

LYNN MARGULIS: GELEBTE VIELFALT ZUM AUSMALEN. WIE DURCH DIE VERMITTLUNG MIKROBIOLOGISCHEN WISSENS EIN PERSPEKTIVWECHSEL AUF DIE BINÄRE ORDNUNG DER GESCHLECHTER ERÖFFNET WIRD

ABSTRACT — Constructed role expectations and antropomorphizing metaphors in biology naturalized and confirmed dominant gender stereotypes. From the 1970s onwards, the research and knowledge-sharing practice of the U.S. microbiologist Lynn Margulis (1938–2011) opened up a new story of evolution, one that is essentially based on symbiosis as an elementary way of life, living and survival. Without intending to break down heteronormative structures in the paradigm of biology, Margulis' work (often jointly with her son Dorion Sagan) can certainly be made fruitful for this purpose. Using the *The Microcosmos Coloring Book* (Margulis / Sagan 1988) as basis for analysis and departure point into Margulis' wider research, we show that most of the book can be read as an alternative story of life and living together. Carefully illustrated the book enables to approach microbiological knowledge in a world without heteronormative rules and expectations.

EINLEITUNG — Wie haben heteronormative Ordnungen Eingang in die Biologie gefunden? Auf welche Weise strukturieren sie bis heute den Blick auf pflanzliche, tierische und menschliche (Lebens)Partnerschaften? Mit welchen Folgen? Und wie kann das geändert werden?

— Beispiele aus der feministischen Wissenschaftsgeschichtsschreibung zeigen, dass die Biologie, gerade wegen ihres naturwissenschaftlichen Neutralitätsanspruches und den damit einhergehenden Universalisierungstendenzen stetig ob dieser impliziten heteronormativen Vorannahmen untersucht werden muss. In dieser Hinsicht sind die Arbeiten zur Genese der Biologie als Disziplin der Wissenschaftshistorikerin Vassiliki B. Smocovitis (1992) zu lesen, ebenso wie Londa Schiebingers (2013) Texte zur Entstehung des biologischen Klassifikationssystems und Donna Haraways *Staying with the Trouble* (2018), das die welterzeugenden Potenz naturwissenschaftlicher Arbeit im Sinne des *storytelling* herausarbeitet. Auch Sammelbände wie *Das Geschlecht der Biologie* (2006) herausgegeben von Barbara Petersen und Bärbel Mauss und *Das Geschlecht in der Biologie: Aufforderung zu einem Perspektivenwechsel* (2018) von Mechthild Koreuber und Birte Aßmann widmen sich diesen Thematiken.

— Diesen wissenschaftshistorisch-philosophischen Ansätzen werden wir die Forschung der US-amerikanischen, radikalen Evolutions- und Mikrobiologin Lynn Margulis zur Seite stellen. Auch wenn Margulis nicht an Kritik ihres Faches hinsichtlich unreflektierter heteronormativer Axiome arbeitete, lässt sich aus ihrer Forschung und Entwicklung einer neuen Geschichte der Evolution mit Symbiose als elementarer Lebensweise nutzen, um heteronormative Strukturen aufzulösen. Am Beispiel des *The Microcosmos Coloring Book* (Margulis/Sagan 1988) zeigen wir, in welchen Hinsichten ihre wissenschaftliche Arbeit einen Beitrag für die gegenwärtige Akzeptanz queerer Lebensweisen sein kann. Mit ihrer wissenschaftsvermittelnden Praxis wendete sich Margulis direkt an die Öffentlichkeit um dem vorherrschenden Paradigma aktiv eine alternative Evolutionsgeschichte gegenüber zu stellen. Das Malbuch als Ausgangspunkt nehmend, beziehen wir uns des Weiteren auf andere ihrer Publikationen, wie *Microcosm* (Margulis/Sagan 1986) und *Origins of Sex* (Margulis/Sagan 1990). Unser Analysefokus liegt dabei erstens auf der direkten oder indirekten Thematisierung von Sex und Geschlechterrollen auf textlicher Ebene, gefolgt von einer Analyse der auszumalenden Illustrationen und wissenschaftlichen Repräsentationen hinsichtlich ihrer Funktion als Erweiterung und Ergänzung des im Text Ausgeführten. Dabei wird auch deutlich werden, dass das Malbuch nicht an allen Stellen als Dekonstruktion heteronormativer Strukturen gelesen werden kann. Abschließend heben wir die Bedeutung von Margulis' zentralen Begriff *Symbiose* heraus, der Anlass gibt, andere Geschichten über die *Natur* zu erzählen – *storying otherwise*, wie Donna Haraway es nennt – und das menschliche Selbstverständnis zu transformieren: „Es ist von Gewicht, welche Geschichten Welten machen und welche Welten Geschichten machen“ (Haraway 2018: 22).

— Den Begriff Gender verstehen wir mit der Pionierin auf diesem Feld, Judith Butler, als die kulturell-historische Konstruiertheit der Geschlechtsunterschiede, vor allem was Performance betrifft: Zuschreibungen, Erwartungen, Begehren und Rollen im gesellschaftlichen Rahmen. Sex als biologisches Geschlecht auf materiell-organischer Ebene verstanden, definieren wir im Laufe dieses Textes mit Margulis im Kontext ihrer mikrobiologischen Forschung. In ihrer Definition von Sex beschränkt sie sich auf die zellulären Prozesse, die notwendig sind, um einen neuen Organismus hervorzubringen. Das Gender spielt für sie eine untergeordnete Rolle. In diesem Kontext verwenden wir auch den Begriff queer, mit dem wir Lebenspraxen einer oder mehrerer

Personen bezeichnen möchten, die durch ihre Überschreitung herkömmlicher Geschlechterkategorien ebendiese deutlich sichtbar werden lassen. Als solche bilden sie einen notwendigen Ausgangspunkt für Kritik und Transformation.

