

Schlauer Schleim

Wie können einzellige Organismen lernen?

Autor: Simon Scholz

Folien: Simon Scholz

Präsentiert von: Simon Scholz

Gliederung

- Begriffsdefinitionen
 - Intelligenz
 - Habituation
- *Physarum polycephalum*
 - Beschreibung
 - Eindrucksvolle Experimente
- Mechanismus der Habituation
- Recherche
 - Verwendung künstlicher Intelligenz
 - Quellen

Begriffsdefinitionen

Intelligenz

Duden online

„Fähigkeit [des Menschen],
abstrakt und vernünftig zu
denken und daraus zweckvolles
Handeln abzuleiten“

NeuroNation

„Diese Fähigkeit umfasst
kognitive Prozesse wie
Wahrnehmung, Lernen,
Erinnern, Problemlösung,
kritisches Denken und
Entscheidungsfindung.“

Begriffsdefinitionen

Intelligenz

Duden online

„Fähigkeit [des Menschen],
abstrakt und vernünftig zu
denken und daraus zweckvolles
Handeln abzuleiten”

NeuroNation

„Diese Fähigkeit umfasst
kognitive Prozesse wie
**Wahrnehmung, Lernen,
Erinnern, Problemlösung,**
kritisches Denken und
Entscheidungsfindung.”

Begriffsdefinitionen

Habituation

- (einfachste) Form der Lernfähigkeit
- Abnahme eines unbedingten Reflexes bei häufiger Auslösung
- Reizspezifisch
- Reversibel

Badhamia polycephala

ehemals *Physarum Polycephalum*

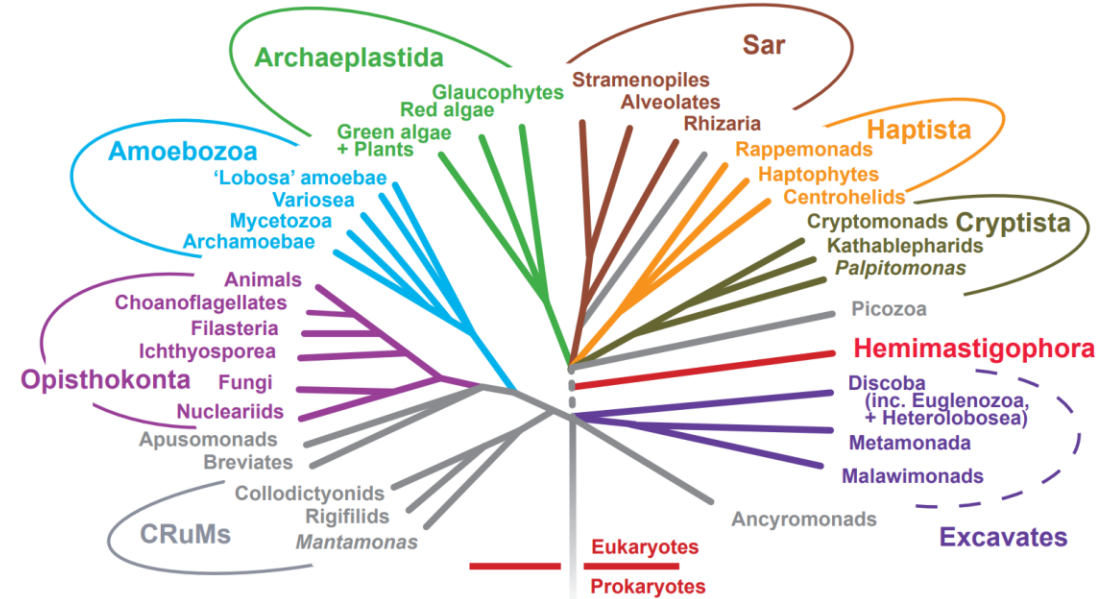
- Taxonomie: cellular organisms > Eukaryota > Amoebozoa > [...] > Badhamia
- Name: vielköpfiges Bläschen
- Lebenszyklus: Zygote > Plasmodium > Spore > Protoplast > Amöbe/Flagellat



Badhamia polycepha

ehemals *Physarum Polycephalum*

- Taxonomie: cellular organisms > Eukaryota > Amoebozoa > [...] > Badhamia
- Name: vielköpfiges Bläschen
- Lebenszyklus: Zygote > Plasmodium > Spore > Protoplast > Amöbe/Flagellat



Badhamia polycephala

ehemals *Physarum Polycephalum*

- Taxonomie: cellular organisms > Eukaryota > Amoebozoa > [...] > Badhamia
- Name: vielköpfiges Bläschen
- Lebenszyklus: Zygote > Plasmodium > Spore > Protoplast > Amöbe/Flagellat



[4, 5, 6]

