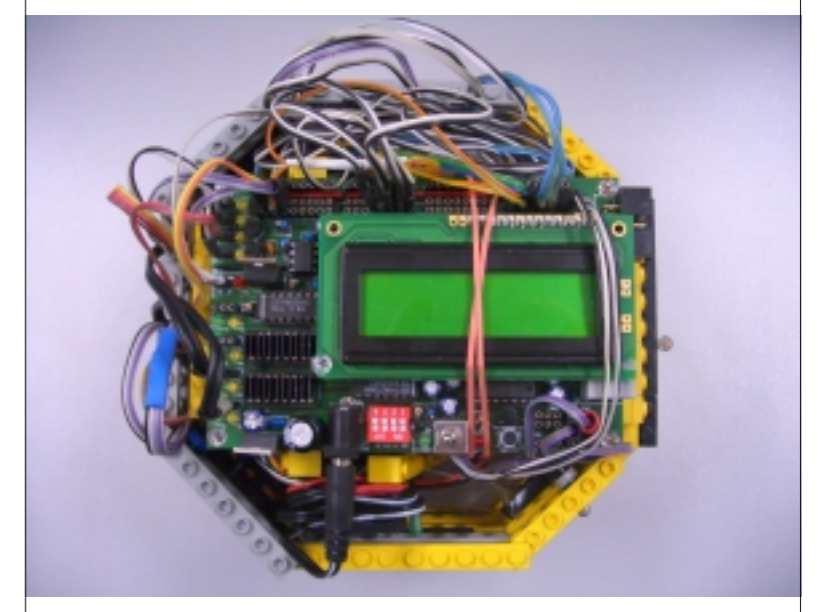


Tutorial und Testapplikationen zum Bau eines mobilen Roboters auf Basis der RCUBE-Plattform mit dem AKSEN-Board

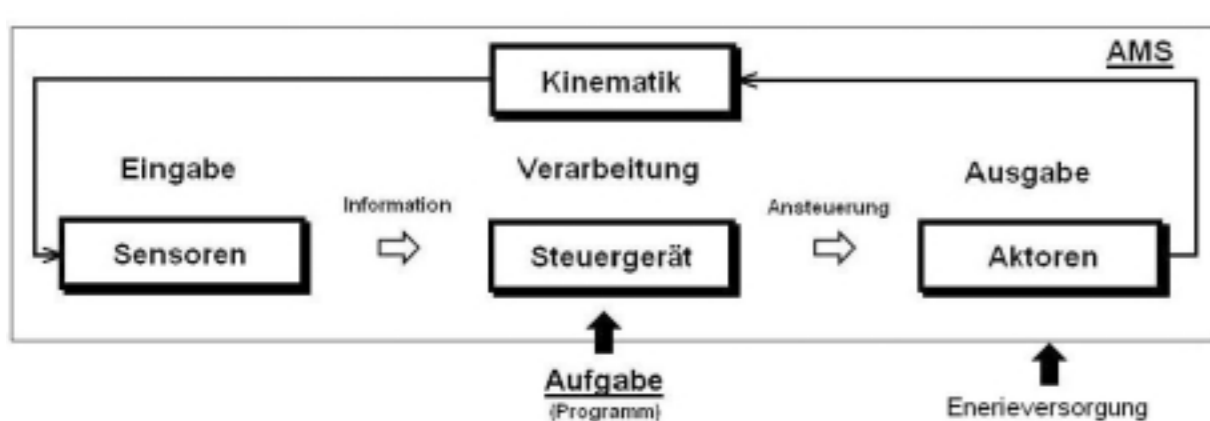
Diplomarbeit, vorgelegt von Steffen Lehnau



Aufgabenstellung :

