



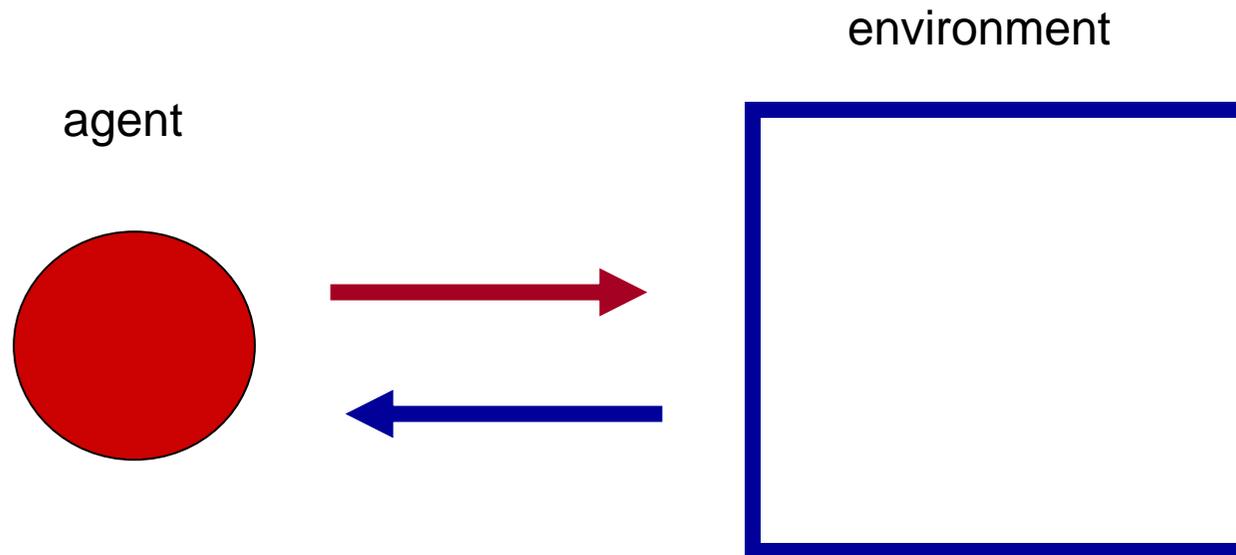
Kybernetik

Braitenberg Vehikel

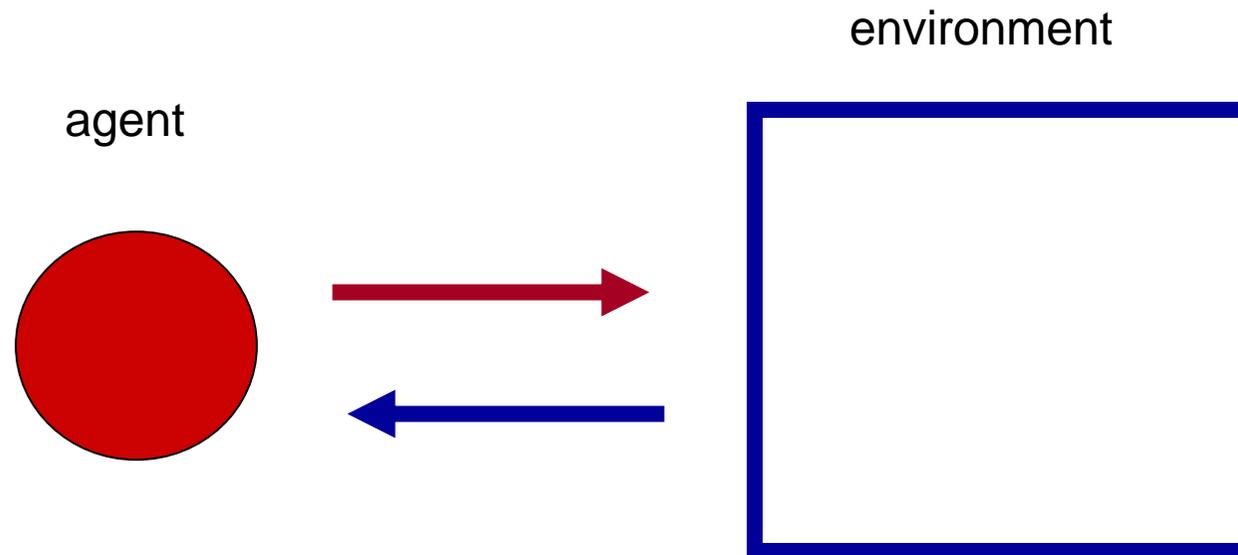
Mohamed Oubbati
Institut für Neuroinformatik