LYNN MARGULIS: RADIKALE SYMBIOSE — Margulis begann ihre wissenschaftliche Karriere in den 1960er Jahren und galt durch die von ihr formulierten Thesen zur Genese eukaryotischer Zellen (Margulis 1970) – heute als *Serielle Endosymbiose Theorie* (SET) anerkannt – als absolute Außenseiterin im Biologiediskurs ihrer Zeit (Feldman 2017).

— Die feministische Wissenschaftsphilosophin Donna Haraway beschreibt Margulis als „eine radikale Evolutionstheoretikerin. Ihre erste und intensivste Liebe galt den Bakterien [...]. Margulis' Auffassung vom Leben fußte darauf, dass neue Arten von Zellen, Geweben, Organen und Spezies in erster Linie durch lang anhaltende Intimität unter Fremden entstehen“ (Haraway 2018: 87). Mit Letzterem meint Haraway Margulis' Forschungen zu Symbiose, die für Margulis das Schlüsselprinzip der Entstehung und Erhaltung des Lebens bildeten: Entscheidende evolutionäre Sprünge seien durch den Zusammenschluss schon vorhandener Lebewesen entstanden und nicht durch zufällige Mutationen, wie die durch die Genetik informierte *New Synthesis* behauptete (Margulis 2017: 17). Mit dieser neuen Theorie der Evolution und Vererbung wendete sich Margulis gegen die gängige Vorstellung eines autonomen genetisch-homogenen Lebewesens, die ein Resultat des biologischen Klassifikationssystems, sowie des Darwinschen Stammbaumes der sich ausdifferenzierenden Arten sei (The Origin of Species 2019). Alles was als *höhere* Organismen bezeichnet wird, wird eigentlich in eine Welt der Bakterien hineingeboren und von ihr durchzogen und umschlossen (Gilbert 2017: M76). Margulis eröffnete dadurch eine neue Herangehensweise an Prozesse und Entstehung des Lebens überhaupt, weil sie die stark auf Tiere bezogene und auf sexuelle Selektion und Konkurrenz fokussierte Perspektive Linnés und Darwins zurückweisen konnte.

— Margulis vertrat ein nüchtern-pragmatisches Verständnis von Sex und biologischer Reproduktion, das interessanterweise Reproduktionsorgane nicht einschloss. Ihr Anliegen war – und das soll nicht versteckt werden – kein gendertheoretisches, sie war nicht um eine Aufklärung in Bezug auf Geschlechterrollen, Machtverhältnisse und queeres Zusammenleben bemüht. Dennoch lässt sich ihre Forschung als eine lesen, die paradigmatische und heteronormative Kategorien der Biologie, überschreitet und versucht

neue Begriffe für bisher durch vermenschlichende Metaphorik verdeckte Phänomene zu finden, wie z.B. *Holobiont*.¹⁾ Holobiont war für Margulis ein Begriff, der versucht, ganze Lebewesen jenseits klassifikatorischer Grenzen zu fassen, d.h. alle Symbionten mit eingeschlossen. Er sollte den in der Biologie ihrer Zeit vielfach gebrauchten Begriff des *Individuums* ersetzen: Dieser vermittele den Eindruck eines autonomen genetisch-homogenen unteilbaren Organismus, der sich widerstandslos taxonomisch einordnen lasse. Ihre Beobachtungen ließen demgegenüber Schlüsse in die entgegengesetzte Richtung zu, nämlich dass ein lebensfähiger Organismus in der Regel alles andere als autonom, sondern vielmehr auf Lebewesen angewiesen ist, die eine andere DNS aufweisen und einem anderen Reich (engl. kingdom) angehören (Margulis/Fester 1991: 1–3). Margulis verstand Fortpflanzung nicht als intrinsischen Trieb, der die grundlegende Motivation und Ausrichtung eines Lebewesens bildet wie bei Darwin (*The Origin of Species* 2019) oder Richard Dawkins (*Das egoistische Gen* 1978), deren Evolutionsmodelle auf dieser Annahme gründen. Sie kannte durch ihre Beschäftigung mit Symbiose viele Weisen signifikanter und lebenserhaltender Verbindungen, die nicht darin resultieren gemeinsame Nachkommenschaft hervorzubringen, sondern eher als erfolgreiche Allianz weitergegeben werden. Vererbung gehe über die bloße Weitergabe von Genmaterial hinaus und schließt Symbionten mit ein.

— Binäre Geschlechterkategorien spielten für Margulis eine untergeordnete Rolle, was sich durchaus durch ihre mikrobiologische Perspektive erklären lässt: Bakterien vermehren sich meist durch Teilung ihrer Zellen, eine partnerschaftliche Fortpflanzung ist selten (Margulis 2017: 136). Von diesem mikrobiologischen Standpunkt aus ist nur der geringste Teil der heute vorhandenen Lebewesen auf meiotischen²⁾ Sex zu Fortpflanzung angewiesen. Margulis definierte Sex wie folgt: „Sex [...] means simply the union of genetic material from more than one source to produce a new individual. It has nothing to do with copulation, nor is it intrinsically related to reproduction or to gender. According to this strict definition, the passing of nucleic acid into a cell from a virus, bacterium, or any other source is sex“ (Margulis 1997: 156).

— Dieses basale Verständnis fasst im Kern lediglich die organische Notwendigkeit für neues Leben. Nicht mehr und nicht weniger. Geschlechtsmerkmale, der Akt an sich, gesellschaftliche Geschlechterrollen und Machtverhältnisse, die damit einhergehen können, sind für Margulis in dieser Definition zweitrangig.

