

Testbericht zu den Lego-Wesen

Verhalten kybernetischer Vehikel
Informatikprojekt I00-2

Reto Witschi
Andreas Gafner
Lukas Reusser
Pascal Fleury

HTA Bern I00-2

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Testablauf	3
2 Wesen 2 a.....	3
3 Wesen 2 b.....	4
4 Wesen 3 a.....	6
5 Wesen 3 b.....	7
6 Wesen 4 a.....	8
7 Wesen 4 b.....	9
8 Testfazit	10

1 Testablauf

Ein Wesen nach dem Anderen musste seine Fähigkeiten nun in der Simulation unter Beweis stellen. Dazu wurden die Wesen und die Lichtquellen ohne besondere Vorgaben auf dem virtuellen Testgelände platziert und die Simulation gestartet. Dabei wurde das Verhalten sowie der zurückgelegte Weg aufgezeichnet. Zum Schluss wurde noch die Endposition mit einem Printscreen festgehalten.

2 Wesen 2 a

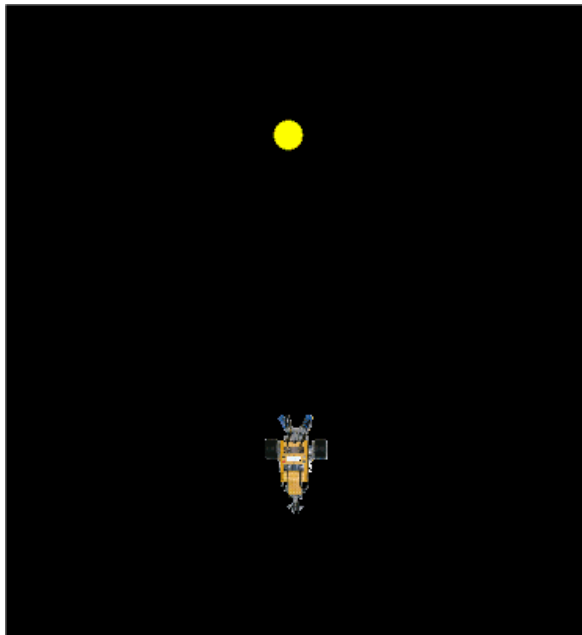


Bild 1: Ausgangslage Wesen 2 a

Die Lichtquelle und der Roboter wurden wie im Bild links dargestellt positioniert.

Nach dem Start der Simulation wendete sich der Roboter von der Lichtquelle ab und blieb stehen. Er drehte sich also so lange von der Lichtquelle weg, bis er mit seinen Sensoren kein Licht mehr wahrnahm. Dabei scheint es ihm keine besonders grosse Rolle zu spielen ob er sehr dicht an der Lichtquelle ist oder etwas weiter weg. Nimmt man eine Lichtquelle mit der Maus und geht damit Richtung Roboter, kann man ihn richtiggehend vertreiben. Er flieht so lange bis man ihn irgendwo in eine Ecke oder den Rand getrieben hat.

Dies entspricht ziemlich genau dem Verhalten des Wesens 2a von Braitenberg, welches sich vor Lichtquellen fürchtet und ihnen aus dem Weg geht.

In der rechten Abbildung sehen wir die Endposition des oben geschilderten Verhaltens.