Tel.: (+49) 731 / 50 24153
mohamed.oubbati@uni-ulm.de

29. 05. 2012



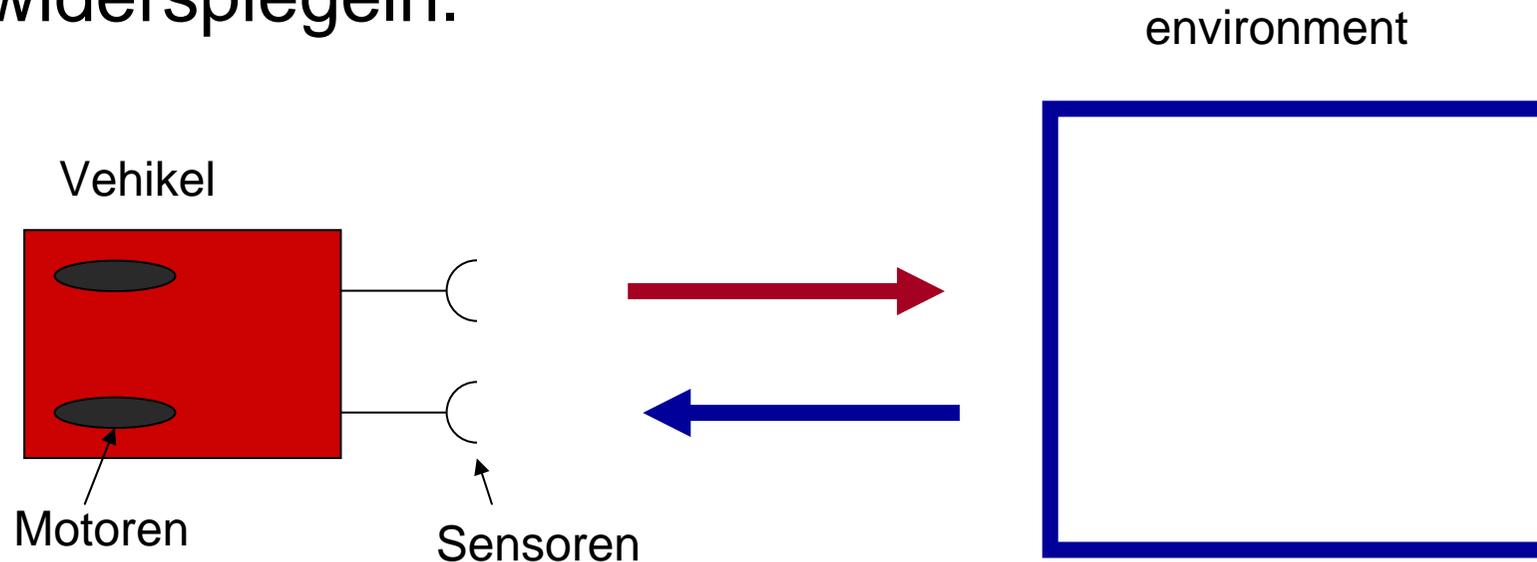
Kybernetik ermöglicht, die **Rückkopplung** in unterschiedlichen Systemen mit denselben mathematischen Methoden zu untersuchen.



Die Vorgehensweise der **Kybernetik** ist zuerst eine **Modellierung** des Phänomens.

