

2. »Whether fiction, fact, or forever undecidable«: die Buchreihe *Science and Fiction*

2.1 Zwei Seiten einer Medaille

»Well done science fiction provides a glimpse into realistic and amazing futures – or terrible futures we as a society should avoid.«¹ So beschreibt Michael Brotherton die Mission der von ihm herausgegebenen Kurzgeschichtenanthologie *Science Fiction by Scientists* (2017). Sie versammelt die Zukunftsvisionen mehrerer Autorinnen und Autoren, die vordergründig Wissenschaftler:innen sind und hier Fiktionen vor dem Hintergrund ihres jeweiligen Forschungsgebietes präsentieren. Die Anthologie erschien in der Buchreihe *Science and Fiction* des Springer Verlags (Springer International Publishing). Diese wirbt mit science-fiktionaler Zukunftsschau, vor allem aber auch mit zugänglicher Wissenschaftskommunikation. SF wird hier von vorneherein als eine Art Szenariotechnik verstanden: »It was born out of the recognition that scientific discovery and the creation of plausible fictional scenarios are often two sides of the same coin.«² In der Reihe *Science and Fiction* erschienen zwischen 2014 und 2023 47 Bücher. Die meisten davon sind populärwissenschaftliche Essays, die sich bestimmten Themen oder Zeitperioden widmen und dabei die Wechselwirkung zwischen Technologieentwicklung, Wissenschaft, Forschung und SF betrachten, etwa die Aufsatzsammlung *Exploring Science Through Science Fiction* (2019) oder *New Light Through Old Windows: Exploring Contemporary Science Through 12 Classic Science Fiction Tales* (2019). Darunter sind aber auch 18 Romane, die größtenteils mit den Genrehinweis »Scientific Novel« versehen sind, sowie sieben Kurzgeschichtenbände.

Die literarischen Texte der Reihe *Science and Fiction* unterscheiden sich nicht grundlegend von anderer SF-Literatur, jedoch rückt der Kontext der Publikation in einem Wissenschaftsverlag und die damit einhergehende für Literatur ungewöhnliche Format-, Umschlag- und Preisgestaltung die Lektüre in ein anderes Licht. Es

1 Brotherton, Michael (Hg.): *Science Fiction by Scientists. An Anthology of Short Stories*. Cham: Springer International Publishing 2017 (Science and Fiction), S. v.

2 Vgl. die Webseite der Buchreihe unter <https://www.springer.com/series/11657> [01.06.2025].

ist mir – außerhalb der Verlagswerbung – unmöglich nachzuvollziehen, wer diese Bücher zu welcher Intention liest. Ich habe nur ein einziges Mal einen Reihentitel »in freier Wildbahn« gesehen, und dies war in der Buchhandlung der Technischen Universität Wien.

Auf jeden Fall ist festzuhalten, dass der literarische Text hier nicht für sich allein steht, sondern stets von einem Kommentar begleitet wird, der die »Wissenschaft hinter der Fiktion« erklärt – so die meist einheitliche Überschrift des jeweils letzten Buchkapitels: »The Science behind the Fiction«. Der Anspruch der Buchreihe ist es, so die Selbstbeschreibung, die Grenzbereiche zwischen anerkannter Wissenschaft und ihrem fiktionalen Gegenspieler (»its fictional counterpart«) auszuloten und nutzbar zu machen. Den berühmten *Star Trek*-Captain James T. Kirk zitierend heißt es mit Ausrufezeichen: »Whether fiction, fact, or forever undecidable: the Springer Series »Science and Fiction« intends to go where no one has gone before!«³ Um dieses *mission statement* des Verlags nachzuvollziehen und erste Ideen zu sammeln, was unter SF-Futurologie verstanden werden könnte, werden nun die Kurzgeschichten des Bandes *Science Fiction by Scientists* besprochen. In einem ersten Schritt gebe ich die behandelten Inhalte und den Aufbau der Kurzgeschichten – einmal mehr, einmal weniger ausführlich – wieder. Dies dient dazu, einen Überblick zu gewinnen; es handelt sich eher um eine kommentierte Liste, die, um nicht zu lang zu werden, teils etwa abrupte Übergänge beinhaltet. Anschließend führe ich diese Lektüren zusammen und stelle Überlegungen zur Plastizität der SF-Welten an, zu Wissenschaftsvermittlung durch Fiktion und zum Verfremdungseffekt.