— Nicht nur in den Inhalten ihrer Forschung durchbrach

1)

Der von Margulis popularisierte Begriff *Holobiont* ist einer dieser Neologismen. Seine Begriffs- und Ideengeschichte habe ich untersucht in Reitschuster 2021.

2)

Geschlechtliche Fortpflanzung, durch die eine Neukombination der DNS ermöglicht wird.

Margulis die vorherrschenden Meinungen und Konventionen, sondern auch in der Verfügbarmachung ihres Wissens. Neben ihrer Teilnahme am wissenschaftlichen Diskurs wendete sie sich in verständlicher, unterhaltsamer, jedoch nicht minder ernstzunehmender Sprache an die Laien-Öffentlichkeit. Es erschienen mit Illustrationen gespickte, visuell ansprechende Bücher wie *Origins of Sex* (Margulis/Sagan 1990) oder *Microcosmos: Four Billion Years of Microbial Evolution* (Margulis/Sagan 1986), sowie *Symbiotic Planet* (Margulis 1999). Das *Microcosmos Coloring Book* soll nachfolgend im Kontext von Margulis' Forschungen, im Hinblick auf die Vermittlung vielfältiger Lebens- und Fortpflanzungsweisen, sowie deren visuelle Gestaltung und Didaktik, analysiert werden. Dabei möchten wir untersuchen, inwieweit ein Malbuch das mikroskopisch Kleine und für das bloße Auge Unsichtbare sichtbar und für ein Laienpublikum verständlich zu machen imstande ist. Wie verhalten sich Text und ausmalbare Illustrationen zueinander? Lässt sich das Malbuch neben der von Margulis und Sagan gewünschten Funktion – der Kommunikation von Margulis Forschungsergebnissen – auch als ein Angebot eines Perspektivwechsels auf heteronormative Geschlechterordnungen lesen?

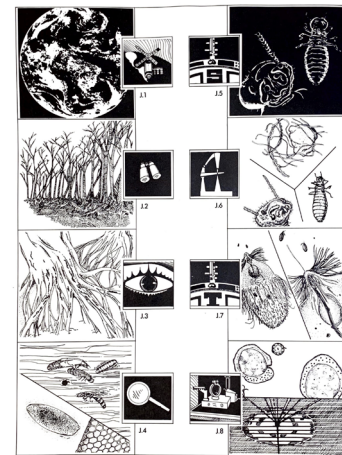
DAS MICROCOSMOS COLORING BOOK — Das von Margulis in Kooperation mit Sagan verfasste Mitmachbuch *Microcosmos Coloring Book* versucht ein Bewusstsein für das vielfältige Leben und Lebensformen von Bakterien, Protoctisten³⁾ und Tieren, aber auch für wissenschaftliche Apparaturen zu schaffen. Margulis und Sagan eröffneten darin eine Welt, in welcher Mikroben als maßgebliche Akteure auftreten und Einfluss auf planetares Geschehen haben. Auf diese Weise räumten sie mit gängigen Vorurteilen gegenüber Mikroorganismen auf und unterstreichen ihren besonderen Wert für das Leben.

— Visualisierungen und Illustrationen waren für Margulis entscheidende Kommunikationswerkzeuge. Dafür arbeitete sie mit verschiedenen Illustrator*innen zusammen, wie beispielsweise Christine Lyons und Laszlo Meszoly, die beide am Massachusetts College of Art and Design ausgebildet wurden, als auch J. Steven Alexander.⁴⁾ Die Zeichenstile der Illustrator*innen sind geprägt durch eine Aufmerksamkeit für Details: Der Mikrokosmos wird sichtbar gemacht, genauso wie wissenschaftliche Techniken und Apparaturen zur Erforschung desselben, die sich sonst für Laien ebenso unsichtbar in den Laboren der Forscher*innen befinden [Abb. 1].

— Um sowohl die für das Verständnis wichtigen Informationen, Beschriftungen und erklärender Texte, als auch genügend Freiraum

3) Sammelbezeichnung für alle **Eukaryoten**, die nicht zu den echten **Tieren**, **Pilzen** und höher entwickelten **Pflanzen (Embryophyta)** gehören. (o.A. 1999).

4) Auflagenstärke und Rezeption der Malbücher: *Five Kingdoms* wurde in Deutsch, Spanisch und Japanisch übersetzt und im englischen Original drei Mal aufgelegt. Die vierte Auflage erschien 2009 unter dem Titel: *Kingdoms and Domains: An illustrated Guide to the Phyla of Life in Earth*. Das *Microcosmos Coloring Book* hingegen erschien nur in erster Auflage.



// Abbildung 1
The Microcosmos Coloring Book (1988),
S. 12

zum Ausmalen zu lassen, finden sich auf den linken Buchseiten beschriftete Abbildungen, begleitet durch einen erklärenden Text. Auf den gegenüberliegenden rechten Buchseiten sind die Abbildungen als Ausmalbilder seitenfüllend und unbeschriftet abgedruckt.

LEBENSWEISEN AUSSERHALB BINÄRER GESCHLECHTERKATEGORIEN

Margulis und Sagan stellen im Hauptteil des Malbuches, der in unterschiedliche Habitate unterteilt ist, verschiedene Fortpflanzungsformen vor, die unserer Ansicht nach, über heteronormative Geschlechtsbetrachtungen hinausgehen. Es sind Beispiele von Lebewesen mit mehr als zwei Geschlechtern, hermaphroditischen oder intersexuellen Wesen, die ihre Geschlechter wechseln können – von asexueller [Abb. 2 & 3], eingeschlechtlicher und zwischen ein- und zweigeschlechtlich wechselnder Fortpflanzung [Abb. 4], sowie vegetative Vermehrung durch bspw. Ableger, Sprossung [Abb. 3,4 & 6] oder Teilung durch den Zerfall in Fragmente.

