

Auf den Denkspuren der Schleimpilze

Hannah Kressig

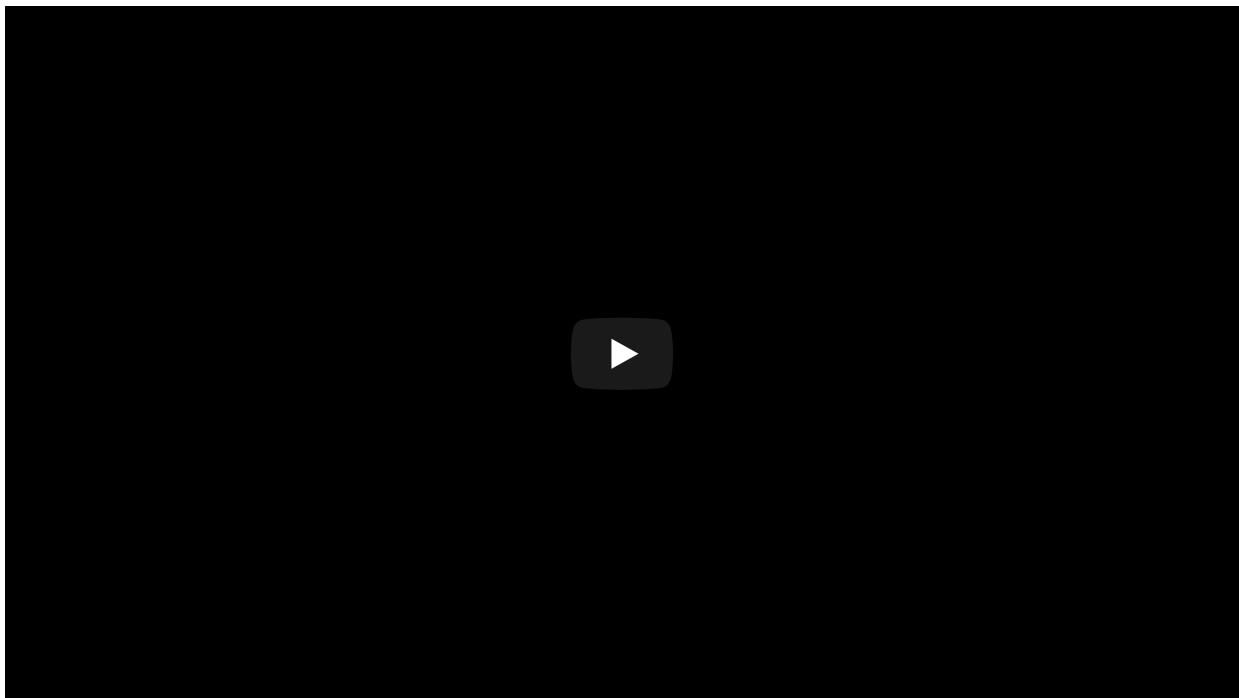
Begibt man sich auf die Fährte der Schleimpilze und der Erforschung ihrer Selbstorganisation, offenbaren sich bemerkenswerte Verbindungen in die Anfänge feministischer Wissenschaftskritik. Eine Spurensuche über den Wald hinaus in Wissenschaft und Weltall.

Schleimpilze erscheinen uns als radikal andere Form des Seins. Weder Pilz, Pflanze noch Tier, bewegen sie sich im taxonomischen Niemandsland durch Wälder und Labore rund um die Welt. Oszillierend zwischen Individuum und Kollektiv, leben die Einzeller teils solitär als Amöben, teils aggregieren sie sich zu einem einzelnen Organismus, der sich räumlich orientieren, fortpflanzen und sogar lernen kann. Durch ihre faszinierende Selbstorganisation sind Schleimpilze nicht nur zu einem bedeutenden Modellorganismus der Biologie geworden, sondern begegnen einem auch über Disziplinengrenzen hinweg als Denkmodell für Entwürfe eines dezentralen Wissens.[1] Dabei führt die Entdeckungsgeschichte der dezentralen Selbstorganisation der Schleimpilze in die feministische Wissenschaftskritik der 1980er Jahre.