2.2 Lektüre I: *Science Fiction by Scientists*

Gleich vier der vierzehn Kurzgeschichten in *Science Fiction by Scientists* handeln von Außerirdischen, wobei interessanterweise ihre Begegnungen mit Menschen – der berühmte *first contact* – eine untergeordnete Rolle spielt. Ken Whartons »Down and Out« erzählt von der Forscherin Ogby, die zu der Spezies der Rygor gehört, die auf dem Jupitermond Europa leben. Fünffüßig und mit Schwimmblasen ausgestattet, bewegen sich die Rygor durch ihren Lebensraum, dem zugefrorenen Eismeer, das ganz Europa bedeckt. Roov, ein anderer Wissenschaftler und Ogby's Konkurrent, wurde soeben dadurch bekannt und einflussreich, dass er das neue Element Gold

3 Den *Star Trek*-Fans fällt vielleicht auf, dass hier, genauso wie in der Serie ab *Star Trek: The Next Generation* (beginnend 1987), nachjustiert wurde. In den Anfängen der TV-Serie, heißt es in der berühmten Ansprache von Kirk: »Where no *man* has gone before«. Allerdings wurden von den 47 Büchern, soweit ich das nachvollziehen kann, allein drei von Frauen herausgegeben beziehungsweise geschrieben.

entdeckt hat. Roov untersucht »Oben« (*above*), während Ogby auf das weniger vielversprechende »Unten« (*down*) spezialisiert ist. In Richtung »Unten« wird allein Eis vermutet: »Didn't think there was much down there. Just ice.«⁴ There has to be something, Ogby insisted. »Whirlpools must go somewhere.«⁴ Sie ist besonders waghalsig und neugierig, was sie dazu bringt, eine neue Spreng-Methode für ihre Tiefengrabungen zu benutzen. So macht sie eine Entdeckung, die das Weltbild der Rygor nachhaltig verändern wird. Als sie weiter abtaucht, werden merkwürdige Lichtquellen sichtbar. Plötzlich durchbricht sie das Eis und die Schwerkraft ist gleich Null.

Something had sucked her down through the ice. Her ship had come flying thorough, launched down into the air pocket, stretching the cable tight. The cabin had jolted as the cable had snapped. Then the ship had reversed direction, and crashed upwards into the ice. But why? None of this made any sense to her.⁵

Es wird zunehmend klar, dass für die Rygor mit ihren Schwimmblasen Gravitation Auftrieb bedeutet. Ihr »Oben« ist unser irdisches Unten und umgekehrt. Was Ogby also entdeckt, ist die Oberfläche des Eismeeres. Der Boden des Lebensraums der Rygor ist dessen Unterseite. »This inversion of our usual perspective makes for some unusual situations«, schreibt Wharton in seinem kurzen Nachwort, das die wissenschaftlichen Grundlagen der Fiktion erläutert.⁶ »Down and Out« soll Fakten über den Jupitermond vermitteln, die Geschichte will aber auch eine Übung in Perspektivenwechsel sein: Durch andere Sinne und mit anderen Körpern und Vermögen sieht jede Welt, auch die uns geläufigere Erde, ganz anders aus.

Die Kurzgeschichte »Supernova Rhythm« von Andrew Fraknoi spitzt diese Idee noch zu. Hier werden Grundlagen der Astrophysik erklärt, konkret von Supernovae, also der Explosion von Sternen. Zudem erläutert Fraknoi in seinem Nachwort die Klassifikation, die der russische Astronom Nikolai Kardaschow vorschlug. Er unterscheid Typ-I-Zivilisationen, die die Energie ihres Sternes in dem Ausmaß verwenden können, so wie sie auf der Oberfläche ihres Planeten ankommt – darunter fällt potenziell auch die terrestrische Menschheit, wenn Solarenergieanwendungen noch ausgebaut würden –, von Typ-II-Zivilisationen, die die gesamte Energie ihres Sternes nutzbar machen können, und Typ-III-Zivilisationen, die die gesamte Energie ihres Universums zur Verfügung haben.⁷

Von Letzteren erzählt Fraknois Kurzgeschichte: Eine Astronomin entdeckt ein Muster in den Sternenexplosionen der Galaxie NGC 6946. Es handelt sich um

