anwendungsbereiche	Desktop-, Web- und Unternehmensanwendungen	Systemprogrammierung, Spiele, Echtzeitanwendungen	\ :
Leistungsoptimierung	Möglich, aber eingeschränkter als C++	Hohe Optimierung durch direkten Speicherzugriff	 (}
Bibliotheken	Umfassende .NET-Bibliotheken	Große Auswahl, besonders für Systeme nahe an der Hardware	: i ,
Speicherzugriff	Abstrakt, wenig direkte Speicherverwaltung	Direkter Speicherzugriff (Zeiger, Referenzen)	 :
Lernkurve	Moderat	Steil, vor allem wegen Speicherverwaltung	 ,

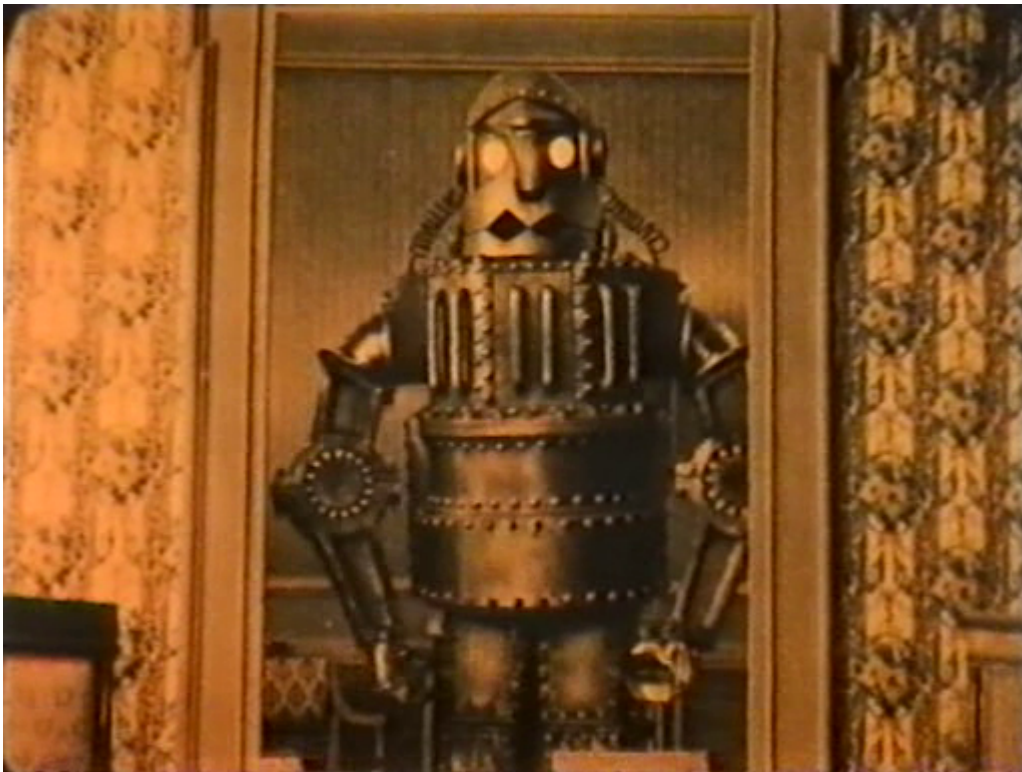
Parallelität/Multithreading	Unterstützt durch das .NET Framework	Komplexere Implementierung, aber möglich	 ((
Garbage Collection	Ja	Nein	, .
OOP-Unterstützung	Vollständig objektorientiert	Unterstützt OOP, aber auch prozedural	^ (f
Echtzeitanwendungen	Weniger geeignet	Sehr gut geeignet	!

Worin unterscheidet sich diese Projektarbeit von unserem Softwareentwicklungsprojekt

- Teamgröße und Koordinationsaufwand (!)
- Laufzeit des Projektes
- Komplexität der Aufgaben
- ...

Einordnung und Abgrenzung

A robot is a machine—especially one programmable by a computer—capable of carrying out a complex series of actions automatically. (Definition of **robot**. Oxford English Dictionary)



Screenshot aus dem Film [Mechanical Man](#) von 1921

Unterscheidung

Welche Robotersysteme kommen in Ihren Unternehmen vor?

