

# Konkurrenz um Ressourcen

## Lösungen aus evolutionsbiologischer Sicht

Michael Taborsky

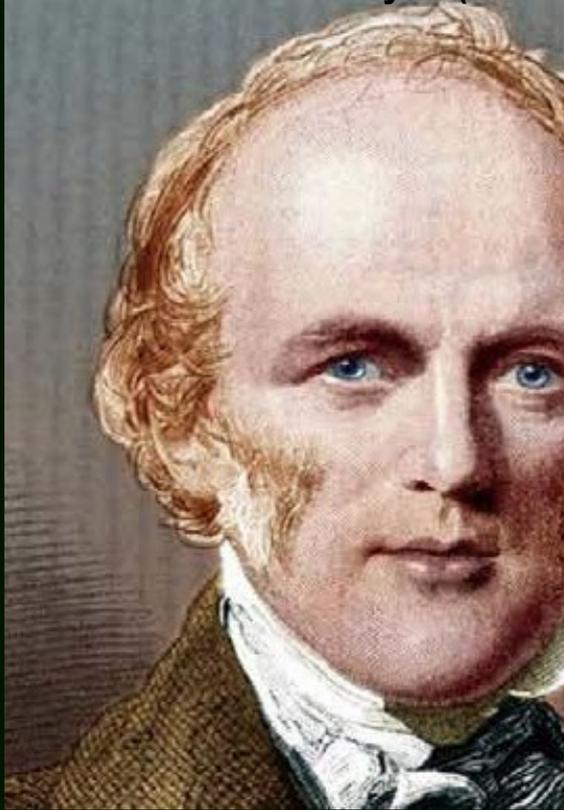


Abteilung Verhaltensökologie  
Universität Bern



Wissenschaftskolleg  
zu Berlin

Sir Charles Lyell (1797-



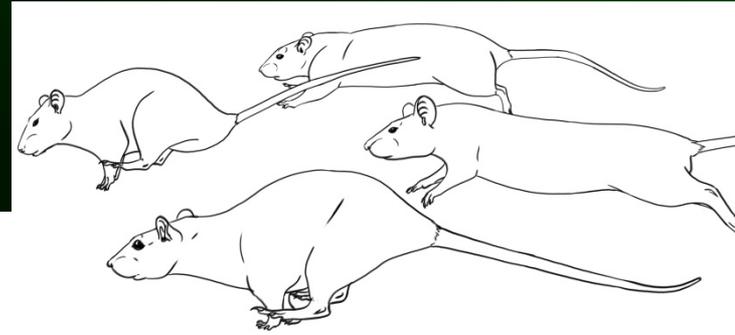
Candolle (1778-1841)

**“De Candolle and Lyell have largely and philosophically shown that all organic beings are exposed to severe competition ... Nothing is easier than to admit in words the truth of the universal struggle for life ... the competition should be most severe between allied forms”**

Charles Darwin 1872, *The Origin of Species*, Chapter 3, 49-59.

# Drei Wege zum Erfolg in der Konkurrenz um Ressourcen:

→ Schneller sein



Stärker sein



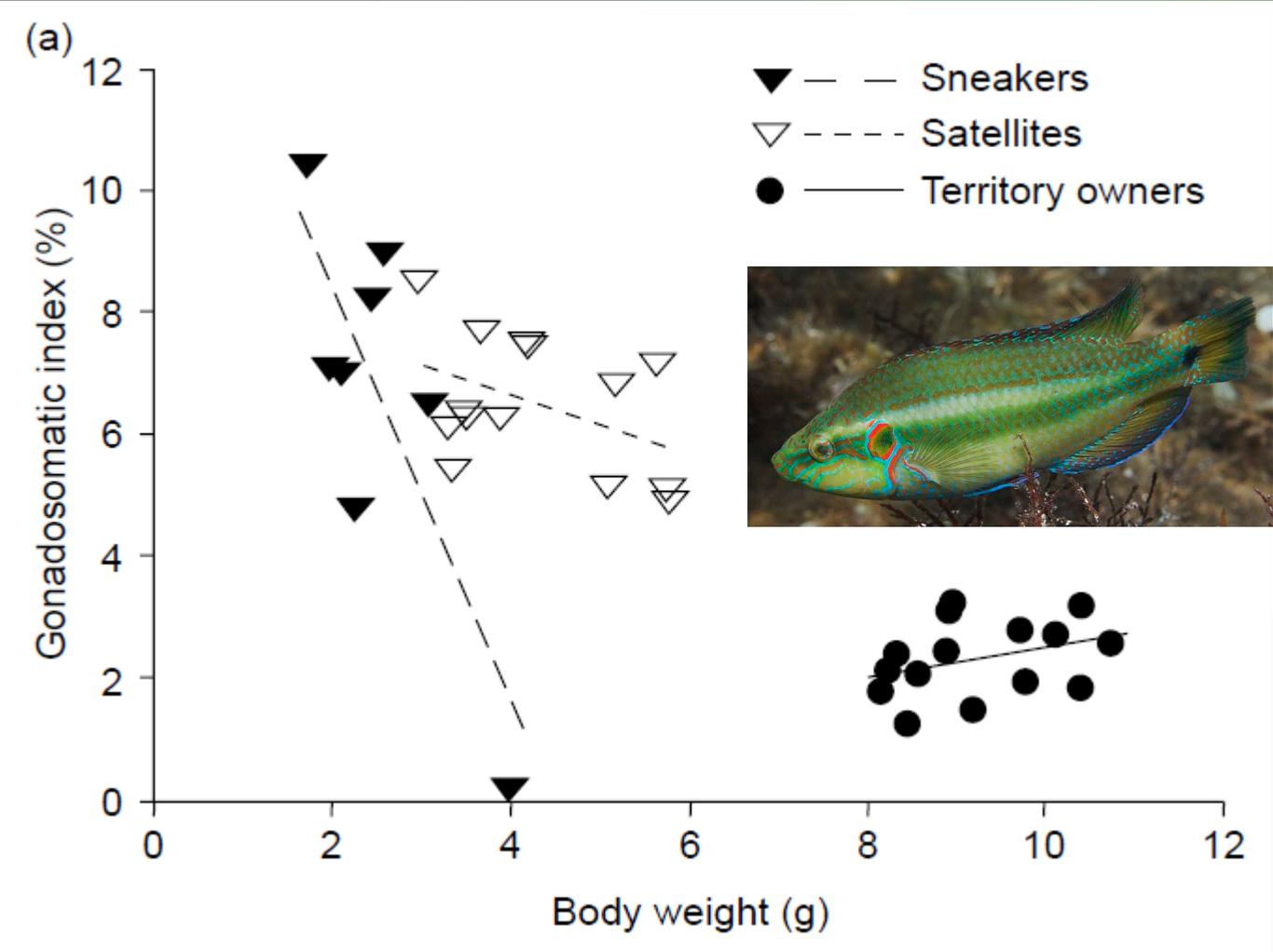
Teilen



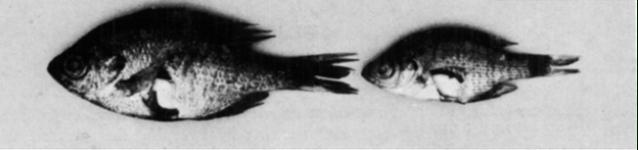
# Der Befruchtungs-Wettlauf beim Augenfleck-Lippfisch im Mittelmeer



# Wenn Partnerinnen nicht monopolisiert werden können, zählen bei Fischen Tempo und Spermienzahlen



**Blauer Sonnenbarsch**



**Augenfleck-Lippfisch**

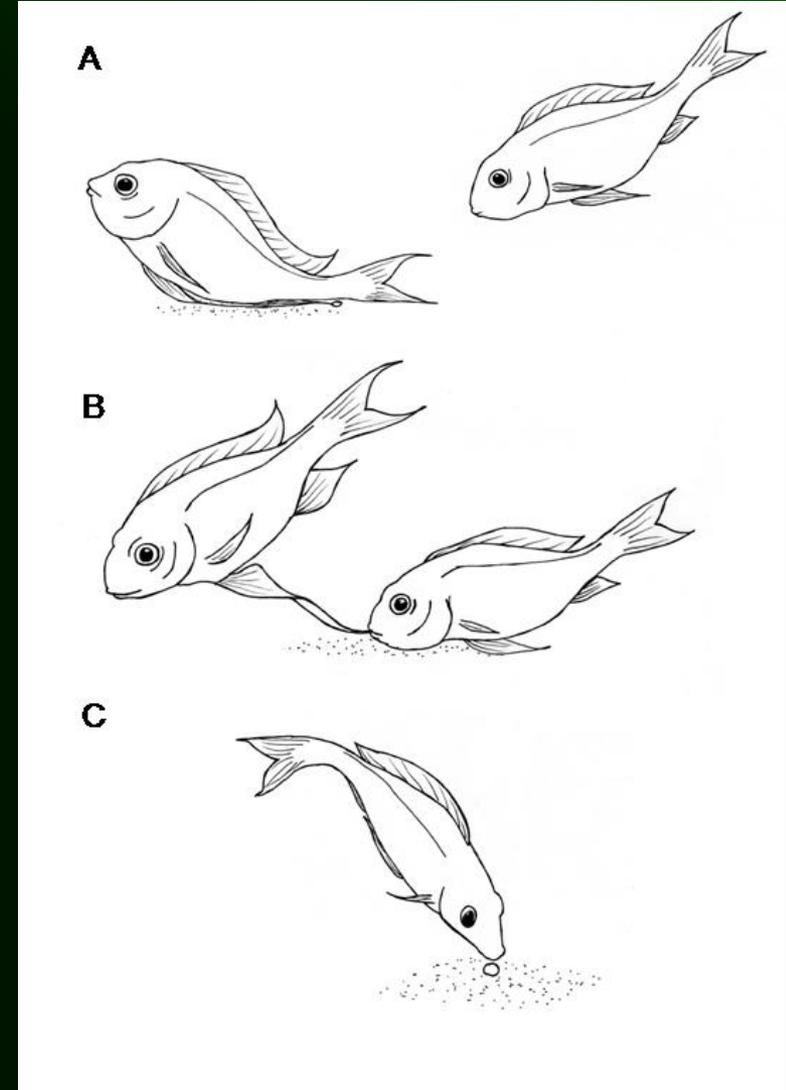
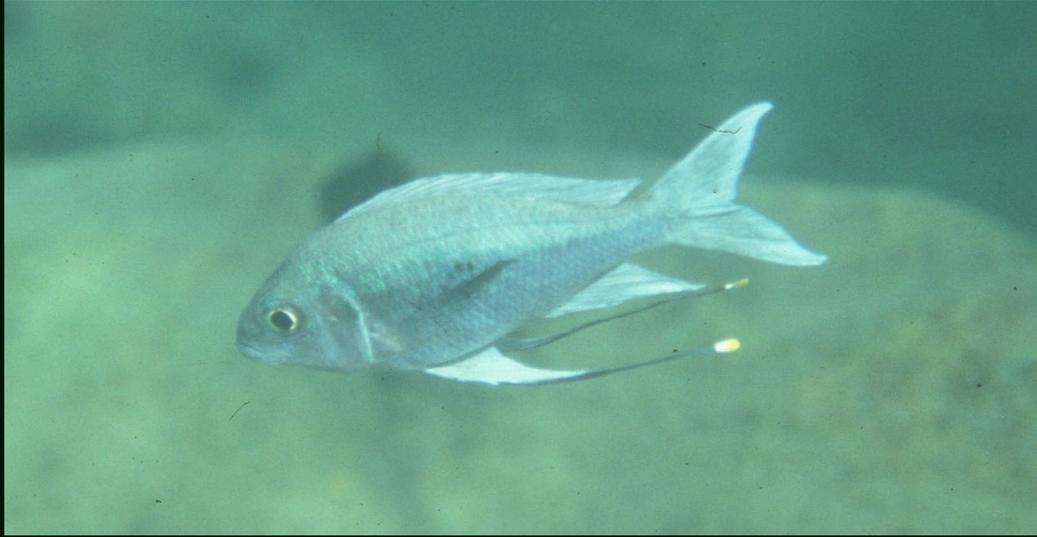