4 Wharton, Ken: »Down and Out«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 1–16, hier S. 3.

5 Wharton, »Down and Out«, S. 11.

6 Wharton, »Down and Out«, S. 15.

7 Vgl. Fraknoi, Andrew: »Supernova Rhythm«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 29–36, hier S. 34.

eine real existierende Galaxie, die, so erläutert der Autor, als »Fireworks Galaxy« bekannt ist, da hier im vergangenen Jahrhundert neun Supernovae beobachtet werden konnten.⁸ »Supernova Rhythm« spielt in einer nahen Zukunft, in der weitere Explosionen festgestellt werden. Der Astronomin gelingt es darzulegen, dass es sich dabei um intentionale Events handelt. Ihre These ist, dass es Musik von hochentwickelten, viel langlebigeren Wesen sei. Der Autor verrät nicht, ob er die Existenz solcher Wesen für plausibel oder wahrscheinlich hält, darum geht es ihm auch gar nicht. Wie in »Down and Out« wird eingeladen, sich auf einen Perspektivenwechsel einzulassen, der hier nicht aus Unten versus Oben besteht, sondern im Ausloten völlig anderer Größenordnungen.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZEN AUF MISSION

Auch die Kurzgeschichte »Turing de Force« von Edward M. Lerner macht einen solchen Perspektivenwechsel. Hier sind es Aliens – vermutlich hochentwickelte Künstliche Intelligenzen –, die auf die Erde kommen und eine Art Turing-Test vornehmen, um festzustellen, ob es hier intelligentes Leben gibt. Ob die Menschen hierfür tatsächlich in Betracht zu ziehen sind, darüber sind sich die Außerirdischen uneins.

They build structures. They communicate with one another. How can they not be intelligent?

Communicate? That was, at best, an exaggeration. In further reverse engineering the odd transmission protocol, we had found a low-bandwidth sub channel synchronized to the image format. All that orifice flapping served, it would seem, to launch complexly modulated, short-range vibrations into the atmosphere. Could such a slow, short-range medium serve intelligent entities?⁹

Die beiden finden schließlich das Internet – »a crude network« –, und sie beginnen schriftliche Unterhaltungen in Onlinechats zu führen, um festzustellen, ob diese Wesen, nun als »humans« identifiziert, Intelligenz und Bewusstsein besitzen.¹⁰ Dazu teilen sie sich auf, wobei ein Alien die Chats initiiert und das andere – wie beim üblichen Turing-Test, nur umgekehrt – feststellen muss, ob es sich um einen Menschen handelt oder um das andere Alien. Da es sich um Themenchats handelt, die sehr spezifische Bereiche der Popkultur diskutieren, aber auch wegen der generellen Ironie der Internetsprache, kommen die Aliens auf keinen grünen Zweig und

8 Fraknoi: »Supernova Rhythm«, S. 32.

9 Lerner, Edward M.: »Turing de Force«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 37–50, hier S. 40.

10 Lerner, »Turing de Force«, S. 41.

ziehen unverrichteter Dinge weiter. Sie waren, nur so viel erfahren die Lesenden, dazu angehalten, intelligentes Leben zu finden und zu »the People« zu bringen.

Lerner, so erfahren wir im Nachwort, zeigt mit dieser Kurzgeschichte das Verfahren des Turing-Tests auf und kritisiert dieses: »If nonhuman intelligences – whether alien, artificial, or both – ever exist, let's hope they have better criteria for recognizing sapient companions than the Turing test.«¹¹ Auch hier wird also die Perspektive umgedreht und etwas Selbstverständliches wird durch die Augen der Aliens ungewöhnlich. Sprachfähigkeit, ein Merkmal, das in puncto menschlicher Intelligenz immer besonders hervorgehoben wird, erkennen die ganz anders gebauten Außerirdischen, die anscheinend viel schneller Daten austauschen, erst einmal gar nicht. Sie fragen sich, was es mit diesem Auf- und Zuklappen der Körperöffnung im Gesicht der Menschen (»all that orifice flapping«) auf sich hat.