Eine wichtige Akteurin in der Erforschung der Schleimpilzaggregation ist die als Wissenschaftsforscherin bekannt gewordene Physikerin Evelyn Fox Keller. Rückblickend auf ihre Karriere schreibt sie über den Schleimpilz: „For me, slime mold has unarguably served as an object-to-think-with.”[2] Wie wurde der Schleimpilz durch die Perspektive feministischer Wissenschaftstheorie neu verhandelt und als *object-to-think-with*, als Modell alternativer Denkweisen, wirksam? Dafür lohnt sich eine Spurensuche in Kellers Forschungsarbeiten, aber auch die Lektüre einer Schleimpilzkennerin und Denkerin einer etwas anderen Tradition der feministischen Theoriebildung: der Science Fiction. Octavia E. Butlers spekulative Romane zeigen das posthumanistische Potential schleimpilzinspirierter Ontologien – und die Grenzen des Schleimpilzes als Denkobjekt der westlichen Wissenschaft.

DYNAMIK STATT STATIK

Als junge Physikerin entwickelte Evelyn Fox Keller Ende der 1960er Jahre zusammen mit dem Mathematiker Lee Segel ein mathematisches Modell, das die Aggregation des Schleimpilzes *Dictyostelium discoideum* beschreibt. Bei diesen zellulären Schleimpilzen aggregieren sich die Amöben zu einem mehrzelligen Wesen, das aussieht wie eine winzige Nacktschnecke, die zwar ohne Gesicht, jedoch mit erhobenem Vorderende kriechen kann. Die Zellen differenzieren sich schliesslich in Stiel und Fruchtkörper, in welchem eine neue Generation von Amöbensporen freigesetzt wird. Anfang der 1950er Jahre erregte der mikroskopische Film des Biologen John Bonner, der diese Metamorphose erstmals festhielt, grosse Aufmerksamkeit. Die Frage, wie und warum die Aggregation und die darauffolgende Differenzierung der Amöben vonstatten ging, war für das entstehende Feld der Molekularbiologie von grossem Interesse – selbst Physiker wie Albert Einstein waren davon fasziniert, wie aus einem gleichförmigen Feld von Zellen eine differenzierte Ordnung entstehen kann.[3] Damals wusste man bereits, dass die Aggregation durch Ausschüttung eines chemischen Botenstoffs (Acrasin) initiiert wird.[4] Man ging aber davon aus, dass dafür spezielle „Gründerzellen“ nötig sind, die die Aggregation von einem Zentrum aus steuern.[5]



Einstein lebte nicht lang genug, um von dem wirklichen Organisationsprinzip zu erfahren: 1969 beschrieb das mathematische Modell von Keller und Segel die Schleimpilzaggregation als spontan auftretende Selbstorganisation.[6] Die beiden Physiker*innen zeigten, dass die Aggregation keine speziellen Gründerzellen erfordert, sondern als Produkt dezentraler und lokaler Wechselwirkungen zwischen einzelnen Amöben entsteht.[7] Der Schleimpilz resultiert aus der kollektiven Dynamik einer homogenen Population, in der eine Änderung der Umweltbedingungen – etwa Nahrungsmangel – in jeder Amöbe eine Zustandsänderung induziert.[8] Heute ist das Keller-Segel-Modell ein Standardbeispiel für emergente Selbstorganisation in dynamischen Systemen.[9] Um 1970 stiess es in der wissenschaftlichen Gemeinschaft jedoch auf wenig Resonanz. Der Mainstream der Forschung beharrte auf dem Konzept von Gründerzellen, obwohl diese sogenannte

pacemaker hypothesis nicht durch empirische Befunde unterstützt wurde.[10] Zehn Jahre später rollte Keller die Diskussion um die Schleimpilzagggregation neu auf. Im Fokus stand diesmal nicht der Schleimpilz, sondern die Wissenschaftsgemeinschaft selbst.

Keller hat sich wie viele Wissenschaftler*innen in den 1970er Jahren den *Science Studies* und *Gender Studies* zugewendet und begann, das eigene Wissenschaftsfeld kritisch unter die Lupe zu nehmen. In ihrer biographischen Studie über die Genetikerin Barbara McClintock ging sie der Frage nach, warum deren Konzept der „springenden Gene“ (Transposons) – DNA-Abschnitte, die ihre Position im Genom verändern können – in der biologischen Wissenschaftsgemeinschaft der 1950er Jahre auf wenig Akzeptanz gestossen war.[11] In ihren wissenschaftshistorischen Recherchen zu McClintock entdeckte Keller eine Parallele zu ihrer eigenen Erfahrung als Naturwissenschaftlerin. Das fehlende Verständnis und Interesse an ihrem Modell der Schleimpilzagggregation habe sie „plötzlich“ als Beispiel für ein allgemeines Phänomen gesehen – nämlich für die Neigung zu Erklärungen, welche in biologischen Systemen eine einzelne, zentrale, statisch agierende Leitinstanz positionieren.[12] Ähnlich wie die Wissenschaftsgemeinschaft in der Vorstellung von Gründerzellen als Regulatoren der Schleimpilzagggregation verhaftet blieb, seien in den 1950er Jahren Gene weitgehend unhinterfragt als zentrale, hierarchisch regulierende Akteure in der Zelle postuliert worden.[13] Diese Prädisposition zu nicht-interaktiven, undynamischen „Master-Molekül-Theorien“ bedeute, so ihr zweites Paper zur Schleimpilzagggregation von 1983, den Untersuchungsgegenstand dem Verlangen nach vertrauten Erklärungsmodellen zu unterwerfen – der Natur also genau die Geschichten aufzudrängen, die man gerne hört.[14]