## Der Wettlauf geht weiter auf der Ebene der Gameten



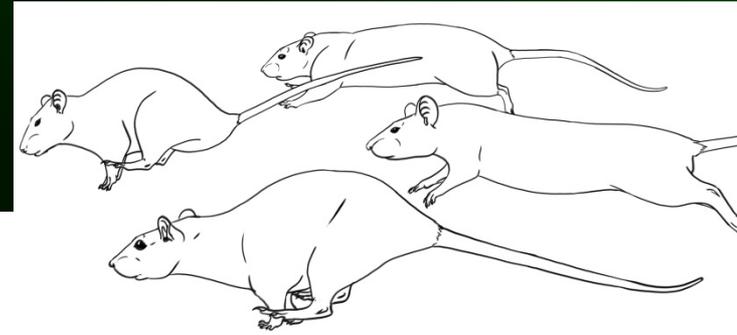
Blauer Fadenmaulbrüter

**Weibchen sammeln Spermien von verschiedenen Männchen, die in ihrem Maul um die Befruchtung der Eier konkurrieren**



# Drei Wege zum Erfolg in der Konkurrenz um Ressourcen:

**Schneller sein**



**→ Stärker sein**



**Teilen**



**Monopolisierung  
von Ressourcen:**

**1) Nahrung**



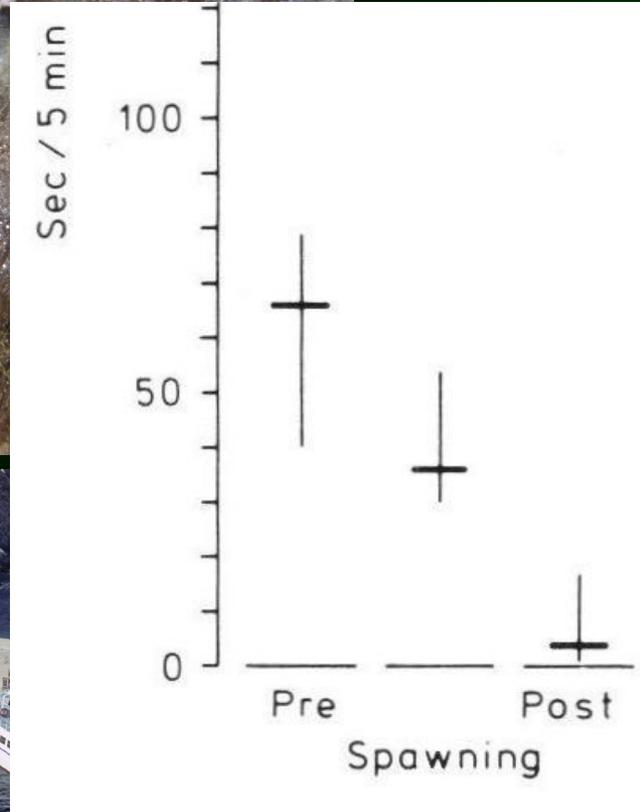
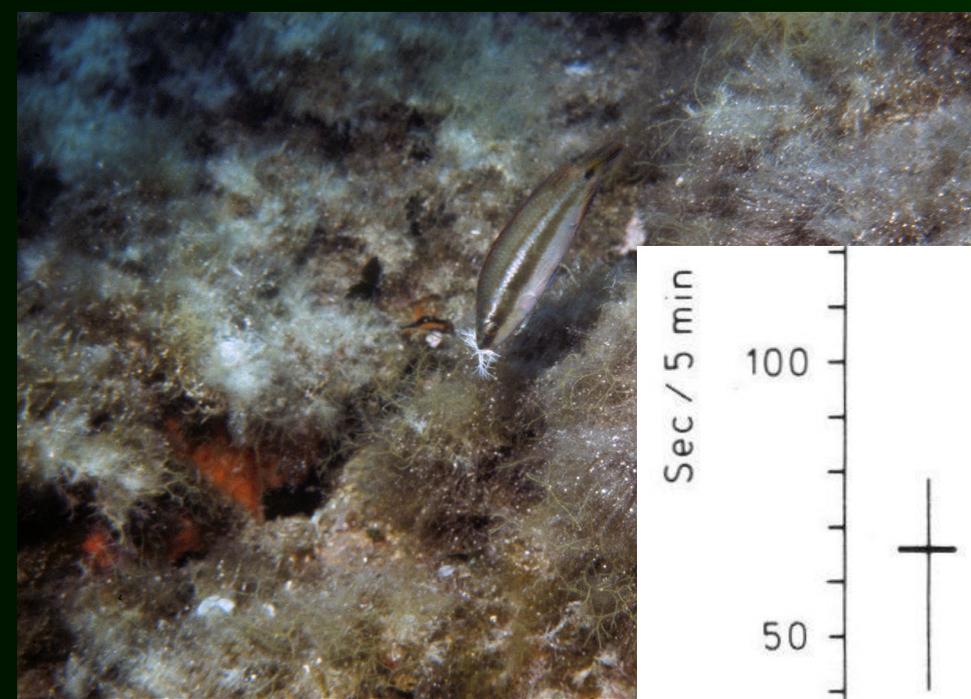
**Blutstriemenschleimfisch**