Badhamia polycephala

ehemals *Physarum Polycephalum*

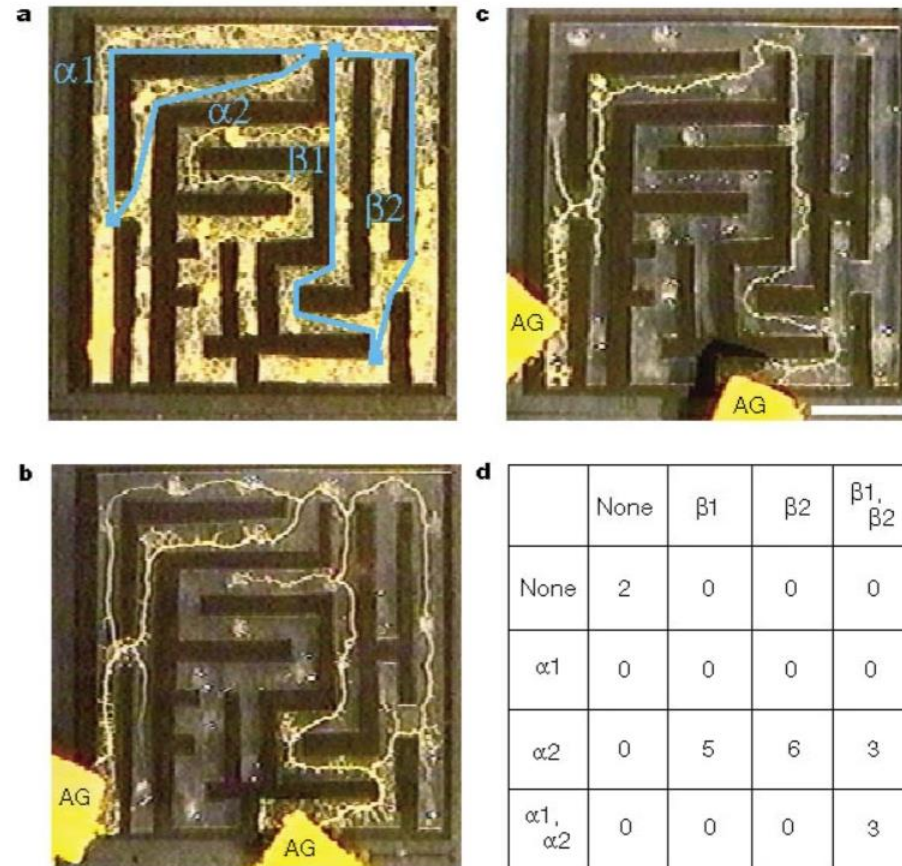
- Ein großes Zellplasma
- Viele Kerne mit synchroner Teilung
- Pulsierende Fortbewegung durch Pseudopodien
- Bevorzugt Dunkelheit und Feuchtigkeit
- Chemotaxis



Eindrucksvolle Experimente

Labyrinth

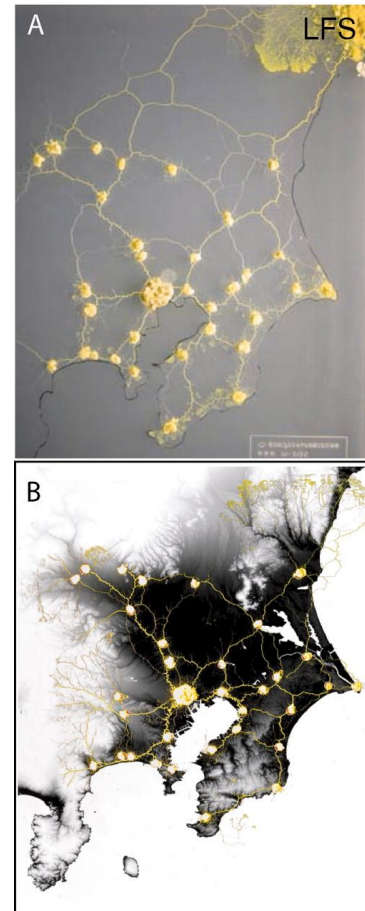
- Agar-Gel als Substrat
- Kunststoff als Hindernis
- Mit Hafer angereicherter Agar an Anfang und Ende
- Beweis für Wahrnehmung und Entscheidungsfindung



Eindrucksvolle Experimente

Schienennetz

- Agar-Gel als Substrat
- Licht als Hindernis
- Nahrungsquellen repräsentieren Großstädte
- Beweis für Problemlösung