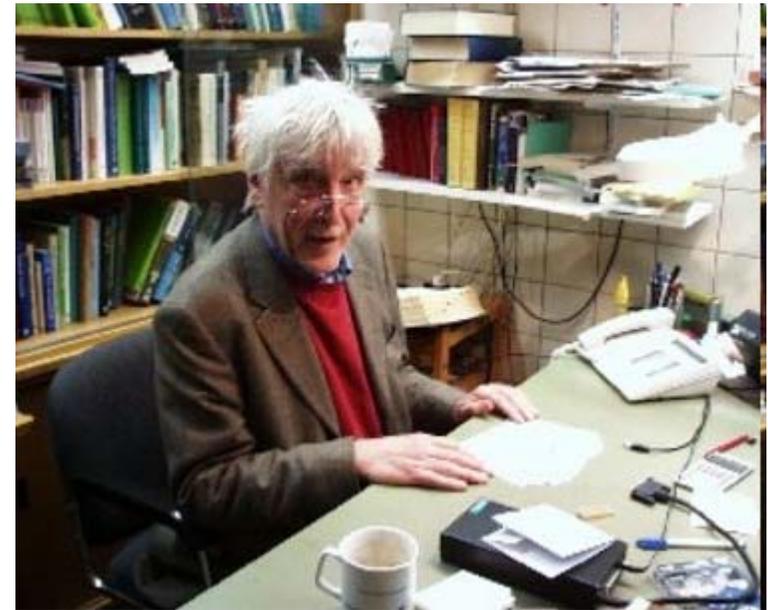
Das **Model** soll, unter starker Vereinfachung, das **Verhalten** des Phänomens abbilden.

die "Vehikel" von Braitenberg sind Beispiele für kybernetische Modelle, die mit relativ einfacher Struktur Details im Verhalten von Phänomenen widerspiegeln.



Braitenberg Vehikel

Prof. Valentino Braitenberg war ein Hirnforscher, Kybernetiker und Schriftsteller. Er war am **Max-Planck Institut für biologische Kybernetik in Tübingen.**



Valentino Braitenberg
(1926 - 2011)

Er war Bekannt insbesondere durch sein Buch:

**Vehicles – Experiments in Synthetic Psychologie,
1984 MIT Press**

Prinzip

- Braitenberg Vehikel integrieren **Sensoren**, die direkt an die **Aktoren** (z.B. Motoren) **gekoppelt** sind.
- Die Sensoren melden **externe Stimuli** an die Motoren, die damit bestimmte **Reaktionen (Wesen)** auslösen.

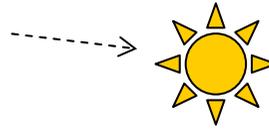
Wir betrachten die folgenden drei Wesen

- Wesen 1: **Streunen**
- Wesen 2: **Furcht und Aggression**
- Wesen 3: **Liebe**

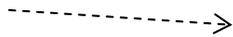
Wesen 1

Streunen

Physikalische Größe (Temperatur,
Lichtquelle,...)

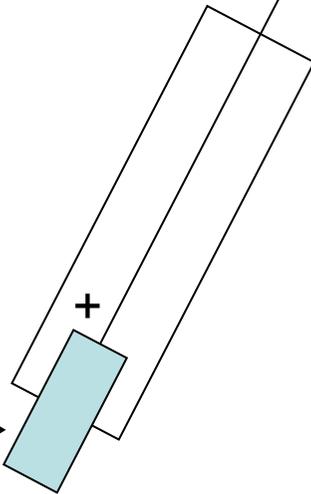
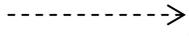


Sensor



Je stärker der Sensor
stimuliert wird, desto
schneller dreht sich der
Motor.