Kriterium	Optionen
Art der Steuerung	autonom, teleoperiert, hybrid
Bewegungsfähigkeit	stationär, mobil
Anwendungsbereich	Industrie, Verkehr, Medizin ...
Erscheinung	Humanoid, Nicht-humanoid
Energieversorgung	Autark, Batterien, Kabelgebunden
Interaktionsfähigkeit	Kooperativ, Isoliert
Komplexität der Umgebung	Niedrig, Hoch
Sensorik und Wahrnehmung	Einfach, komplex
Größe	Mikroroboter, Makroroboter
...	...

Bedeutung

🔍 Autonomous Vehicle, Autonomous Robot

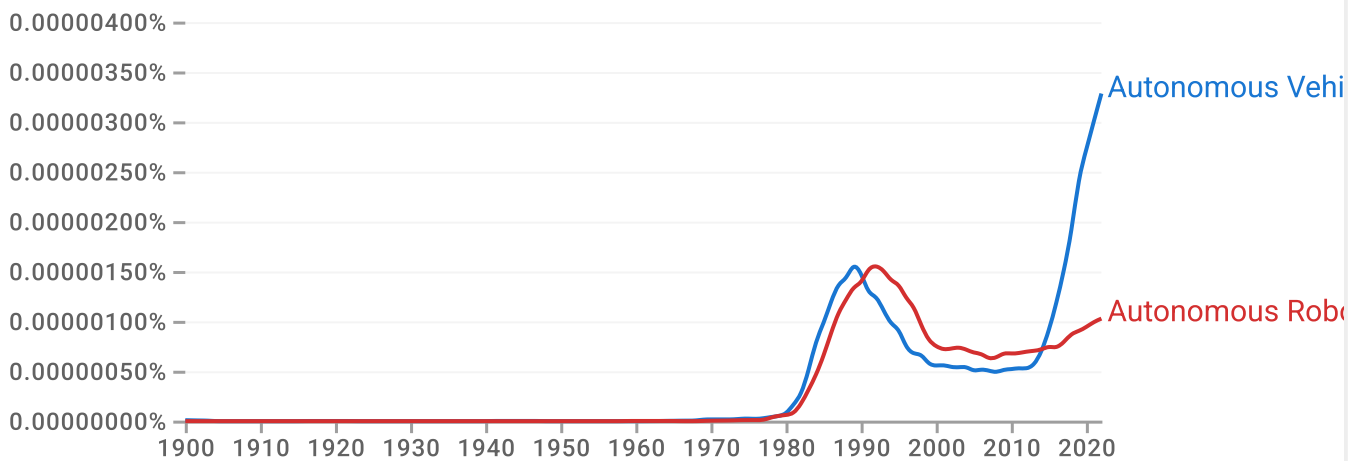


1900 - 2022 ▾

English ▾

Case-Insensitive

Smoothing ▾



(click on line/label for focus)

Search in Google Books

[Ngram Analyse der Begriffe Autonomous Vehicle und Autonomous Robot](#)

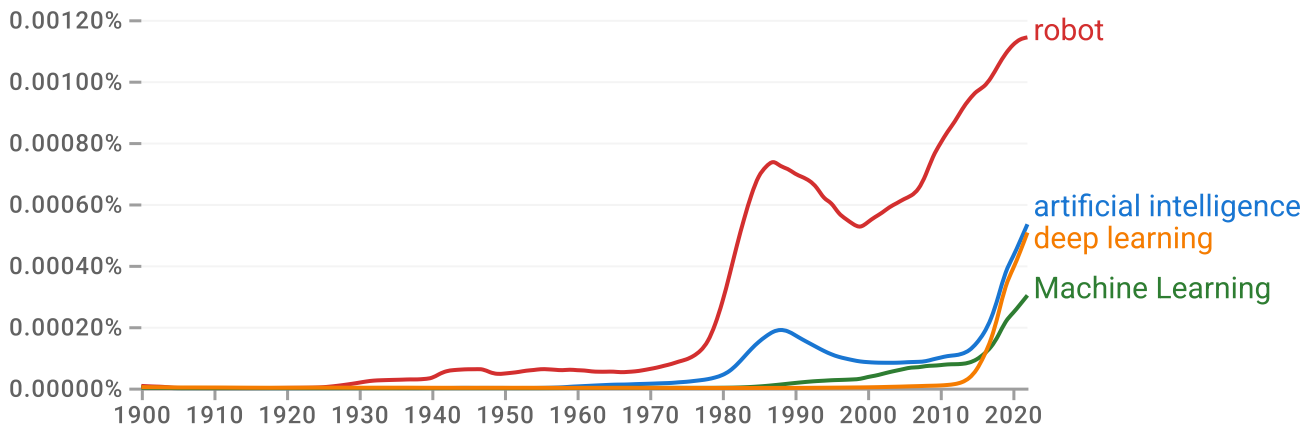
artificial intelligence,robot,Machine Learning,deep learning

