

Robotik Seminar 2006

Mobile autonome Roboter

Prof. Dr. Gisela Schäfer-Richter, FH Dortmund

Gruppenmitglieder:

Mark Krannich

Christoph Schürmann

Ninett Lenthaparambil

Inhalt

- Einleitung
- Schwerpunkte der Realisierung
- Vor und Nachteile der Hardware
- Aufbau des Roboters
- Überblick Sensoren und ihre Aufgabe
- Programmiertechnik
- Fazit

Einleitung

- Zielsetzung:

Konstruktion und Programmierung eines mobilen autonomen Systems, das sich selbstständig über ein Spielfeld bewegt, auf seine Umwelt reagiert und intelligent handelt.

Schwerpunkte

- Regeln
- Intelligente Spielweise
- Kurze Reaktionszeiten
- Kontrolle über das Spielfeld
- Möglichst geringes Gewicht
- Radanordnung

Intelligente Spielweise

- Sensorinput wird prioritätsbasiert verarbeitet.
- Taktische Spielzüge

Kurze Reaktionszeiten

- Subsumption Architektur ermöglicht durch Multithreading schnelle Reaktion auf die Spielumgebung.

Kontrolle über das Spielfeld

- Durch die Vielzahl von Sensoren können wir jederzeit den Zustand auf dem Spielfeld ermitteln.
- Offensive Spielweise, indem der „Fokus“ immer auf den Ball gerichtet ist.

Geringes Gewicht

- Durch die Leichtbauweise mit möglichst wenigen Lego-Teilen erreichen wir:
 - Höhere Geschwindigkeit
 - Weniger Reibung
 - reduzierten Batterieverbrauch
 - reduzierte Motorbelastung

Radanordnung

- 2 Räder, 1 Stützpunkt

Vor- und Nachteile

➤ Schmale Räder

Vorteile	Nachteile
Reibung	Schlupf
Energieverbrauch	
Beschleunigung	

Vor- und Nachteile

➤ Radanordnung

- 3 Möglichkeiten zur Auswahl des 3. Rad:
 - Tischtennisball
 - Bewegliches Rad
 - Gleitpunkt

Vor- und Nachteile

➤ Tischtennisball

Vorteile	Nachteile
Weniger Geschwindigkeitsverlust	Aufwändige Aufhängung
genauere Bewegung	Roboter wird größer

Vor- und Nachteile

➤ bewegliches Rad

Vorteile	Nachteile
Bei korrekter Ausrichtung, geringste Reibung	Bei falscher Ausrichtung, Maximale Reibung
Schwerpunkt	Aufwändige Konstruktion

Vor- und Nachteile

➤ Gleitpunkt

Vorteile	Nachteile
Einfach einzubauen	Höhere Reibung
geringes Gewicht	Schwerpunkt
Wenig Beeinflussung der Geschwindigkeit	

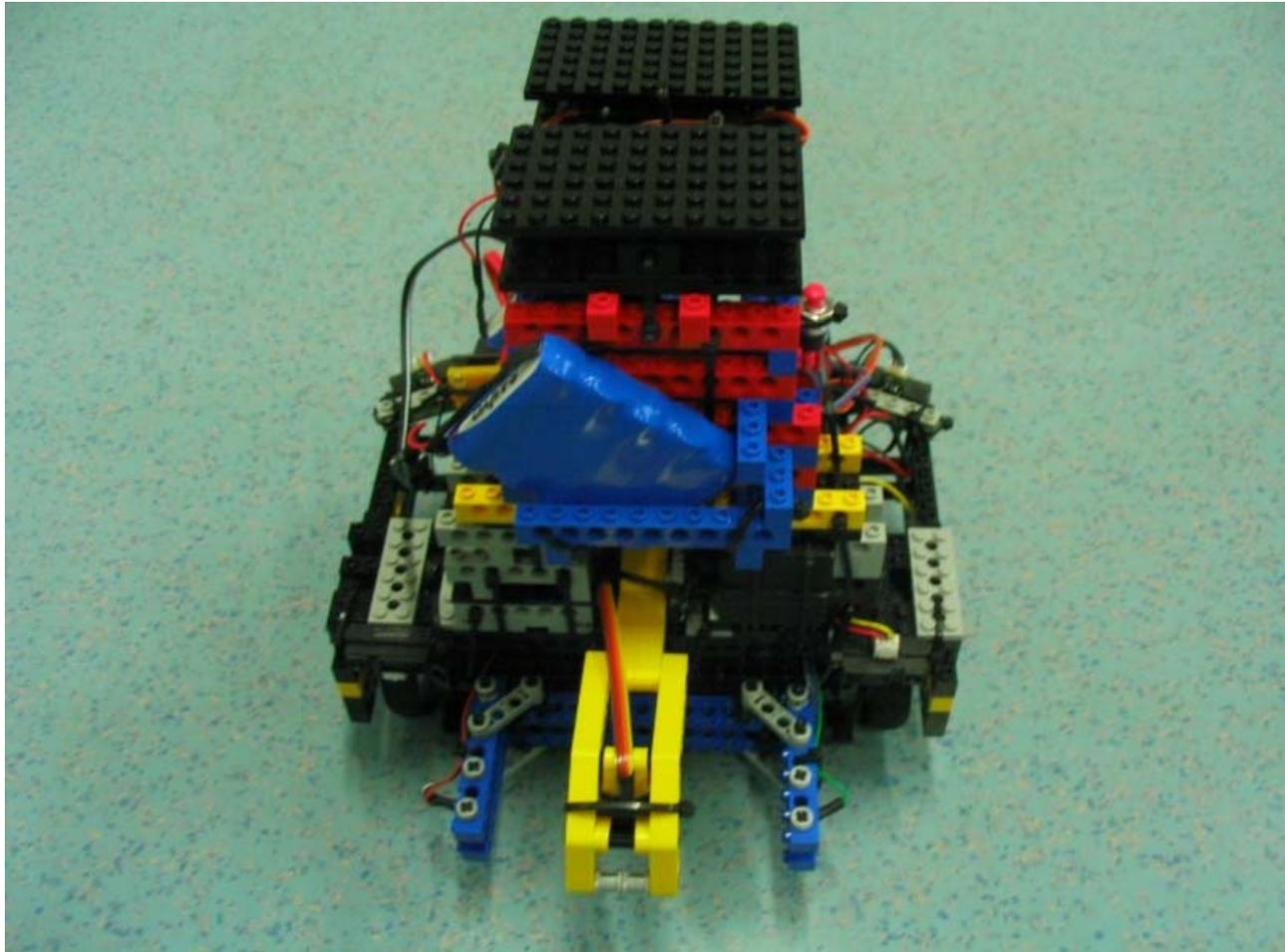
Aufbau des Roboters

- 4 Sharp Sensoren zwecks Hindernisserkennung
- 3 IR-Sensoren zwecks Ballerkennung
- 6 IR-Sensoren zur Ballsuche
- 4 IR-Sensoren zur Zielsuche