**verteidigt seinen Algenrasen gegen Nahrungskonkurrenten**

# Monopolisierung von Ressourcen:

## 2) Nest

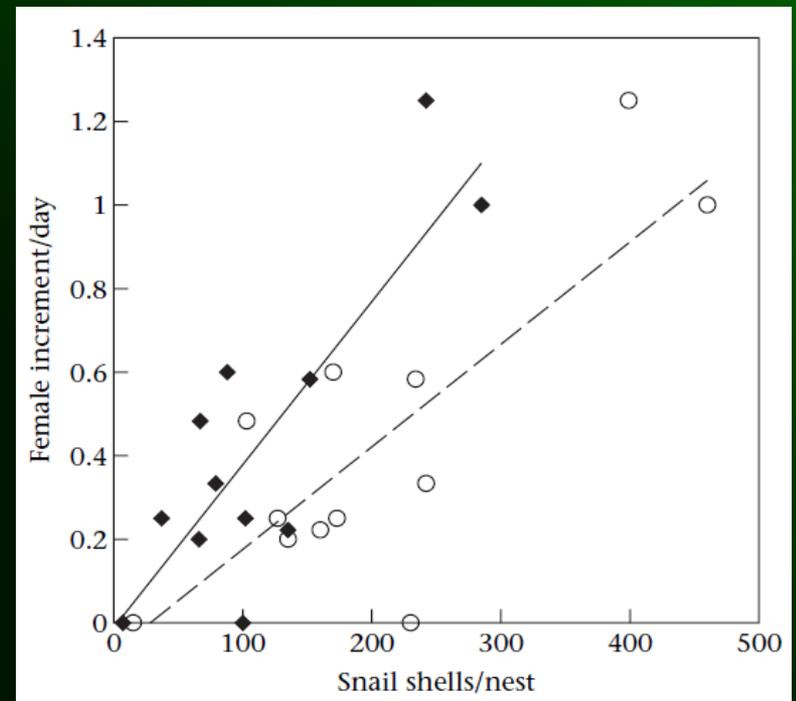




**Schneckenbuntbarsch im Tanganjikasee**

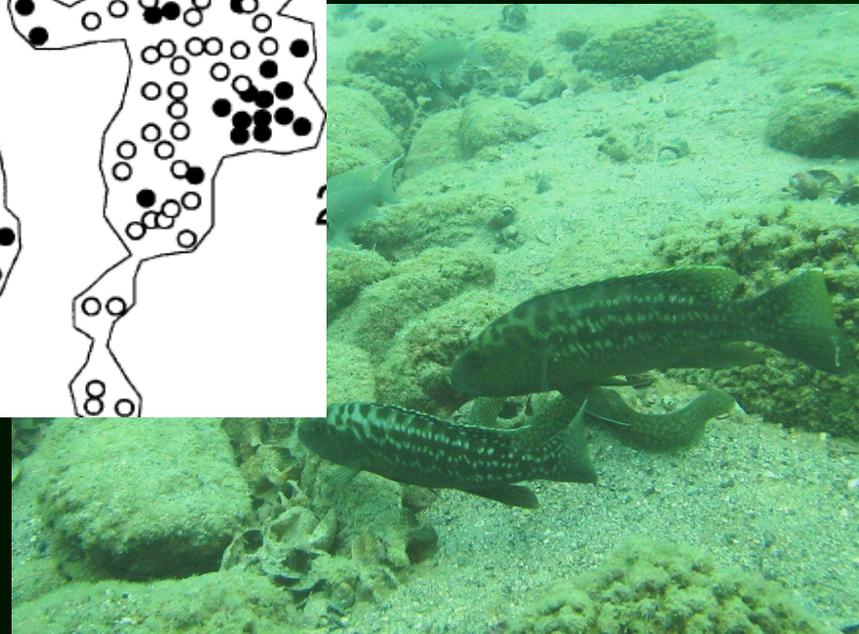
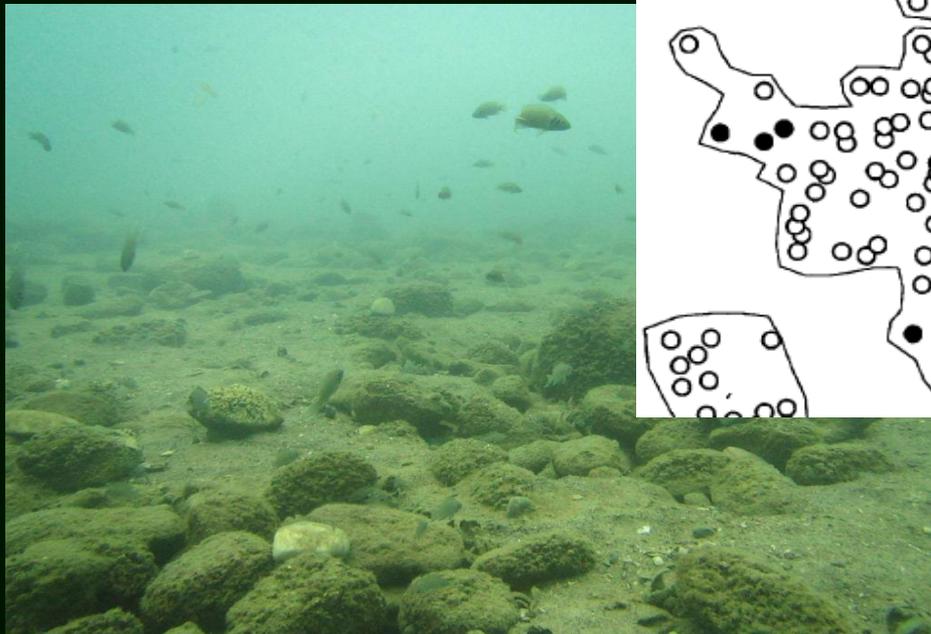
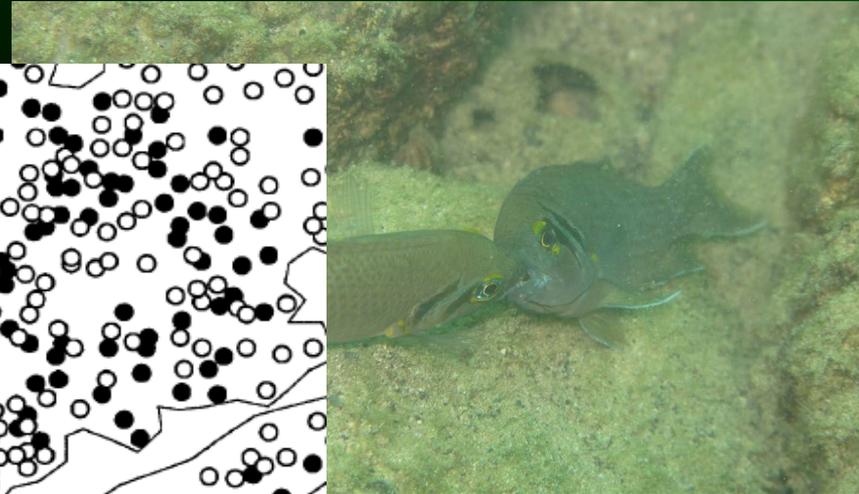
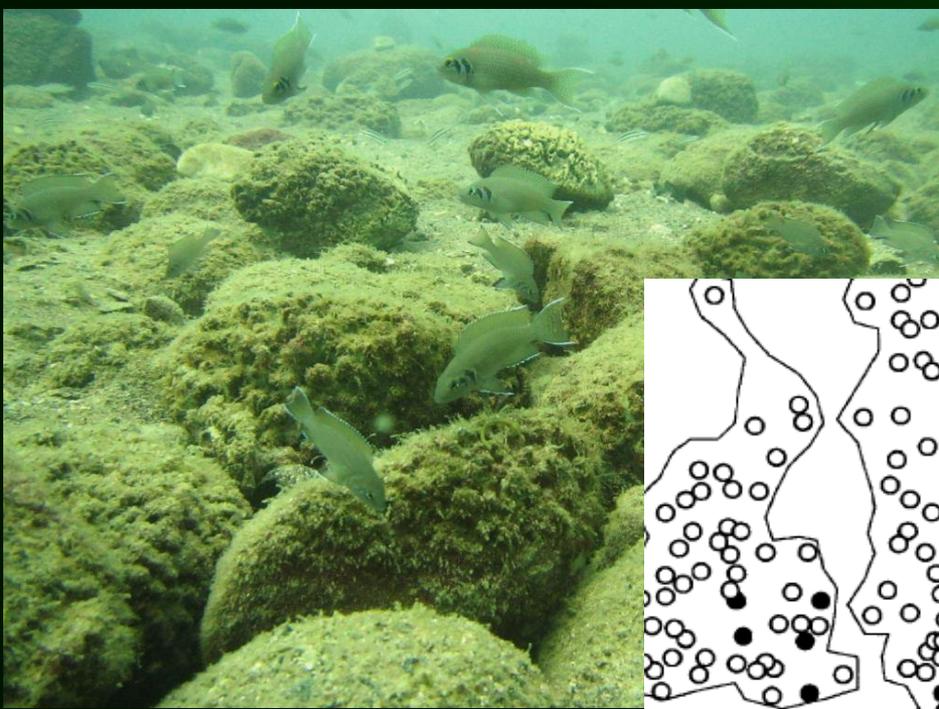


**sammeln Nestmännchen Schneckenhäuser**

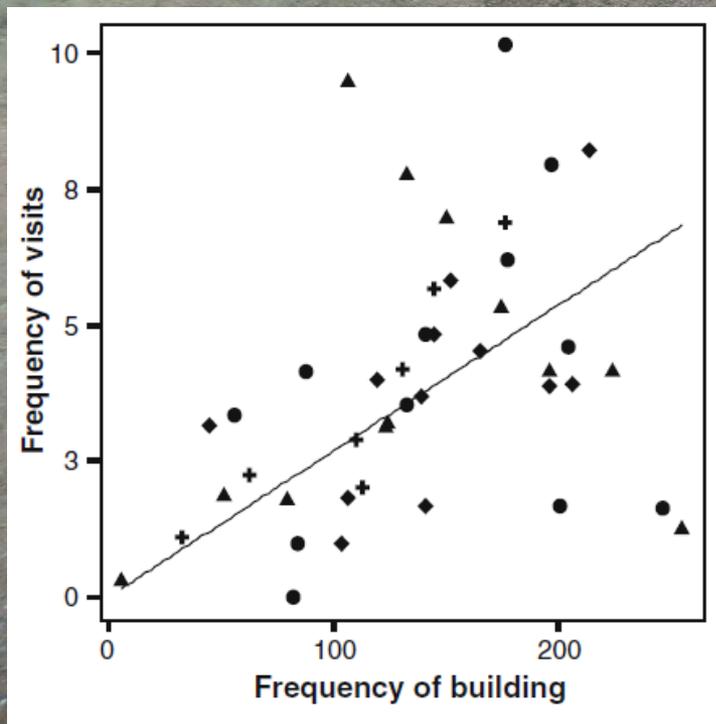
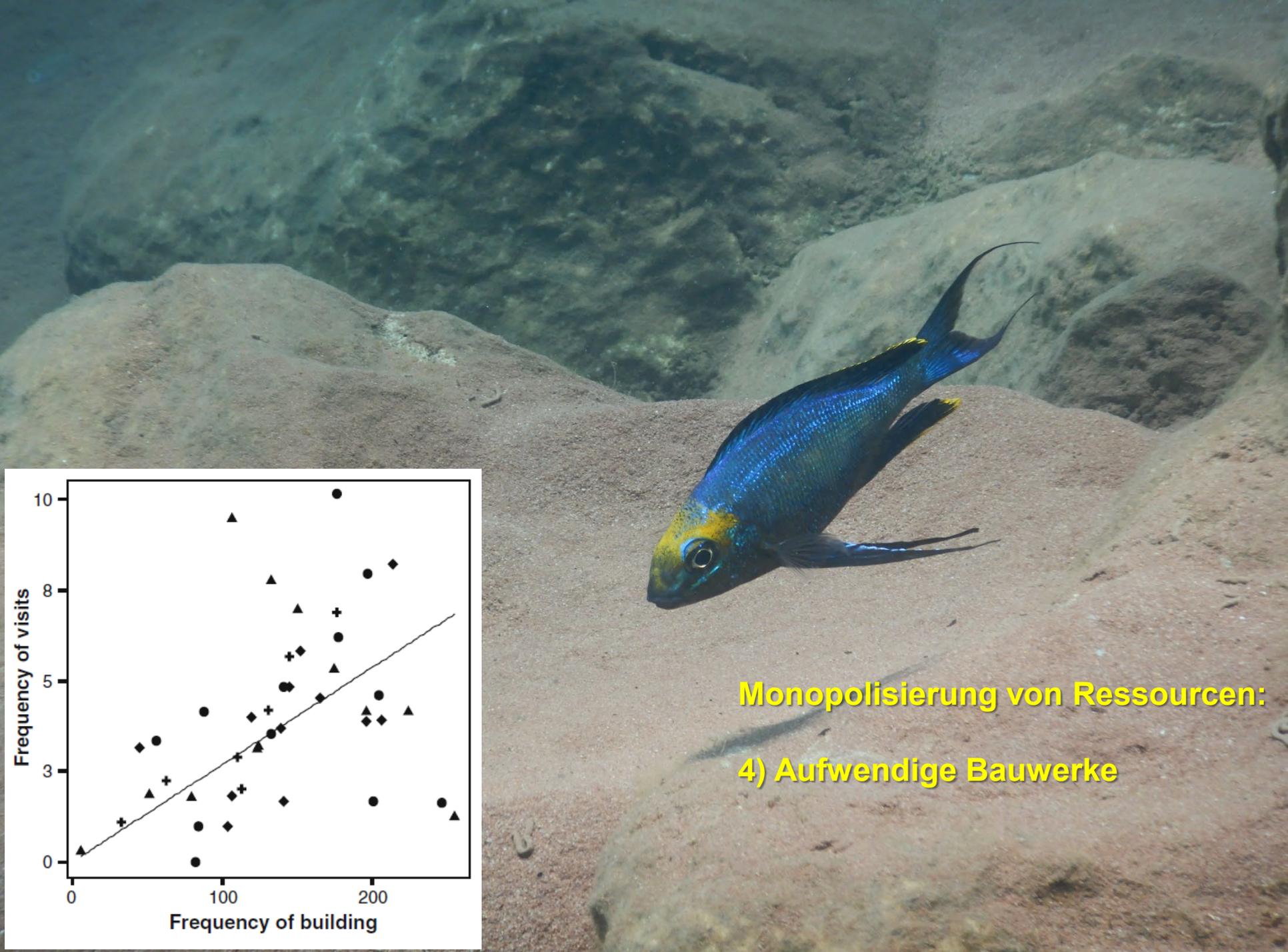