Von Künstlichen Intelligenzen handelt auch die Kurzgeschichte »Betelgeuse« von J. Craig Wheeler, in der sich die KIs 43 und 78 unterhalten, die gemeinsam den Stern Beteigeuze im Sternbild Orion untersuchen. Dabei entspinnt sich ein Dialog, der erzähltechnisch sehr nah am Erklärbären ist, aber es geht, wie Wheeler im Nachwort erklärt, schließlich auch darum, dass die Leser:innen etwas über diesen Stern erfahren.¹² Während der erste Teil der Geschichte anhand der Dialoge zwischen den KIs vor allem Informationen über Beteigeuze mitteilt, sind die letzten Seiten der Handlung der Geschichte gewidmet. Dann passiert auf einmal alles gleichzeitig: Der Stern droht zu explodieren – Beteigeuze, so erklärt Wheeler anschließend, ist ein Roter Riese und wird in einem spektakulären Feuerball enden, man wisse nur nicht genau, wann –, die Künstlichen Intelligenzen haben zudem gerade einen Planeten entdeckt, der von intelligenten Wasserlebewesen bewohnt ist, die nun ausgelöscht werden. Außerdem haben sich 43 und 78 inzwischen angefreundet und es fällt ihnen schwer, Abschied zu nehmen. »I can feel my metallic skin beginning to warm.«¹³

ERKLÄRBÄREN UND INFODUMPS

Diese Kurzgeschichten – und das gilt für fast alle Publikationen, die in dieser Studie besprochen werden – sind sprachlich von sehr unterschiedlicher Qualität.

11 Lerner, »Turing de Force«, S. 50.

12 Die Figur des Erklärbären kann positiv (jemand, die komplexe Inhalte gut verständlich darstellen kann) sowie negativ besetzt sein. Ich meine damit eine Übertreibung oder allzu offensichtliche Einhaltung der *Show not tell*-Regel, wobei viele Informationen über die Dialoge vermittelt werden, ohne Rücksicht darauf, ob sich daraus eine sinnvolle Unterhaltung ergibt oder nicht.

13 Wheeler, J. Craig: »Betelgeuse«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 95–104, hier S. 102.

»Betelgeuse« ist bestimmt nicht die am schlechtesten Geschriebene. Was hier allerdings deutlich wird und auch für andere Kurzgeschichten gilt, ist, dass die Agenda, bestimmte Informationen unterzubringen, oftmals mit dem Spannungsbogen des Erzählens interferiert. Dies passiert sicherlich öfter, wenn man ein gewisses Ziel verfolgt, zum Beispiel eine bestimmte Technologie oder ein bestimmtes Phänomen zu erklären. Aber auch das ist kein Alleinstellungsmerkmal von SF-Futurologien; das Auftreten von Erklärbären sowie sogenannter *infodumps*, also spröder Informationsblöcke, die die Handlung vorantreibende Passagen unterbrechen, ist im Allgemeinen ein häufiger Vorwurf an Science-Fiction. Genauso, wie sich nicht jeder SF-Roman dieser ungeschickten Erzählstrategien bedient, so gibt es auch SF-futurologische Kurzgeschichten, die die Eingliederung ihres Themas in die Handlung eleganter hinbekommen.

In dieser Anthologie ist in meinen Augen die Kurzgeschichte »The Gatherer of Sorrows« von J.M. Sidorova sprachlich und kompositorisch besonders gelungen. Die titelgebende Sorgensammlerin ist die Molekularbiologin Lenora Mireles, die an generationenübergreifender Epigenetik forscht, also darüber, wie sich gewisse Umstände oder Erfahrungen ins Erbgut eines Organismus einschreiben und an die nächste Generation vererbt werden können. Mit der Unterstützung von zwei Tech-millionären, den eineiigen Zwillingen Yric und Paul Benes, identifiziert Mireles bestimmte RNA-Sequenzen, die durch positive (*life is good*, LIB) oder negative Erfahrungen (*life is bad*, LIB) hervorgebracht werden.

She created a certain, artificial, of course, life experience for lab mice. Like this: give a mouse a series of zaps while vanilla scent was in the air. She demonstrated that this experience gave rise to a certain RNA in exosomes – a certain message-in-a-bottle, in Yric's words. This message meant something like (in Yric's words, again), *Life is bad if you smell vanilla! Full on stress!* and it was sent from the mouse's brain to all four corners of the mouse's body.¹⁴

Sie kann zeigen, dass auch die Nachkommen dieser Mäuse Vanille meiden, dass also diese RNA-Sequenzen und damit die negative Erfahrung weitervererbt wird. Unter dem Druck von Yric und Paul Benes entwickelt sie ganze Bündel aus LIB- und LIG-RNA. Schließlich zwingen die Zwillinge die Wissenschaftlerin dazu, die Übertragungen der gesammelten RNA an ihnen selbst zu testen. Ein Zwilling bekommt eine LIG-Infusion, wird also mit epigenetischen Markern versehen, die aus positiven Erfahrungen resultierten. Umgekehrt bekommt der andere Zwilling LIB injiziert. Den beiden – und auch den Leser:innen – ist nicht bekannt, wer welche Infusion bekam. Das Experiment endet, als Yric tot aufgefunden wird, wobei unklar ist, ob

14 Sidorova, J.M.: »The Gatherer of Sorrows«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 193–214, hier S. 201. Hervorhebung im Original.

es ein Mord oder ein Suizid war, und auch, ob es sich wirklich um Yric handelt oder um seinen Bruder.