1900 - 2022

English

Case-Insensitive

Smoothing



(click on line/label for focus)

Search in Google Books

[Ngram Analyse der Begriffe Artificial Intelligence, Robot, Machine Learning und Deep Learning](#)

Herausforderungen bei der Umsetzung

Welche technologischen Herausforderungen gilt es bei der Umsetzung von mobilen Robotersystemen zu meistern?

- **Technologische Herausforderungen**

- Robuste, hinreichend präzise Positionierung
- Umgebungskartierung (SLAM)
- Hindernisidentifikation und -umgehung
- Echtzeit-Umsetzung von Teilverhalten
- Energieeffizienz
- veränderliche Kommunikationsbedingungen
- ...

- **Wirtschaftliche Herausforderungen**

- Wirtschaftlichkeit
- Marktreife
- ...

- **Soziale und rechtliche Herausforderungen**

- Sicherheitsanforderungen
- Regulatorische Rahmenbedingungen
- Ethik und Datenschutz
- Arbeitsplatzverdrängung
- ...

Welche dieser Probleme sehen Sie als relevant bei den zwei Szenarien Lieferroboter und Aquatischer Roboter?

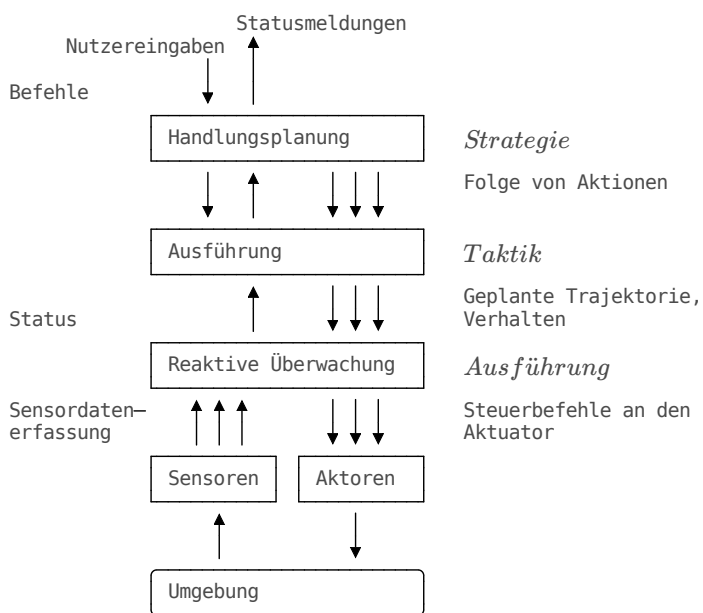


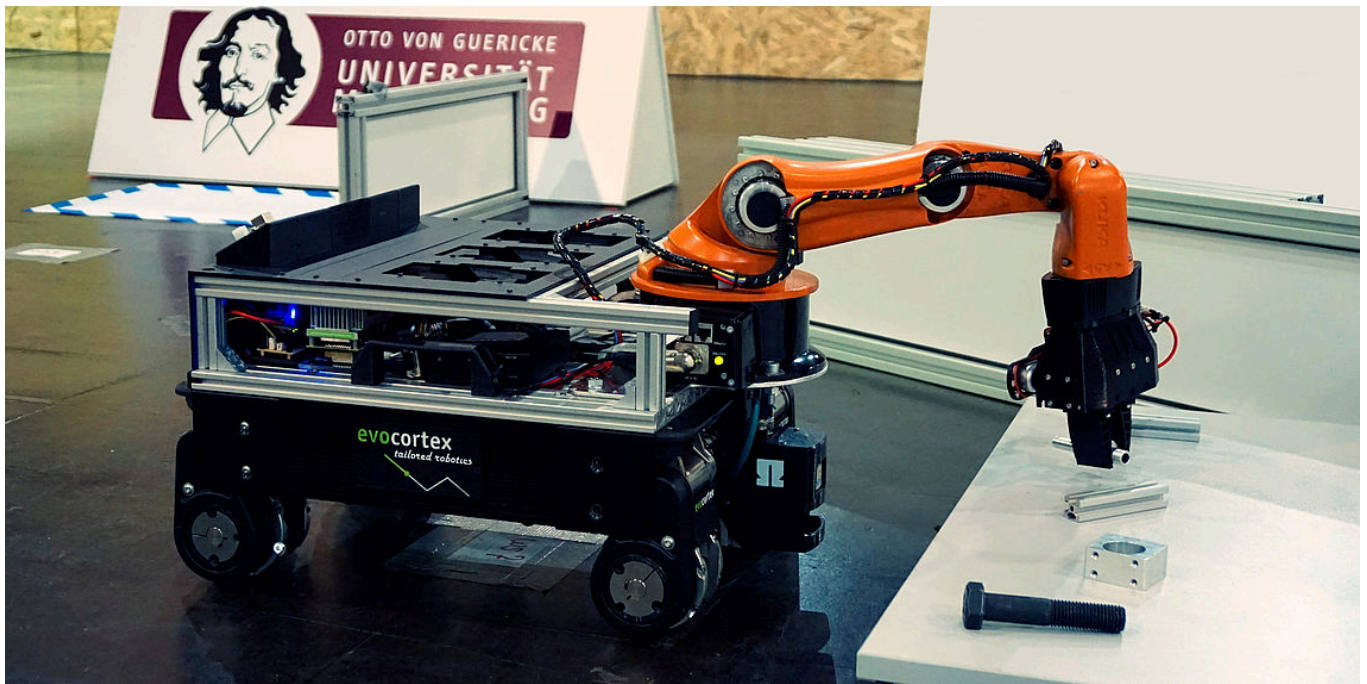
Autonomer Roboter des Ready for Robots Projektes



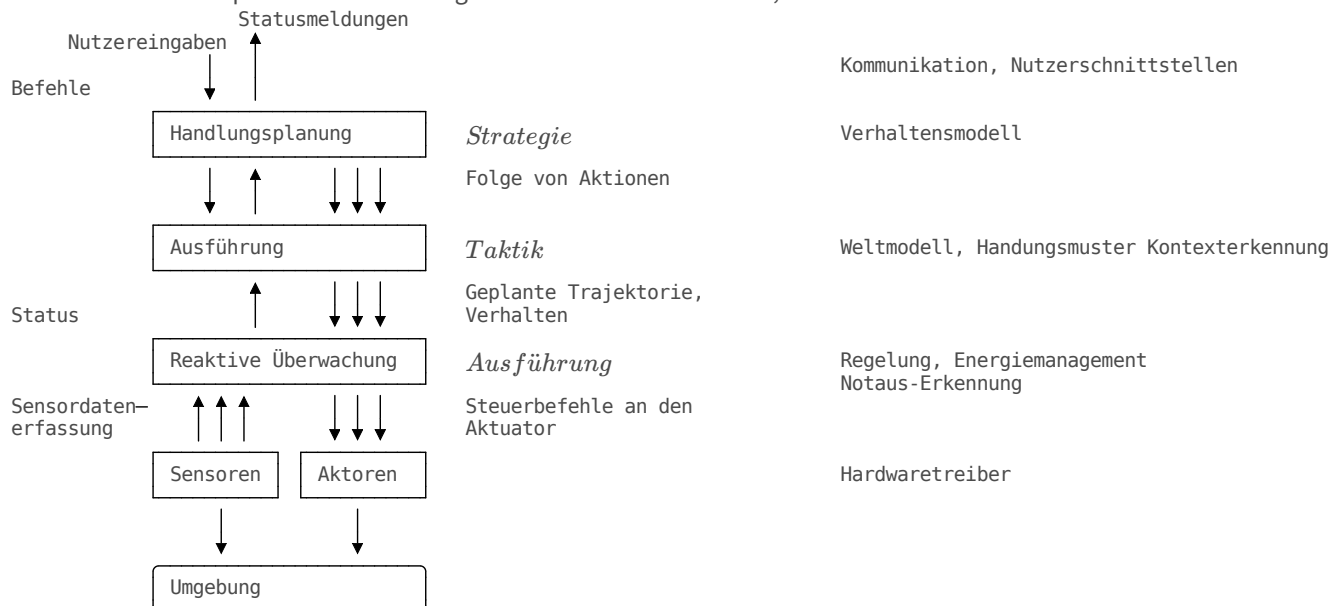
TUBAF Schwimmroboter mit Windmessungsaufsatz