A – ohne Beleuchtung

B – mit Beleuchtung

C – Graph von *Physarum polycephalum*

D – Graph des Schienennetzes nahe Tokyo

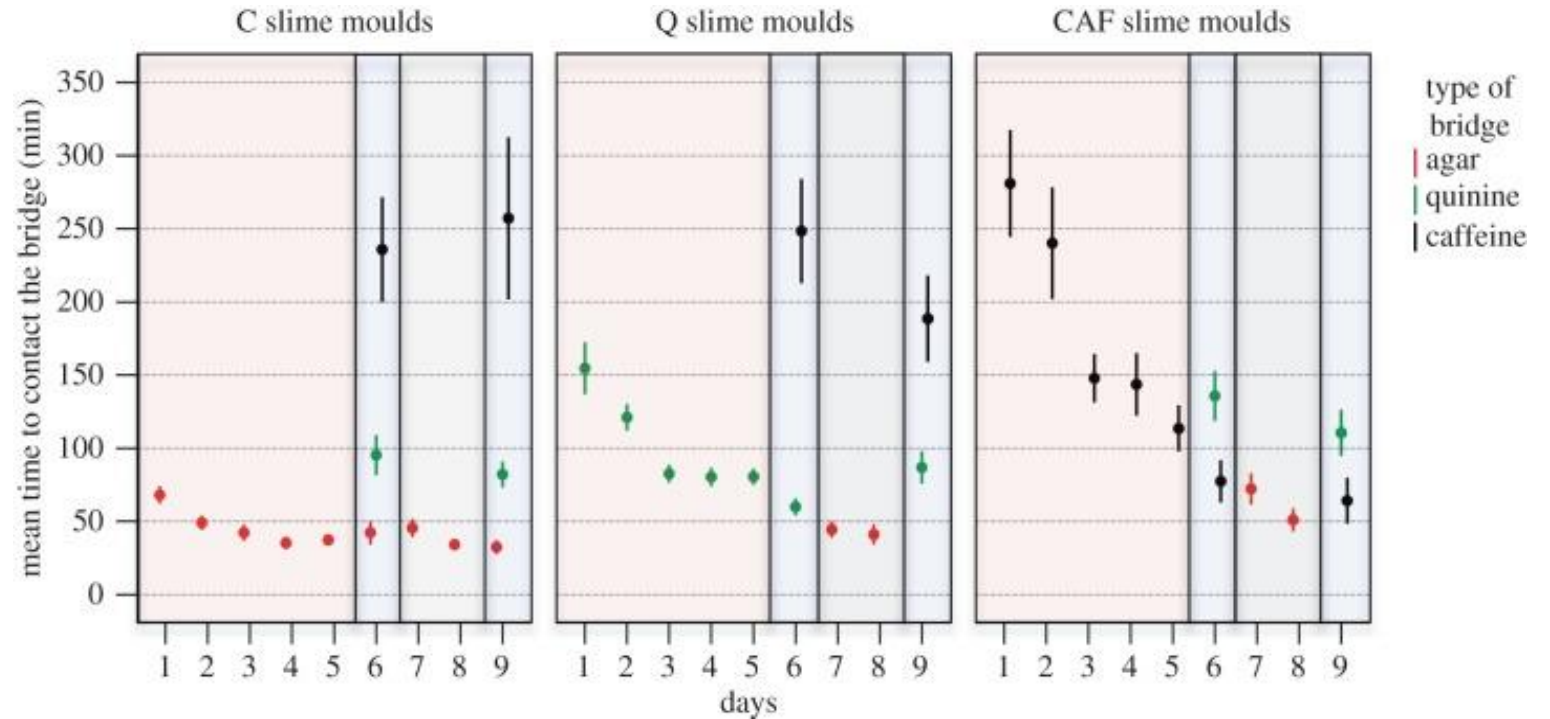
E – minimaler Spannbaum (MST)