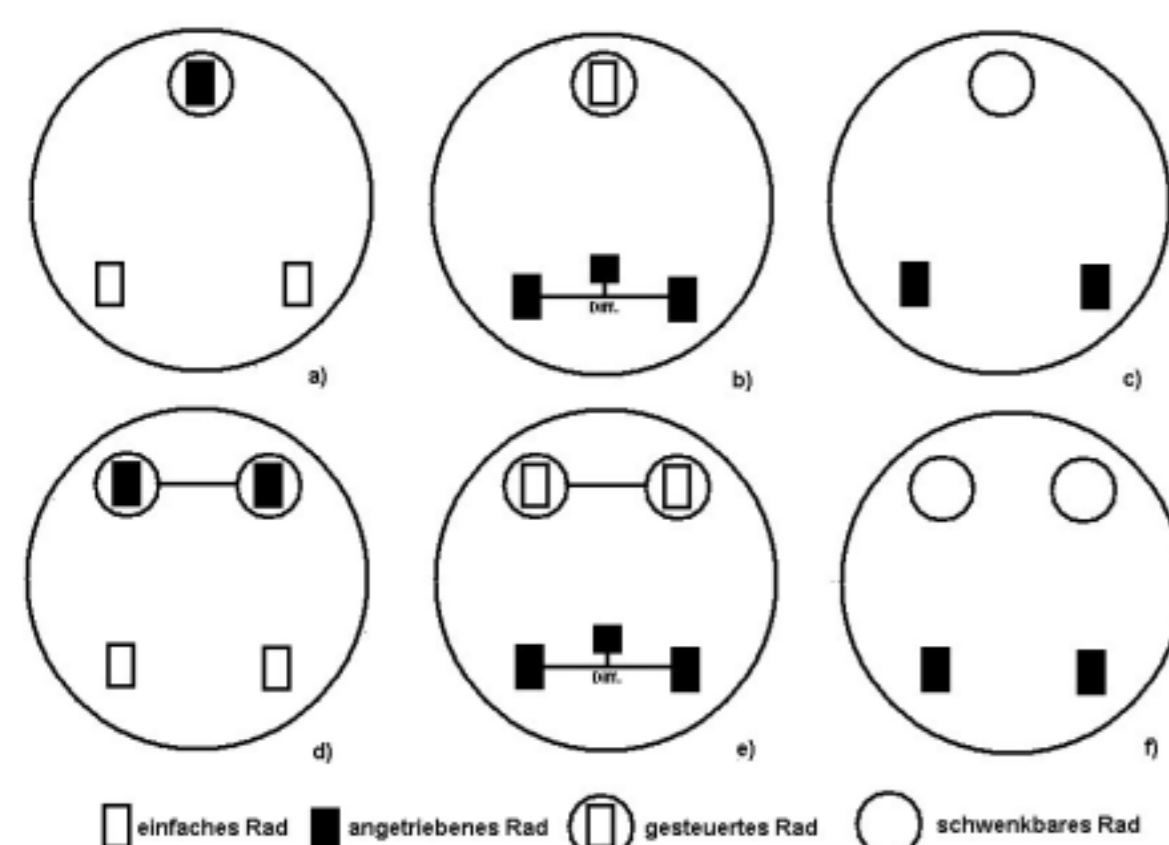
Es ist zu untersuchen, welche Bestandteile für ein Autonomes Mobile System notwendig sind und wie diese zusammenwirken. Auf Grund dieser Analysen ist ein autonomer, mobiler Roboter mit modularen, erweiterbaren und vielseitig verwendbaren Bestandteilen zu bauen. Auftretende Schwierigkeiten in der Entwicklung sind anzuführen und in allgemein gültigen Lösungsansätzen zu beschreiben. Weiter ist zu untersuchen, welche Eigenschaften bzw. Skills ein AMS besitzen soll. Diese Skills sind zu implementieren und in die Bibliothek des AKSEN- Boards aufzunehmen. In einem Tutorium sind an Hand des zu entwickelnden universalen, flexiblen Vehikels die Bestandteile und die zu einem komplexen Verhalten zusammengefassten, vorimplementierten Skills zu erklären.

Grundbestandteile eines Roboters:



Ein Roboter besteht aus mehreren Teilsystemen: die häufigsten Aktoren, Sensoren und die Steuerelektronik. Mit den Sensoren nimmt das AMS seine Umwelt wahr. Mit der Steuerelektronik werden diese Informationen verarbeitet und wiederum daraus die Aktoren angesteuert.

mögliche Radanordnungen:

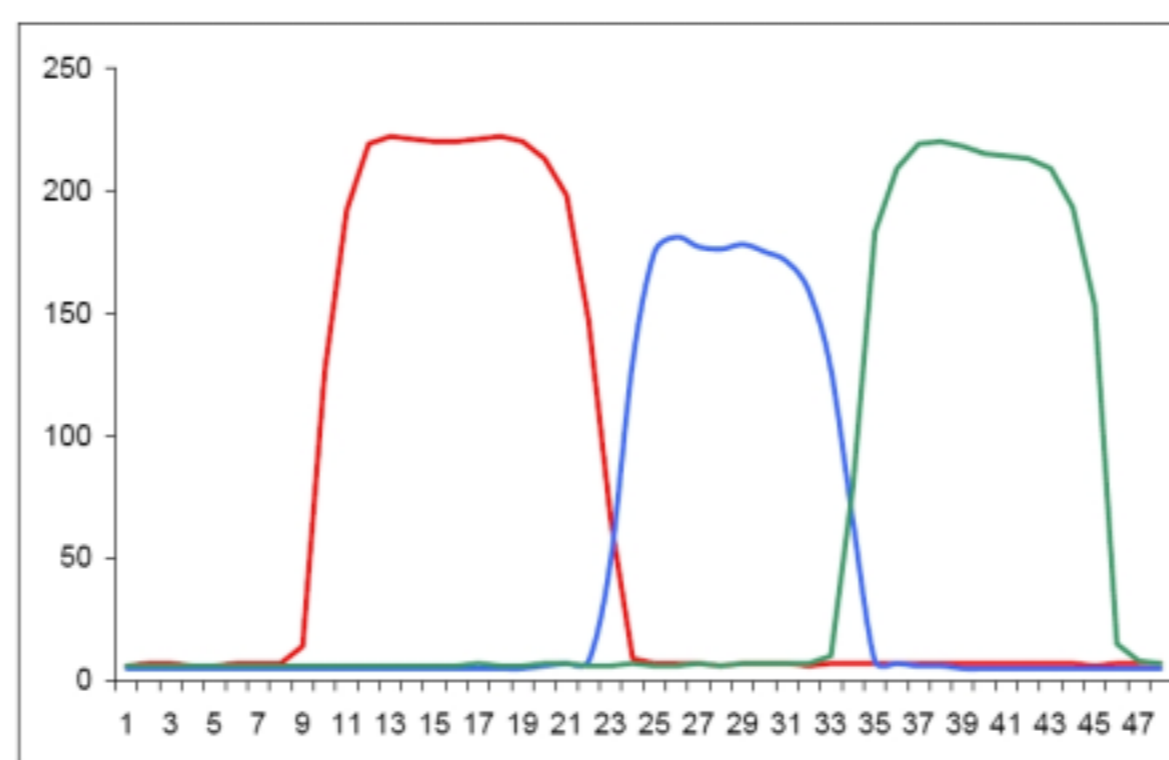


Tutorial zum Roboterbau :

Das entstandene Tutorial soll eine detaillierte Anleitung darstellen, mit dem der Leser in Lage ist, einen einfachen, autonomen, mobilen Roboter nachzubauen. Schwerpunkte für das Tutorial waren die Untersuchungen von Form, Stabilität, Schwerpunkt, Energieversorgung, Motorwahl, Getriebewahl, Radwahl, Antriebsart, Nachlauf-/Stützrad und verschiedener Sensorinterface.

Sensoruntersuchungen:

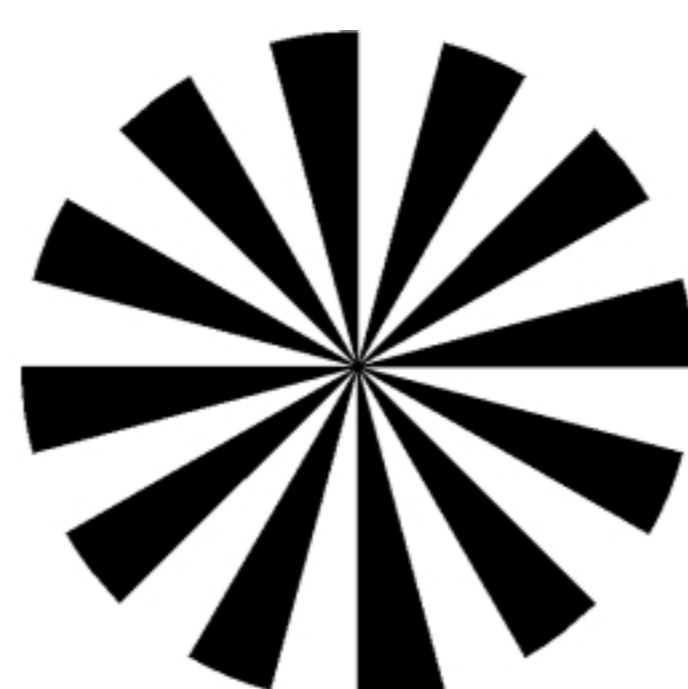
Bei einem Versuch, ein günstiges Sensorinterface zur Linienverfolgung zu finden, entstand das folgende Diagramm. Es zeigt den Signalverlauf von drei Optokopplern beim Überqueren einer 14mm breiten Linie.