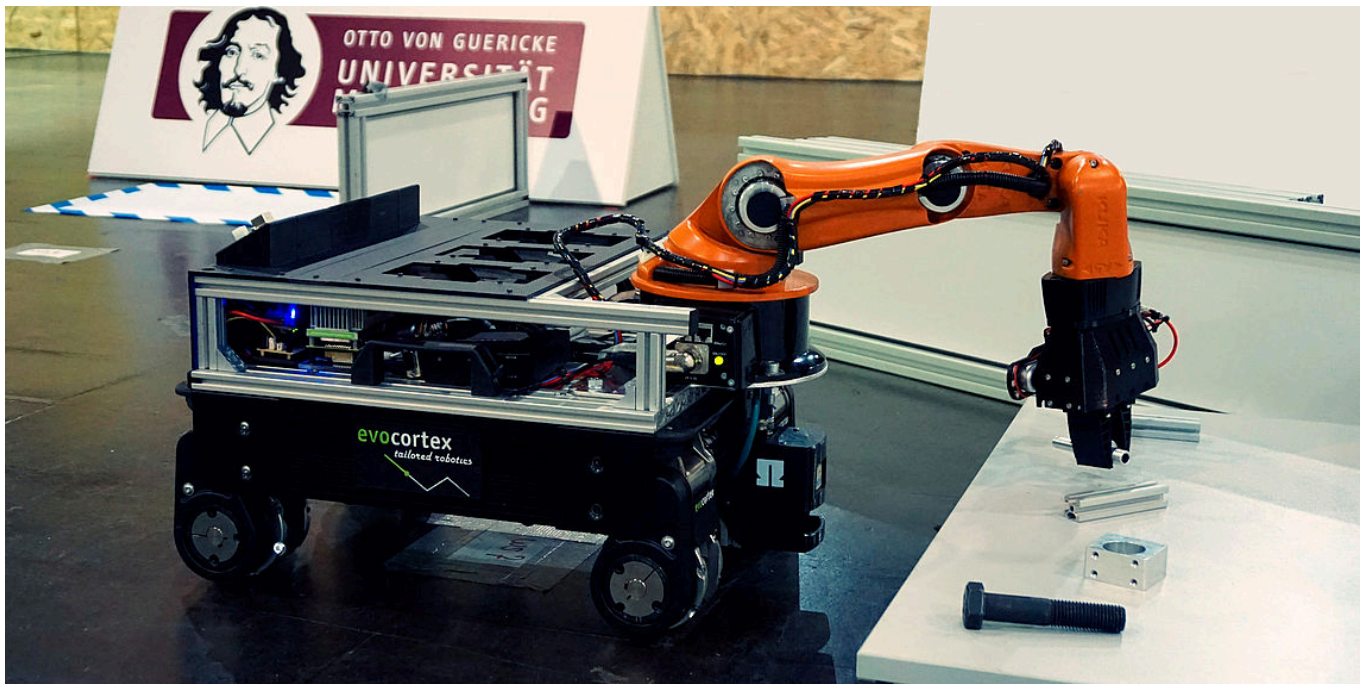
Ebenen eines Robotersystems / Teilkomponenten





Roboter des RoboCupTeams aus Nürnberg - TDP des Teams AutonOhm, 2019





Roboter des RoboCupTeams aus Nürnberg - TDP des Teams AutonOhm, 2019

Wer soll das denn alles implementieren?

Motivation für ROS



Comic auf der Webseite der Firma Willow Garage, das die individuellen Frameworks für die Robotikentwicklung adressiert. [2]

[2] Willow Garage, <http://www.willowgarage.com/blog/2010/04/27/reinventing-wheel>, 2010

ROS gut und schön ...

... aber die eigentliche (Forschungs-)Arbeit fängt dann erst an.

<https://github.com/TUBAF-lfl->

[LiaScript/VL_SoftwareprojektRobotik/blob/master/00_Einfuehrung/images/ROSE2024_Chemnitz.pdf](https://github.com/TUBAF-lfl-LiaScript/VL_SoftwareprojektRobotik/blob/master/00_Einfuehrung/images/ROSE2024_Chemnitz.pdf)