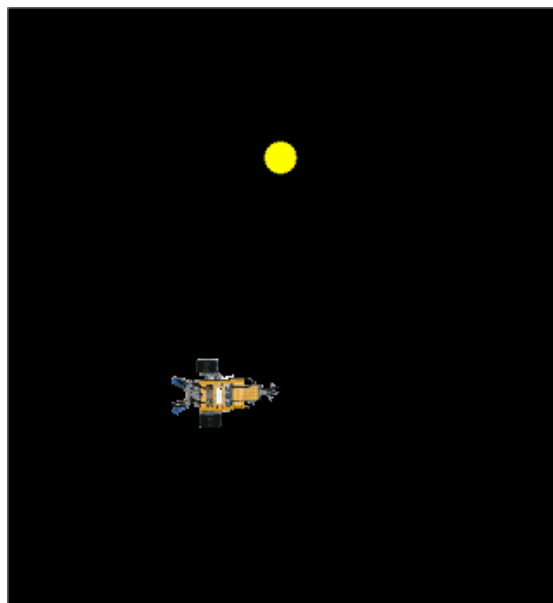
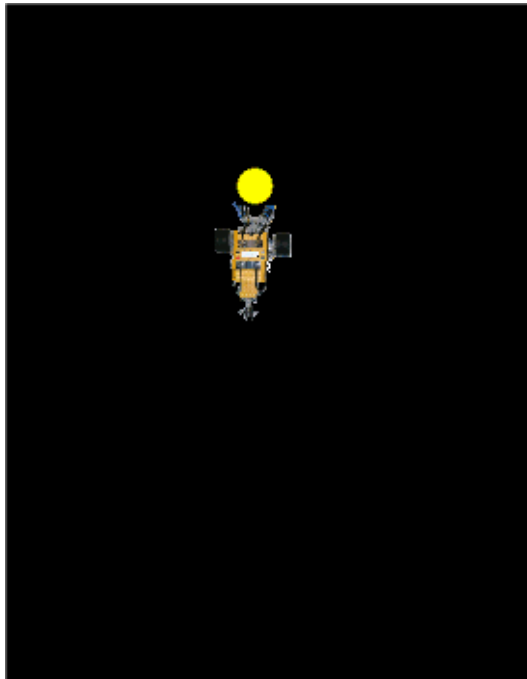


Bild 2: Endzustand Wesen 2 a

3 Wesen 2 b

Wesen 2 b wurde zuerst mit der Selben Ausgangslage wie Wesen 2 a getestet.



Dieses Wesen sollte sich ja laut Braitenberg auf die Lichtquelle stürzen. Dies tat es dann auch kurz nach dem Simulationsstart. Ohne Umwege führ es direkt auf die Lichtquelle zu und blieb genau bei ihr stehen. In der Abbildung links wird dieser Sachverhalt dargestellt.

Nun stellte sich die Frage, was das Wesen machen würde wenn es von mehreren, unterschiedlich starken Lichtquellen umgeben wäre. Um dieser Frage nachzugehen wurde eine etwas veränderte Ausgangslage erstellt. Anstatt nur einer Lichtquelle im Zentrum, gab es nun eine sehr starke Lichtquelle im Zentrum und zwei weitere, etwas schwächere jeweils links und rechts von der grossen.

Bild 3: Endposition Wesen 2 b mit einer Lichtquelle

Diese geschilderte Ausgangslage ist im Bild unten dargestellt. Der Roboter wurde anfangs etwas schräg zwischen die grosse und kleine Lichtquelle gerichtet.