Kellers Studien stehen exemplarisch für Tendenzen um 1980, die feministische Kritik an der vorherrschenden Wissensordnung auf die Grundlage des naturwissenschaftlichen Denkens ausweiteten – und letzteres somit für verborgene Potentiale ihres Forschungsgegenstands öffneten, die durch ihre „maskulinistische Geschichte“ ausgeschlossen wurden.[15] Kellers „Wiederentdeckung“ des Schleimpilzes illustriert diese Hinwendung zu vormals assiduen Wissensobjekten. Aus einem Denken *über* den Schleimpilz wurde ein Denken *mit* dem Schleimpilz. Als *object-to-think-with* aktivierte er für Keller neue Perspektiven auf ihre Forschung zu McClintock und initiierte ihre Kritik an den traditionellen Konzeptionen von biologischer Organisation und wissenschaftlicher Objektivität. Komplexe Systeme zu verstehen versuchen bedeute nicht, „objektive Distanz“ zum Forschungsgegenstand zu wahren, da dies die Gefahr birgt, in altbekannte Erklärungsmuster zu verfallen. Dem traditionellen Ideal der „statischen Objektivität“ stellt sie eine neue Konzeption von Objektivität gegenüber: die „dynamische Objektivität“.[16] Unter dieser versteht sie die Fähigkeit von Forschenden, sich in und aus der Verbindung mit dem Forschungsgegenstand zu bewegen und die gegenseitige Interdependenz anzuerkennen.[17] Kellers Denken mit Schleimpilzen ist ein solches dynamisches Denken, das sie auch in späteren Arbeiten immer wieder zu ihrem Forschungsgegenstand zurückkehren und ihn aufs Neue studieren lässt.

SLIME MOLDS IN SPACE

“Here they are the exception. There, perhaps, the rule.”[18] Zu diesem Schluss kommt Octavia E. Butler in einem Notizbuch, in dem sie – zeitgleich mit Kellers Wiederentdeckung der Schleimpilze – Überlegungen zu Schleimpilzen und anderen „Kolonie-Organismen“ gesammelt hat.[19] Das *there* deutet dabei nicht in den Wald oder die Tiefsee, sondern auf

ein Anderswo, einen spekulativen Raum, in dem sich neue Wege des Seins vorstellen lassen. Butler ist eine der einflussreichsten Vertreter*innen eines literarischen Afrofuturismus; in spekulativen Welten verhandeln ihre Bücher soziale Hierarchien, Gewalt, Überleben und Vielfalt aus einer feministischen, afroamerikanischen Perspektive.[20] Ihre Faszination für Schleimpilze liegt vor allem in seiner radikalen Andersartigkeit, durch die er sich menschlicher Kategorisierung entzieht: „Is it an individual? Is it an aggregate [sic] – many individuals? Is it a mating group?“[21] Butler klärt diese Frage nicht abschliessend, sondern sieht – wie Keller – in der Ambivalenz und Offenheit des Schleimpilzes das Potential, um *mit* ihm über nicht-hierarchische Formen der Organisation nachzudenken.

Butlers Beschäftigung mit Schleimpilzen fallen zeitlich mit ihrer *Xenogenesis*-Trilogie (1987–1989) zusammen. Darin imaginiert sie mit einer Alien-Spezies mit dem Namen Oankali ein Kollektiv, das in ihrer nicht-dimorphen Sexualität, biochemischen Kommunikation und egalitären Ordnung an ein Schleimpilz-Kollektiv erinnert.[22] Diese Ausserirdischen, die als „Genmixer“ Nachkommen mit fremden Spezies zeugen können, retten als potenzielle Gen-Austausch-Partner*innen einige Menschen von der durch einen Atomkrieg zerstörten Erde. Das menschliche Genom interessiert sie, weil sie in ihm einen selbstzerstörerischen, aber reparablen Fehler sehen: Menschen sind gleichzeitig intelligent und hierarchisch. Im hierarchischen Denken verortet Butler die Ursache für den Untergang der menschlichen Spezies. Hoffnung auf Überleben findet sich in Butlers Werken nur in einer radikal körperlichen Transformation, in einer posthumanen Neuformulierung der Menschheit.[23] In *Xenogenesis* geschieht diese durch die erzwungene Fortpflanzung mit den Oankali. Butlers Werke sind also keineswegs als idyllische Illustration eines nicht-repressiven Lebensprinzips zu lesen.[24] Sie zeigen, dass Hierarchie nicht die einzige Form von Macht ist – weder für Aliens noch für Menschen.[25]