Motor

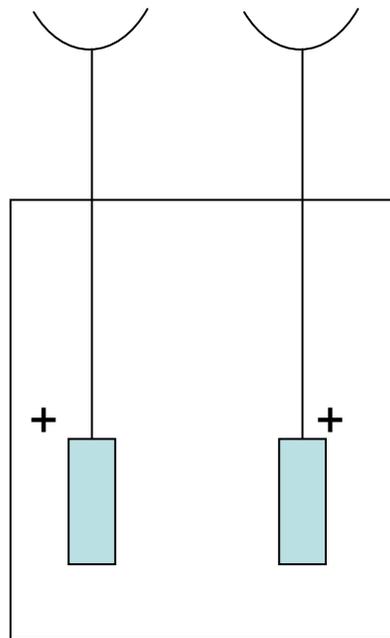


Vehikel 1

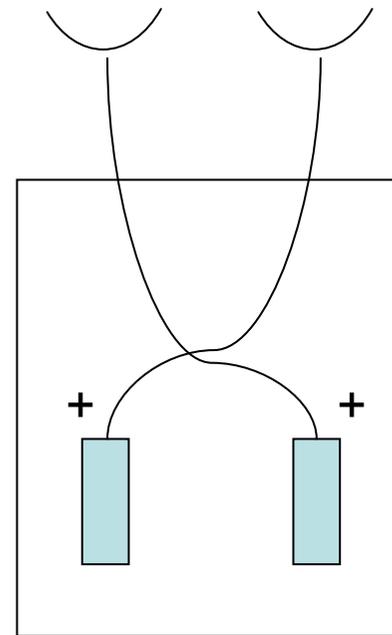
Wesen 2

Furcht und Aggression

Dieses Vehikel **besitzt zwei Motoren** und **zwei Sensoren**. Wie beim Vehikel 1 drehen die Motoren schneller bei höherer Intensität der Sensorstimulation.



Vehikel 2 (a)

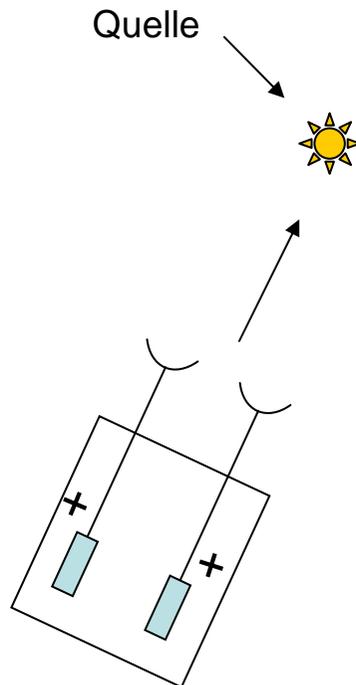


Vehikel 2 (b)

Die Verknüpfungen zwischen Motoren und Sensoren sind bei Vehikel 2 (a) und (b) unterschiedlich angelegt.

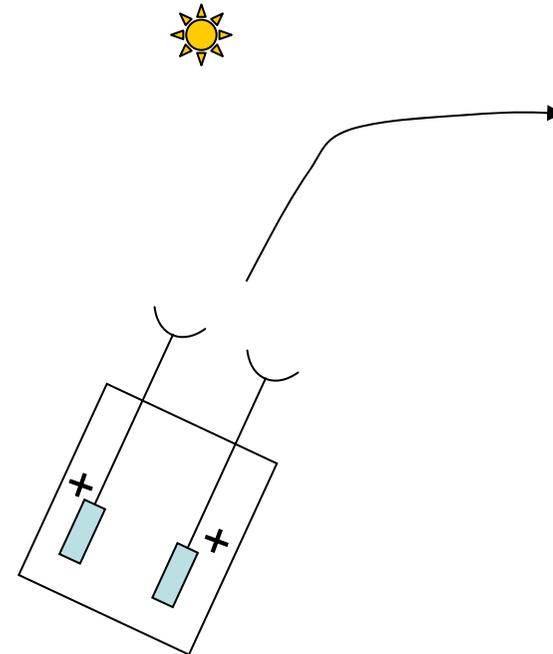
Furcht

Vehikel 2 (a)



Befindet sich eine Quelle gerade vor dem Vehikel, steuert Vehikel 2(a) direkt auf sie zu.

Aber diese Situation kommt sehr sehr selten vor!

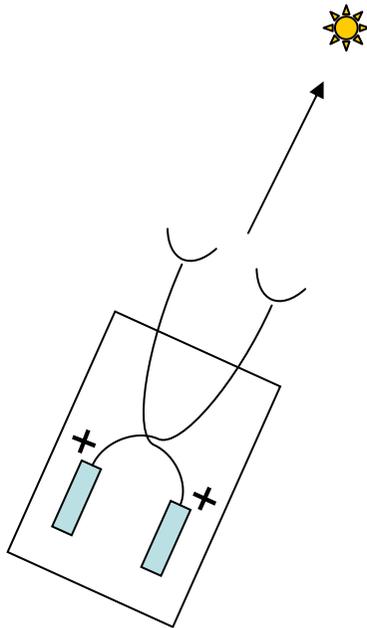


Befindet sich die Quelle auf der linken oder rechten Seite des Vehikels, dreht sich Vehikel 2(a) von ihr weg...