F – Modell durch Ergänzung des MST

Eindrucksvolle Experimente

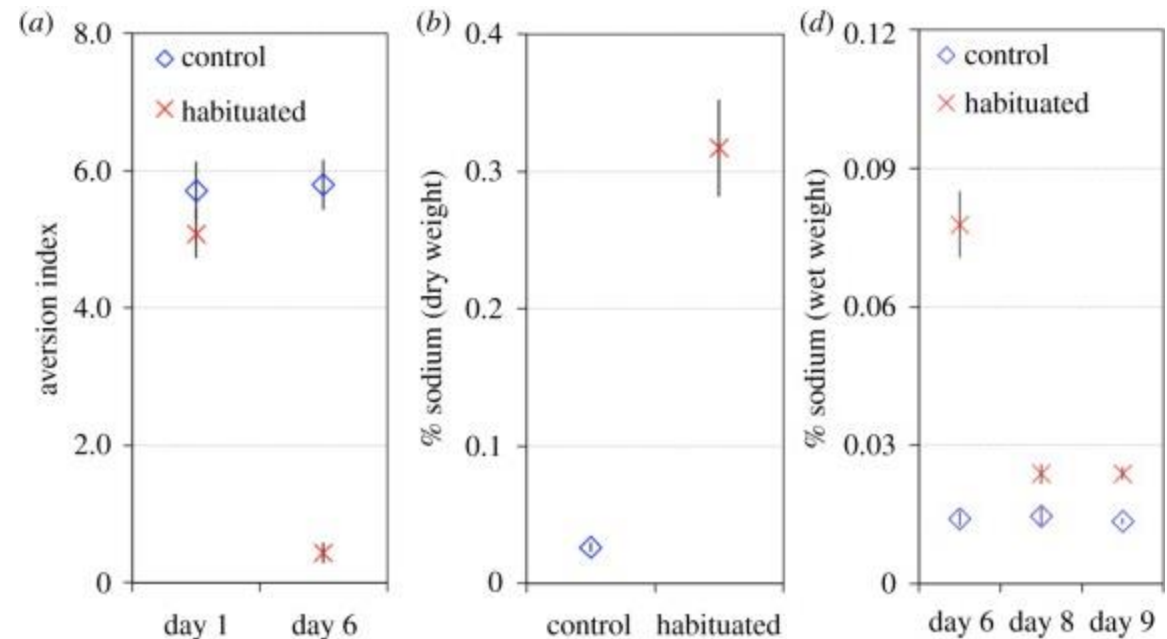
Lernverhalten

- Brücke aus Agar-Gel verbindet zwei Nahrungsquellen
- Brücke mit Repellentien
- Beweis für Erinnern und Lernen



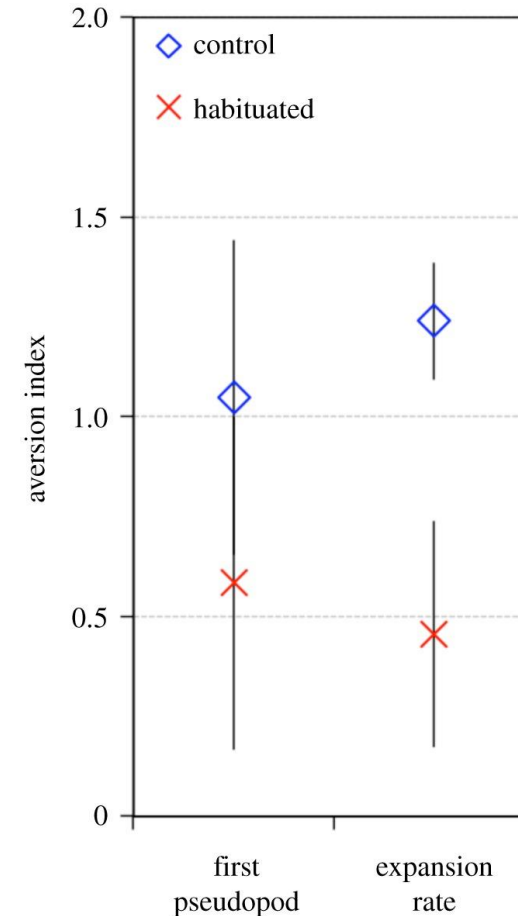
Mechanismus der Habituation

- Nicht vollständig erforscht
- Anreicherung des Repellents während der Habituation
- Abnahme der Salzkonzentration mit spontaner Erholung
- Erzwungene Salzzugabe als Ersatz für Training



Mechanismus der Habituation

- Nicht vollständig erforscht
- Anreicherung des Repellents während der Habituation
- Abnahme der Salzkonzentration mit spontaner Erholung
- Erzwungene Salzzugabe als Ersatz für Training



Vielen Dank!

Noch Fragen?

Verwendung künstlicher Intelligenz

- Perplexity AI
 - Google Scholar Labs
- zur Quellensuche

Quellen

Definitionen:

- [1] <https://www.duden.de/rechtschreibung/Intelligenz>
- [2] <https://www.neuronation.com/science/de/definition-der-intelligenz-was-ist-das-eigentlich/>
- [3] <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/habitation/6207>

Bechreibung von *Physarum polycephalum*:

- [4] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=5791>
- [5] <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/physarum/51571>
- [6] Scholz S. Wie wirken sich verschieden abiotische Faktoren auf die Lernfähigkeit von *Physarum polycephalum* aus? Wolfsburg, Pheonix-Gymnasium Vorsfelde, 2023.

Verhaltensstudien:

- [9] <https://www.nature.com/articles/35035159/figures/1>
- [10] <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1177894>
- [11] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4855389/>
- [12] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5204175/>

Bilder:

- [6] Scholz S. Wie wirken sich verschieden abiotische Faktoren auf die Lernfähigkeit von *Physarum polycephalum* aus? Wolfsburg, Pheonix-Gymnasium Vorsfelde, 2023.
- [7] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physarum_polycephalum_plasmodium.jpg
- [8] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eukaryote_Phylogeny.png
- [9] <https://www.nature.com/articles/35035159/figures/1>
- [10] <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1177894>
- [11] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4855389/>
- [12] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5204175/>