Beispielsweise widmen sie dem schwarzen Brotschimmel – *Rhizopus tolonifer* – eine Doppelseite [Abb. 4]. Im Gegensatz zu Tieren und Pflanzen bildet dieser, als Spezies im Reich der Pilze, keine Embryonen, sondern lange, fädige Sporen: „[It] does not require sex to reproduce, unlike most animals and plants. In this fungus, reproduction may be asexual, by spores or sexual, as shown here. Sexual reproduction in microbes does not necessarily mean there are male and female partners; there may just be different ‚mating types‘. Hyphae of different mating types come together and undergo a genetic recombination in the process of fungal sex“ (Margulis und Sagan 1988: 206). Die Fortpflanzung des *Rhizopus* kann somit auf verschiedene Weisen (geschlechtlich, ungeschlechtlich oder durch Sporen) erfolgen und erfordert Kreuzungstypen (*mating types*), die bei Margulis und Sagan keine zusätzliche Zuordnung zu männlich bzw. weiblich erhalten. Nebeneinander gestellt werden zudem eine sexuelle und eine asexuelle Art der Fortpflanzung im selben Organismus. Der Textausschnitt wird von

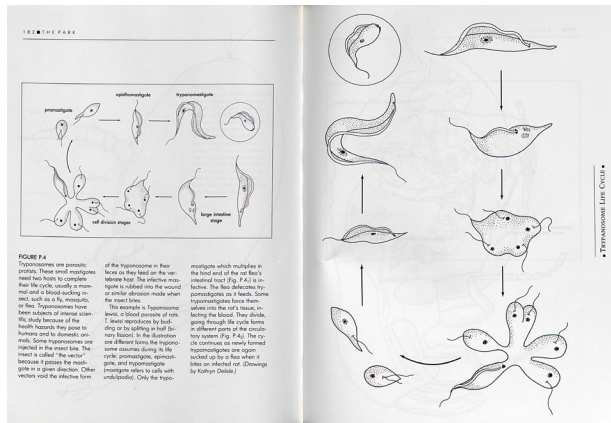
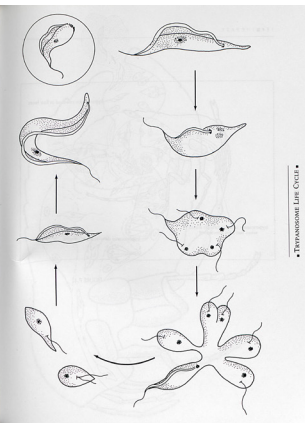


FIGURE 1A
Tricoccyx species are parasitic protists. These small organisms need two hosts to complete their life cycle. Usually a monocoelous Tricoccyx needs either one host or two. Tricoccyx species have been victims of intense parasitism because of the health hazards they pose to humans and to domestic animals. Some Tricoccyx species are parasitic on the intestines of humans and animals. The term is called "the water" because it causes the most grievous of diseases. Other species are the vectors of the disease known as the "water" disease. Only the Tricoccyx which multiplies in the head and tail of the host is considered here. The Tricoccyx which multiplies in the head and tail of the host is considered here. The Tricoccyx which multiplies in the head and tail of the host is considered here. The Tricoccyx which multiplies in the head and tail of the host is considered here.



• TRICOCYX LIFE CYCLE •

// Abbildung 2
The Microcosmos Coloring Book (1988), S. 182f

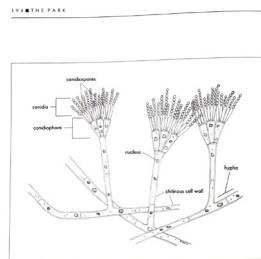
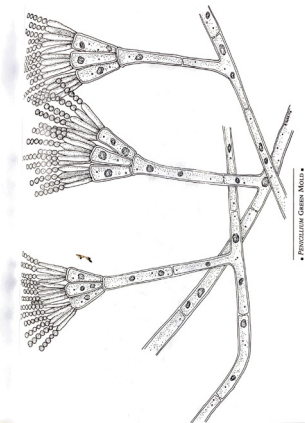


FIGURE 1B
Hyphal types are common based on the number of flagella with which we are associated. For instance, the large Penicillium produces the important antibiotic, penicillin. Penicillin and related compounds are used to treat the harmful effects of some bacteria by preventing their from making cell walls. Penicillium mold grows in the white spot green spots on bread or fruit is reproduced in terms of conidia of the tips of stalks that branch from hyphae. (Drawing by Barbara Denton.)



• PENICILLIUM GREEN MOLD •

// Abbildung 3
The Microcosmos Coloring Book (1988), S. 195

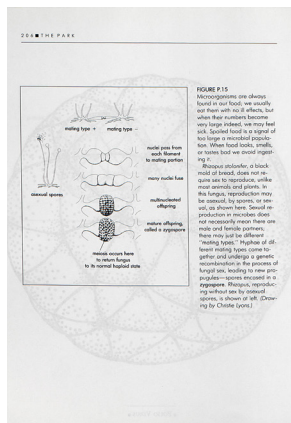
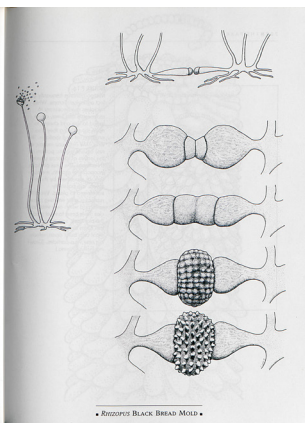


FIGURE 1C
Rhizopus species are common found in our food, we usually see them with long filaments, but when their numbers become very large indeed, we may find a mass of black mold. Rhizopus species are common found in our food, we usually see them with long filaments, but when their numbers become very large indeed, we may find a mass of black mold. Rhizopus species are common found in our food, we usually see them with long filaments, but when their numbers become very large indeed, we may find a mass of black mold. Rhizopus species are common found in our food, we usually see them with long filaments, but when their numbers become very large indeed, we may find a mass of black mold.