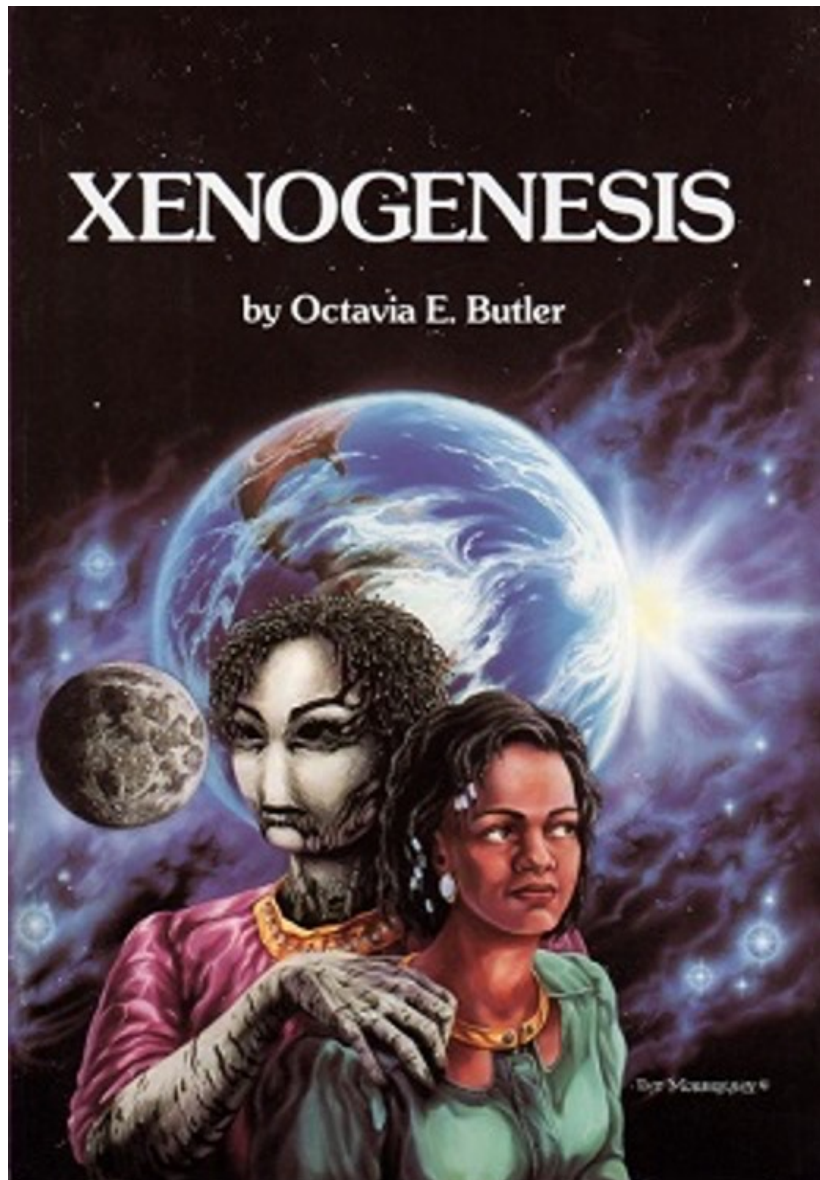


Abbildung 1: Erste kombinierte Ausgabe der Xenogenesis-Triologie, erschienen 1998 bei Guild America Books.