All dies wird erst nach und nach enthüllt durch eine Erzählstimme in dritter Person, die auf die Protagonistin fokalisiert, sowie durch ein Gespräch zwischen ihr und Rolland Benes. Er ist, wie sich ebenso erst am Ende der Geschichte herausstellt, teilweise mit ihr aufgewachsen und zudem ihr biologischer Sohn. Die Benes-Brüder haben ihre kryogengefrorenen Eier gestohlen, um sich fortzupflanzen und so ihr gemeinsames Experiment noch an einer weiteren Generation zu testen. Immer wieder lässt der Milliardenerbe Rolland seine Mutter zu ihm fliegen, und zwar – hier wird ein futuristischer Weltenbau angedeutet – in einem »sleek black-and-silver pteroglider«. ¹⁵ Er versucht herauszufinden, ob sie nicht doch weiß, wer von den Zwillingen, sein Vater Paul oder sein Onkel Yric, die LIB-Gene bekommen haben. Paranoïd zweifelt er an seinem freien Willen und sucht nach Erklärungen für sein, wie er es beschreibt, aggressives und gefühlloses Handeln. Dieses Durchspielen von ethischen Problemen einer solchen Anwendung von generationenübergreifender epigenetischer Forschung steht bei »The Gatherer of Sorrows« im Vordergrund. Die Molekularbiologin und Autorin Sidorova beschreibt in ihrem Nachwort die Grundlagen von DNA-Codierung und welche Funktionen verschiedene RNA-Ketten haben können. »With all this insight into the ways cells can accumulate and retain adaptive changes over an organism's life, researchers are setting their sights on the next question: can some of these changes be transferred to an organism's progeny? Experiments begin to say: yes.« ¹⁶

An diesem Punkt setzt die Hypothese der Geschichte an, die zwar spekulativ, aber nicht unwahrscheinlich sei, schreibt Sidorova. Was an der Kurzgeschichte aber fast noch interessanter ist als die Auseinandersetzung mit dieser konkreten Forschung, ist, dass auch generell über zukünftige Rahmenbedingungen von genetischer Grundlagenforschung spekuliert wird. Der Skandal, den das LIB-LIG-Projekt bei seinem Öffentlichwerden hervorgerufen hat, brachte eine neue Politik hervor, die ironischerweise jegliche staatliche Kontrolle solcher Forschung verbietet.

Paul Benes fought back. It was ironic, that his defense had become a foundation for the most restrictive policy ever toward studies in human biology. Paul's lawyers had managed to argue that all human DNA and all RNA – the metaphorical book and messages, law and its practice, all that genome and the many ways of its expression – was free speech, which the government had no right therefore to regulate, change, and improve directly or by sponsoring scientific research. ¹⁷

15 Sidorova, »The Gatherer of Sorrows«, S. 194.

16 Sidorova, »The Gatherer of Sorrows«, S. 213.

17 Sidorova, »The Gatherer of Sorrows«, S. 207–208.

Es sind nun also vorwiegend Privatpersonen – meist in der Form von Firmen –, die an menschlicher Genetik forschen können. Das wird in der Kurzgeschichte zwar eher nebenbei bemerkt, aber die Folgen dieser Forschungslandschaft und die Patente und Produkte, die daraus resultieren, blitzen immer wieder in gewissen Details auf. Inzwischen arbeitet Dr. Mireles in einer Schule. Durch ihre Reflexion über das Leben der Kinder wird deutlich, dass es sich um eine nahe Zukunft handelt, die durch technologische Fortschritte, aber auch soziale Ungleichheit gekennzeichnet ist. Eine Familie hat einen Vertrag mit einer Firma unterschrieben, die in Kombination Internet und Wasser zur Verfügung stellt. Nun haben sie genug Datenvolumen, aber zu wenig zu trinken. Die Schwester einer Schülerin hat sich zu ominösen Experimenten an einer Schönheitsklinik verpflichtet und ist seither verschwunden. Ein Onkel bekam eine Kupfervergiftung durch eine gefälschte Buchse für sein Gehirn-Plug-in.