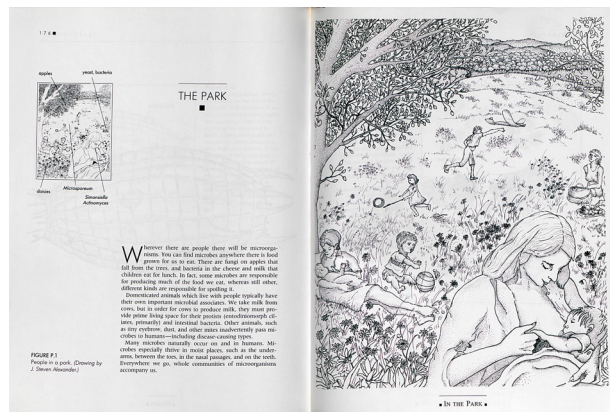
• RHIZOPUS BLACK BREAD MOLD •

// Abbildung 4
The Microcosmos Coloring Book (1988), S. 206f

einer 4-teiligen Bilderserie vervollständigt, welche die Meiose an einem Begegnungspunkt der Kreuzungstypen darstellt. Obwohl sich das Buch an ein Laienpublikum richtet, simplifiziert es die Termini nicht, sondern nutzt weiterhin beispielsweise die Bezeichnung *mating types* um Fortpflanzungsteilnehmer*innen zu beschreiben. Durch diesen Verzicht der Beschreibung in Kategorien wie männlich und weiblich werden voreilige Schlüsse auf vermeintliche Rollenverhältnisse vermieden. Die Beschreibung von Vielfalt und Variation von Sexualität ruft unserer Ansicht nach weniger geschlechtscodierte und rollenspezifische Assoziationen hervor.

— Auch in der das Malbuch begleitenden Publikation *Microcosm- Four Billion Years of Microbial Evolution*, bzw. ausführlicher in der vorangegangenen Publikation *Origins of Sex*, ist meist nicht die Sprache von *männlichem* und *weiblichem* Geschlecht, sondern vielmehr von Partnern und *bionts*. Diese Art von Lebensgemeinschaft definiert Margulis später in *Symbiosis As a Source of Evolutionary Innovation: Speciation and Morphogenesis*: „*partners*: definitions with respect to only one partner. *biont*: individual organism.“ (Margulis/Fester 1991: 2). Sie üben nicht explizit Kritik an den binären-Bezeichnungen, ihre Distanzierung zu gängigen Formulierungen, die Nutzung von Begrifflichkeiten ohne gesellschaftliche Konnotationen ist dennoch auffällig.

— In der Einführung zum letzten Kapitel *The Park* findet ein Bruch zum vorangegangenen Seitenschema statt: Während überwiegend Mikroorganismen gezeigt werden und das Beschriebene sich mit dem Visuellen deckt, fällt es hier auseinander. Es sind weiblich lesbare Erwachsene und Kinder zu sehen, die zwischen Bäumen sitzen, spielen und picknicken. Im Vordergrund ist eine ein Kind stillende weiblich lesbare Person abgebildet [Abb. 5]. Die Beschriftungen auf der linken Seite verweisen auf das Hautmikrobiom im Gesicht der Stillenden, auf die Hefe und Bakterien im auf die Hefen und Bakterien im Picknick oder auf den Äpfeln. Das primäre Interesse von Margulis und Sagan liegt hier anscheinend nicht auf den menschlichen Wesen, sondern vielmehr auf den Pflanzen und den aufgrund der gewählten Skala nicht abbildbaren Mikroorganismen. Der dagegen in der Illustration visualisierte Akt des Stillens, des Spielens der Kinder oder des Picknicks selbst scheinen für Margulis und Sagan uninteressant und bleiben unerwähnt. Sie schreiben über Kühe und ihre Abhängigkeit von



// Abbildung 5
The Microcosmos Coloring Book (1988),
S. 176f.

Symbionten, die gemeinsam für Kuhmilch verantwortlich sind (Margulis/Sagan 1988: 176).

— An dieser Stelle wehrt sich zumindest die visuelle Ebene gegen unseren Versuch das Malbuch in Gänze als Vermittlung queerer Beziehungen zu verstehen. Offensichtlich werden hier heteronormative Rollenzuschreibungen aktualisiert. Dieses konservative und leider noch immer sehr *gewohnte* Bild reproduziert diese Muster und stellt diese *Natürlichkeit* im Rollenverhältnis als paradiesische Idylle dar. Vielleicht – und hier spekulieren wir – sollte mit dieser Seite eine Darstellung inkludiert werden, die Identifikationspotenzial für Leser*innen und potentielle Zielgruppe des Malbuches bietet. Trotz dieses Bruchs, so finden wir, kann das Malbuch als eine Geschichte gelesen werden, die heteronormative Strukturen aufbricht, indem die Vielfalt an möglichen Partnerschaften, Lebensweisen und Fortpflanzungsarten vorgestellt wird, ohne dies explizit zur Agenda zu haben.

KOLORIEREN ALS WISSENSCHAFTSVERMITTLUNG — Das Ausmalen ist als partizipatorische Form der Nachahmung und farblichen Vervollständigung bisher wenig erforscht (Lehmann 2019).