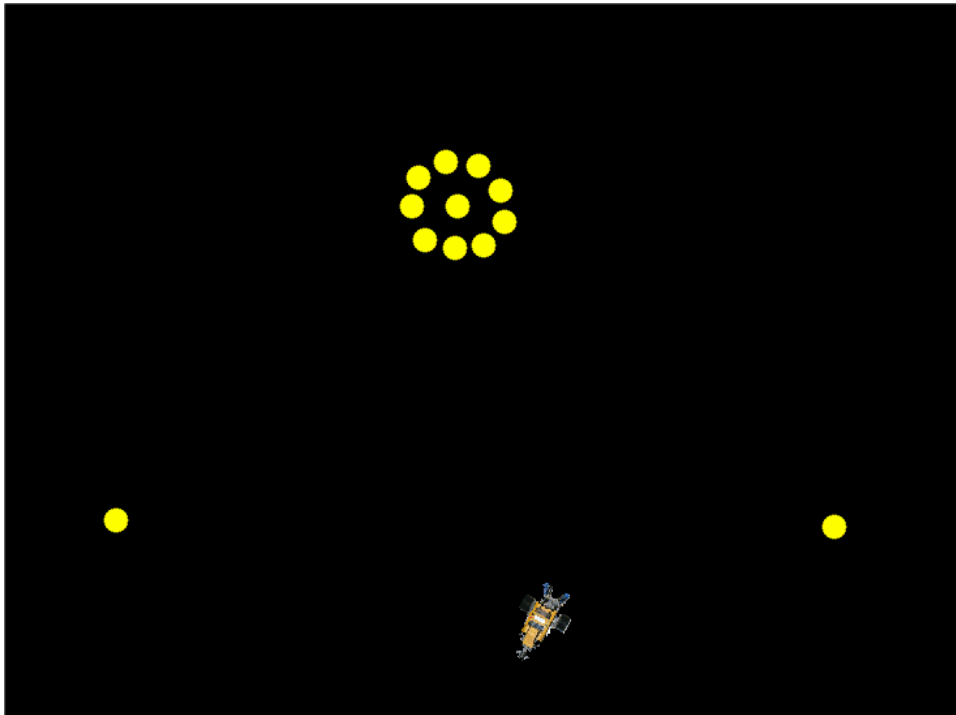


Bild 4: Ausgangslage Wesen 2 b mit mehreren Lichtquellen

Der Roboter fuhr anfangs ziemlich genau zwischen die beiden Lichtquellen rein. Je näher er aber der starken Lichtquelle kam, desto mehr bewegte er sich in dessen Richtung. Schluss endlich steuerte er vollends auf die stärkere Lichtquelle zu und blieb erst unmittelbar bei dieser stehen. Dieser Sachverhalt ist im Bild unten dargestellt.