# Monopolisierung von Ressourcen:

## 3) Territorialverteidigung



87% der neu-Übernahmen passierten im Zentrum der Brutkolonie

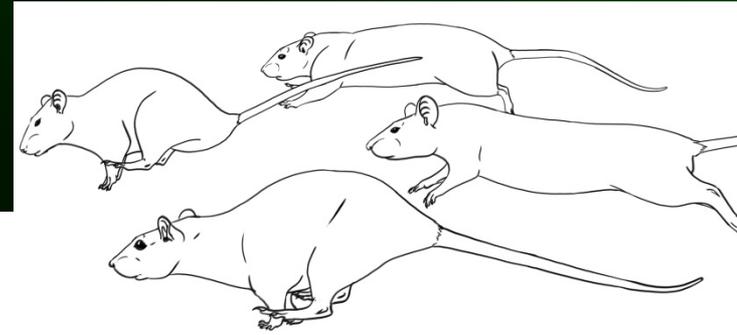


**Monopolisierung von Ressourcen:**

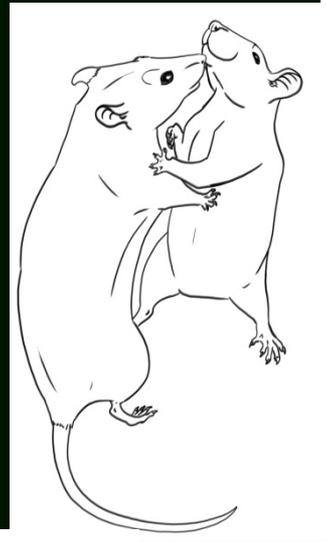
**4) Aufwendige Bauwerke**

# Drei Wege zum Erfolg in der Konkurrenz um Ressourcen:

**Schneller sein**

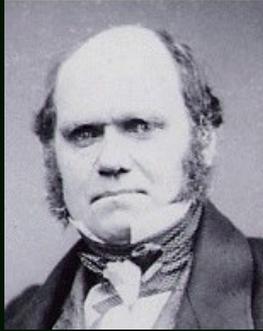


**Stärker sein**

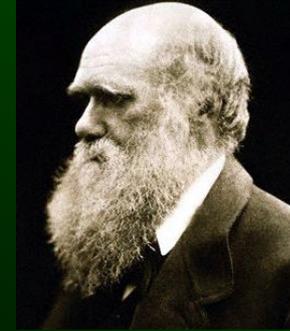


**→ Teilen**





# Charles Darwin



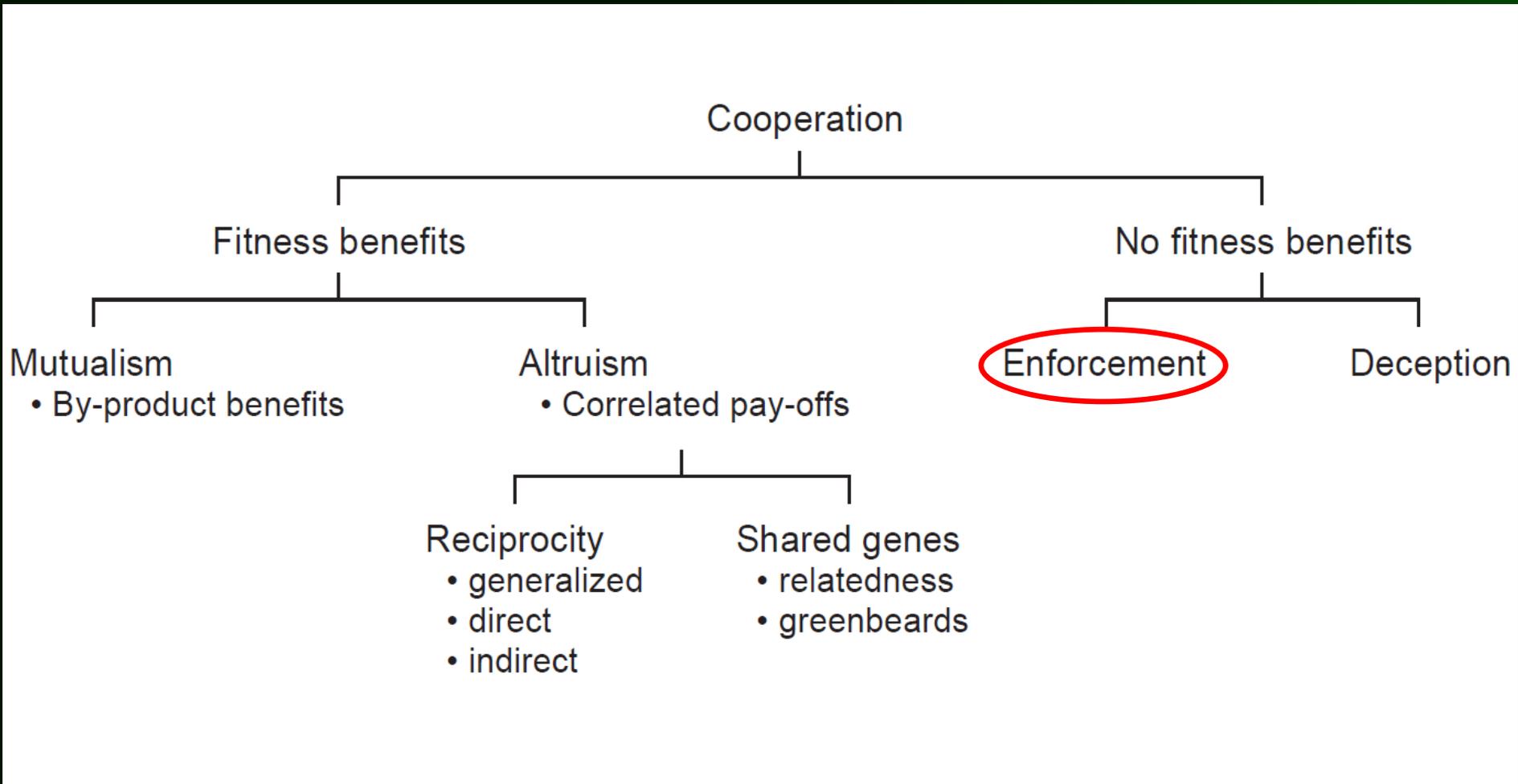
## *On the Origin of Species (1859):*

- “Natural Selection will never produce in a being anything injurious to itself, for natural selection acts solely by and for the good of each”

## *The Descent of Man (1871):*

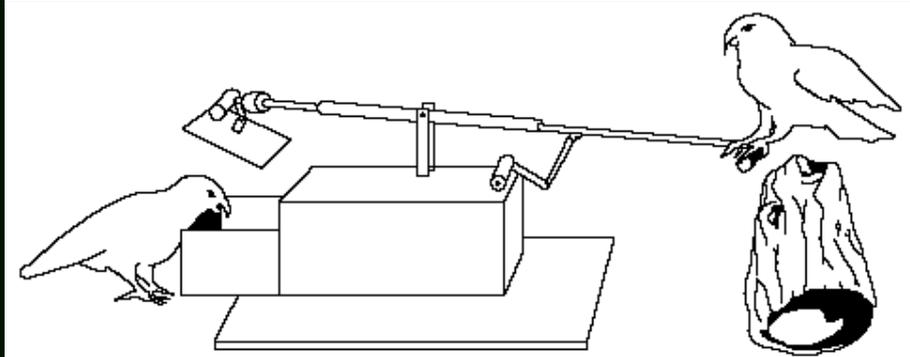
- “He who was ready to sacrifice his life ... rather than betray his comrades, would often leave no offspring to inherit his noble nature”
- “Therefore it seems scarcely possible ... that the number of men gifted with such virtues ... could be increased through natural selection, that is, by the survival of the fittest”

# Die Evolution der Kooperation durch natürliche Selektion

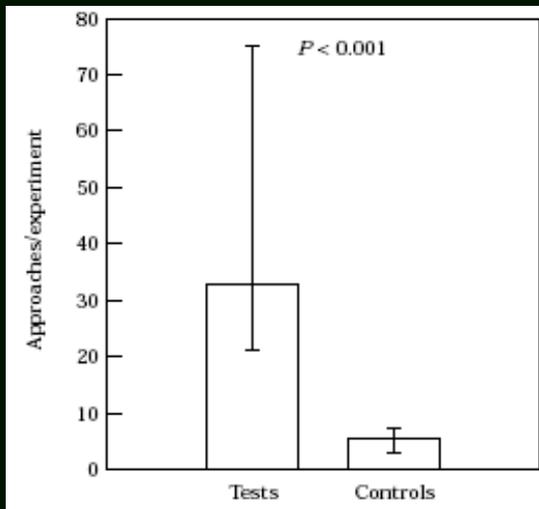


# Erzwungene Kooperation

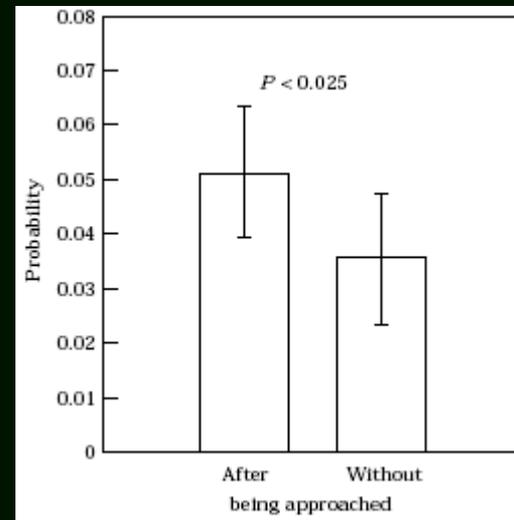
## Beispiel: Neuseeländische Keas



Die Wippschaukel erfordert Kooperation zur Erlangung von Futter

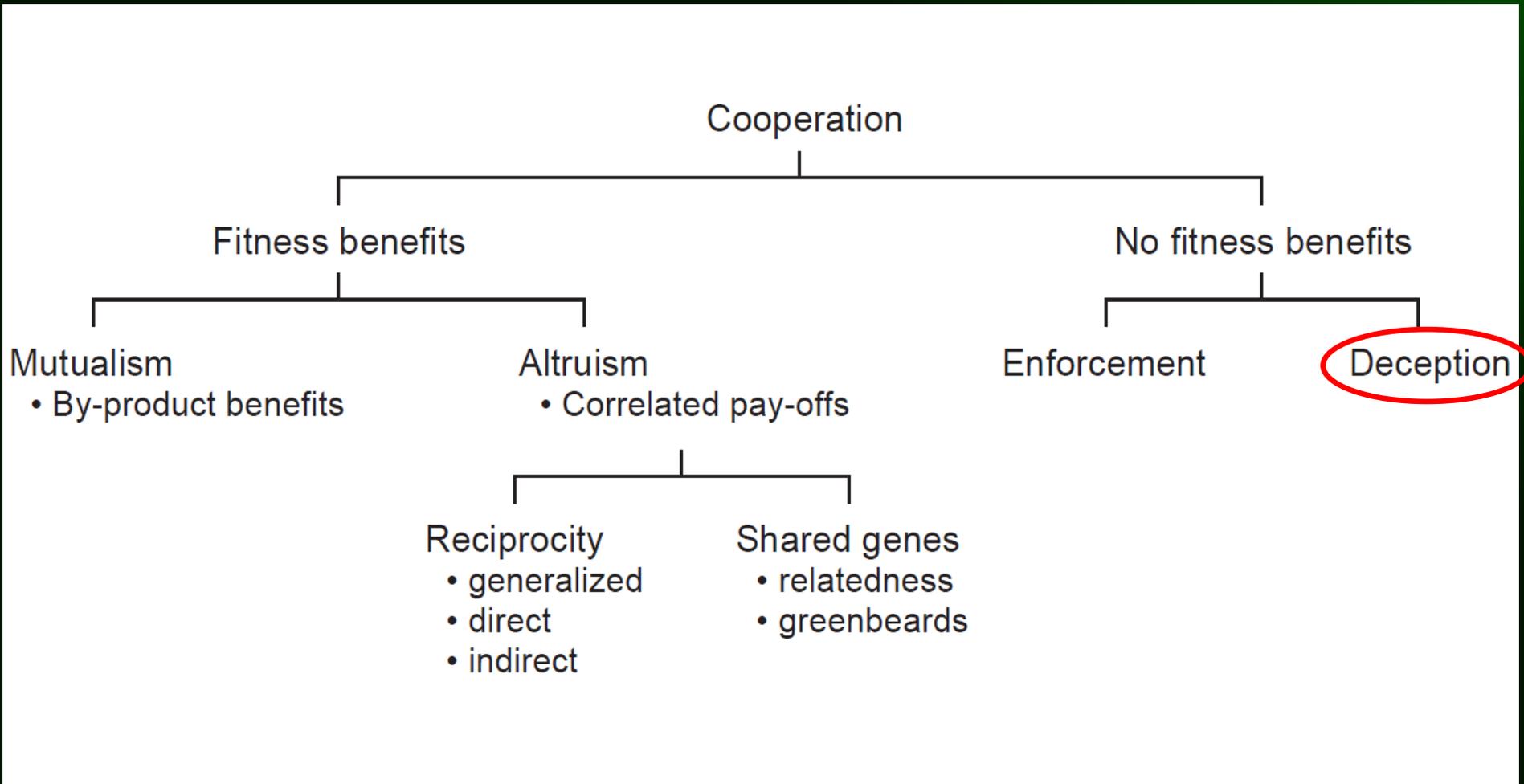


Aggressive Annäherung an den untergeordneten Partner erfolgt, wenn Futter im Behälter ist