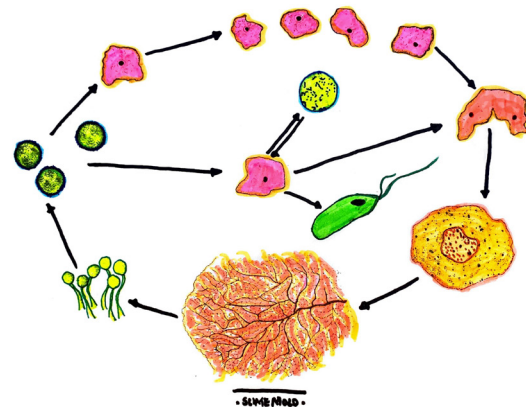
Um die wissensvermittelnde Funktion des Ausmalens zu untersuchen, haben wir daher selbst einige Seiten koloriert [Abb. 6, 7 & 8].⁵⁾ Dabei haben wir zu Beginn einen kurzen Moment der Überforderung festgestellt. Dieser entsteht vor allem dadurch, dass es keine Anhaltspunkte für *richtiges* – also der tatsächlichen Farbigkeit entsprechendes – Ausmalen gibt, weil es überwiegend Illustrationen von Wesen enthält, die aufgrund ihrer Größe keine für das bloße menschliche Auge erkennbare Farbigkeit aufweisen. Es weder richtig noch falsch machen zu können, erzeugt eine eigene Lust am Spielen mit Farbe. Selbständig wanderte unser Blick häufig zur beschrifteten Abbildung auf der linken Seite, um zu verstehen was wir gerade anmalen. Der Fokus auf den Moment und die Beschäftigung mit der eigenen Vorstellung hatte auf uns dabei auch eine entspannende Komponente. Die epistemischen Zugänge zur Beschäftigung mit Form und Farbe führen zu einer Aneignung des bisher Unbeachteten und zu einer Sensibilisierung. Im Zusammenspiel von Hand, Vorstellungskraft und Konzentration sind Malbücher auch für uns, als erwachsene Zielgruppe, interessant (Lehmann 2019, Special Art 2020).⁶⁾

5)

Malbücher waren in den 1970ern und 1980er Jahren in der USA in Verruf geraten, sicherlich nicht zuletzt durch die Ausführungen des austroamerikanischen Kunstpädagogen Viktor Lowenfeld (*Creative and mental growth* 1957). Dieser beschreibt, dass Ausmalbücher Interpretationsfähigkeit und Kreativität durch Vorgaben einschränkten. Kurz nach Erscheinen des *Microcosmos Coloring Book* entkräftete der Bildungswissenschaftler Irvin L. King die Aussagen Lowenfelds und beschrieb Ausmalen vielmehr als didaktische Übung, die das Verständnis für Abstraktion fördern kann (King 1991: 36).

6)

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Malbücher für Erwachsene publiziert und dabei besonders der Aspekt der Entspannung betont. Zum Beispiel mit dem Buch *100 Tiere – Malbuch für Erwachsene* (Special Art 2020).



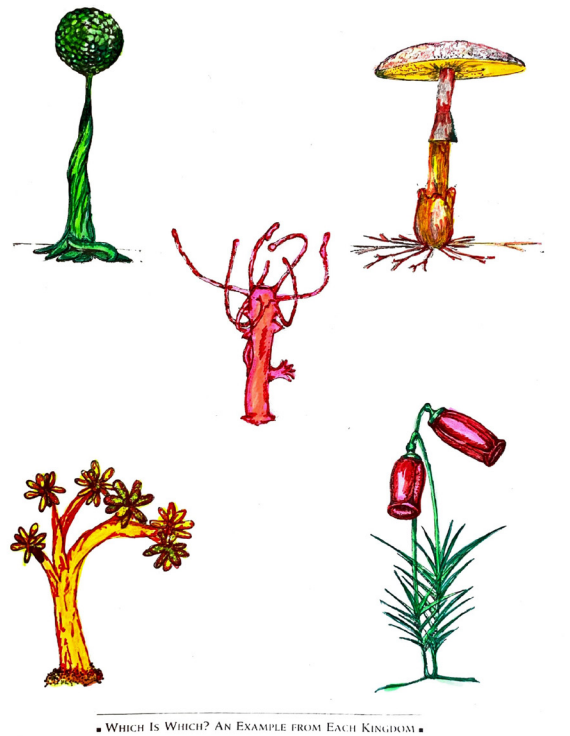
// Abbildung 6

The Microcosmos Coloring Book (1988), S. 55, handkoloriert

SCHLUSS — Das *Microcosmos Coloring Book* als Medium der Jugend- und Erwachsenenbildung bietet einen inhaltlichen und visuellen Ansatzpunkt, um den allgegenwärtigen Mikrokosmos ohne Labor und Mikroskop zu visualisieren. Dabei werden die gezeigten Mikroben, Pflanzen, Tiere und Pilze und deren Eigenschaften *nicht* vermenschlicht, sie werden nicht mit Körpermerkmalen oder Eigenschaften komplexerer bzw. mammalischer Wesen versehen (wie beispielsweise Gesichter oder Charakterzuschreibungen). Margulis und Sagan entscheiden sich – zumindest im Malbuch – gegen eine simplifizierende Metaphorik, vor allem wenn es um Symbiose oder Reproduktion geht, die Gegen- und Gleichsetzungen, wie Weiblichkeit mit Passivität und Männlichkeit mit Aktivität, nutzt um komplexe Inhalte scheinbar zugänglicher zu machen.