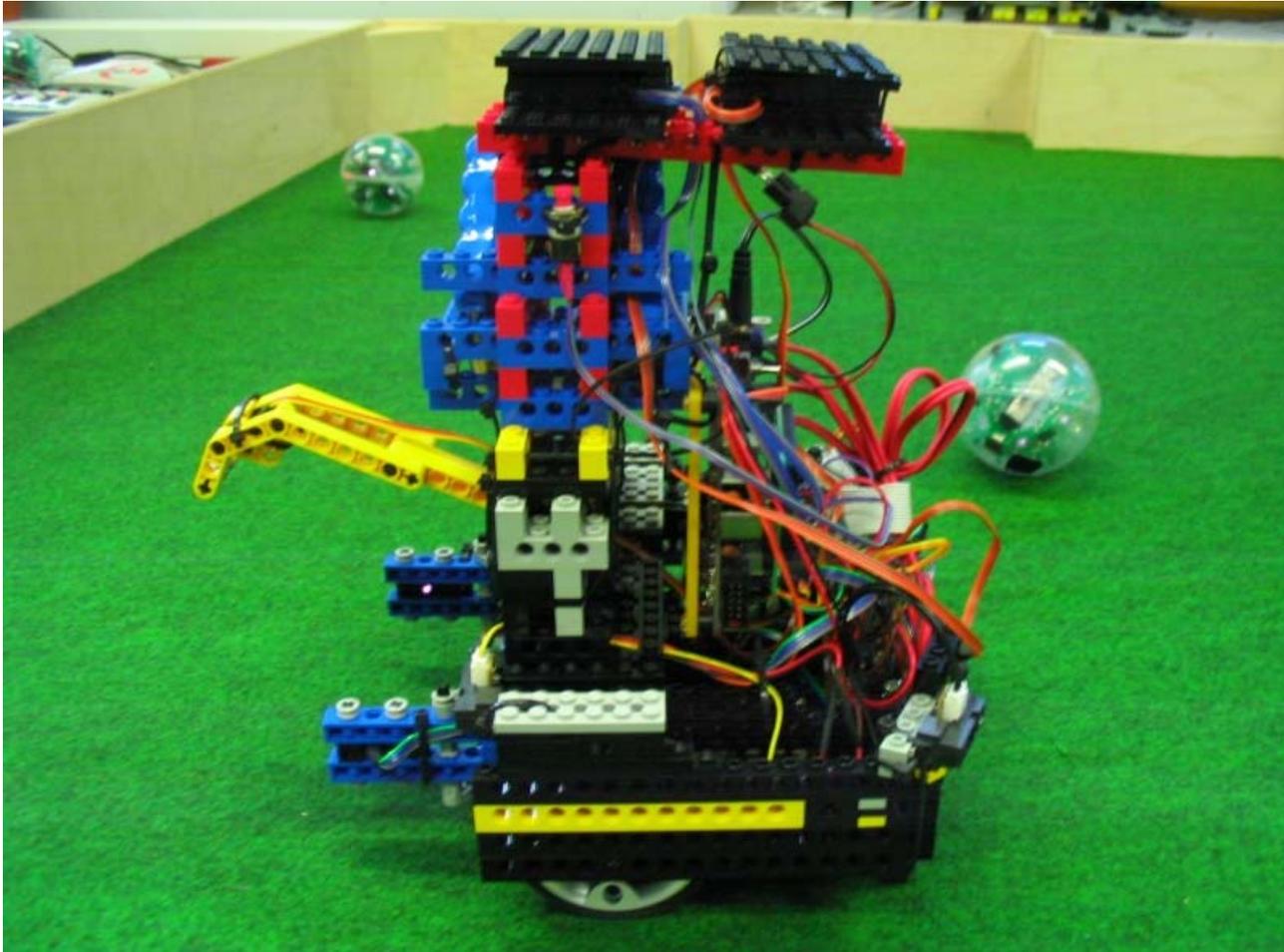
Aufbau des Roboters

- 4 Igarashi Motoren für den Antrieb
- 1 Servomotor für den Ballkäfig

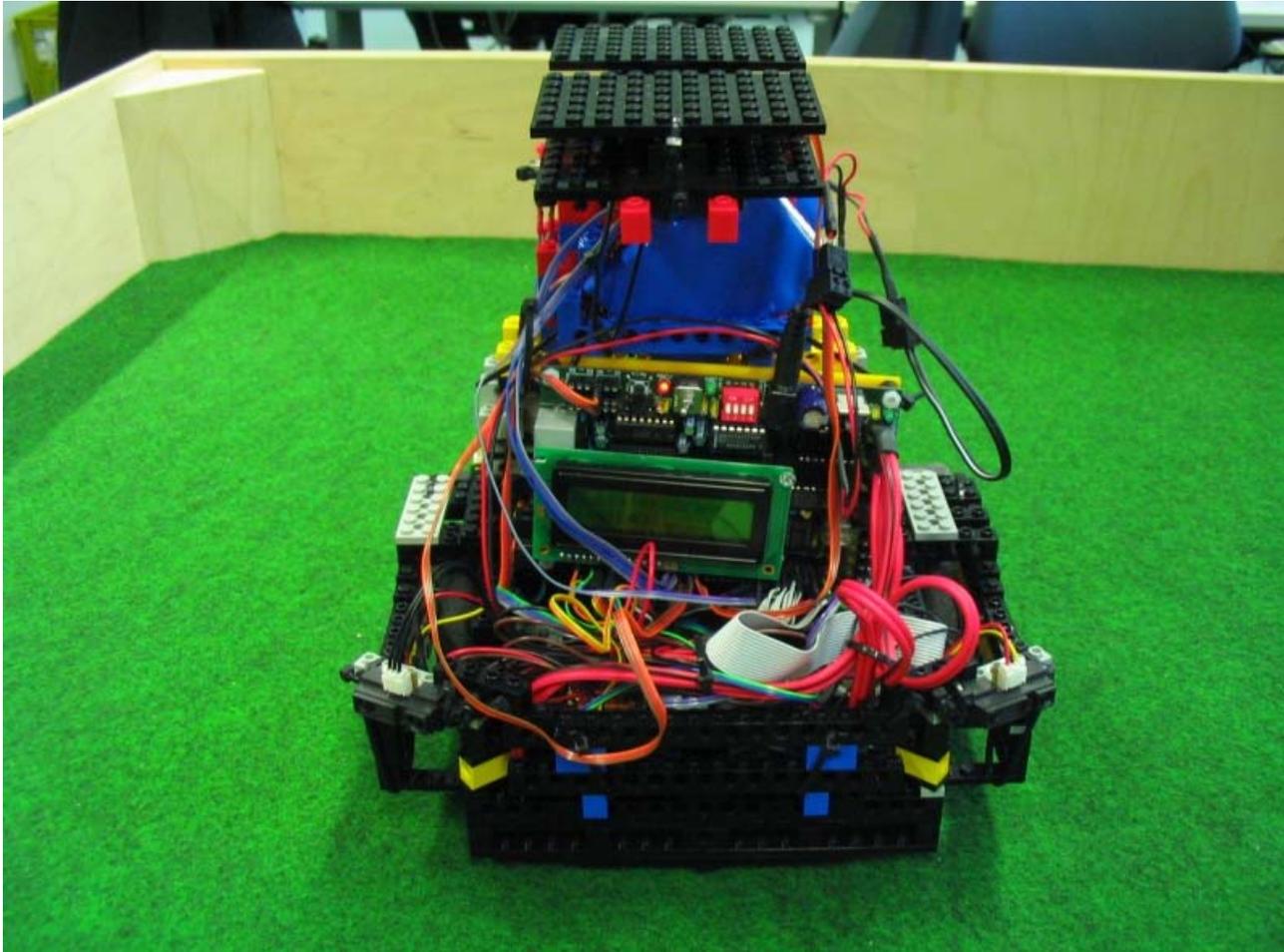
Überblick



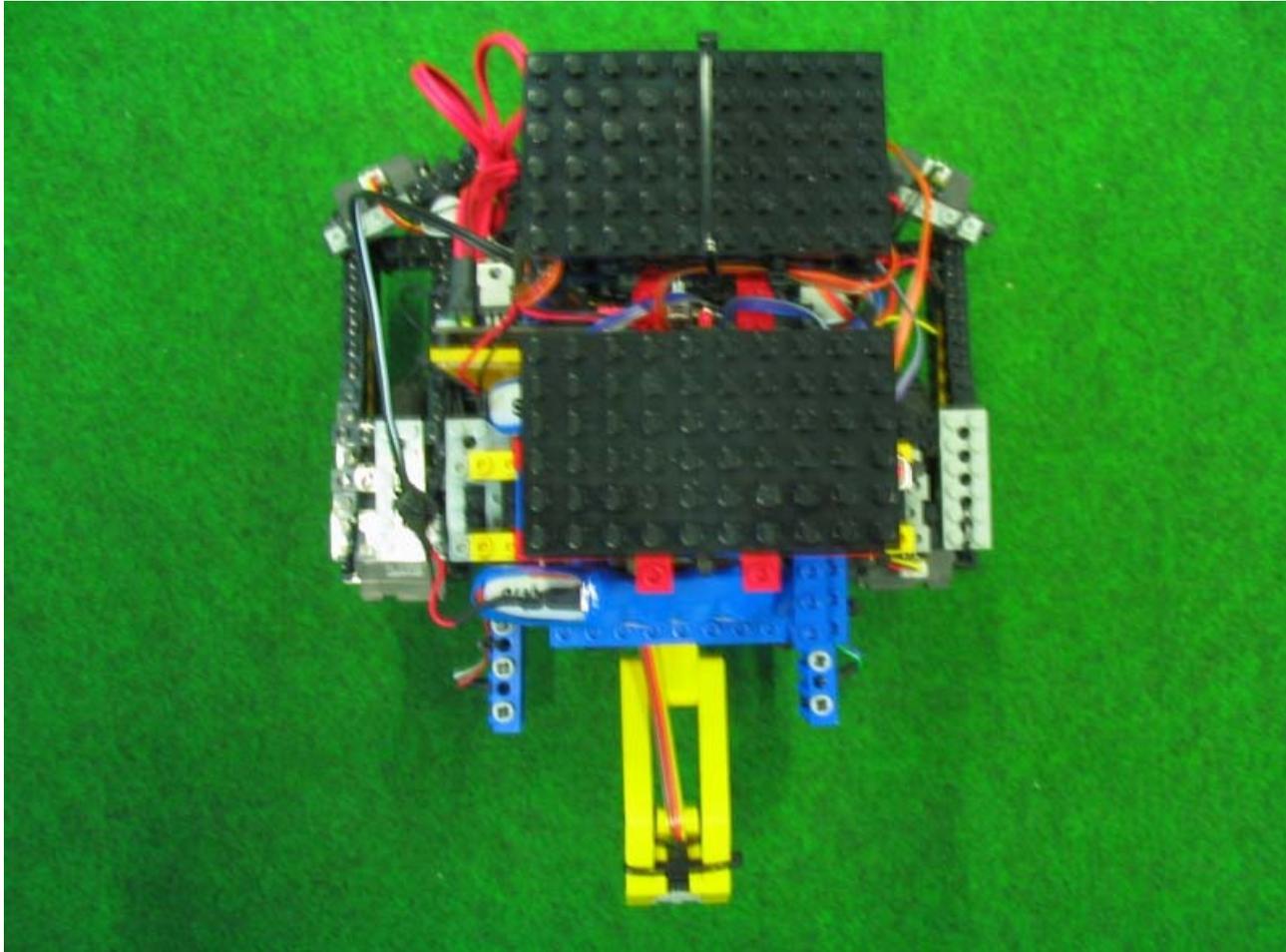
Überblick



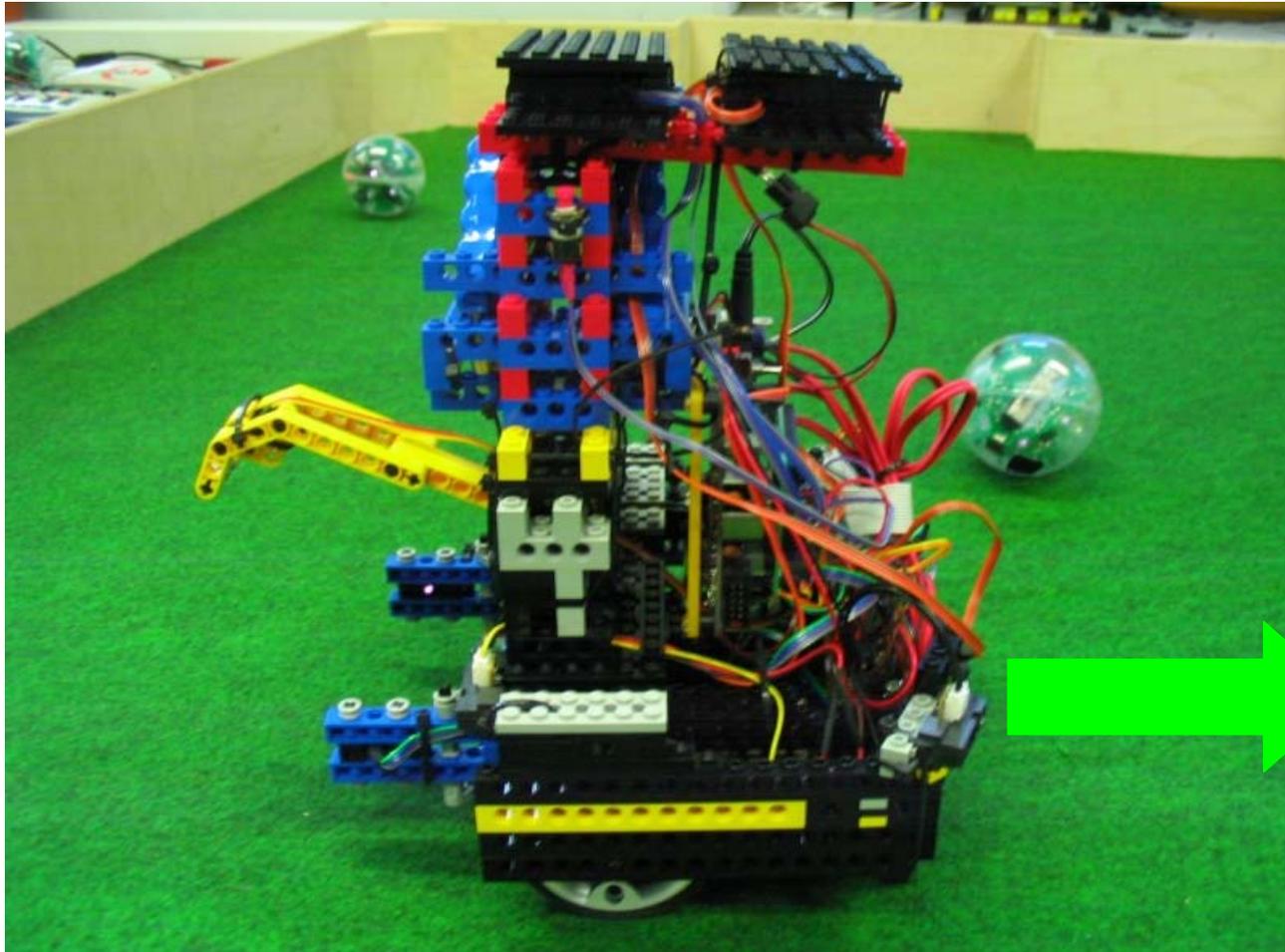
Überblick



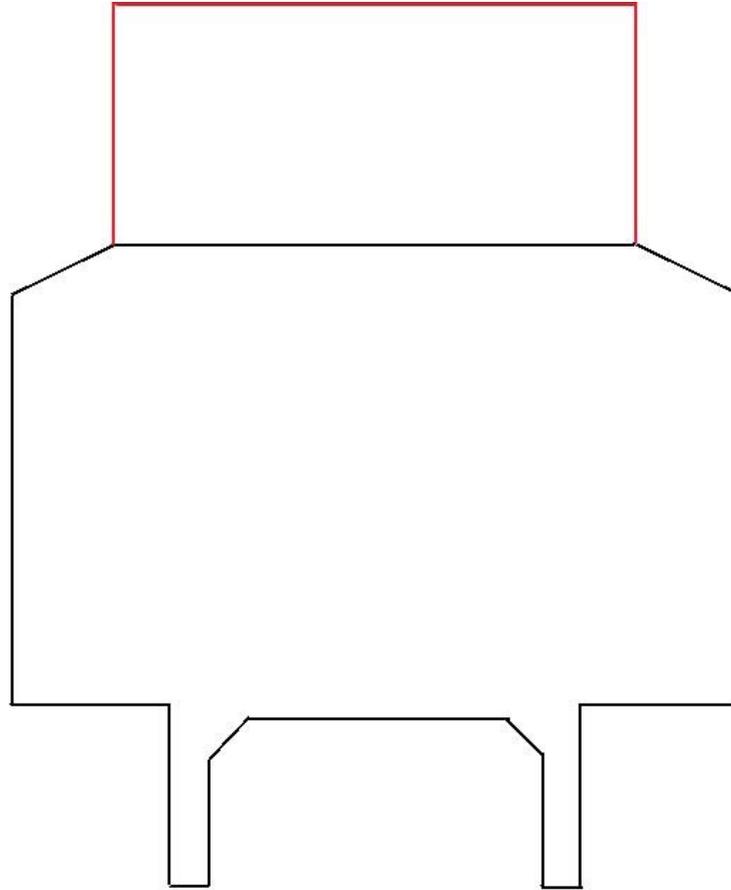
Überblick



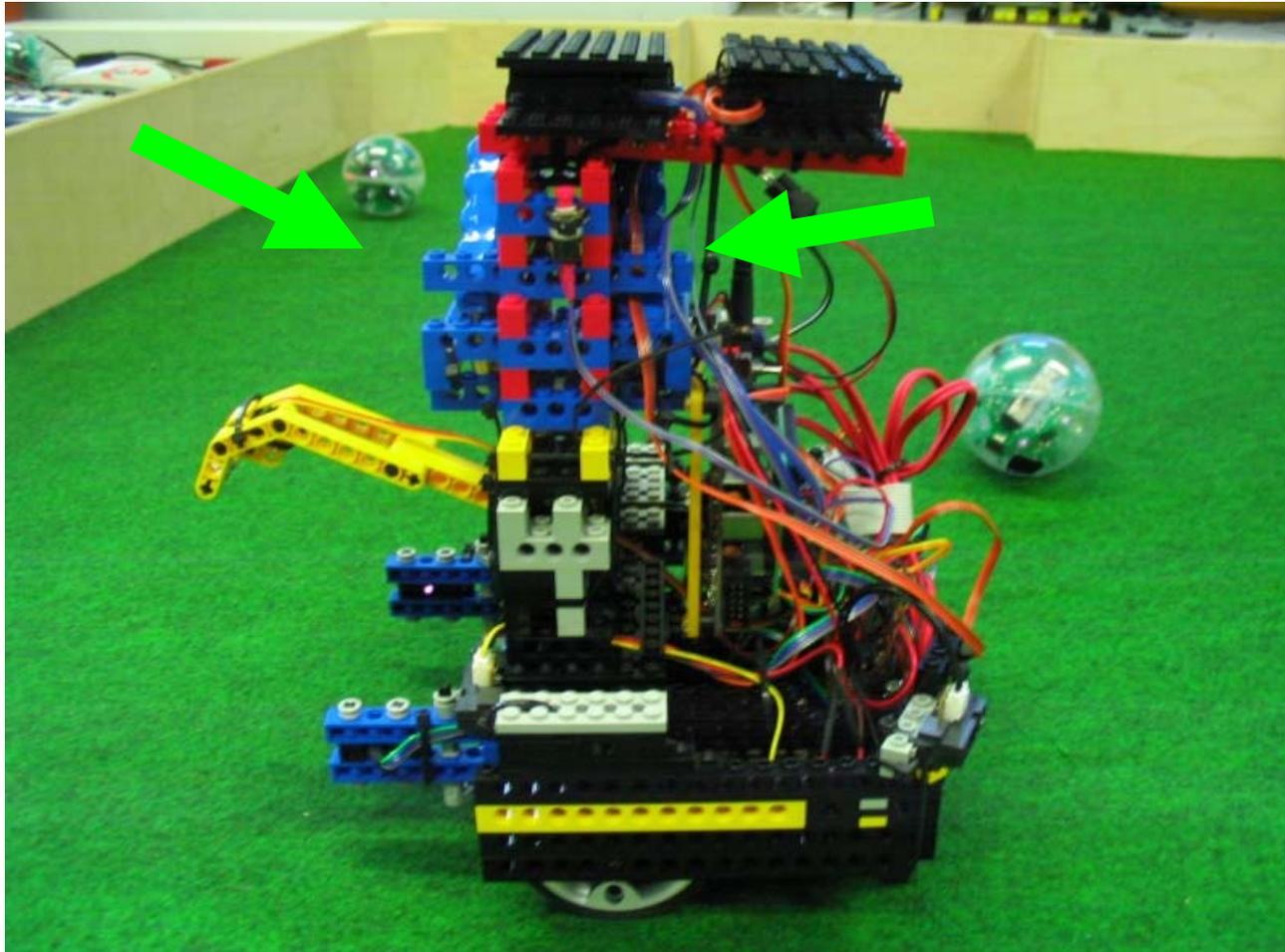