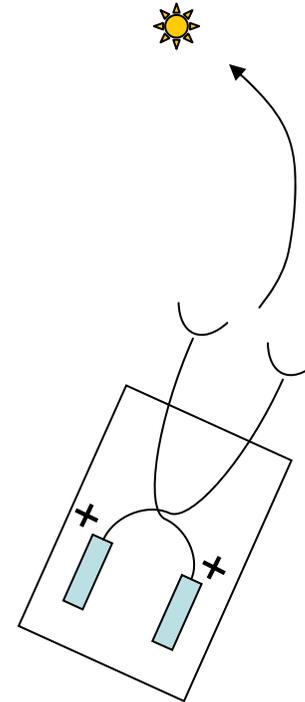
→ Vehikel 2(a) hat immer Angst vor der Quelle

Aggression

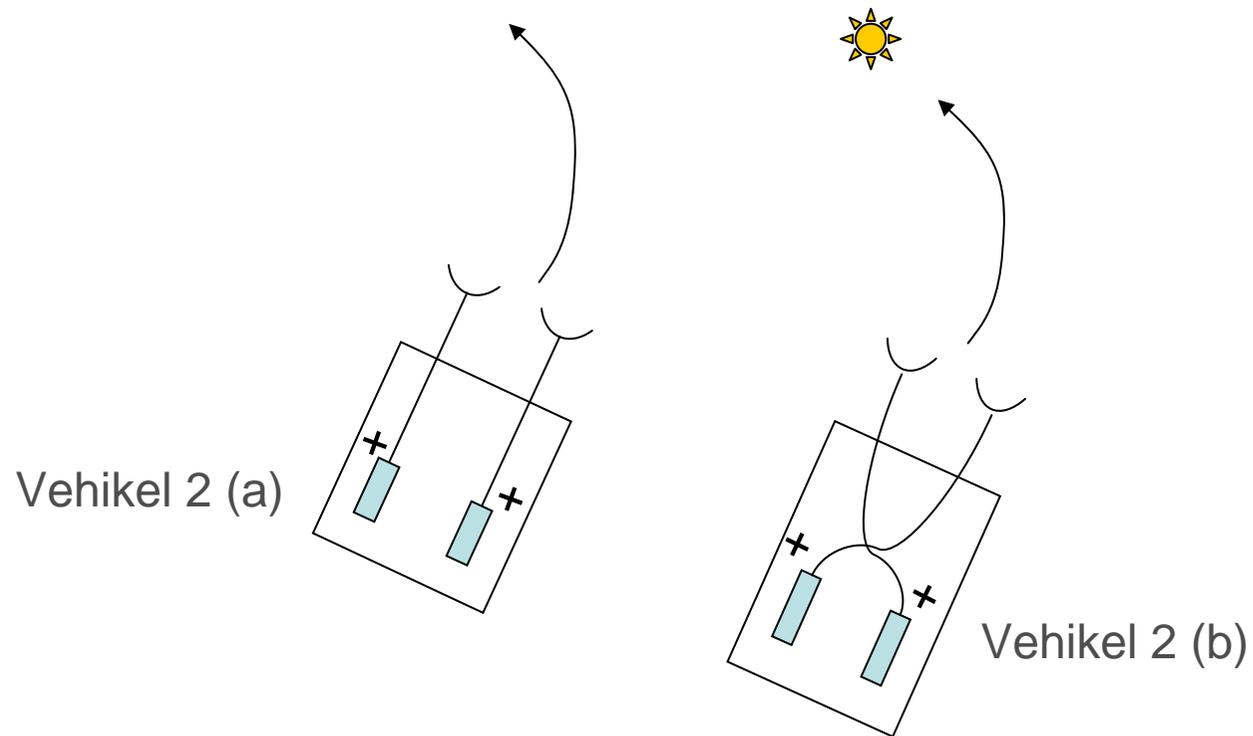
Vehikel 2 (b)



Befindet sich eine Quelle gerade vor dem Vehikel, steuert Vehikel 2(b) direkt auf sie zu.



Befindet sich die Quelle auf der linken oder rechten Seite des Vehikels, dreht sich Vehikel 2(b) zu ihr.