— Gerade weil Margulis mit dem Paradigma der Biologie ihrer Zeit, der New Synthesis, haderte und eine Gegenerzählung wagte, schien sie sensibler für den Begriffsapparat zu sein und wagte Neudefinitionen und Rehabilitationen vieler Konzepte bis hin zu begrifflichen Neuschöpfungen, wie *biont* oder *Holobiont*. Im Sinne Haraways verstand Margulis, dass eine neue Geschichte der Evolution und des Lebens, die sich weitaus komplexer gestaltet als das kulturell chiffrierte klassifikatorische Raster Linnés vermuten lassen würde, sich auch nur mit anderen Begriffen erzählen lassen wird. Statt einer Erzählung des Lebens entlang sich ausdifferenzierender *Stammbaumlinien*, in denen Lebewesen nur zur Fortpflanzung oder beim Fressen und Gefressen werden in Kontakt miteinander treten, entwerfen Margulis und Sagan eine bunte Geschichte von Wesen die neue, für Laien oft ungeahnte Kollaborationen eingehen, die Speziesgrenzen ignorieren und so ganz neue Lebensformen entstehen können.

— Margulis und Sagan konzentrieren sich auf das Erzählen dieser Geschichte, die zu weiten Teilen durchaus als Umschreibung gängiger heteronormativer Vorstellungen in Bezug auf nicht-menschliche Wesen gelesen werden kann. Die Vielfalt von (Lebens-)Partnerschaften aufzuzeigen, ist die Agenda und binäre



// Abbildung 7
The Microcosmos Coloring Book (1988),
S. 31, handkoloriert



// Abbildung 8
The Microcosmos Coloring Book (1988),
S. 27, handkoloriert

kulturelle Deutungsmuster aufzubrechen der Effekt. Denn Fragen nach Sex und Gender sind auch immer Fragen nach Machtverhältnissen und der Legitimation von bestimmten Formen der Intimität, des Zusammenlebens und des Begehrens. In diesem Sinne profitiert das Streben nach dem Aufbrechen naturalisierter binärer Geschlechterrollen von Margulis' Arbeit: Symbiose ist als Begriff notwendig geworden, um Tunnel unter den Speziesgrenzen hindurch zu graben und Brücken zwischen den Ästen des Stammbaumes zu bauen. Die Realitätsinterpretationen und -repräsentationen – die „Geschichten, die Welten machen“ (Haraway 2018: 22) müssen verflochtener, unordentlicher, und kleinteiliger ausfallen. Die Überschreitung klassifikatorischer Grenzen und binärer Raster im Bereich des Lebens ist die Regel – nicht die merkwürdige Ausnahme.

// Literaturverzeichnis

- Darwin, Charles (2019): *The Origin of Species* (1858). London, Penguin Random House UK
- Dawkins, Richard (1978): *Das egoistische Gen*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag
- Feldman, John (Regie) (2017): *Symbiotic Earth – How Lynn Margulis rocked the boat and started a scientific revolution*. [Film]. Spencertown: Hummingbird Films
- Gilbert, S. F. (2017): *Holobiont By Birth: Multilineage Individuals as the Concretion of Cooperative Processes*. In A. Tsing, E. Gan, H. Swanson, & N. Bubandt (Hrsg.), *Arts of Living on a Damaged Planet* (S. M73–M89). University of Minnesota Press
- Haraway, Donna J. (2018): *Unruhig bleiben: Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*. Frankfurt a.M., Campus Verlag GmbH
- Interlocking Roots (2018): *Perfect Flowers. A Queer Botany Zine*. Eigenverlag <https://interlocking-roots.files.wordpress.com/2019/08/interlocking-roots-perfect-flowers-zine-online-version.pdf> (21.12.2021)
- King, Irvin L. (1991): *In Search of Lowenfeld's Proof That Coloring Books Are Harmful to Children*. In: *Studies in Art Education* 33 (1), S. 36. <https://doi.org/10.2307/1320575> (21.12.2021)
- Koreuber, Mechthild/ Aßmann, Birte (Hg.) (2018): *Das Geschlecht in der Biologie – Aufforderung zu einem Perspektivenwechsel*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft
- Lehmann, Ann-Sophie (2019): *Coloring Books*. Vortrag gehalten auf der IKKM Lectures, Weimar, November 27. <https://ikkm-weimar.de/publikationen/video-audio/ikkm-lectures/coloring-books/> (21.12.2021)
- Liefe, Otter (2020): *Queer Animals Coloring Zine*. USA, Microcosm Publishing
- Lowenfeld, Viktor (1957): *Creative and mental growth*. 3. Aufl. New York, Macmillan
- Margulis, Lynn (1970): *Origin of Eukaryotic Cells*. New Haven and London, Yale University Press
- Dies. (1999): *Symbiotic Planet: A New Look At Evolution*. 1. Aufl. New York, Basic Books
- Dies. (2017): *Der Symbiotische Planet*. Frankfurt am Main, Westend Verlag
- Dies. / Fester, René (Hg.) (1991): *Symbiosis as a Source of Evolutionary Innovation – Speciation and Morphogenesis*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press
- Dies. / Sagan, Dorion (1986): *Microcosmos – Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors*. 1. Aufl. New York, Summit Books
- Dies. / Sagan, Dorion (1988): *The Microcosmos Coloring Book*. Boston, San Diego, New York, Harcourt Brace Jovanovich Publishers
- Dies. / Sagan, Dorion (1990): *Origins of Sex*. Yale University Press
- Dies. (1997): *Microcosmos – Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors*. Berkeley, Los Angeles, California, University of California Press
- Margulis, Lynn / Schwartz, Karlene V. / Dolan, Michael (1999): *Diversity of Life: The Illustrated Guide to Five Kingdoms: The Illustrated Guide to Five Kingdoms*, 2. O.O., Jones & Bartlett Learning O.A. (1999): *Lexikon der Biologie: Protoctista*. spektrum.de <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/protoctista/54262> (21.12.2021).
- O.A. (2021b): *Lexikon der Biologie: Parthenogenese*. spektrum.de <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/parthenogenese/49650> (21.12.2021).
- Parnell, Peter / Richardson, Justin (2005): *And Tango Makes Three*. New York, Simon & Schuster Books for Young Readers