Diese Aggression erhöht seine Bereitschaft, dem dominanten Partner Futter zu verschaffen

# Die Evolution der Kooperation durch natürliche Selektion

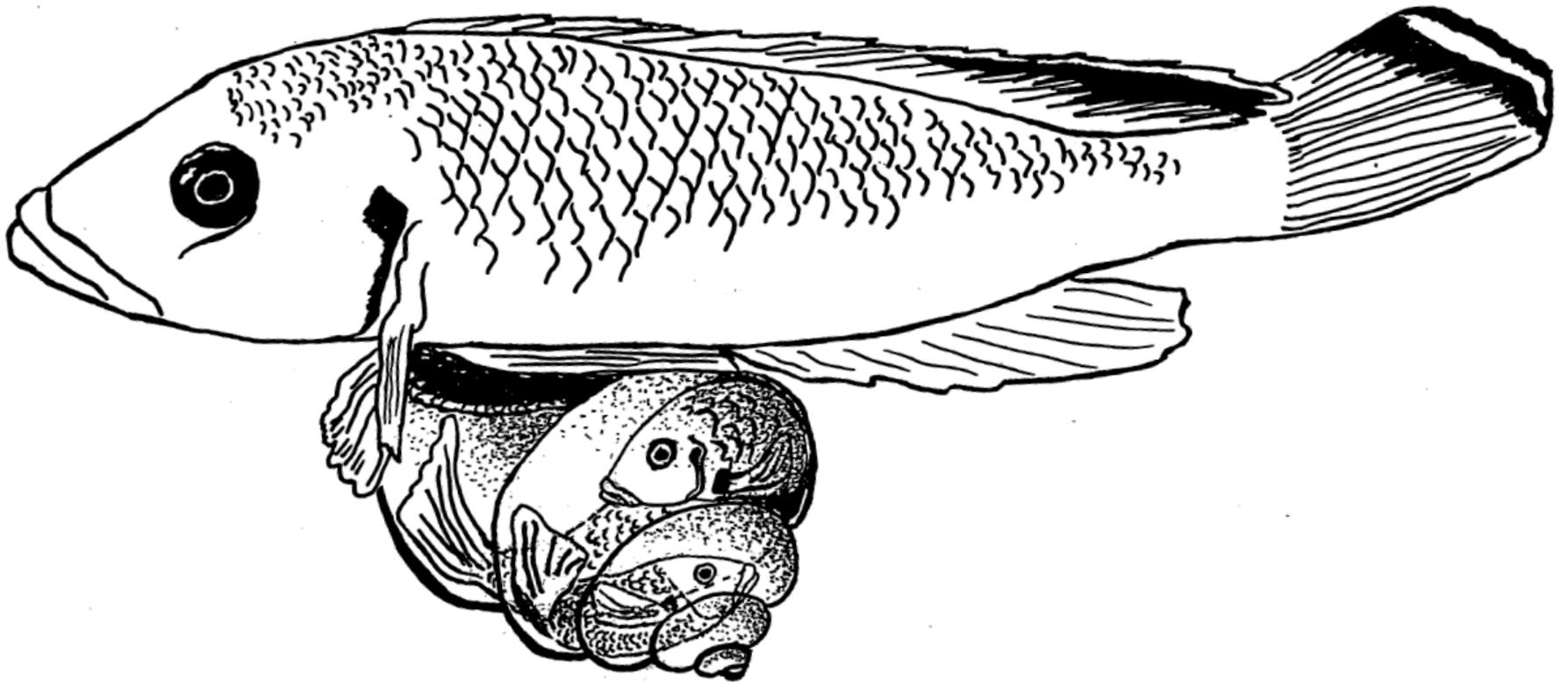


# 1. Täuschung in der Fortpflanzungskonkurrenz

Ein Schneckenhausbuntbasch bei der Spermienabgabe ...



**... und ein Blick hinter den Vorhang**





**Zwergmännchen dringen in das Schneckenhaus ein und befruchten die Eier von innen. Nestmännchen verteidigen dann die Nachkommen dieser Parasiten**

## 2. Täuschung anderer Arten

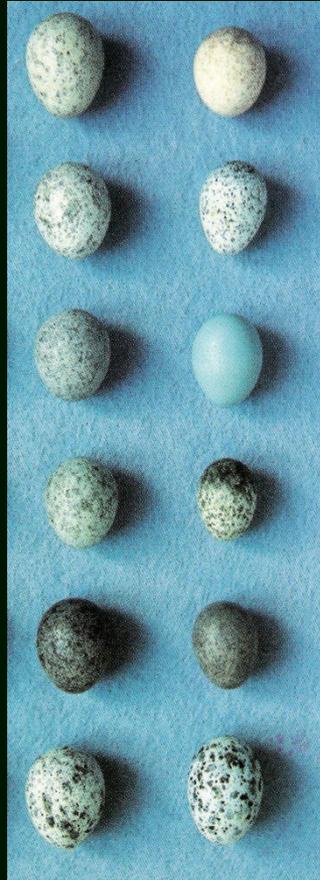
Kuckuck und Teichrohrsänger



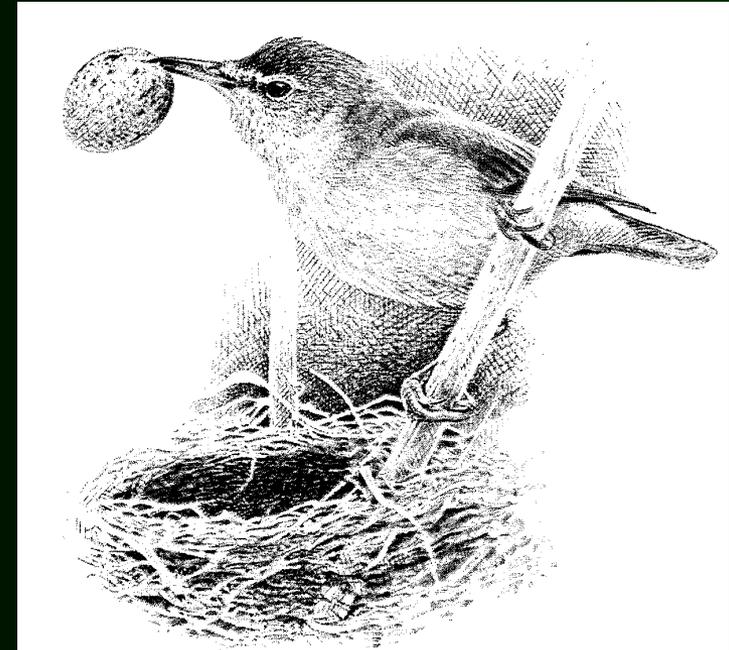
# Der Kuckuck täuscht viele verschiedene Wirtsarten



Die Eier müssen denen der Wirtsarten gleichen

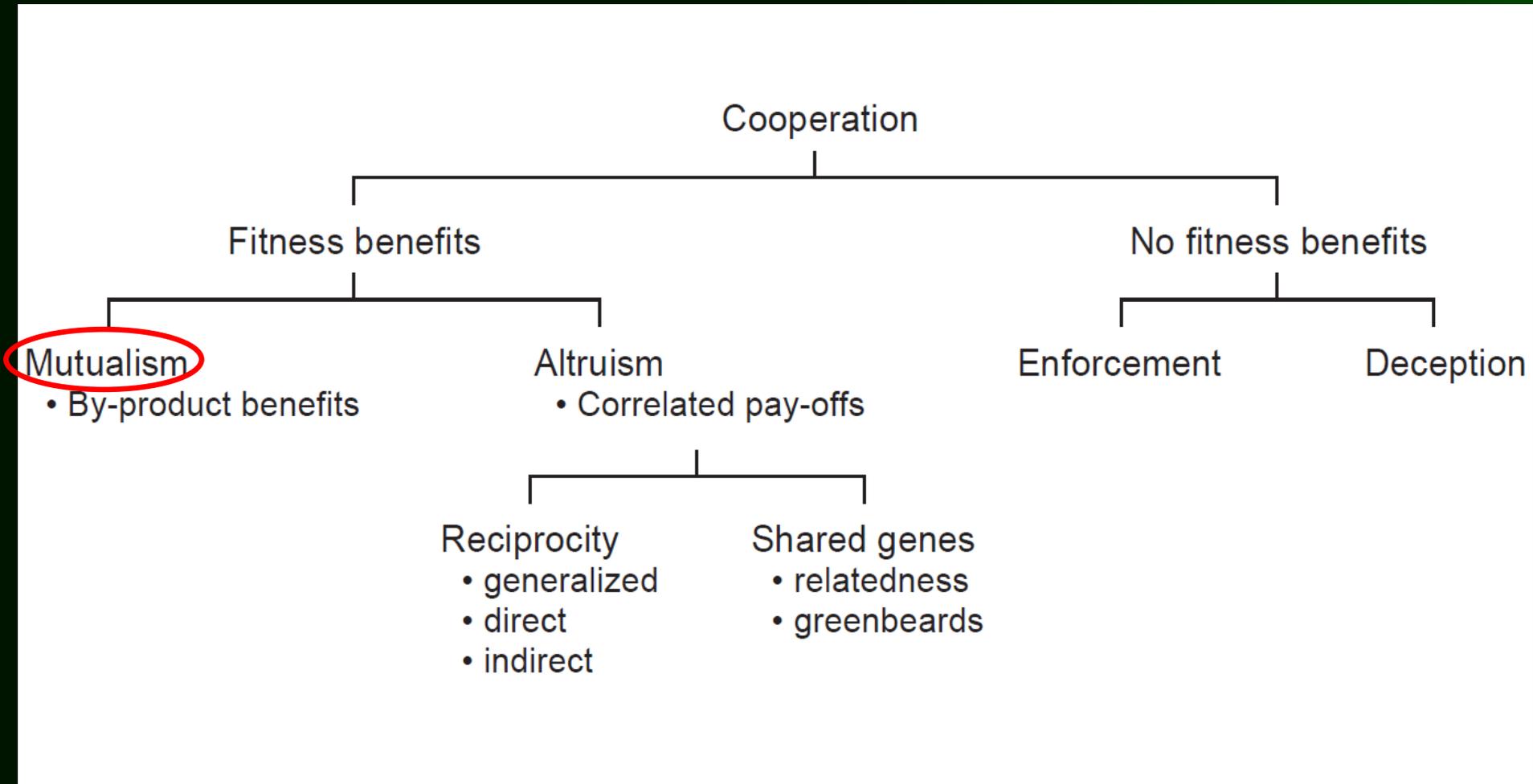


sonst werden sie vom Wirt entfernt



*A Great Reed Warbler ejecting an egg of a Common Cuckoo. Experiments show that these hosts learn what their eggs look like during the laying of their first clutch. They then reject eggs that differ from this learnt set.*