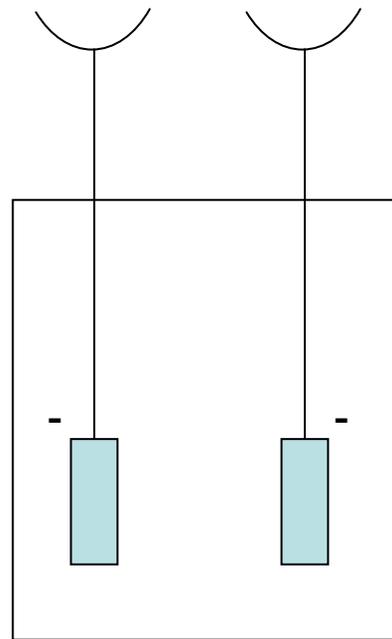
Beide Vehikel VERABSCHUEUEN Quellen

- Vehikel 2 (a) versucht, Quellen zu vermeiden.
- Vehikel 2 (b) versucht, Quellen zu vernichten.

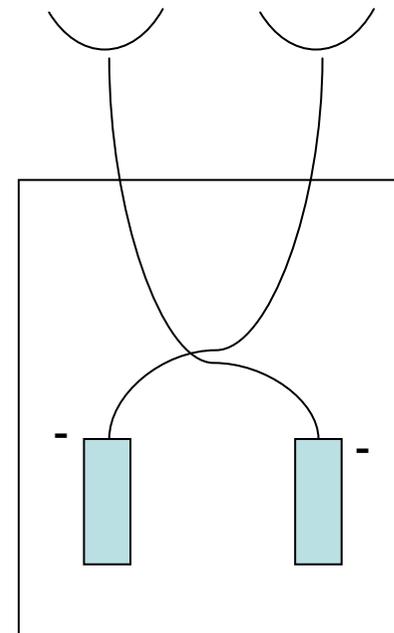
Wesen 3

Liebe

Dieses Vehikel **besitzt auch zwei Motoren und zwei Sensoren**. Aber bei erhöhter Sensorstimulation nimmt die Geschwindigkeit der Motoren ab.



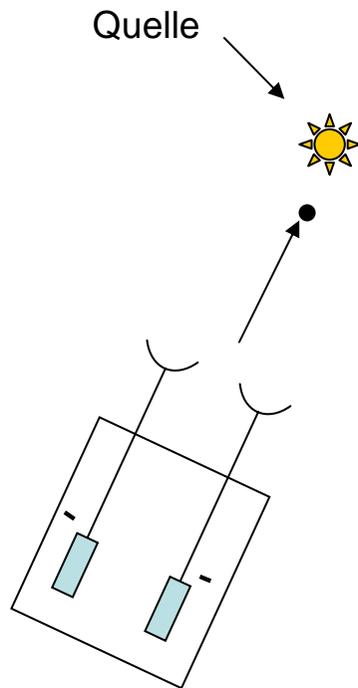
Vehikel 3 (a)



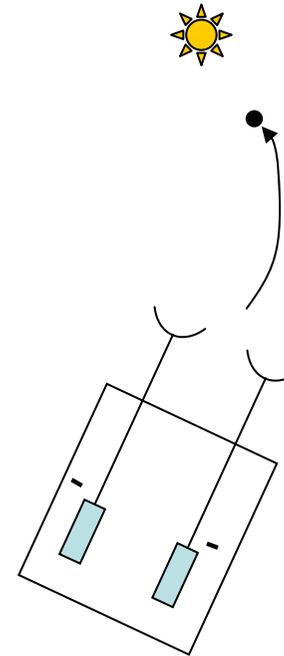
Vehikel 3 (b)

Permanent Love

Vehikel 3 (a)



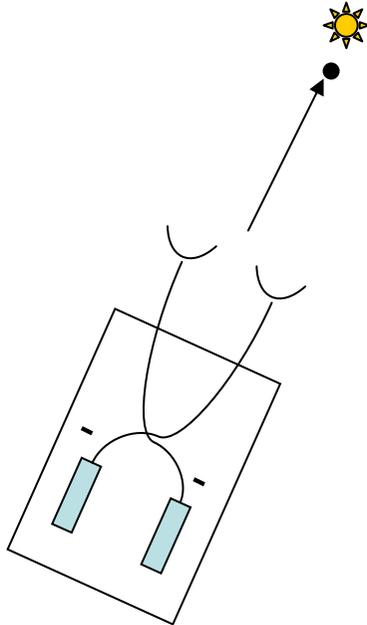
Befindet sich eine Quelle gerade vor dem Vehikel, nähert sich Vehikel 3(a) der Quelle und stoppt.