Petersen, Barbara / Bärbel Mauss (Hg.) (2006): Das Geschlecht der Biologie. Bd. 11. NUT – Frauen in Naturwissenschaft und Technik. Mössingen-Thalheim, thalheimer

Reitschuster, Lena (2021): Holobiont: Paradigmenprenger und Prototyp eines neuen Weltverhältnisses – Ideengeschichte eines biologischen Terminus. Magisterarbeit [unveröff.]. HfG Karlsruhe

Schiebinger, Londa. (2013): *Nature's Body – Gender in the Making of Modern Science*. 5. Aufl. New Brunswick, New Jersey, Rutgers University Press

Smocovitis, V. B. (1992): *Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology*. In: *Journal of the History of Biology*, 1 (25), S. 1–65

Special Art (2020): 100 Tiere – Malbuch für Erwachsene: Entspannen und die Kreativität fördern mit 100 stressabbauenden Tiermotiven, Bd. 1, Eigenverlag

The American Library Association (2020): Top 10 Most Challenged Books Lists. The American Library Association. <https://www.ala.org/advocacy/bbooks/frequentlychallengedbooks/top10> (21.12.2021).

Wynter, Sylvia (2003): *Unsettling the Coloniality of Being/Power/Truth/Freedom: Towards the Human, After Man, Its Overrepresentation – An Argument*. In: *CR: The New Centennial Review* 3 (3), S. 257–337

// Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: „Journey to the Center of the Cell“, Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 12.

Abb. 2: „Trypanosome Life Cycle“, Illustration von Kathryn Delisle, Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 182f.

Abb. 3: „Penicillium Green Mold“, Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 195.

Abb. 4: „Rhizopus Black Bread Mold“, Illustration von Christie Lyons, in: Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 206f.

Abb. 5: „The Park“, Illustration von J. Steven Alexander, in: Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 176f.

Abb. 6: „Slime Mold“, ausgemalter Lebenszyklus des Schleimpilz, Illustration von Sheila Manion-Artz, koloriert von Lena Reitschuster, Original in: Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 55.

Abb. 7: „Which is Which? An Example from each Kingdom“, ausgemalte Beispiele der 5 Kingdoms, Illustration von J. Steven Alexander, koloriert von Anthea Oestreicher, Original in: Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 31.

Abb. 8: „Flagellated Bacteria“, ausgemalte Bakterienzellen mit Flagellen, Illustration von Christie Lyons, koloriert von Anthea Oestreicher, Original in: Lynn Margulis und Dorion Sagan, *The Microcosmos Coloring Book* (Boston, San Diego, New York: Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988), 27.

// Angaben zu den Autorinnen

Anthea Oestreicher (M.A.) ist eine interdisziplinäre Designerin und Forscherin an der Schwelle zwischen Naturwissenschaft, Kunst und Gesellschaft. Mit einem Diplom in Kommunikationsdesign (2017, h_da) und einem Master in Design&Future Making (2022, HS Pforzheim) sieht sie Design als physisches Erzählen um mit handwerklichen Praktiken die Verstrickungen zwischen Leben und Lebewesen, sowie dem forschenden Denken über die Welt im Anthropozän zu vermitteln. In ihrer Masterthesis „(B)Othering- substrate of coexistence“ verfasste sie ein theoretisches, sowie ein experimentell-praktisches Kompendium zu sympoietischen Gestalten und Ko-Laboration. Als akademische Mitarbeiterin ist sie an der Hochschule Pforzheim als auch im BioDesignLab der HfG Karlsruhe beschäftigt, wo sie zu neuen (Bio-)Materialien, Konvivialismus und anderen Narrativen für das Design forscht.

Lena Reitschuster (M.A.) ist akademische Mitarbeitende an der Hochschule für Gestaltung in Karlsruhe. Nach einem Bachelorstudium in Südasiastudien und Religionswissenschaft an der Universität Heidelberg schloss sie ein Magisterstudium der Philosophie, Kunstwissenschaft und kuratorischen Praxis an der HfG Karlsruhe an. Das Baden-Württembergstipendium ermöglichte ihr einen Aufenthalt an der New School in New York. Ihre Forschung ist an der Schnittstelle von Philosophie, Wissenschaftsgeschichte und Kunst angesiedelt. Sie interessiert sich für die Ideen- und Begriffsgeschichten rund um Interspezies-Abhängigkeiten, Transformation von

Kosmologien und die Konzeptualisierungen notwendiger Systemänderungen angesichts der ökologischen Krise.

Ihre Magisterarbeit (2020) trägt den Titel „Holobiont – Paradigmenprenger und Prototyp eines neuen Weltverhältnisses: Ideengeschichte eines biologischen Terminus“ und befasst sich mit der Rezeptionsgeschichte des von der Evolutionsbiologin Lynn Margulis popularisierten Begriffs *Holobiont*, die Rezeption in der Biologie ab den 2000er Jahren und seinen Transfer in die Philosophien Donna Haraways und Bruno Latours.

// FKW wird gefördert durch das Mariann Steegmann Institut und Cultural Critique / Kulturanalyse in den Künsten ZHdK

Sigrid Adorf / Kerstin Brandes / Edith Futscher / Kathrin Heinz / Marietta Kesting / Julia Noah Munier / Mona Schieren / Rosanna Umbach / Kea Wienand / Anja Zimmermann
// www.fkw-journal.de

// Lizenz

Der Text ist lizenziert unter der CC-BY-NC-ND Lizenz 4.0 International. Der Lizenzvertrag ist abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.de>