Problematik: Größe



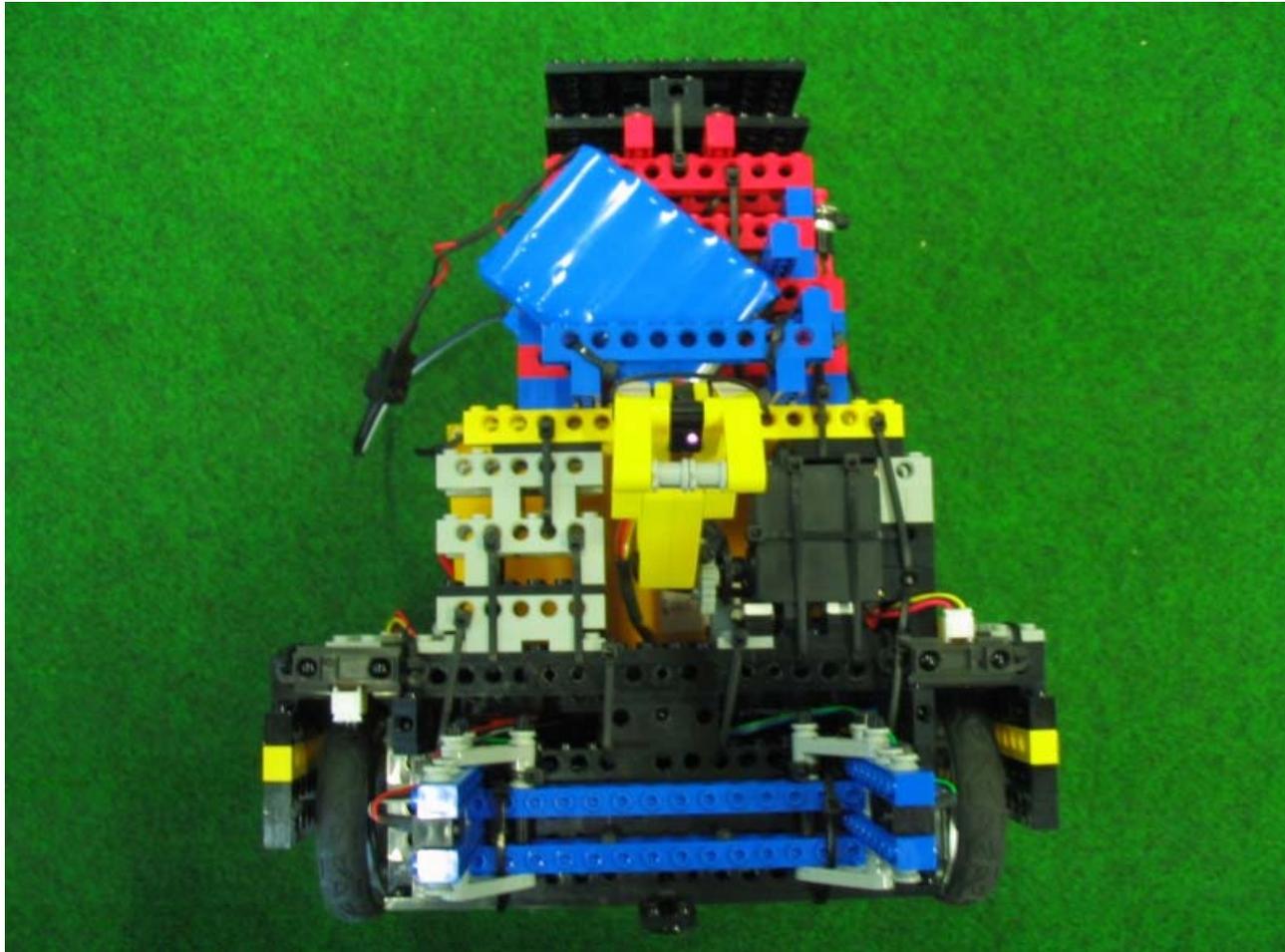
Problematik: Größe



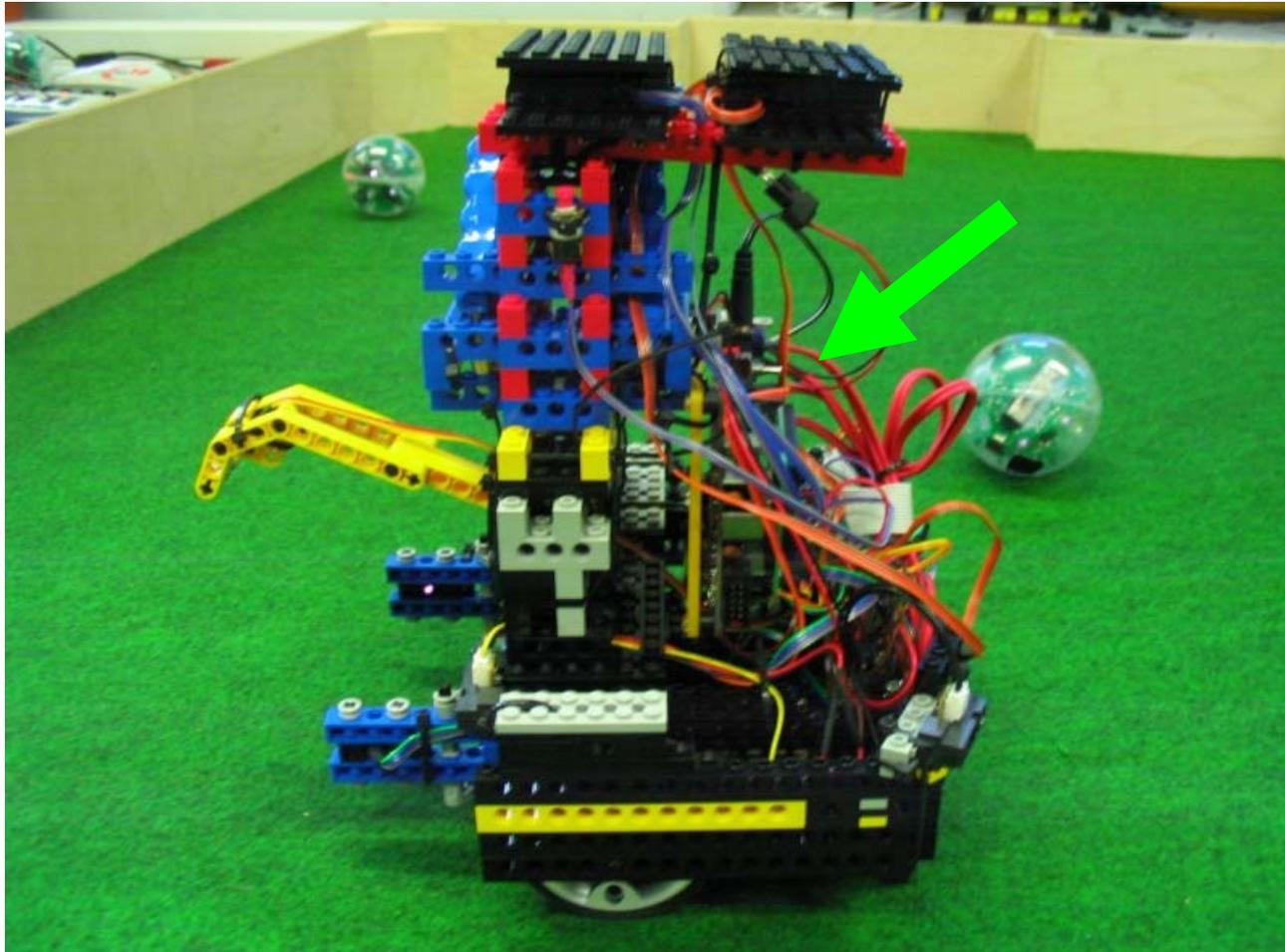
Akkufächer



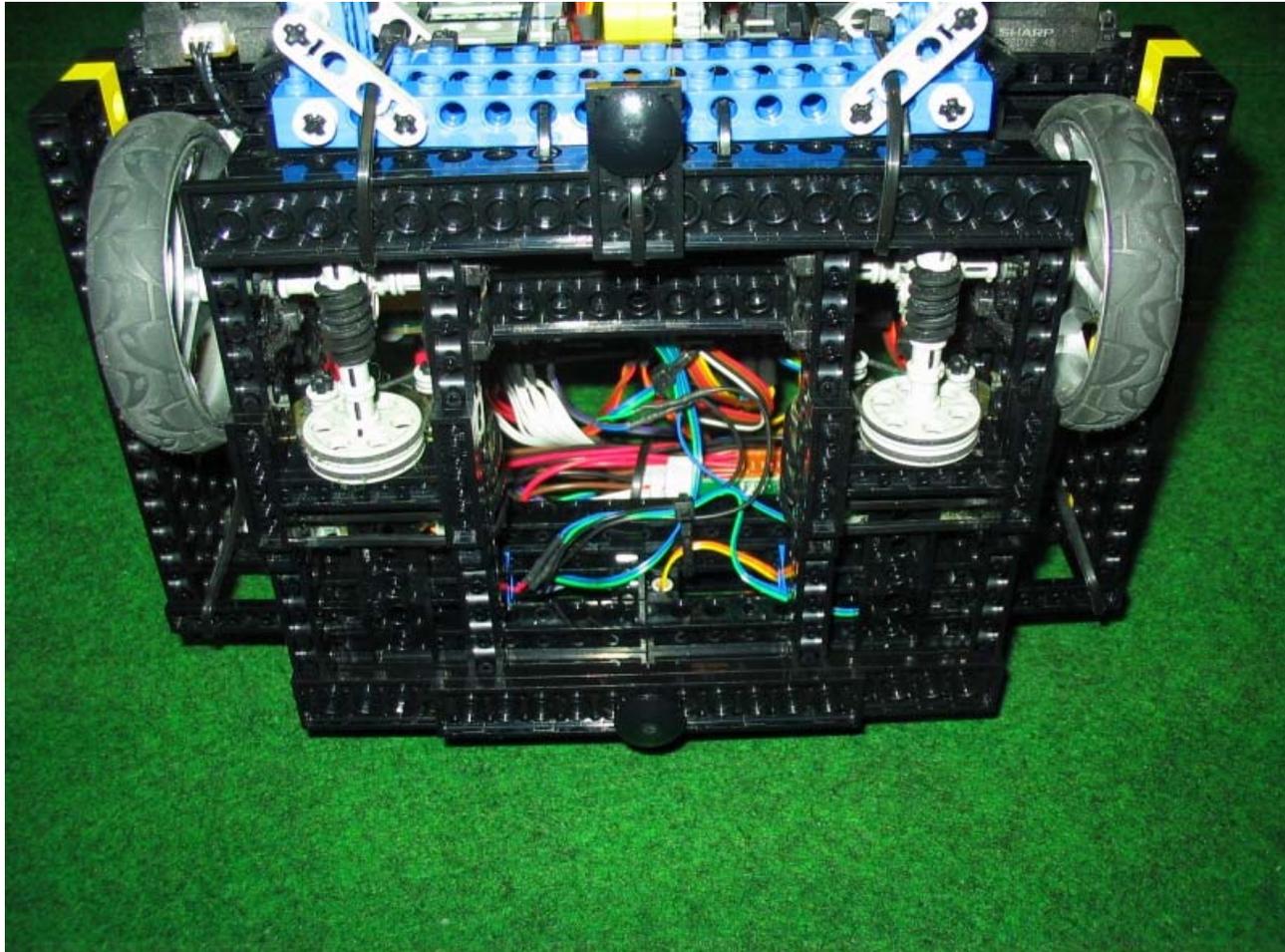
Akkufächer



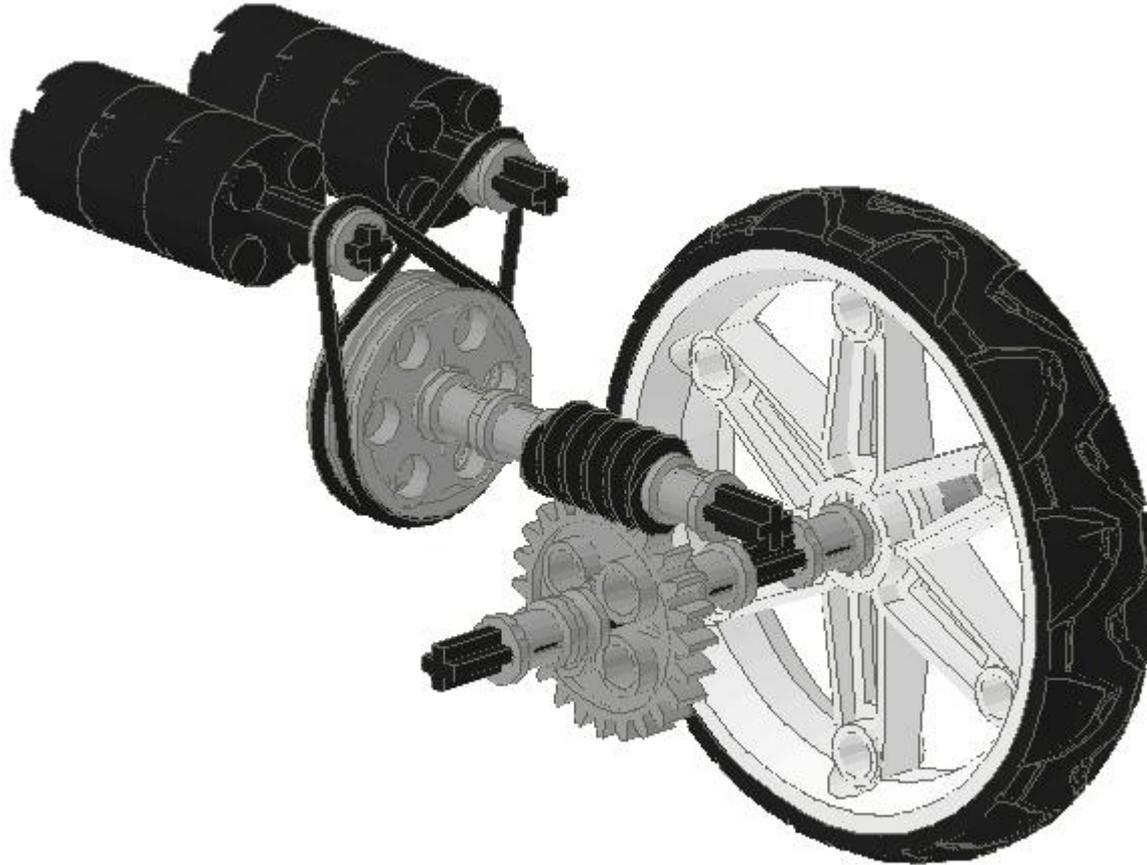
Aksenboard-Aufhängung



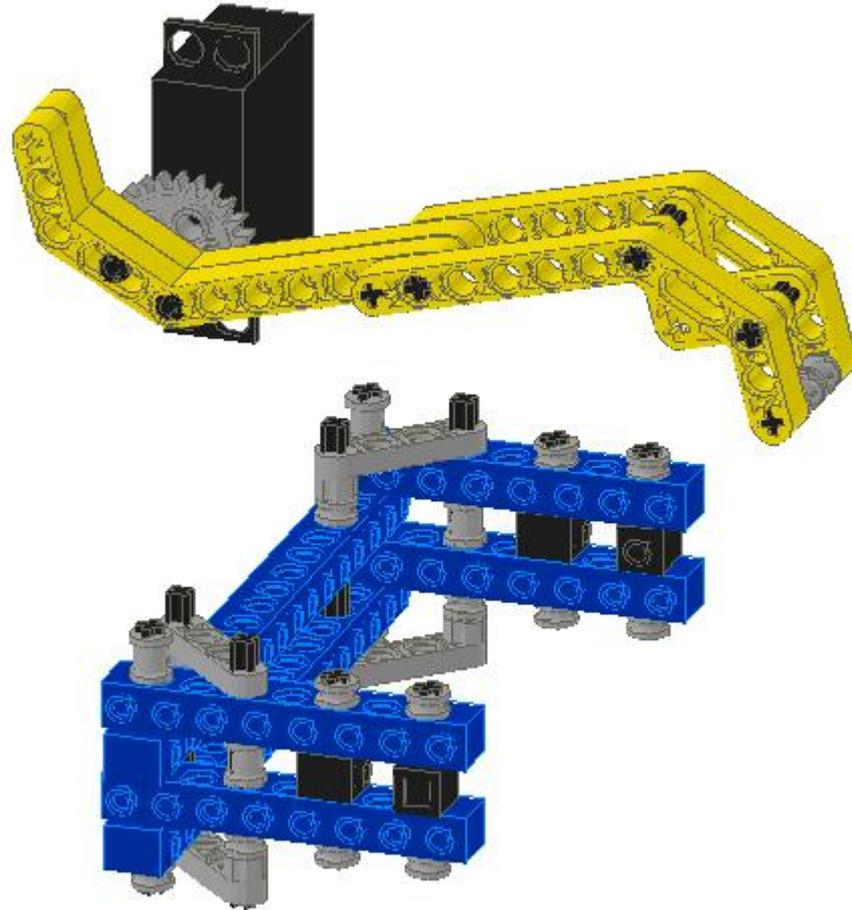
Unterbau



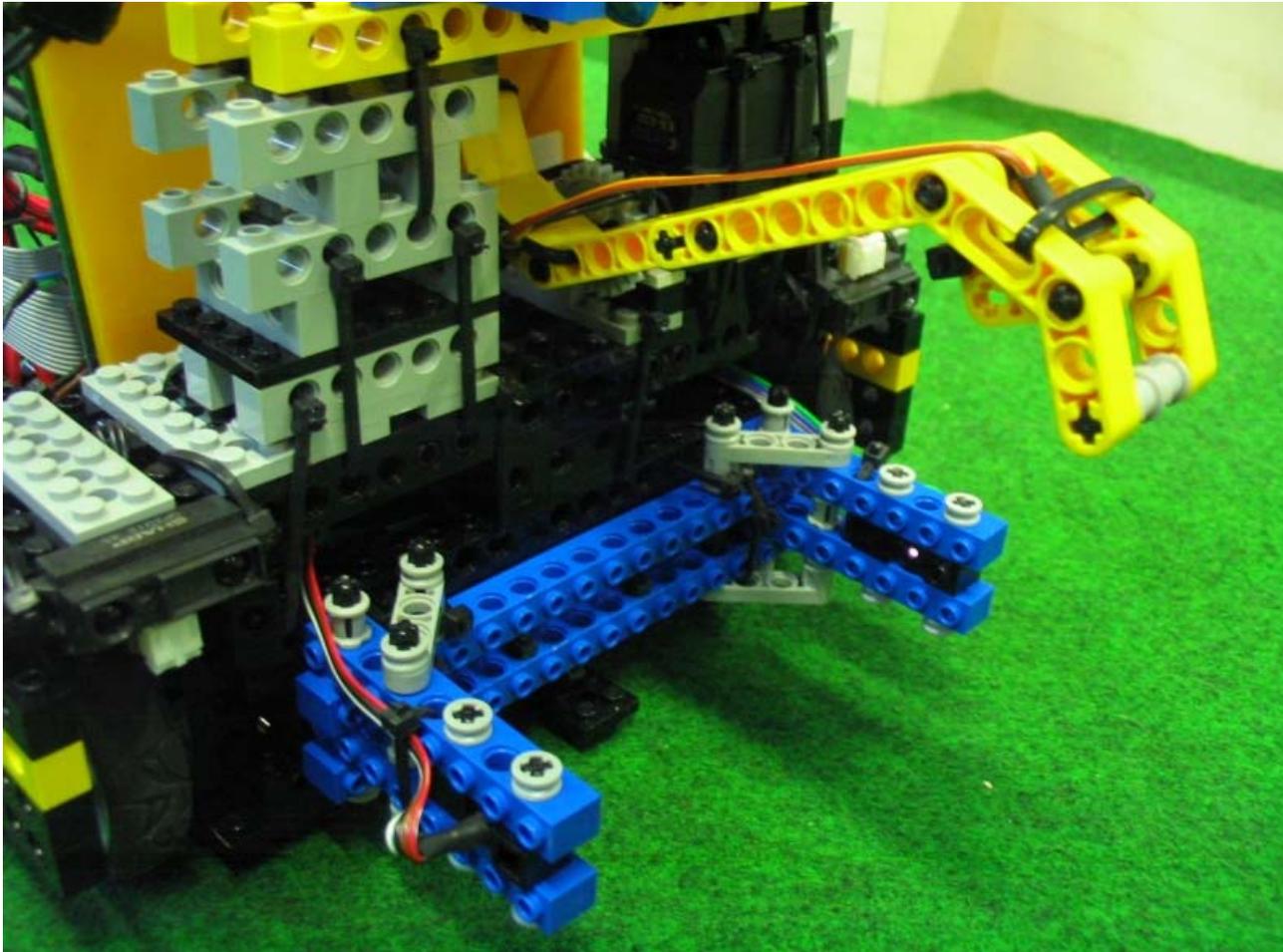
Getriebe



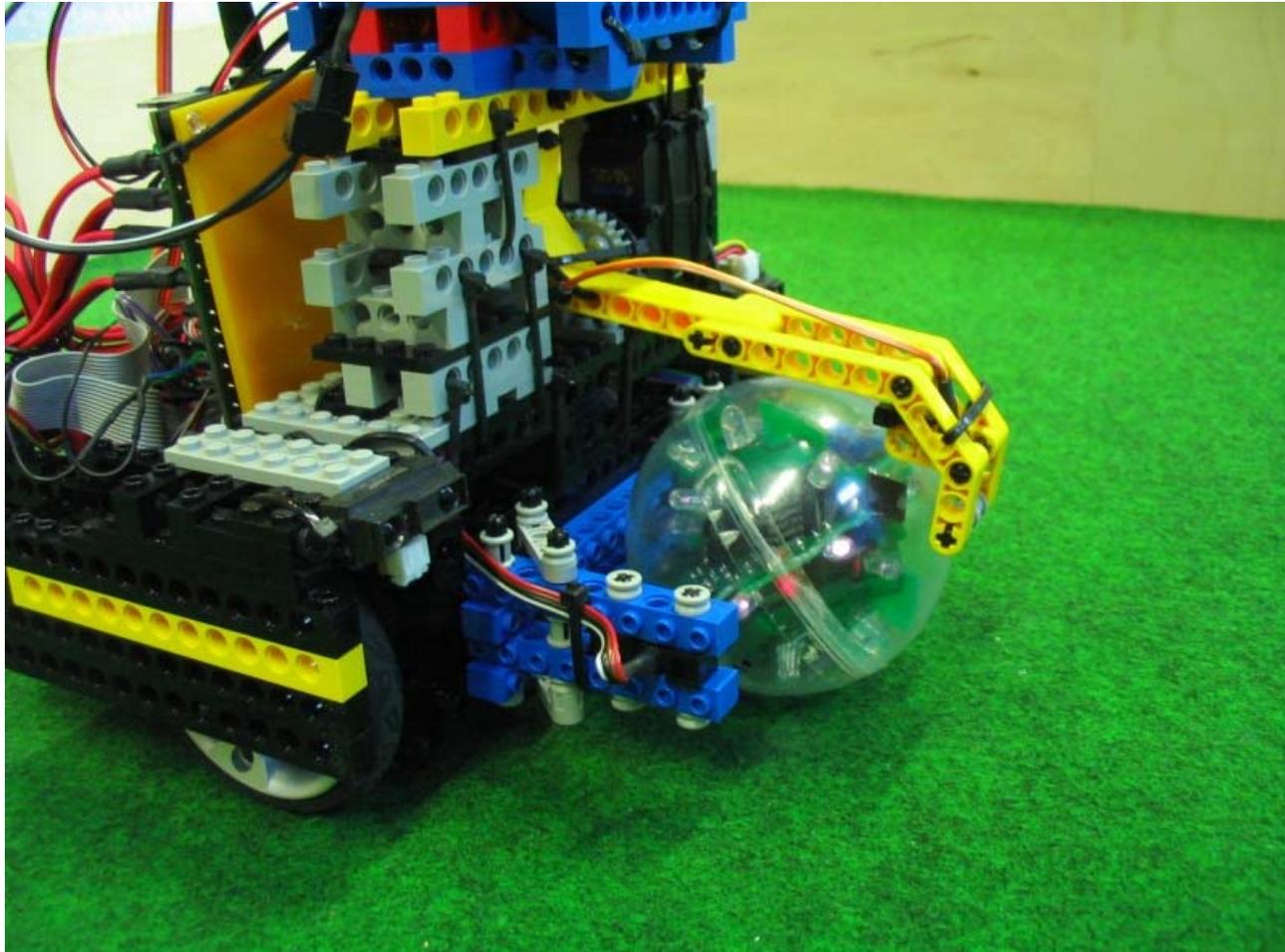