Schleimpilzinspirierte Lebensformen dienen in Butlers Fiktionen also als Modell einer Alternative zum Menschen: In ihrer dynamischen Gestaltwandlung und Anpassungsfähigkeit verkörpern sie einen alternativen Weg zur Evolution von Intelligenz, der die Menschen überdauert. Dass nur die stete Veränderung aller Dinge ein Fortbestehen der Menschheit erlaube, ist auch das Leitmotiv des *Earthseed*-Zyklus (1993–1998), den Butler im Anschluss an *Xenogenesis* schrieb. *Earthseed* steht für die Idee, dass sich die Menschheit erst im Stadium der Kindheit befindet: Noch sind wir Saatgut, erwachsen zu werden aber heisst, Wurzeln zu schlagen – im All. Und dort dominieren schleimpilzartige Lebensformen. Im Roman wird Mitte des 21. Jahrhunderts auf dem Mars eine ausserirdische Lebensform gefunden; „a little like terrestrial slime molds.“[26] Als Einzeller wandern sie durch das Erdreich des Mars und bei Nahrungsknappheit schliessen sie sich – wie die terrestrischen Schleimpilze – zu einem Organismus zusammen, um besser Ressourcen zu finden. Ihrer Heimat entrissen, sterben sie in den Händen der amerikanischen Wissenschaftler*innen schnell ab. Weitere Forschungen werden eingestellt: Was sich nicht als nützlich erweist, wird nicht erforscht.

Im radikalen Desinteresse an anderen Lebensformen sieht die Protagonistin den Untergang der menschlichen Spezies: „We’re becoming more and more isolated as a people. We’re sliding into undirected negative change, and what’s worse, we’re getting used to it. All too often, we shape ourselves and our futures in such stupid ways.“[27] Eine Menschheit, die auf der Überlegenheit ihrer Vernunft beharrt und die Interaktion mit ihrer Umwelt auf ein kapitalistisches Kosten-Nutzen-Verhältnis beschränkt, ist dem Untergang geweiht. Im diktatorischen, durch Kapitalismus und Klimawandel zerstörten Amerika des 21. Jahrhunderts liegt die einzige Hoffnung auf Zukunft im *Earthseed*-Shuttle, das die Erde verlässt, um zwischen den Sternen und Schleimpilzen Wurzeln zu schlagen.

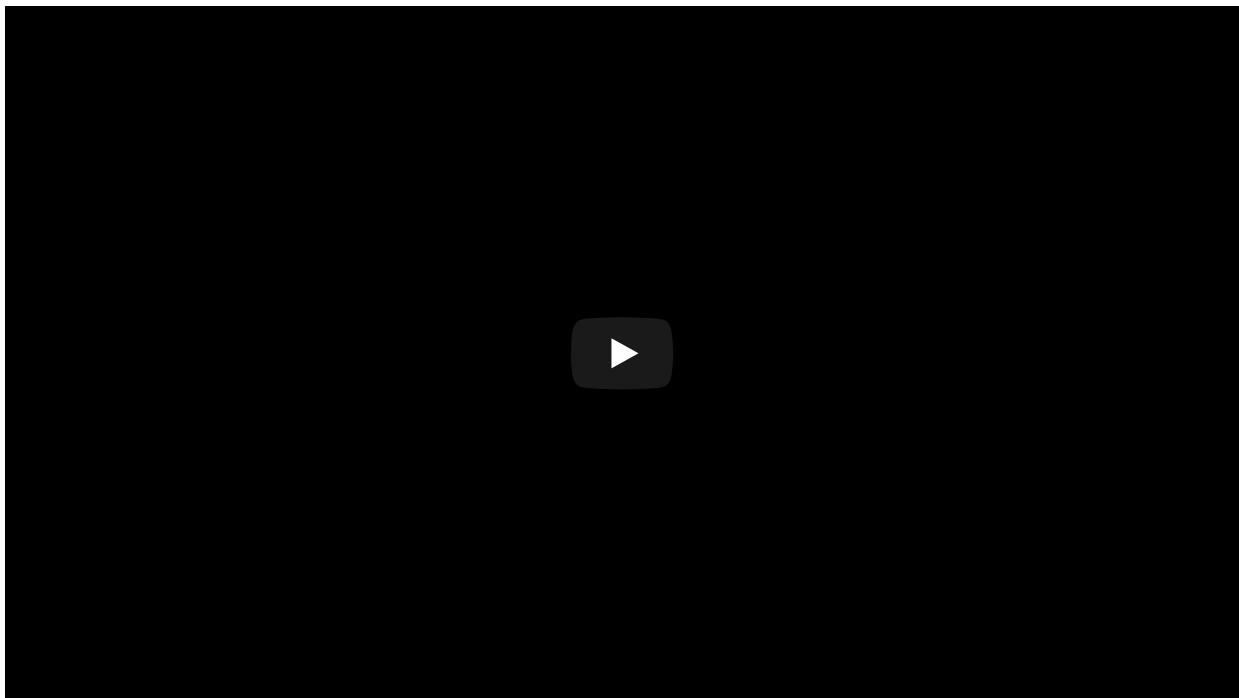
Butler reiht sich mit *Xenogenesis* und *Earthseed* in eine lange Tradition von fiktionalen Erzählungen schleimpilzartiger Lebensformen. Die Darstellung von Schleimwesen schwankt in der Wissenschaftsfiktion zwischen Euphorie und Horror.[28] Als Figurationen eines unberechenbar *Anderen* sind sie Projektionsflächen für sich wandelnde Hoffnungen und Ängste.[29] „Run, don’t walk“ warnte der Trailer von *Blob – Schrecken ohne Namen* 1958 vor dem roten Schleim aus dem All, der offensichtlich für die Gefahr des Kommunismus stehen sollte. Rund drei Jahrzehnte später wurden die *Ghostbusters* dann von neongrünen „Atomängsten“ eingeschleimt.[30] In neueren Fiktionen tauchen Schleimpilzartige als Verkörperung der sich am Menschen rächenden Natur auf, wie in Frank Schätzing’s Thriller *Der Schwarm* (2004), oder als Ablösung der an sich selbst scheiternden Menschheit, etwa in Dietmar Daths Roman *Die Abschaffung der Arten* (2008). Der Schleimpilz wird dabei zum Modell der intelligenten Natur, der sich der Mensch zum Überleben unterwerfen muss, indem er sich als Teil des Systems denkt – und somit selbst zum Schleimpilzartigen wird.[31]