# Die Evolution der Kooperation durch natürliche Selektion



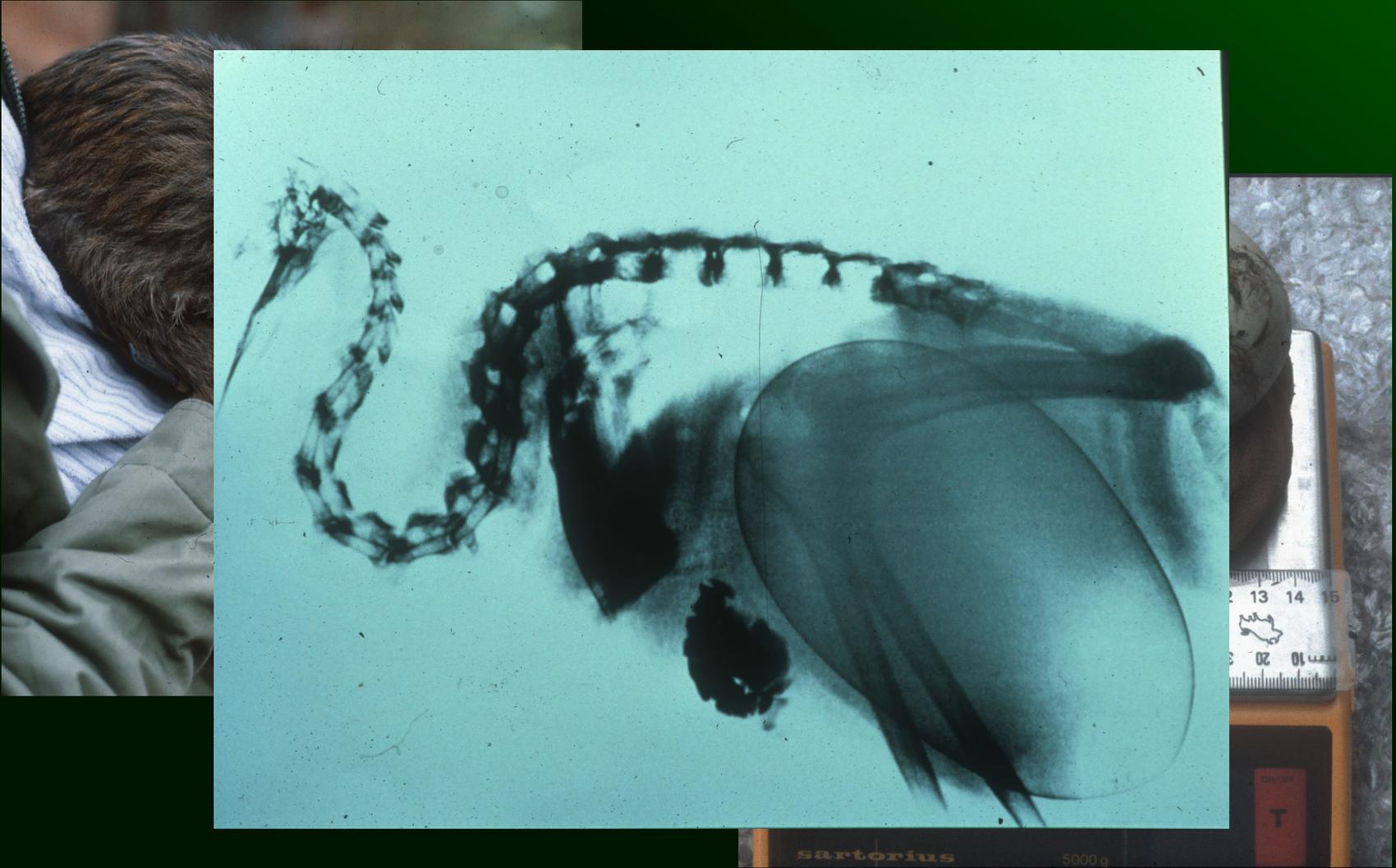
# Gegenseitige Vorteile entstehen bei der elterlichen Brutpflege

Dies ist besonders wichtig, wenn die Vorteile aus elterlicher Investition voneinander abhängen



Ein extremes Beispiel: der Nördliche Streifenkiwi (*Apteryx mantelli*)

# Die Eiproduktion ist teuer



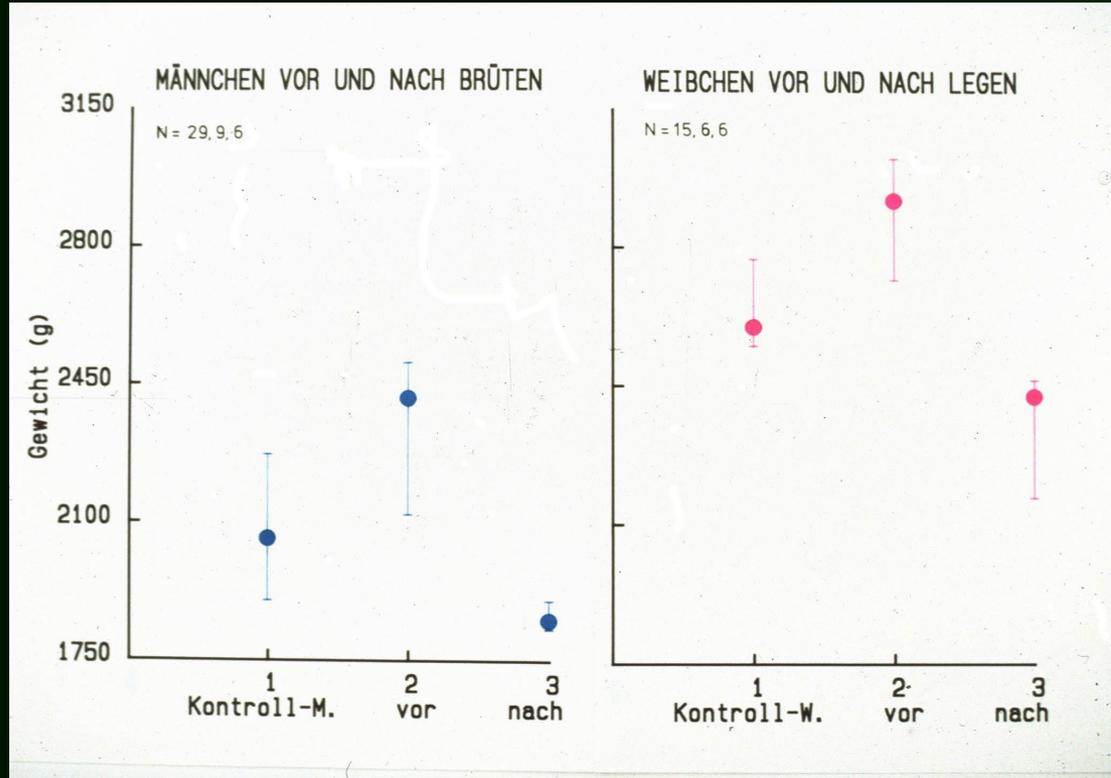
Kiwis legen die grössten und energiereichsten Eier pro Körpergewicht

## Auch das Ausbrüten der Eier ist teuer



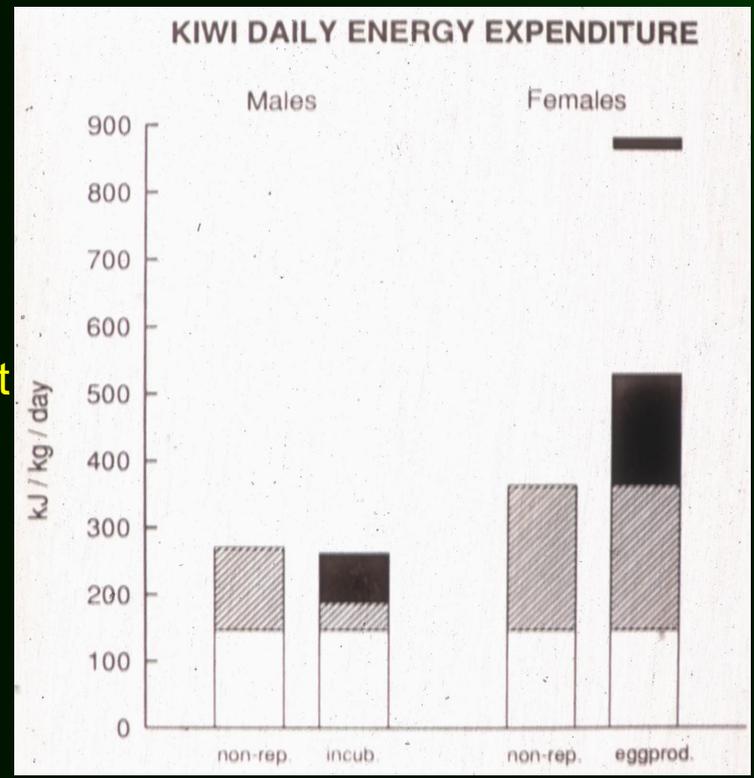
Kiwimännchen bebrüten die Eier für die längste bekannte Inkubationsdauer

# Beide Eltern tragen ähnliche Kosten bei Produktion und Aufzucht der Nachkommen

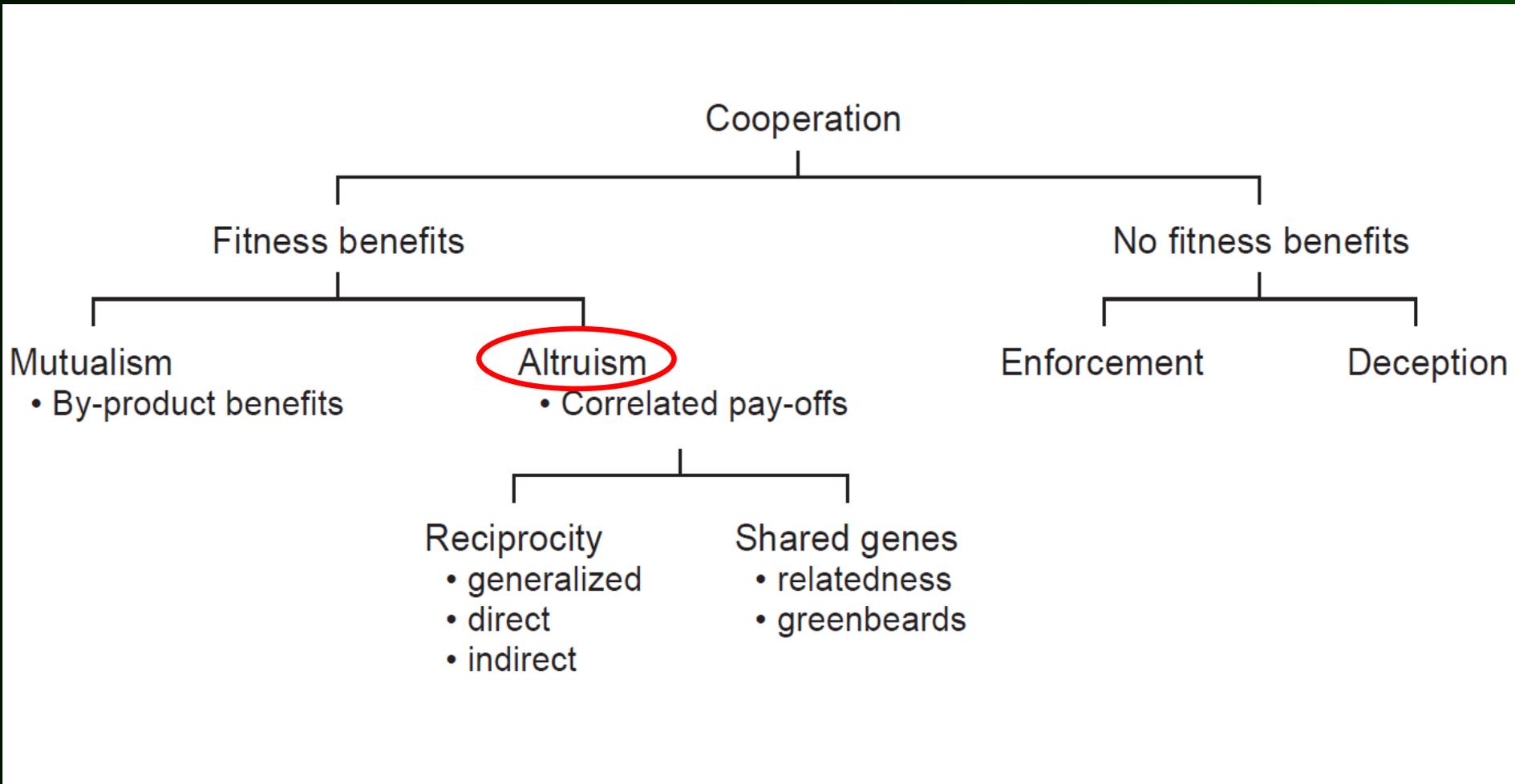


Experimente mit doppelt-markiertem Wasser zeigen, dass auch die Energiekosten vergleichbar sind