Ballkäfig



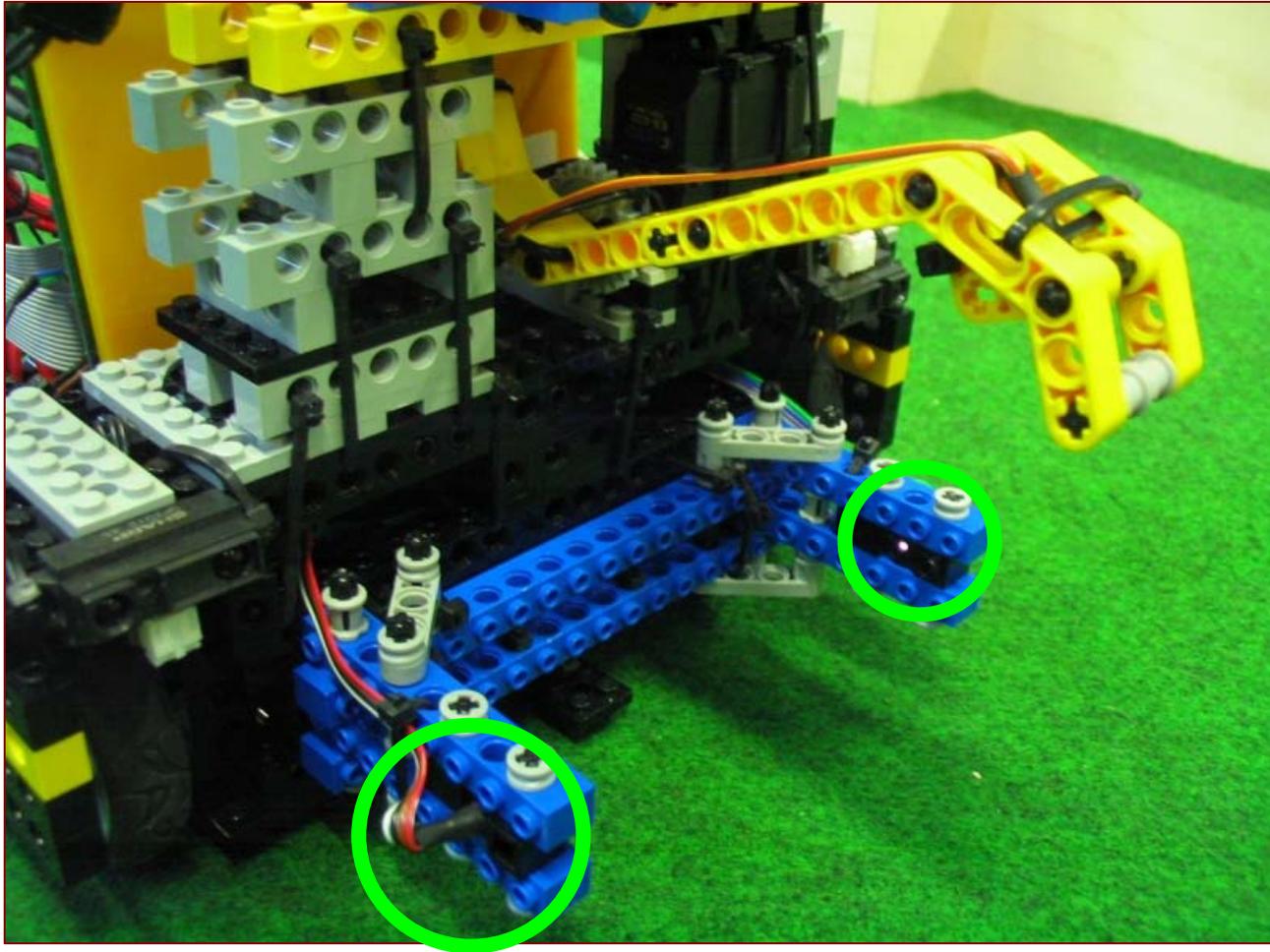
Ballkäfig



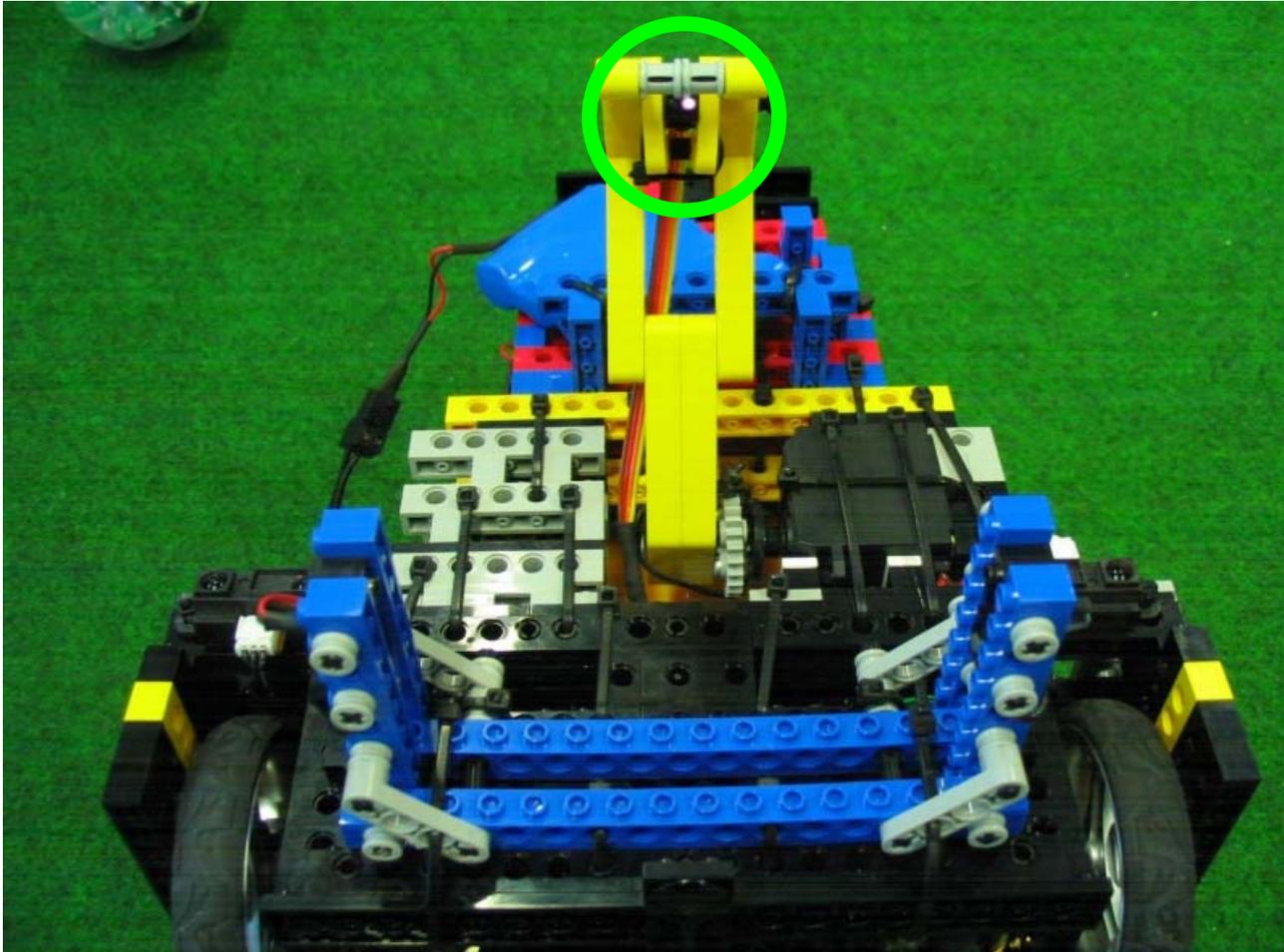
Ballkäfig



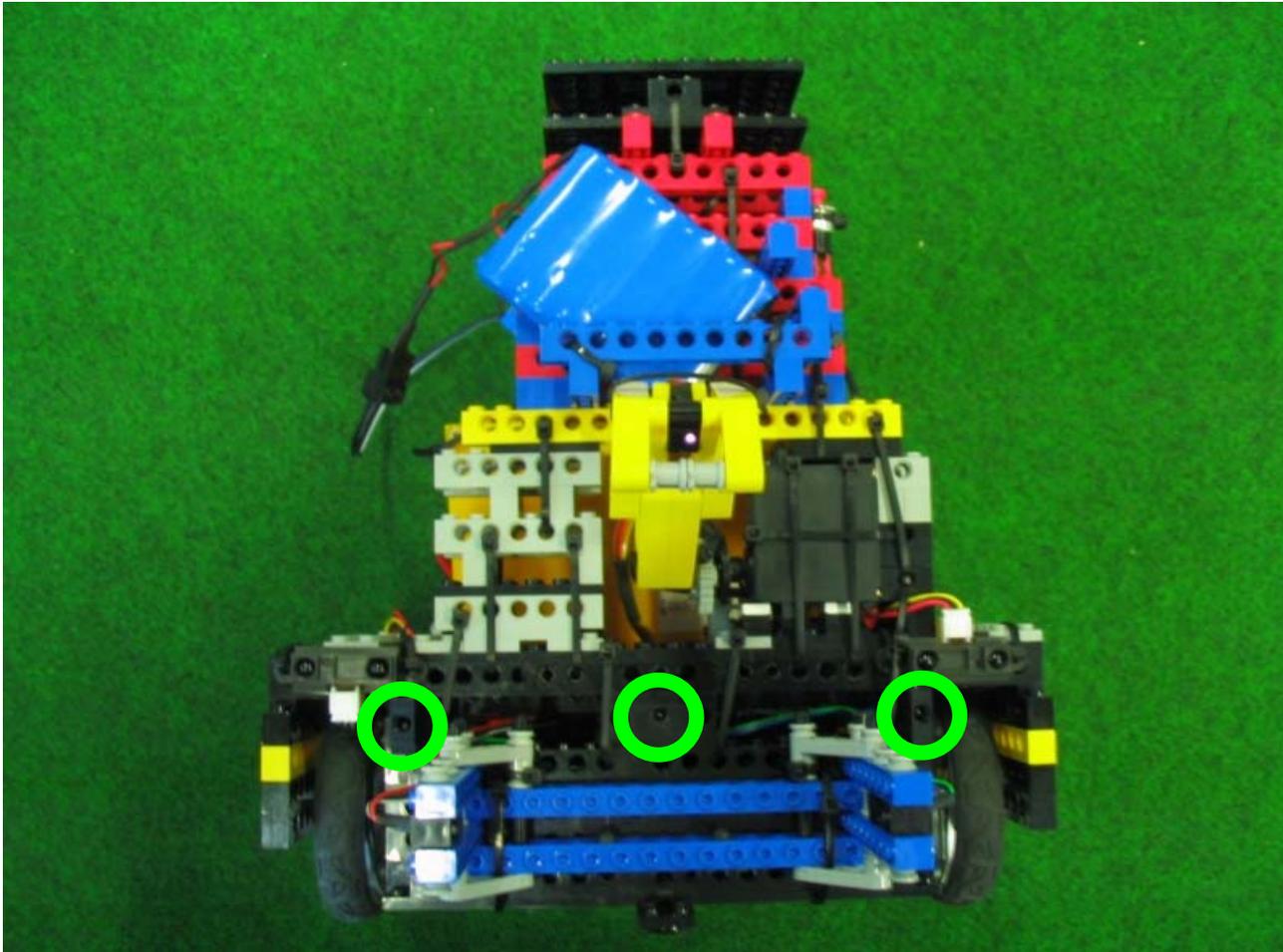
Sensoren



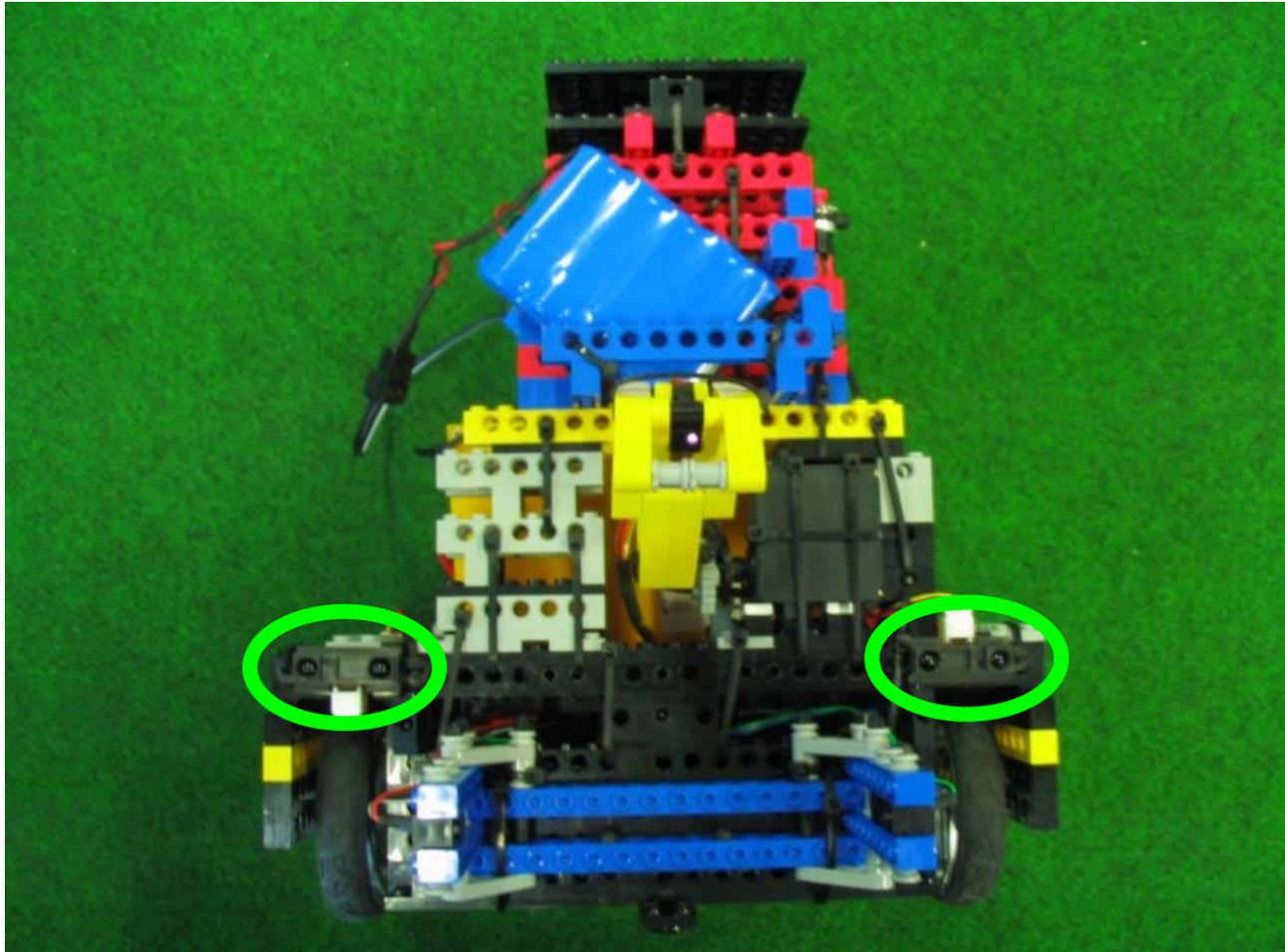
Sensoren



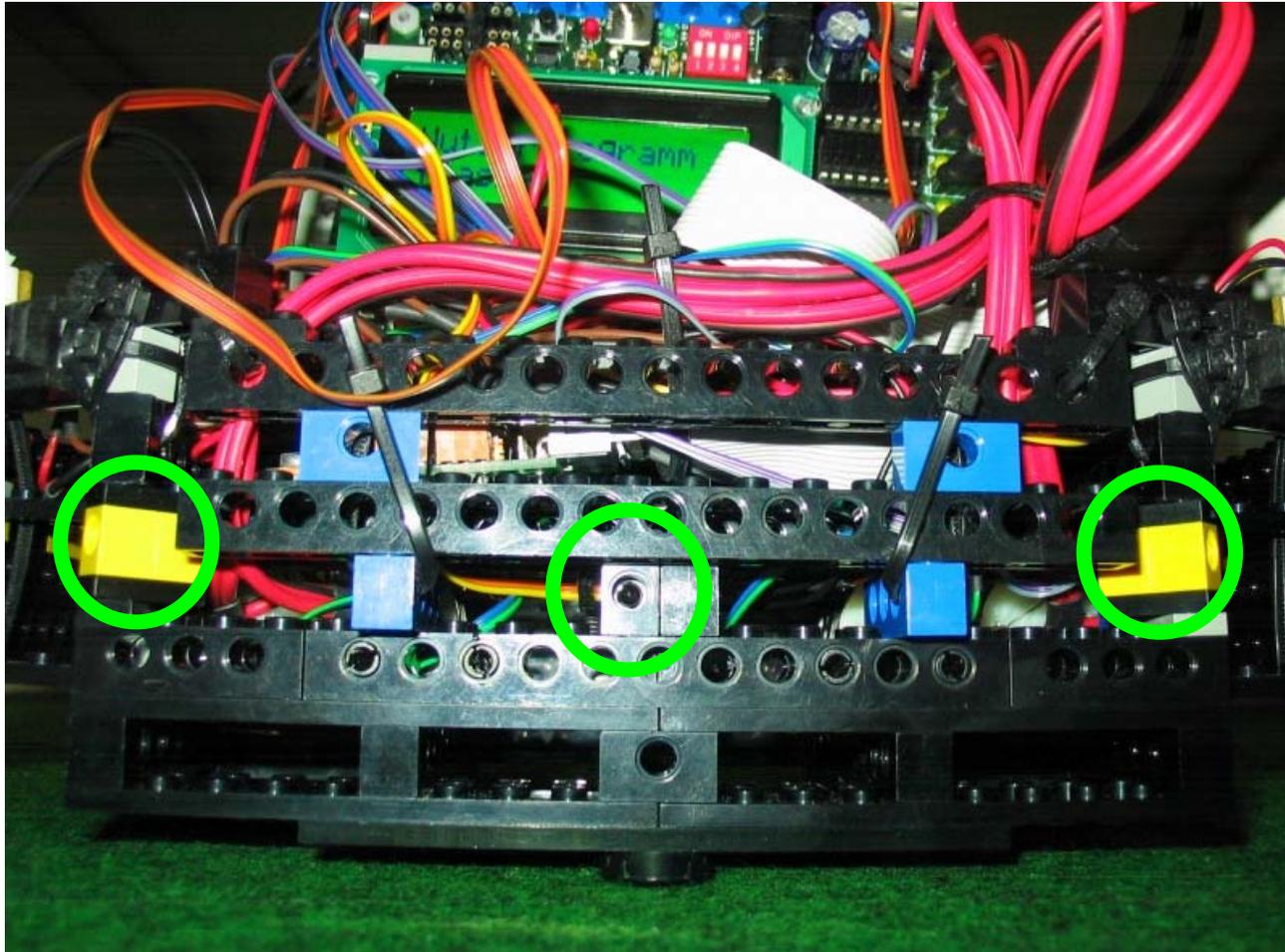
Sensoren



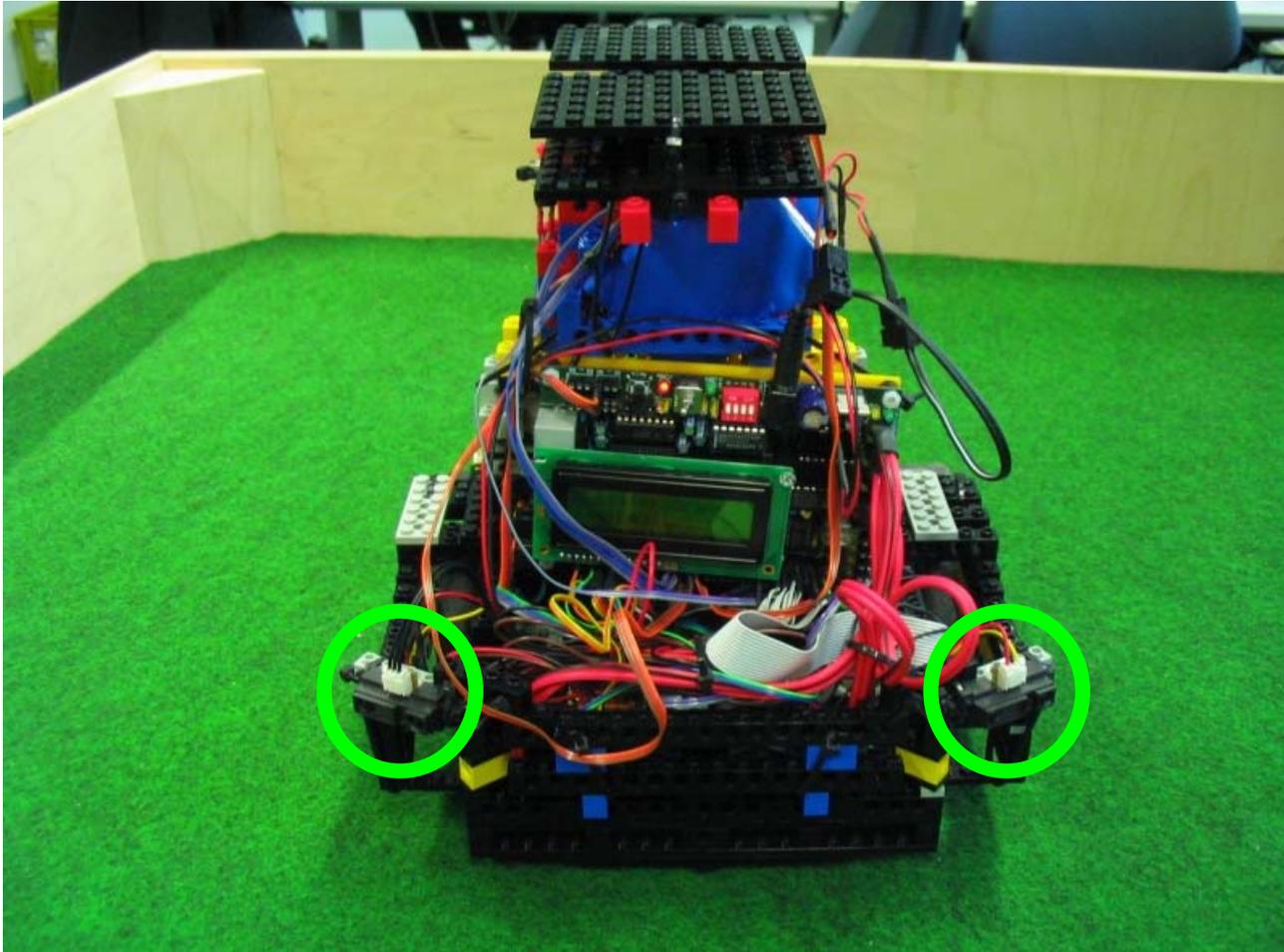
Sensoren



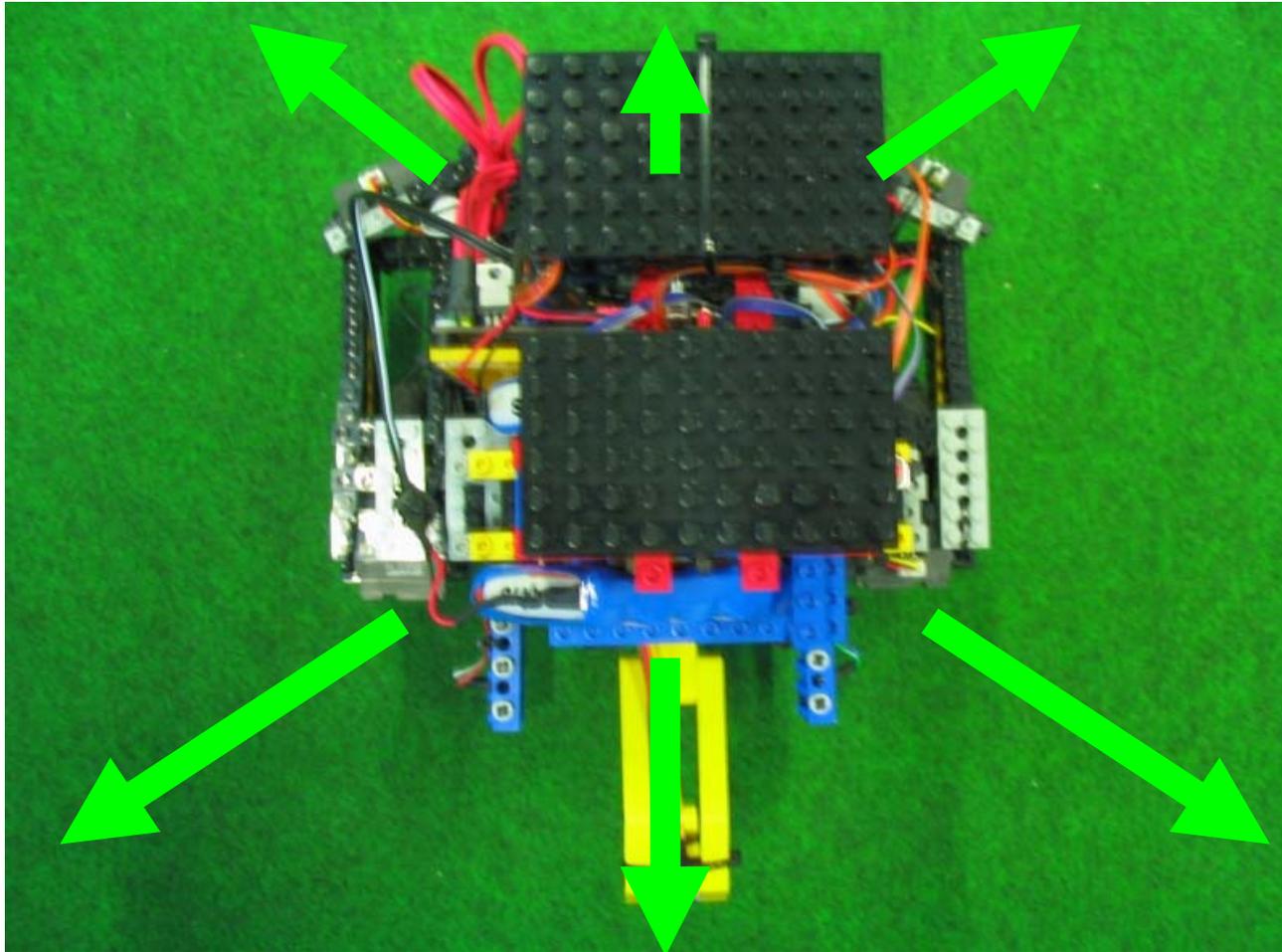
Sensoren