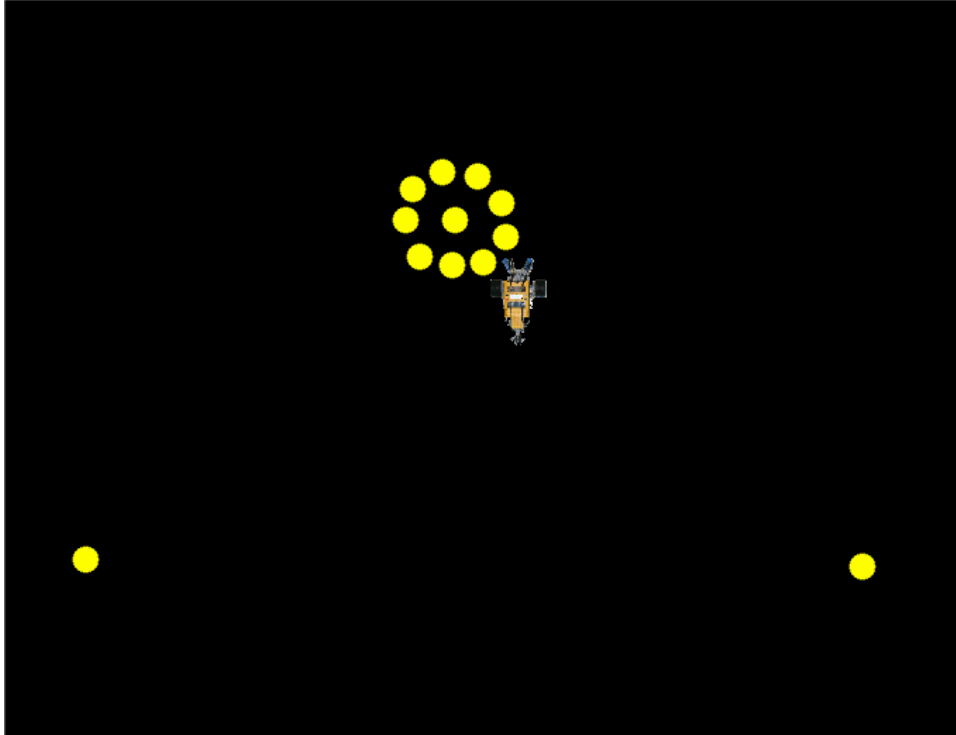


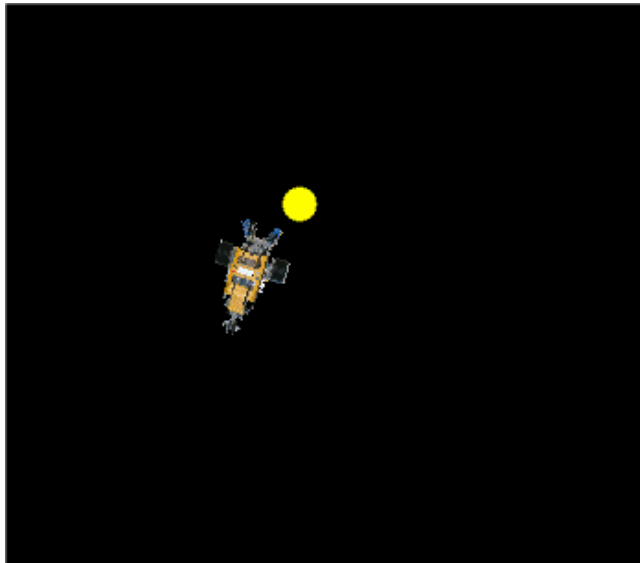
Bild 5: Endposition Wesen 2 b mit mehreren Lichtquellen

Bei weiteren Tests kam es manchmal vor, dass das Wesen zuerst noch halb um die grosse Lichtquelle rum fuhr, um dann dort stehen zu bleiben.

Hat man nur eine Lichtquelle und schnappt sich diese mit der Maus, wird sie vom Roboter solange verfolgt, wie man sich in seinem Sensorenbereich befindet.

Auch dieses Wesen scheint genau nach den Beschreibungen von Braitenberg zu funktionieren.

4 Wesen 3 a



Dieses Wesen soll sich laut Braitenberg in die Lichtquelle verlieben und immer drauf zu halten.

Dies tat es dann auch in einer leichten Zickzackbewegung. Er findet eine Lichtquelle auch auf extreme Distanz. Wenn es keine Lichtquelle gibt, dann begibt er sich auf die Suche, indem er einfach geradeaus fährt bis er irgendwo anstösst oder doch noch eine Lichtquelle findet auf die er zufahren kann.

Bild 6: Endposition Wesen 3 a

Bei nur einer schwachen Lichtquelle nähert sich das Wesen dieser doch sehr stark. Baut man sich aber nun eine stärkere Lichtquelle zusammen, sieht das ganze schon etwas anders aus:

Der Roboter fährt lange nicht mehr so nahe an die Lichtquelle ran wie vorher. Sobald er in den Einflussbereich des Lichtes kommt, bewegt er sich nur noch langsam und bleibt schlussendlich auf die Lichtquelle ausgerichtet stehen. Er scheint richtig fasziniert zu sein von dem hellen Licht.