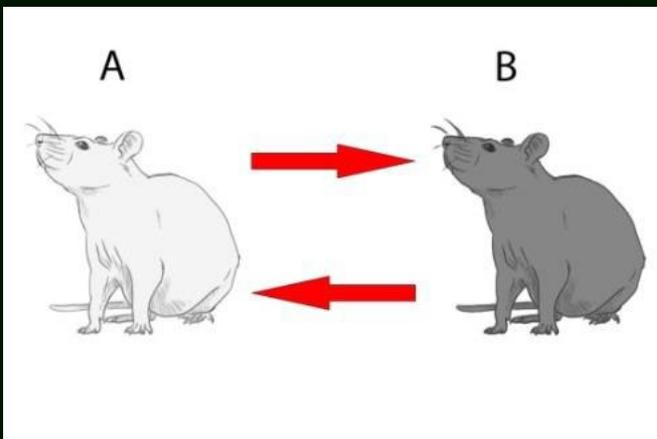
Brutmännchen und -weibchen verlieren ca. 20% Gewicht



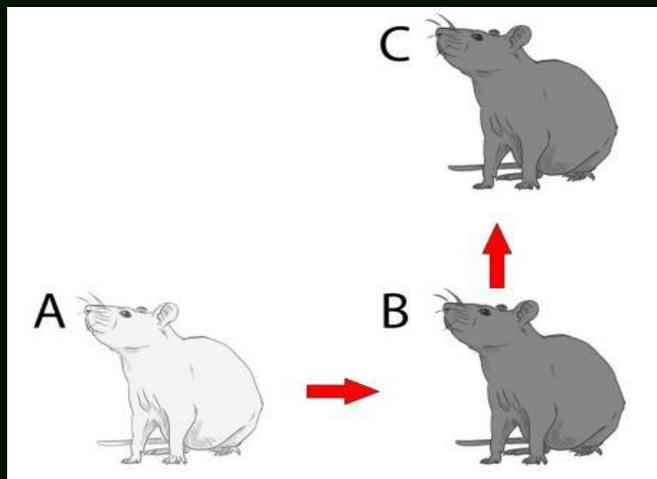
# Die Evolution der Kooperation durch natürliche Selektion