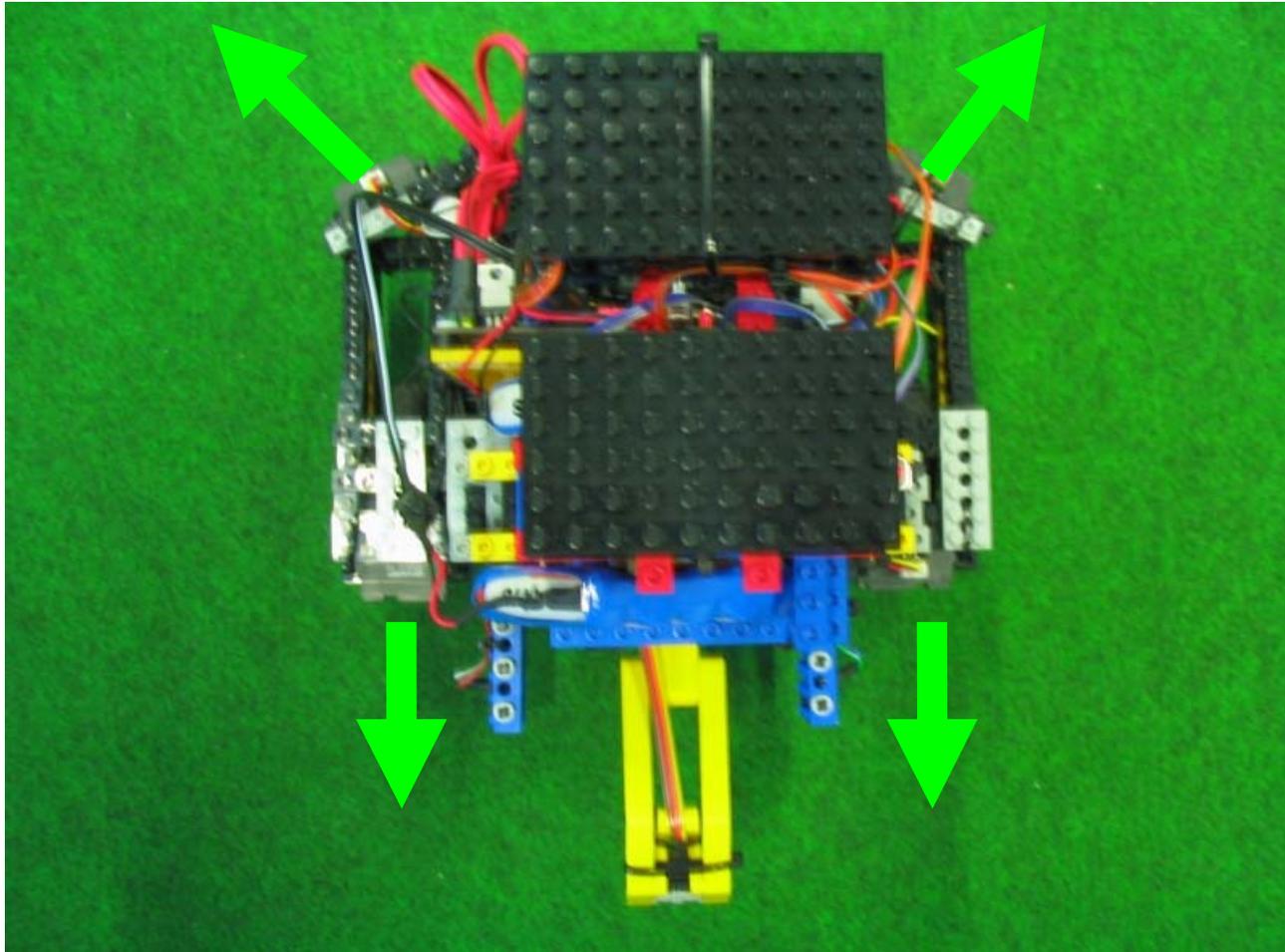
Sensoren



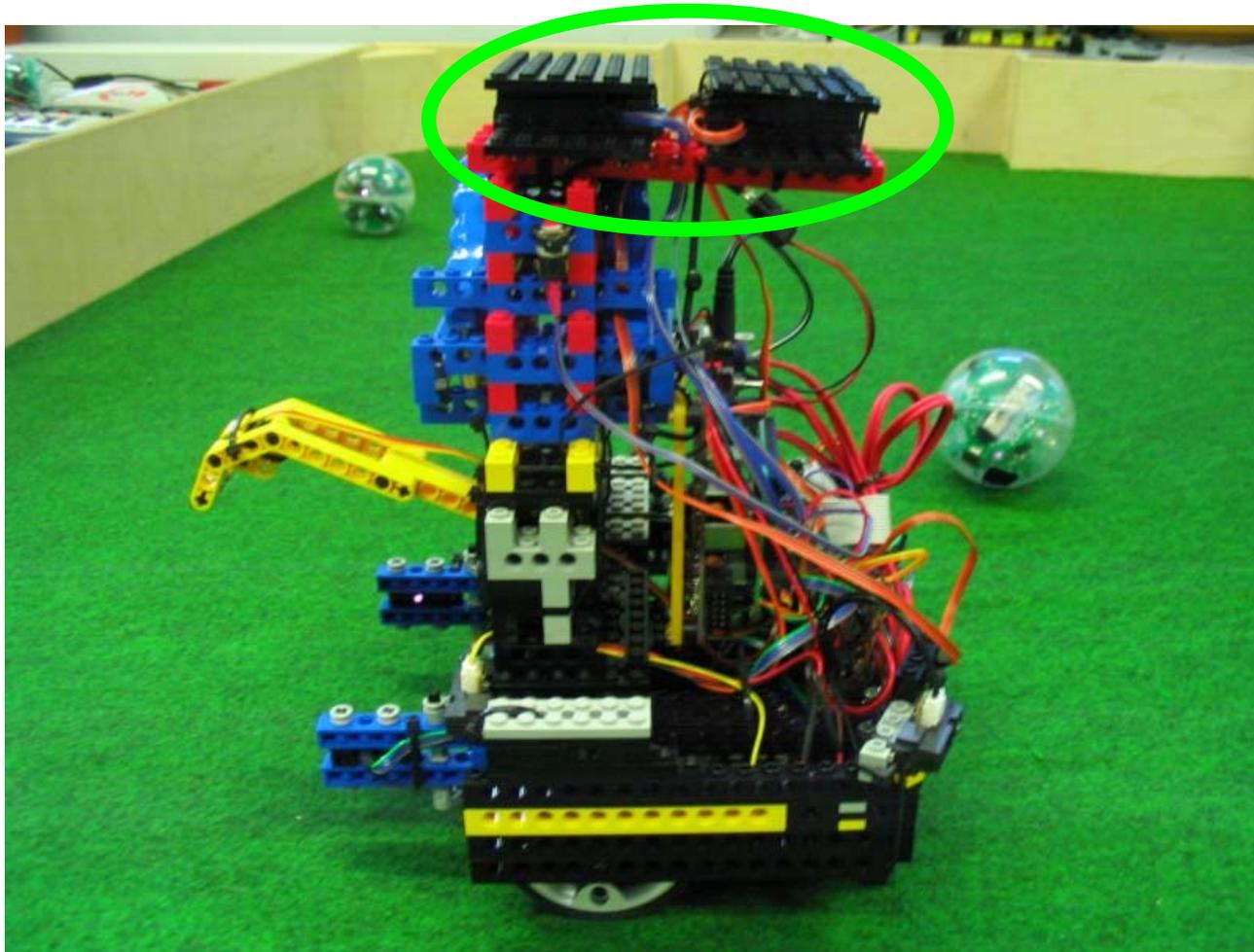
Sensoren



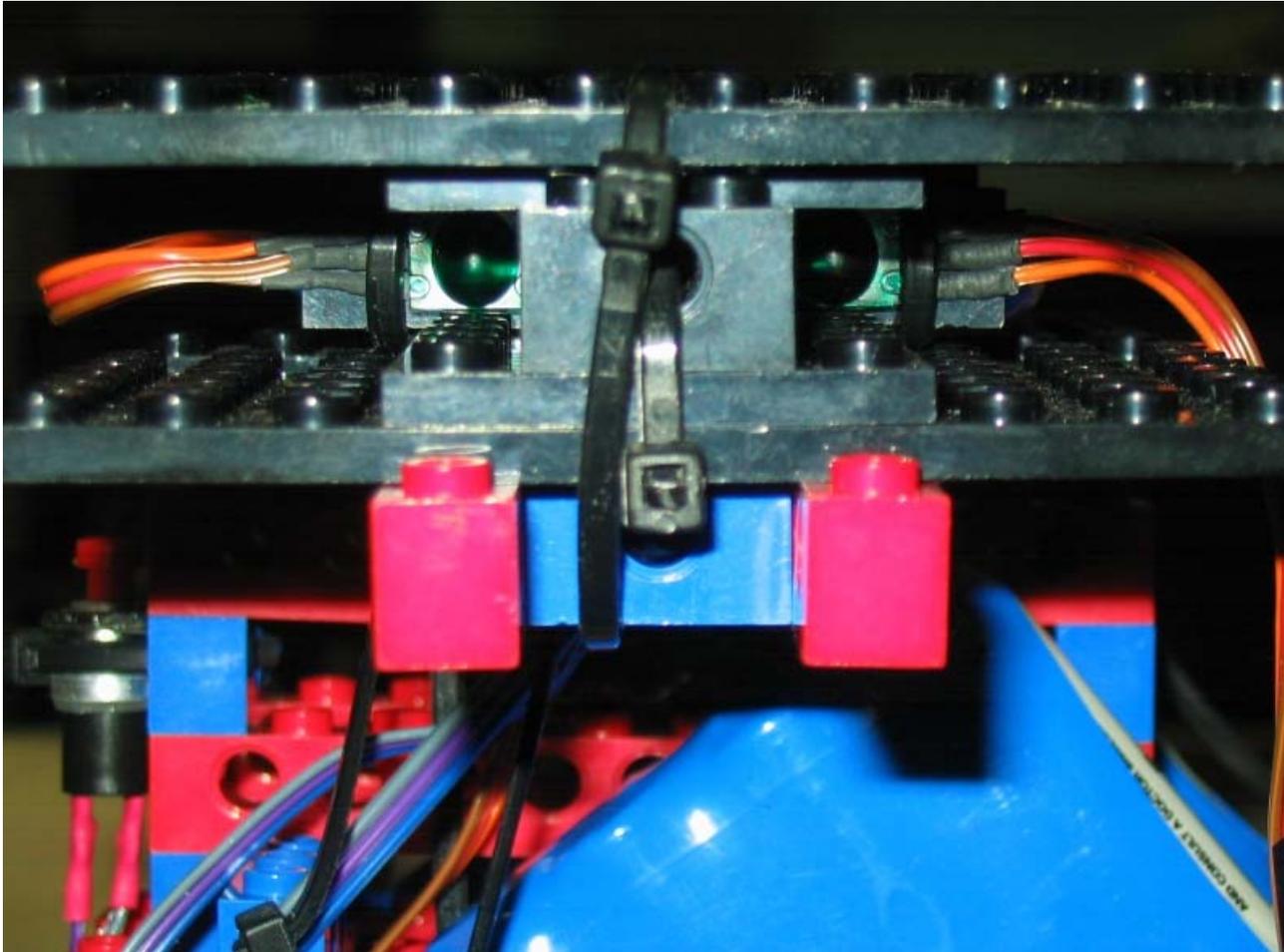
Sensoren



Sensoren



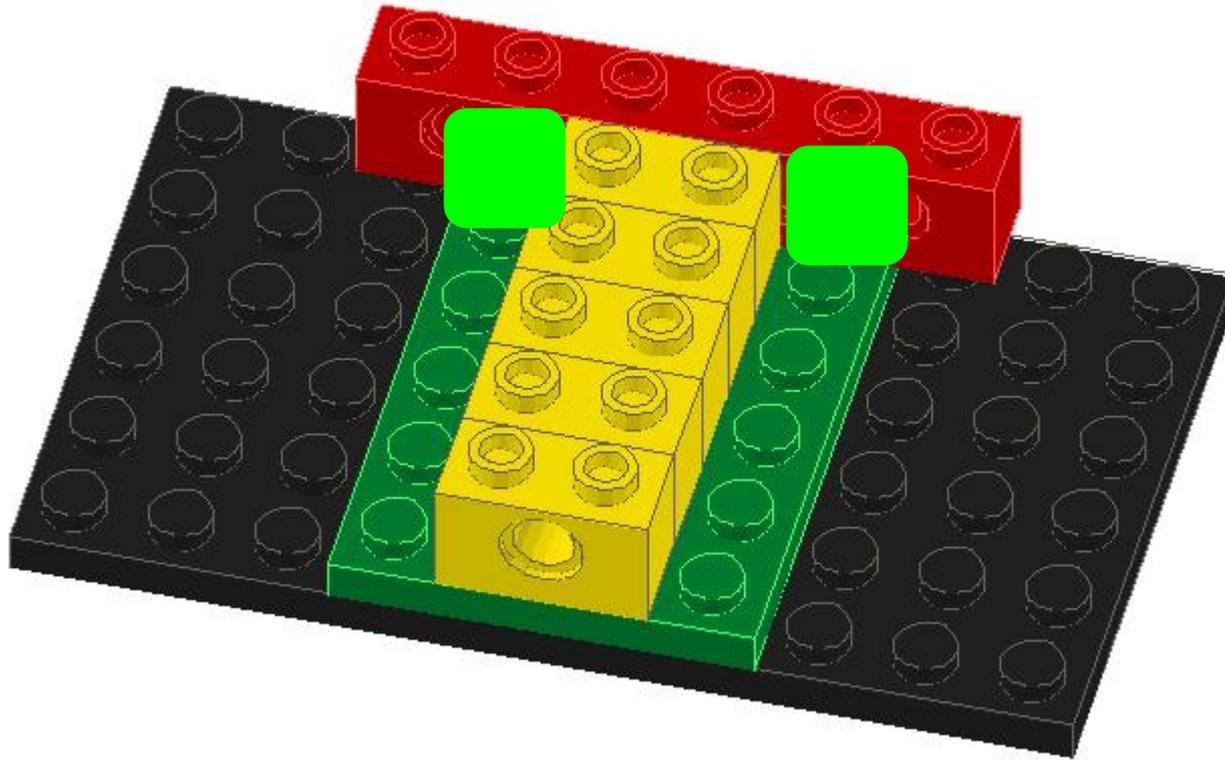
Sensoren



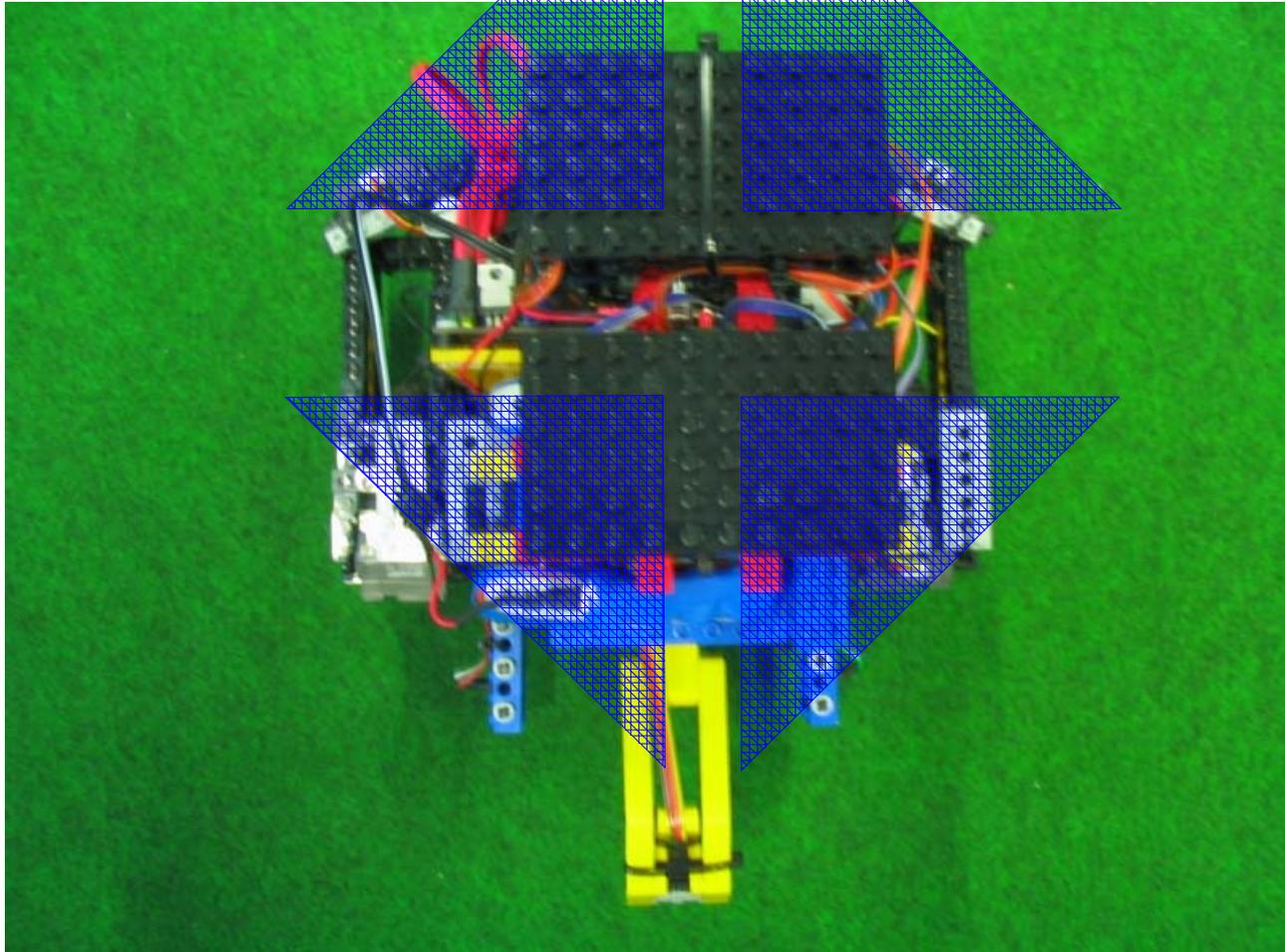
Sensoren



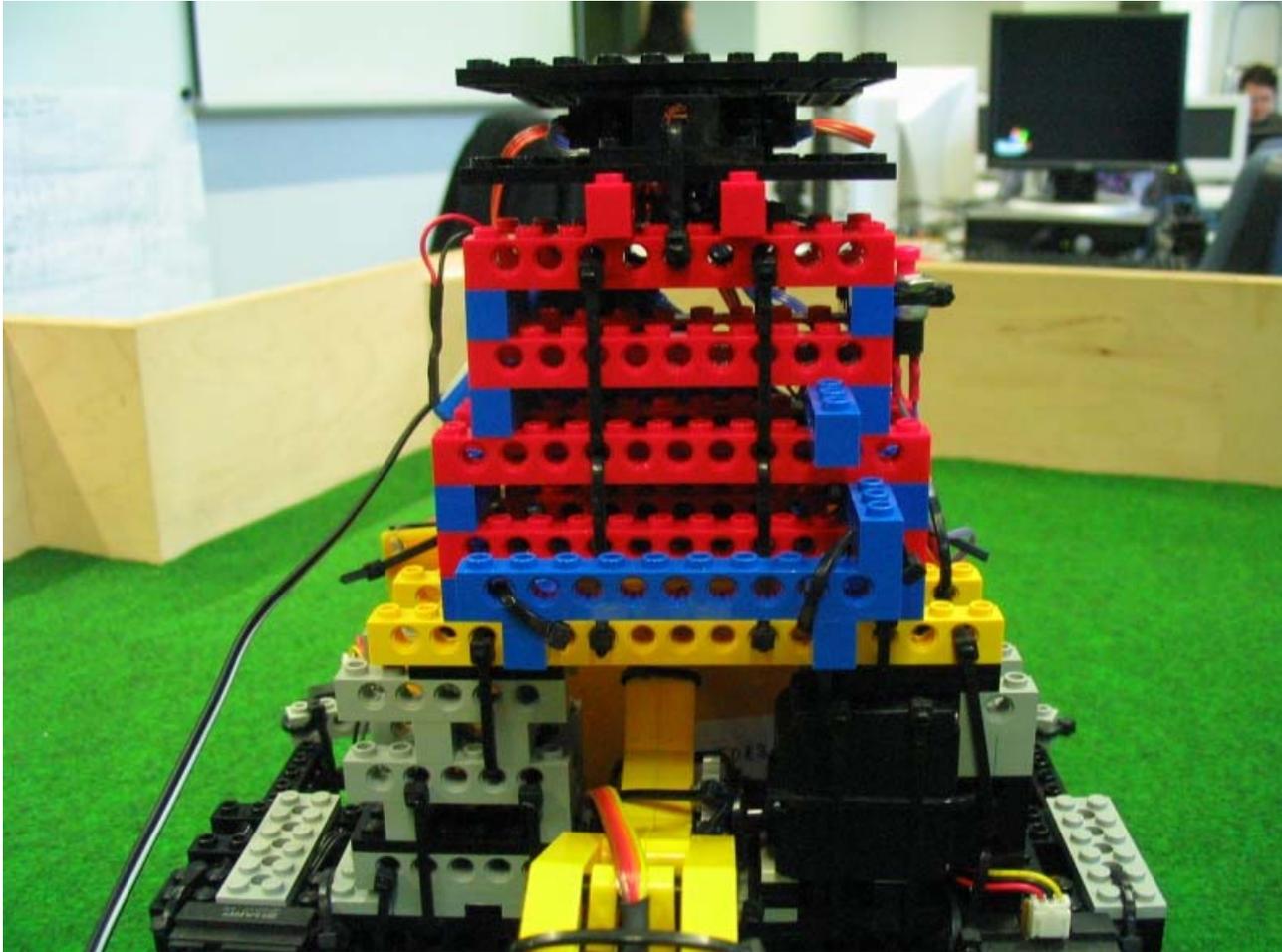
Sensoren



Sensoren



Aufbau des Roboters



Infrarotsensoren