WIEDERANEIGNUNG DER ZUKUNFT

Evelyn Fox Keller und Octavia Butlers Auseinandersetzungen mit Schleimpilzen lassen sich in eine Faszination für mikrobiologische Lebensformen einordnen, die seit den 1980er Jahren verschiedenartige Artikulationen fand.[32] Als *object-to-think-with* erlebte der Schleimpilz durch Keller und Butler eine Aufwertung vom passiven Forschungsobjekt zum aktiven Denkobjekt, *mit* dem über Organisationformen neu nachgedacht werden konnte – sowohl auf wissenschaftlicher als auch auf spekulativer Ebene. Das Potential des Schleimpilzes als Denkobjekt liegt aber weniger in der Bedeutung als Denkmodell postmoderner Wissensorganisation – wie etwa Deleuzes und Guattaris Rhizom – sondern vielmehr in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit ihm. Sowohl Keller als auch Butler warnen vor einer metaphorischen Idealisierung dezentraler Organisationsprinzipien. Butlers Oankalis sind trotz ihrer egalitären Verfassung eine höchst ausbeuterische Spezies; nicht-hierarchische Organisationsformen bedeuten bei ihr nicht automatisch die Abwesenheit von Macht und Gewalt. Auch Keller ermahnt vor einer vorschnellen Übertragung der dezentralen Selbstorganisation des Schleimpilzes auf komplexere Organismen: „Some have resisted it’s message, but there is, too, the danger of overusing it.“[33]

Gerade in der gegenwärtigen Schleimpilzforschung lässt sich eine Bewegung hin zur Abstraktion feststellen, die sich der Stossrichtung von Keller und Butler entgegenzusetzen scheint. Es steht weniger die biologische Erforschung der Schleimpilze, sondern vielmehr ihre Nutzbarmachung im Vordergrund. Ins wissenschaftliche und kommerzielle Interesse

der Forschung ist insbesondere die Schleimpilz-Art *Physarum polycephalum* gerückt. Bei diesen plasmodialen Schleimpilzen vereinen sich tausende Zellkerne in einem gemeinsamen Zytoplasma zu einer einzelnen, bis zu mehreren Quadratmetern grossen, leuchtend gelben Zelle – kurz Blob genannt. Im Jahr 2010 wurde die Fähigkeit dieses Superorganismus entdeckt, maximal effiziente Netzwerke zwischen verschiedenen Nahrungsquellen zu finden.[34] Seine „Denkspur“ aus Schleim dient dabei als ausgelagertes Gedächtnis, indem sie unergiebig vergangene Routen markiert, die künftig gemieden werden. Mit dieser Fähigkeit sind die Schleimpilze in das Interesse des *biological computings* gerückt, welches aus biologischem Verhalten optimierte Formen künstlicher Intelligenz zu generieren versucht. Das Denken *mit* Schleimpilzen hat in der gegenwärtigen Schleimpilzforschung eine neue Bedeutung im Sinne eines *instrumentalisierten* Denkens angenommen.