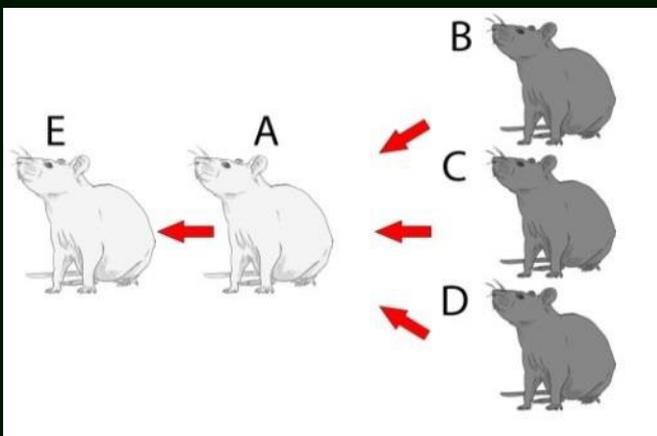
# Drei Formen von Gegenseitigkeit



## 1. Direkte Reziprozität

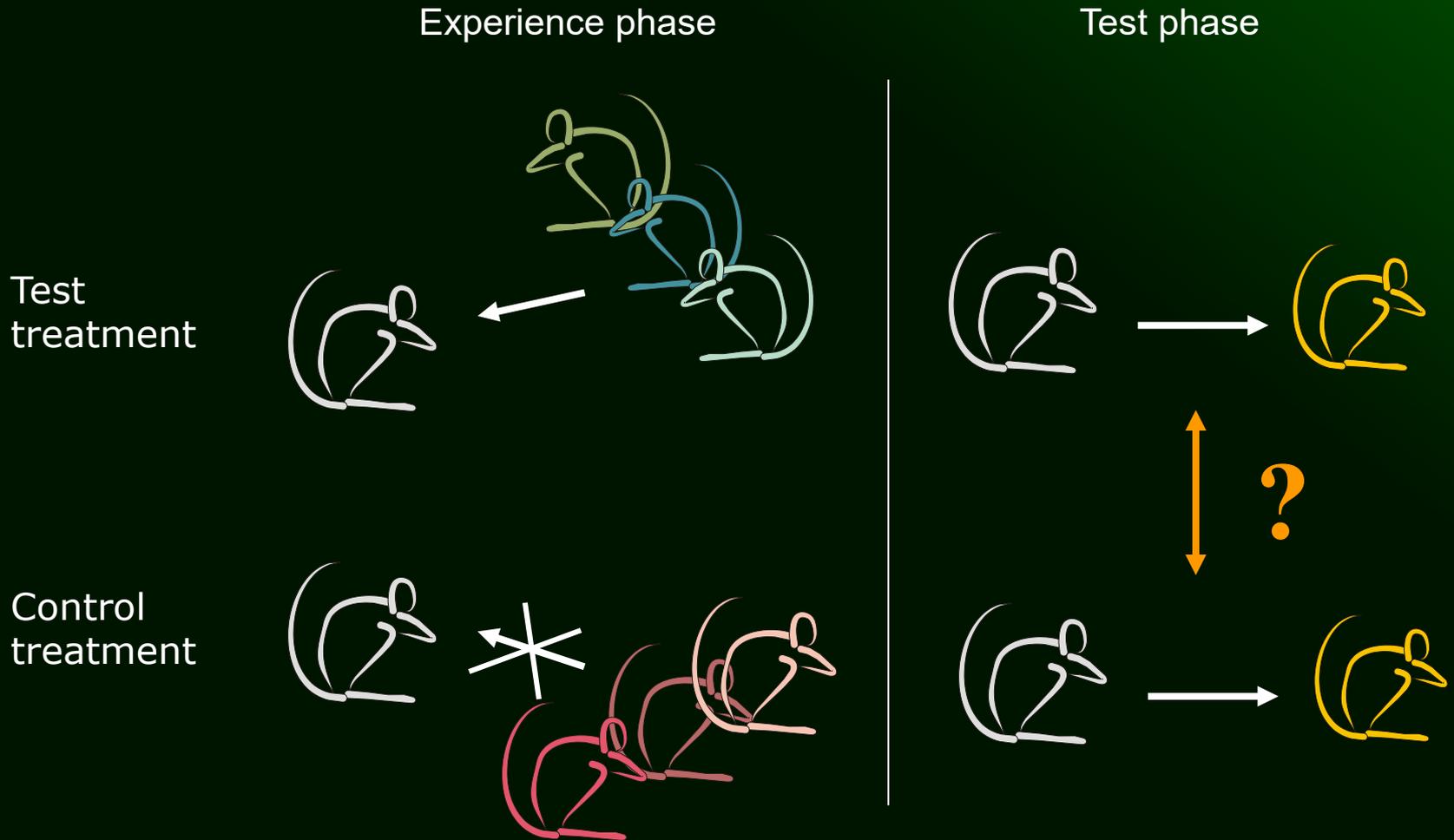


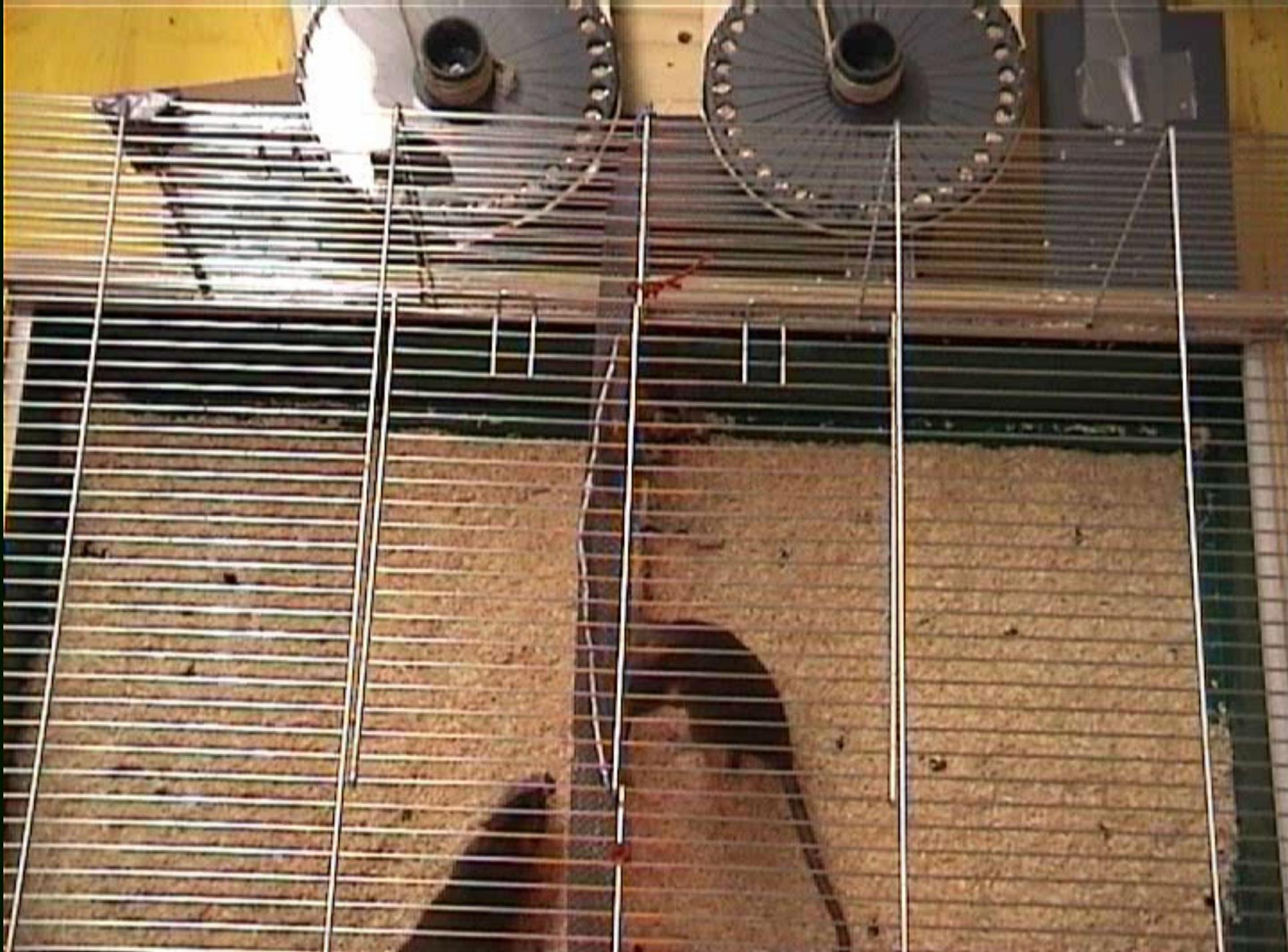
## 2. Indirekte Reziprozität



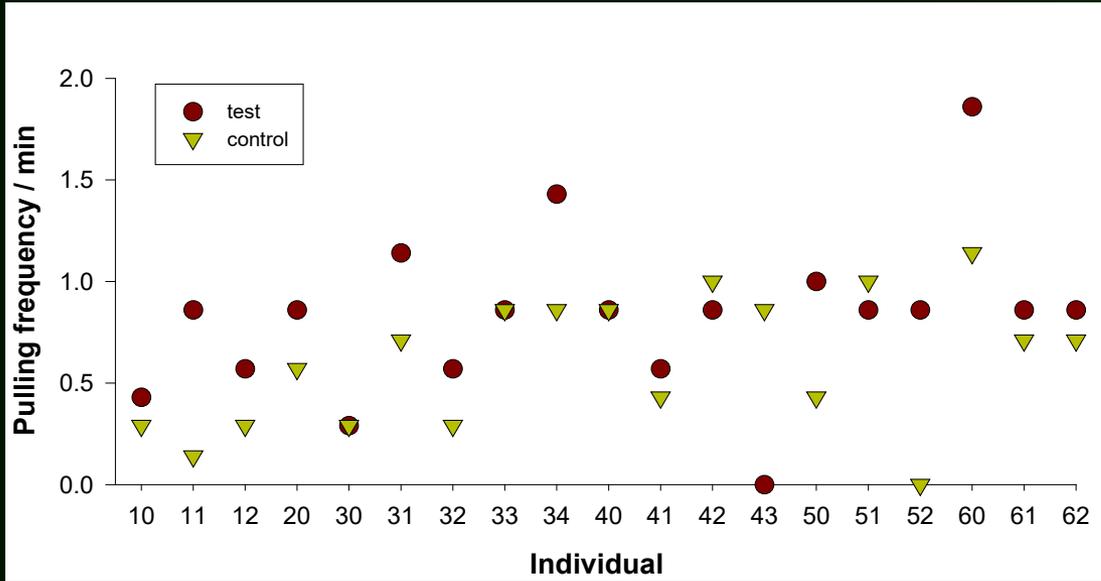
## 3. Generalisierte Reziprozität

# Kann "anonyme" Hilfe die Kooperationsbereitschaft beeinflussen (generalisierte Reziprozität)?



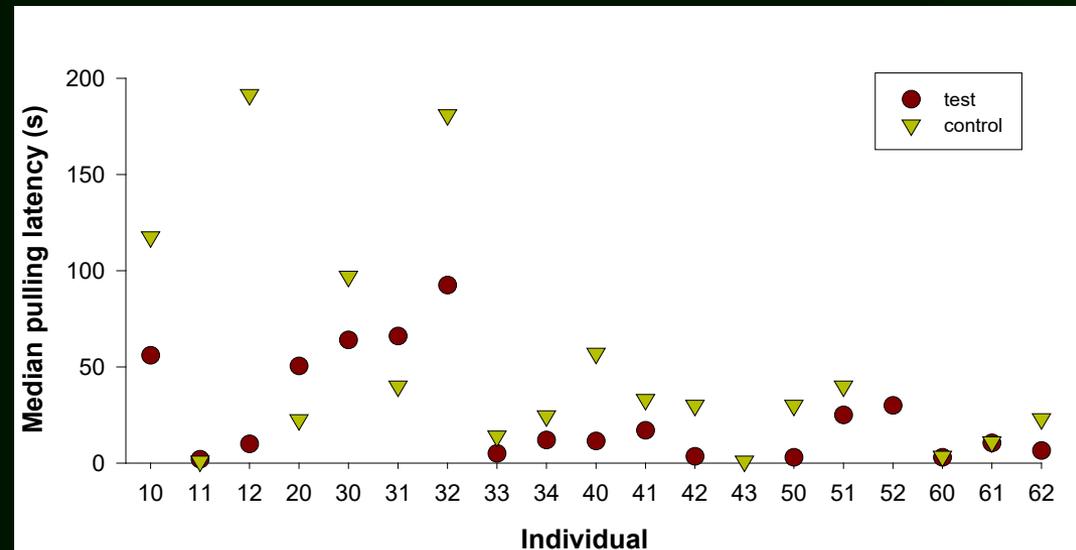


# Generalisierte Reziprozität: **Nach erhaltener Hilfe von irgendwem, helfen Wanderratten anderen**

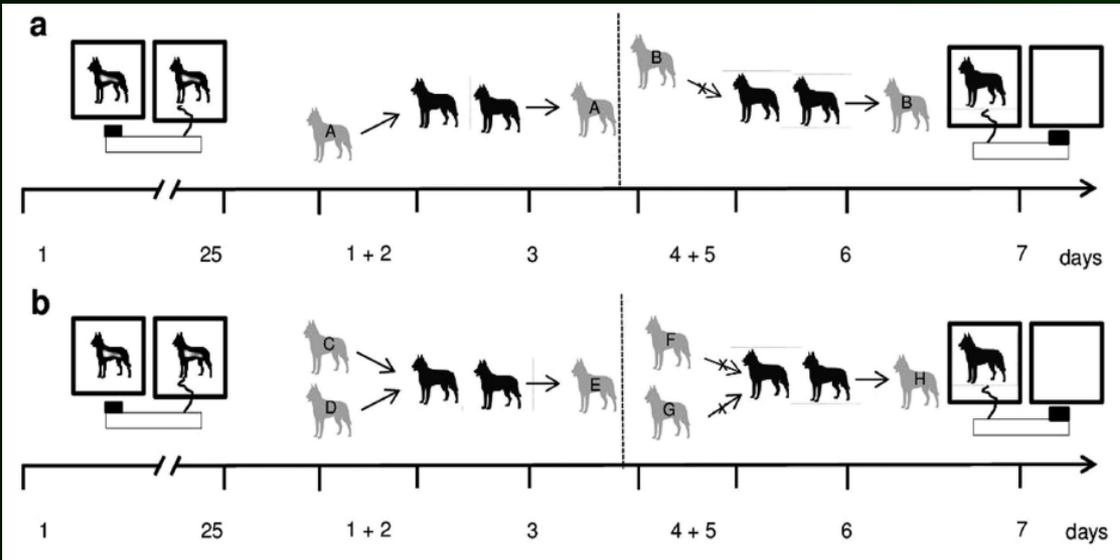


... und schneller

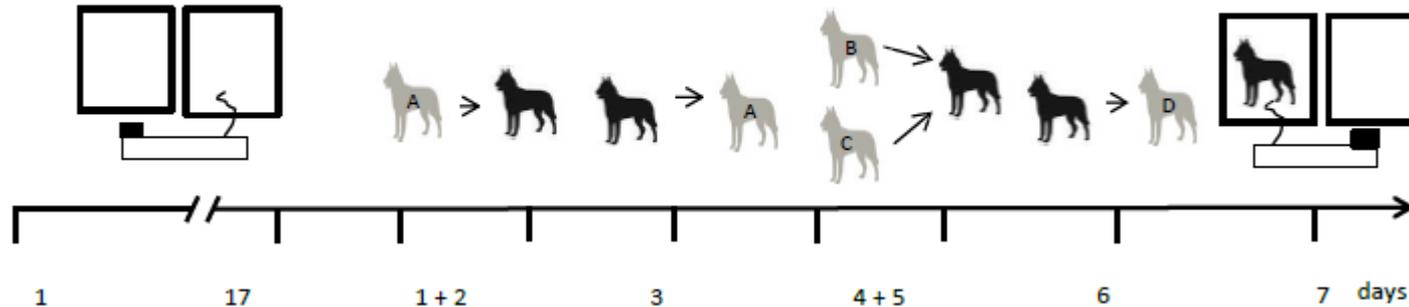
Sie ziehen Futter öfter herbei ...



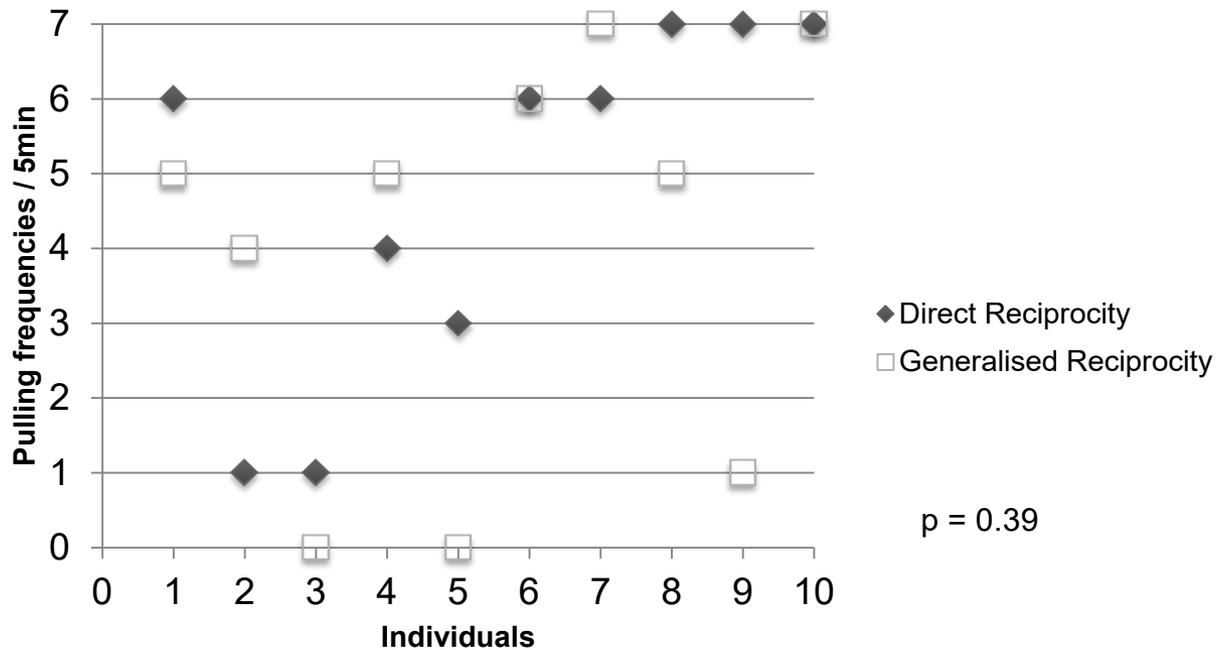
# Ein Test an Schweizer Armeehunden



# Aufbau des Experiments



## Direct Reciprocity vs. Generalised Reciprocity



Hunde differenzieren bei der Rückgabe von Hilfe nicht, ob es der selbe oder ein anderer Partner ist.



# Die Quintessenz

Bei der Konkurrenz um Ressourcen:

- sei schneller
- oder stärker
- oder besser: kooperiere

Bei der Kooperation mit anderen

- achte auf *gegenseitige Vorteile*
- sei grosszügig
- aber reaktionsfähig

# The Evolution of **SOCIAL BEHAVIOUR**



Michael Taborsky,  
Michael A. Cant and Jan Komdeur

Cambridge  
University Press  
(32 £ ~ 36 CHF)