- 3 Arten von Sensoren reagieren auf Infrarotsignale
 - Zielsensor (Torerkennung)
 - Ballsensor (Ballerkennung)
 - Fotosensor (Ballerkennung auf kurzer Entfernung)

Sensorenüberblick

Sensortyp	Anzahl
Ziel Sensor	4
Ball Sensor	6
Foto Sensor	3
Abstand Sensor	4

Aufgaben der Sensoren

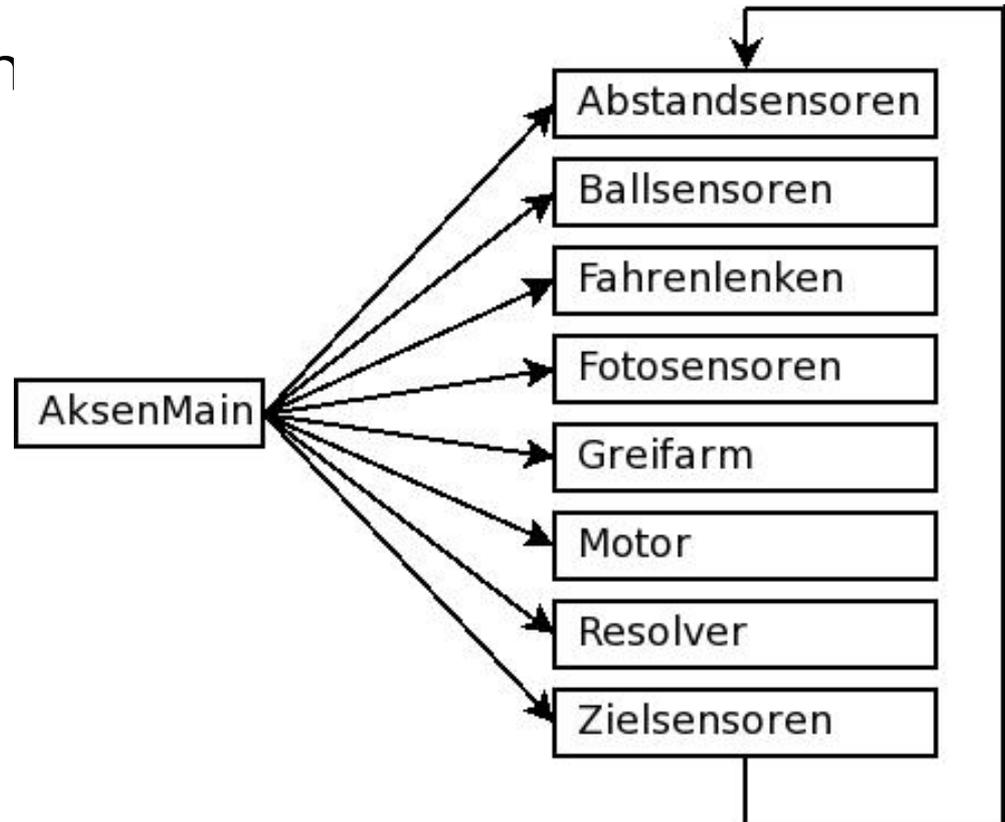
- Alle Sensoren werden auf bestimmte Frequenzen abgefragt.