Die Resultate gegenwärtiger Schleimpilzforschung sind zum Teil schräger als Fiktion. Im Frühling 2020 veröffentlichten Forschende der NASA erste Versuche, mit einem Schleimpilz-inspirierten Algorithmus die Verteilung der dunklen Materie im Universum zu visualisieren.[35] Der Schleimpilz ist nun auch in der Wissenschaft im All angekommen – aber in einer Butler diametral entgegengesetzten Weise. Ihre Wissenschaftskritik in *Earthseed* richtet sich genau gegen eine solche Instrumentalisierung von anderen Spezies durch die westliche Wissenschaft. So werden auch in der Gegenwart Stimmen laut, die sich gegen solche Forschungspraktiken richten. Die Künstlerin Jenna Sutela sammelte 2017 im Büchlein *Orgs: From Slime Mold to Silicon Valley and Beyond* Aufsätze, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven – künstlerisch, wissenschaftlich, philosophisch – mit Schleimpilzen auseinandersetzen. Ihr Tenor: Um uns die prekäre Zukunft wiederanzueignen, müssen wir selbst schleimpilzartiger werden: „For human life to survive, we have to become more like them and less what we are now. Together with them.“[36] Nur in einem schleimpilzinspirierten Austausch über Art-, Disziplin- und Ländergrenzen hinweg lasse sich

eine postkapitalistische Zukunft denken. Die Spuren der Schleimpilze lassen sich also noch weiterverfolgen. Ihre Sporen könnten sich auf dem Weg in eine andere Zukunft als fruchtbar erweisen.

Autor*in

Hannah Kressig hat Interdisziplinäre Naturwissenschaften an der ETH Zürich studiert und ihren Bachelor mit einem Forschungsprojekt an der FU Berlin abgeschlossen. Seit dem Herbstsemester 2020 studiert sie an der ETH im Master Geschichte und Philosophie des Wissens und arbeitet an der Professur für Wissenschaftsforschung und im Naturmuseum Winterthur.

Seminar

Dieser Text entstand im Seminar „Wissenschaft und Aktivismus“, Herbstsemester 2020, ETH Zürich.

Redaktionell betreut von
Nils Güttler und Zohra Briki

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Cover von Oktavia E. Butler:
Xenogenesis, Guild America Books (1998).

Literaturverzeichnis

- [1] Evelyn Fox Keller: „Slime Mold“, in: Sherry Turkle (Hg.): *Evocative Objects: Things we think with*, Massachusetts: MIT Press (2007), S. 296–306, hier S. 302.
- [2] Ebd., S. 298.
- [3] Vgl. „Wabernder Klecks“, in: *Spiegel*, <https://www.spiegel.de/spiegel/print/d-7969629.html> (31. August 1998); Richard H. Kessin: „John Tyler Bonner (1920–2019)“, in: *Current Biology* 29 (2019), S. 185–186.
- [4] Evelyn Fox Keller, Lee Segel: „Initiation of Slime Mold Aggregation Viewed as an Instability“, in: *Theor. Biol.* 26/3 (1970), S. 399–415, hier S. 399. Online: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(70\)90092-5](https://doi.org/10.1016/0022-5193(70)90092-5).
- [5] Evelyn Fox Keller: „The Force of the Pacemaker Concept in Theories of Aggregation in Cellular Slime Mold“, in: *Perspectives in Biology and Medicine* 26/4 (1983), S. 515–521, hier S. 403. Online: [doi:10.1353/pbm.1983.0049](https://doi.org/10.1353/pbm.1983.0049).
- [6] Evelyn Fox Keller, Lee Segel: „Initiation of Slime Mold Aggregation Viewed as an Instability“, in: *Theor. Biol.* 26/3 (1970), S. 399–415, hier S. 403. Online: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(70\)90092-5](https://doi.org/10.1016/0022-5193(70)90092-5).
- [7] Evelyn Fox Keller: „Slime Mold“, in: Sherry Turkle (Hg.): *Evocative Objects: Things we think with*, Massachusetts: MIT Press (2007), S. 296–306, hier S. 303.
- [8] Ebd., S. 300.
- [9] Ebd., S. 302.
- [10] Ebd., S. 299.
- [11] Evelyn Fox Keller: *A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock*, San Francisco: W. H. Freeman (1983).
- [12] Evelyn Fox Keller: „Slime Mold“, in: Sherry Turkle (Hg.): *Evocative Objects: Things we think with*, Massachusetts: MIT Press (2007), S. 296–306, hier S. 300.
- [13] Evelyn Fox Keller: „Slime Mold“, in: Sherry Turkle (Hg.): *Evocative Objects: Things we think with*, Massachusetts: MIT Press (2007), S. 296–306, hier S. 301.
- [14] Evelyn Fox Keller: „The Force of the Pacemaker Concept in Theories of Aggregation in Cellular Slime Mold“, in: *Perspectives in Biology and Medicine* 26/4 (1983), S. 515–521, hier S. 521. Online: [doi:10.1353/pbm.1983.0049](https://doi.org/10.1353/pbm.1983.0049).
- [15] Evelyn Fox Keller, Helen E. Longino: „Introduction“, in: ebd. (Hg.): *Feminism and Science*, Oxford: Oxford University Press (1996), S. 1–14, hier S. 3.