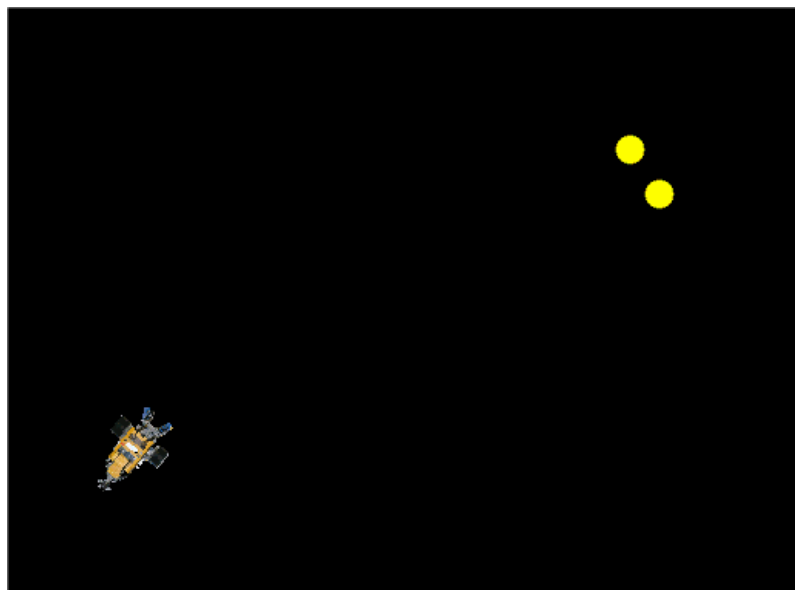


Bild 7: Endposition Wesen 3 a mit starker Lichtquelle

5 Wesen 3 b



Wesen 3 b soll sich laut Braitenberg von der gefundenen Lichtquelle abwenden und nach einer neuen Ausschau halten. Genau dieses Verhalten wurde bei den Tests festgestellt. Kaum registrierte der Roboter mit seinen Sensoren die Lichtquelle, begann er eine leichte Kurve in die Gegenrichtung. Die bekannte Lichtquelle in seinem Rücken, begann er zielstrebig davon zu fahren.

Erst das Ende der Virtuellen Welt in der er sich bewegt konnte ihn schlussendlich stoppen.

Bild 8: Ausgangslage Wesen 3 b



Bild 9: Endposition Wesen 3 b

6 Wesen 4 a

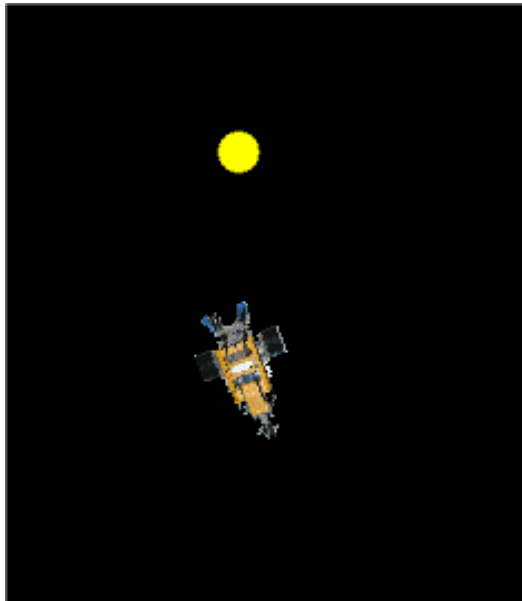


Bild 10: Ausgangslage Wesen 4 a:

Wesen des Typs vier sind laut Braitenberg schon etwas komplizierter. Das Wesen 4a bewegt sich nur bei gemässigten Lichtwerten. Ist es zu hell oder zu dunkel, bleibt es stehen. Dies war in der Simulation nicht allzu leicht zu testen.

Wenn sich das Wesen sehr nahe an einer Lichtquelle befand, dann richtete es sich nur nach dieser aus. Es bewegte sich aber sonst nicht. Platzierte man das Wesen aber etwas weiter weg, so fuhr es erst etwas auf die Lichtquelle zu und blieb erst dann stehen. Scheinbar war es ihm also im unmittelbaren Einflussbereich der Lichtquelle wirklich zu hell und blieb darum stehen.

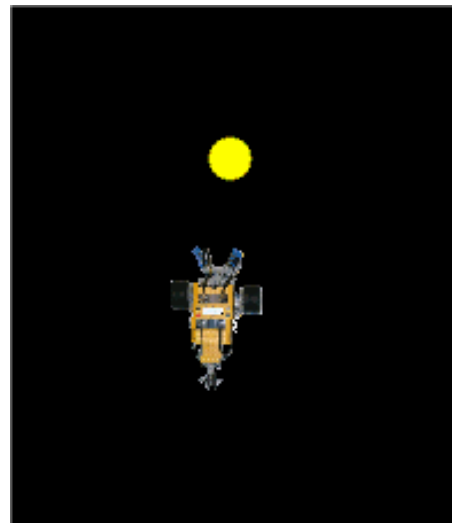


Bild 11: Endposition Wesen 4 a:

7 Wesen 4 b

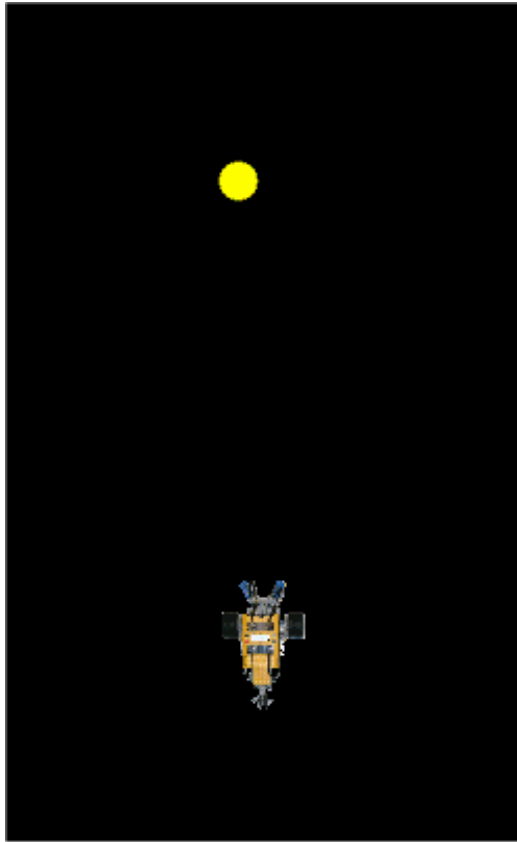


Bild 12: Ausgangslage Wesen 4 b:

Wesen 4 b soll recht ähnlich zu Wesen 4 a sein. Sein Verhalten sah jedoch ziemlich anders aus:

Nach dem Start der Simulation, bewegte es sich zuerst auf die Lichtquelle zu. Aber bereits nach kurzer Distanz drehte es sich von der Lichtquelle ab und blieb stehen. Dieses Verhalten lässt sich wohl durch die Schwellenwerte der Sensoren erklären. Das Verhalten ist aber zum Teil nicht mehr so einfach vorhersehbar.

Benutzt man eine stärkere Lichtquelle scheint der Roboter etwas verwirrt zu sein. Je nach Ausrichtung am Anfang, fährt er entweder gleich in die Lichtquelle rein oder auch daran vorbei oder er wendet sich nur ab.

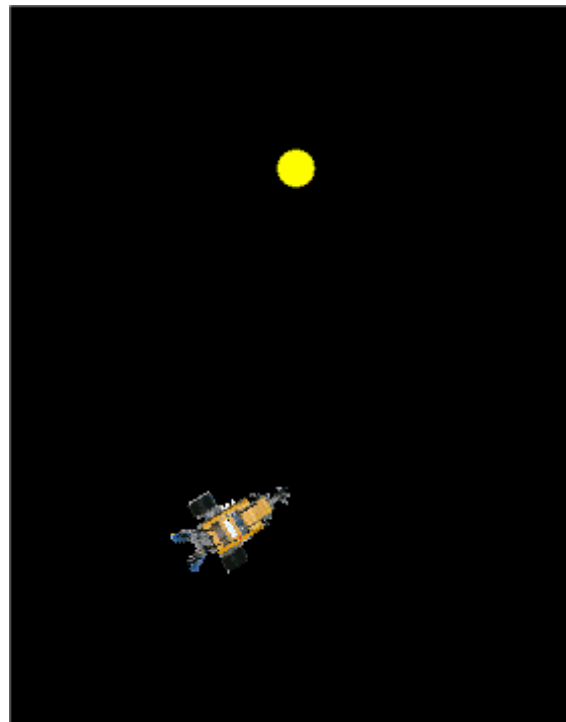


Bild 13: Endposition Wesen 4 b:

8 Testfazit

Die Simulation zeigt deutlich das Verhalten der Wesen von Braitenberg. Sie ist einfach zu verstehen und verschiedene Ausgangslagen und Test konnten deutlich und spielerisch simuliert werden. Das Testen der Wesen war einfach und entsprach unseren Vorstellungen. Im Vergleich zwischen Theorie und Praxis (Roboter am Boden und Simulation am PC, gleichzeitig gestartet) sieht man deutlich, dass zu viele Faktoren Einfluss haben können und die Wesen schnell einmal abweichen. Jedoch finden sie mehrheitlich dasselbe Ziel. Der Roboter ist je nach Ladezustand der Batterien langsamer.