Befindet sich die Quelle auf der linken oder rechten Seite des Vehikels, nähert sich Vehikel 3(a) der Quelle und blickt sie an.

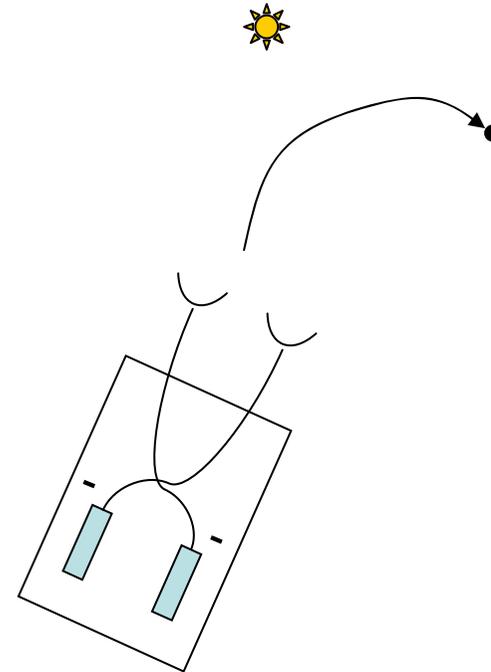
Exploration Love

Vehikel 3 (b)

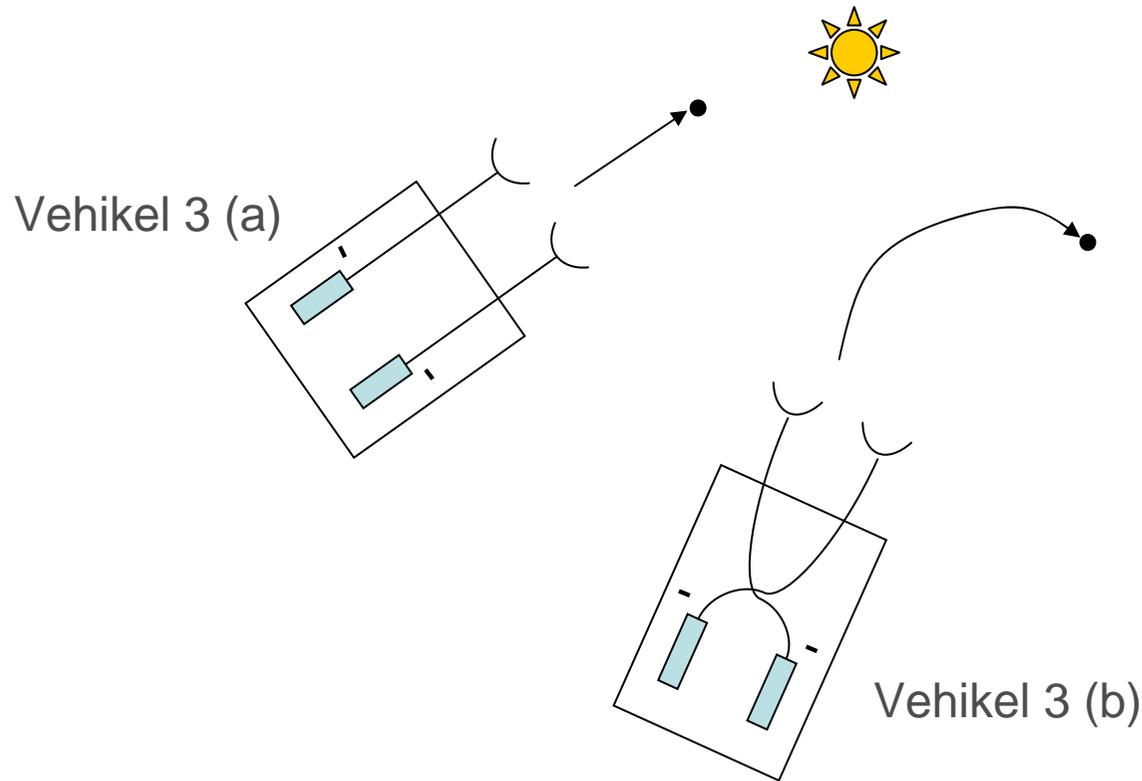


Befindet sich eine Quelle gerade vor dem Vehikel, nähert sich Vehikel 3(b) die Quelle und schaut sie.

diese Situaion kommt sehr sehr selten vor!