- Falls Ball im Greifer bzw. im Käfig, Ballsensoren ausgeschaltet.
- Zur Erkennung, ob Ball direkt vor dem Roboter, wird Fotosensor benötigt.

Aufgaben der Sensoren

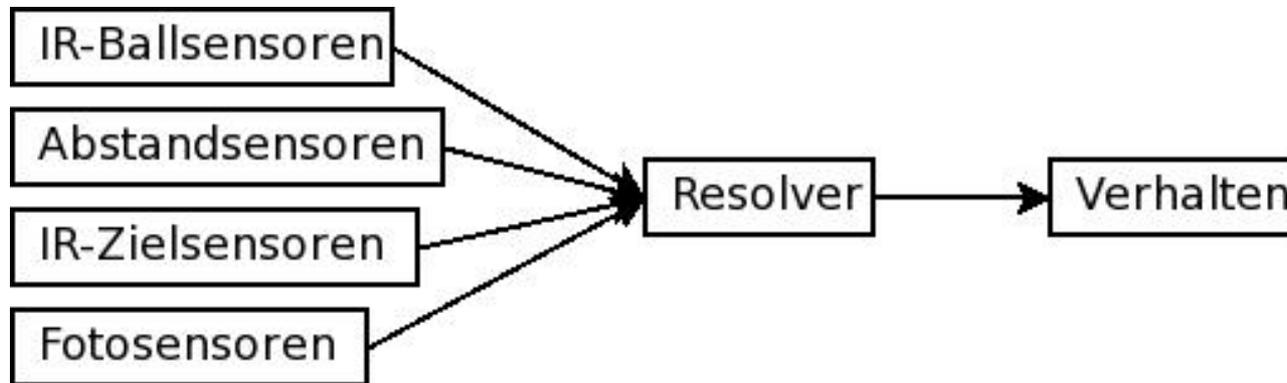
- Abstandssensor reagiert nicht auf Ball, denn sie sitzen über der Ballhöhe.
- um Fehlauslösen zu verhindern reagiert der Greifer nur wenn beide Sensoren an der Ballkralle ein Signal empfangen, oder wenn der besonders abgeschirmte Sensor im Greifer ein Signal empfängt

Umsetzung Programmietechnisch

- Alle Sensoren laufen jeweils in eigenen Threads.



Umsetzung Programmiertechnisch



Fazit

- Die Nutzung der Subsumption Architektur in Kombination mit der von uns gewählten Bauweise schafft optimale Voraussetzungen um das Ziel "intelligent mit anderen Systemen Fußball zu spielen" zu erreichen.