- [16] Ebd.
- [17] Vgl. Helen E. Longino: „Subjects, Power, and Knowledge: Description and Prescription in Feminist Philosophies“, in: Evelyn Fox Keller, Helen E. Longino (Hg.): *Feminism and Science*, Oxford: Oxford University Press (1996), S. 264–279, hier S. 268.
- [18] Octavia E. Butler zitiert nach: Aimee Bahng: „Plasmodial Improprieties“, in: Cyd Cipolla, Kristina Gupta, David A. Rubin, Angela Willey (Hg.): *Queer Feminist Science Studies*, Seattle: University of Washington Press (2017), S. 310–326, hier S. 315.
- [19] Vgl. Ebd.
- [20] Kat Tenbarge: „Octavia E. Butler: Why the Author Is Called the Mother of Afrofuturism“, in: *Inverse*, <https://www.inverse.com/article/46330-octavia-e-butler-why-she-s-referred-to-as-the-mother-of-afrofuturism> (22. Juni 2018).
- [21] Octavia E. Butler zitiert nach: Aimee Bahng: „Plasmodial Improprieties“, in: Cyd Cipolla, Kristina Gupta, David A. Rubin, Angela Willey (Hg.): *Queer Feminist Science Studies*, Seattle: University of Washington Press (2017), S. 310–326, hier S. 314.
- [22] Vgl. ebd., S. 315ff.
- [23] Vgl. Douglas Kilgore De Witt, Samantrai Ranu: „A Memorial to Octavia E. Butler“, in: *Science Fiction Studies* 37/3 (2010), S. 353–361, hier S. 358. Online: <http://www.jstor.org/stable/25746438>.
- [24] Vgl. Philipp Theisohn: „Wer unter den Sternen Wurzeln schlägt“, in: *FAZ*, <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buehne-und-konzert/theaterpremiere-in-zuerich-wer-unter-den-sternen-wurzeln-schlaegt-17011365.html> (24. Oktober 2020).
- [25] Vgl. Donna Haraway: *Primate Visions*, New York: Routledge (1989), S. 379.
- [26] Octavia E. Butler: *Parable of the Talents*, New York: Seven Stories Press (1998), S. 81.
- [27] Ebd., S. 82.
- [28] Vgl. Eva Horn: „Das Leben ein Schwarm“, in: Eva Horn, Lucas Marco Gisi (Hg.): *Schwärme: Kollektive ohne Zentrum*, Bielefeld: transcript (2009), S. 101–124, hier S. 124.
- [29] Susanne Wedlich: *Das Buch vom Schleim*, Berlin: Matthes & Seitz (2019), S. 13.
- [30] Ebd., S. 21.
- [31] Vgl. Eva Horn: „Das Leben ein Schwarm“, in: Eva Horn, Lucas Marco Gisi (Hg.): *Schwärme: Kollektive ohne Zentrum*, Bielefeld: transcript (2009), S. 101–124, hier S. 123.
- [32] Atsushi Tero: „Rules for Biologically Inspired Adaptive Network Design“, in: *Science* 327/5964 (2010), S. 439–442. Online: [10.1126/science.1177894](https://doi.org/10.1126/science.1177894).
- [33] Vgl. „Symbiosen“, in: *cache 01: Gegen/Wissen*, Zürich: intercom Verlag (2020), S. III/63. Online: <https://cache.ch/gegenwissen/kopflos/symbiosen/dasgutekleineleben>.
- [34] Evelyn Fox Keller: „Slime Mold“, in: Sherry Turkle (Hg.): *Evocative Objects: Things we think with*, Massachusetts: MIT Press (2007), S. 296–306, hier S. 305.
- [35] „Slime Mold Simulations Used to Map Dark Matter Holding Universe Together“, <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/slime-mold-simulations-used-to-map-dark-matter-holding-universe-together> (10. März 2020).

[36] Jenna Sutela: *Orgs: From Slime Mold to Silicon Valley and Beyond*, Helsinki: Garret Publications (2017), S. 9.