

Prof. Dr. Markus Esch
Software-Architektur &
Verteilte Systeme

+49 681 5867 - 238
markus.esch@htwsaar.de

Masterarbeit „Selbstorganisierte Roboterschwärme“

Autonomous Guided Vehicle, kurz AGV sind autonom arbeitende, mobile Transportroboter zum Einsatz in Industrieanlagen. Sie ermöglichen flexible Materialflusskonzepte und Fördertechnologien. Diese Fähigkeiten sind Kernkompetenzen moderner Produktionsanlagen, wie sie z.B. auch im Industrie 4.0-Kontext beschrieben werden. Autonom agierende Roboter, ohne zentrale Kontrollinstanz, besitzen den Vorteil, dass der Konfigurationsaufwand wesentlich geringer ist und so eine flexible Anpassung von Produktionsanlagen und Prozessen ermöglicht wird.

Agieren mehrere AGVs in derselben Industrieanlage, stellt die Koordination der autonom arbeitenden Roboter eine besondere Herausforderung dar. Wichtige Fragestellungen sind dabei unter anderem:

- Wie koordinieren sich die Roboter so, dass anstehende Transportaufgaben effizient abgearbeitet werden? Da die Roboter autonom arbeiten sollen, gibt es keine zentrale Kontrollinstanz mit globalem Wissen, die die Vergabe von Aufgaben an einzelne Roboter steuert. Stattdessen sollen Mechanismen der Selbstorganisation eingesetzt werden, um die autonomen Robotern zu koordinieren.
- Wie können die Roboter zur Erfüllung von Transportaufgaben zusammenarbeiten? Die Transportroboter sollen die Möglichkeit besitzen, sich zum Transport großer oder schwerer Gegenstände zu einem Verbund zusammenzuschließen. Dies soll ebenfalls ohne zentrale Kontrolle möglich sein. Die AGV sollen sich selbstständig so koordinieren, dass sich ein entsprechendes emergentes Schwarmverhalten herausbildet.

Im Rahmen der Arbeit sollen die oben beschriebenen Fragestellungen eingehend untersucht werden. Ziel ist es, geeignet Mechanismen der Selbstorganisation zu identifizieren, die in diesem Szenario eingesetzt werden können. Zum Thema Selbstorganisation in verteilten Systemen existieren zahlreiche Vorarbeiten, etwa in den Bereichen Multiagentensysteme, Ad-Hoc-Netzwerke, Overlay-Netzwerke oder Schwarmalgorithmen. Basierend darauf soll ein Konzept zur selbstorganisierten Robotersteuerung entwickelt und ggf. prototypisch umgesetzt werden.

Bei den in dieser Arbeit betrachteten AGVs (siehe Abbildung 1) handelt es sich um eine Eigenentwicklung der htw saar. Diese stehen im Testfeld-Digitalisierung zur Verfügung, um im Rahmen der Arbeit genutzt zu werden.



Abbildung 1: Selbstentwickelter autonomer Transportroboter

Weitere Details auf Anfrage und/oder gerne im persönlichen Gespräch.