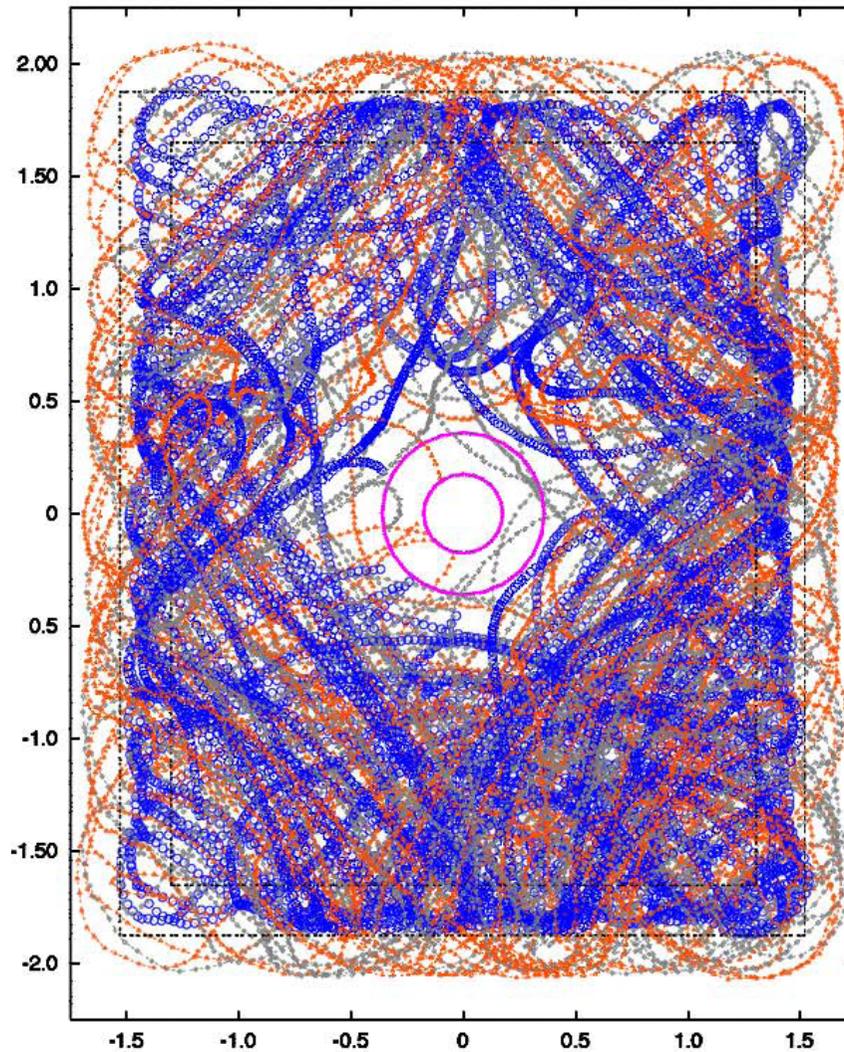
Befindet sich die Quelle auf der linken oder rechten Seite des Vehikels, nähert sich Vehikel 3(b) die Quelle und schaut in die entgegengesetzte Richtung...vielleicht befindet sich eine andere stärkere Quelle in der Umgebung (**explorer**)!



Beide Vehikel Lieben Quellen

- Vehikel 3 (a) nähert sich an der Quelle, kommt in ihrer Nähe zur Ruhe und bleibt da stehen.
- Vehikel 3 (b) nähert sich an der Quelle, kommt in ihrer Nähe zur Ruhe aber bleibt nicht lange da stehen.

a possible application: identifying a gas source!



path of a Braitenberg-Vehicle
with crossed connections
("exploring love").

(A. Lilienthal and T. Duckett, AASS, Örebro
University, Sweden. 2004)