Konstruktion eines Rad-Encoders:

Ein wichtiger Bestandteil von mobilen Robotern ist der Encoder. Er erfasst die Drehungen der Antriebswelle und leitet diese Informationen zur weiteren Verarbeitung an die Steuerungseinheit. Diese Informationen geben Aufschluss darüber, an welcher Position sich das AMS befindet.

Den optischen Rad-Encoder zu entwickeln, war eine Aufgabe dieser Arbeit. Untersucht wurden die entsprechenden Sensoren und die Segmentscheiben (folgende Darstellung).

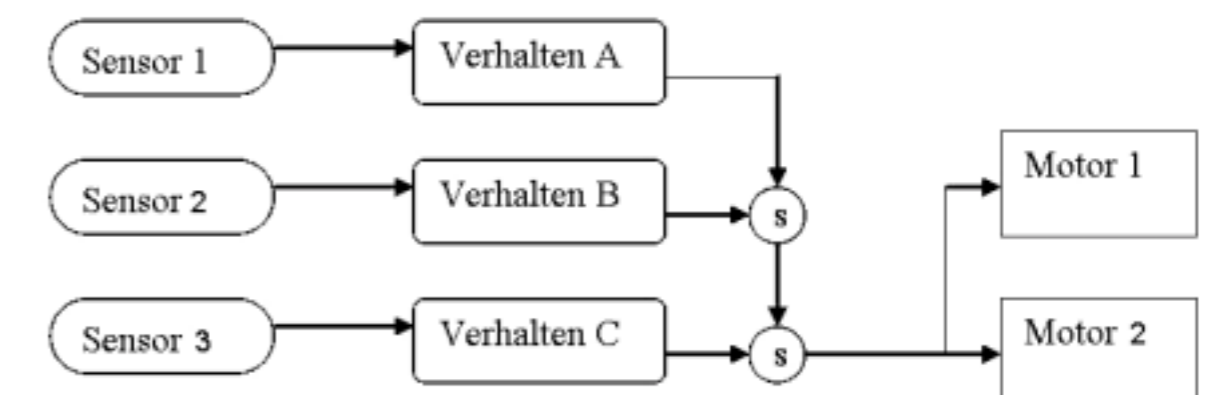


Testapplikationen :

Mit dieser Arbeit wurde ein spezieller Roboterbefehlssatz entwickelt, mit dem der AKSEN-Roboter programmiert werden kann. Zum Befehlssatz gehören die Bewegungsbefehle, Konfigurationsbefehle und Verhaltensbefehle.

Typische Bewegungsbefehle sind *move(mm)*, *turn(deg)* oder *halt()*. Mit den Konfigurationsbefehlen werden alle benötigten Anschlüsse und Parameter, wie zum Beispiel Raddurchmesser, Radabstand oder Anzahl der Segmente, angepasst.

Verhaltensbefehle starten (bzw. beenden) parallel laufende Tasks und werden nach einer Subsumtionsarchitektur (ähnlich der folgenden Abbildung) priorisiert.



Konkret untersuchte und programmierte Testapplikationen sind die zum Geradeausfahren, Drehen, Abfahren einer Fläche, Vermeiden von Kollisionen (auf Grund von IR-Entfernungsmessung und Bumper), Linienverfolgen und Lichtverfolgung.

Die Testapplikationen können, je nach Anforderung, angepasst, erweitert und in andere AKSEN-Roboter integriert werden.

Geradeauslauf durch PID-Regelung:

In der Regel sind die Antriebsräder nicht im Gleichlauf. Das liegt an den Motoren oder den Getrieben. Um die Antriebsräder zu synchronisieren, hilft eine PID-Regelung. Diese wurde untersucht und in das System integriert.