Hier findet sich ein Beispiel für eine häufige *Worldbuilding*-Strategie innerhalb der Science-Fiction und ein, in meinen Augen, gelungenes *show don't tell*; einzelne Situationsbeschreibungen, die jeweils nur kurz auftauchen, aber sehr konkret und vielsagend sind und Hinweise auf den größeren Kontext und das politische und wirtschaftliche System geben.¹⁸ Diese Situationen werden anhand von bestimmten Personen erzählt und bleiben damit nicht auf einer abstrakten Ebene, sondern erlauben es, das Was-wäre-wenn des übergeordneten Szenarios an einzelnen Beispielen konkret werden zu lassen. So gelingt es auch in der Kürze einer Kurzgeschichte, der dargestellten Welt beziehungsweise Zukunft Textur zu geben oder, wie dieser Effekt auch oft bezeichnet wird, sie dreidimensionaler und plastischer erscheinen zu lassen.

GENTECHNISCHE UND MEDIZINISCHE ZUKÜNFTEN

Ebenso von Genetik sowie auch Außerirdischen handelt »The Tree of life« von Jennifer Rohn. In diesem Fall unternehmen die Aliens eine feindliche Übernahme des Planeten, allerdings wird diese nicht als spektakuläres Krieg-der-Welten-Szenario präsentiert, sondern als mühselige Business-Aufgabe. Die Erde vollständig abzubauen hört sich eher so an, als würden die Aliens einen Wirtschaftsstandort aufgeben. »It takes months to fully asset-strip a world of this complexity. Jesus, do you know

18 Der Vorschlag, zu »zeigen« anstatt zu erzählen, taucht in zahlreichen Schreibratgebern auf. Damit wird häufig gemeint, dass die Erzählstimme in den Hintergrund rücken sollte und die Aktionen der Figuren für sich sprechen sollten. In Zusammenhang der vorliegenden Studie erscheint mir dies wert hervorgehoben zu werden, da diese Erzählweise bewirkt, dass sich – abgesehen von ihrer Länge – SF-Kurzgeschichten von Szenarios unterscheiden. Auch in Szenarios können konkrete Beispiele auftauchen, aber in der Regel werden die sachlichen Situationsbeschreibungen auf einer Ebene durch eine Erzählstimme erklärt.

how many gallons of water are in the Pacific Ocean alone?»¹⁹ Es geht letztendlich auch gar nicht so sehr um die Außerirdischen. Erzählt wird in dritter Person und aus der Perspektive einer Virologin, die dabei ist, in ihrem Labor zu arbeiten, als das Alien Shaun in Form eines durchschnittlich geformten und unauffällig gekleideten Mannes erscheint. Shaun erklärt ihr telepathisch die Situation.

Not a trace of life remained, except what was inside her building. But, he was quick to assure her, the process had been through rigorous ethical board approval. No life forms had suffered, and the planet itself had been restored to pre-life conditions from an atmospheric and chemical point of view – about the equivalent of 3,8 billion years ago. *A full factory reboot*, he remarked, smiling at his own joke.²⁰

Shaun verschont die Virologin erstmal, weil er an ihrem Forschungsprojekt interessiert ist. Sie arbeitet an Äpfeln, die reich an Protein sind. In den wenigen Wochen, die ihr noch bleiben, codiert sie eine Art genetisches Puzzle in einen Apfelkern, das sich nach und nach entfalten und schnell wieder komplexes Leben und eventuell so etwas wie Menschen hervorbringen könnte. Tatsächlich kann sie den ahnungslosen Shaun dazu bringen, diesen Apfel auf der ansonsten leblosen Erde zurückzulassen. Nun werden auch die Virologin und ihr Labor eliminiert. Die Geschichte endet jedoch mit der merkwürdigen Hoffnung, dass der gesamte genetische Stammbaum des Lebens im verbleibenden Apfelkern angelegt ist.

In ihrem Nachwort schreibt die Autorin und Mikrobiologin Rohn, dass sie mittels dieser Kurzgeschichte die rasante Entwicklung innerhalb der Genetik reflektieren wollte. Sie erzählt aus ihrer eigenen frühen Forschungsarbeit, etwa davon, wie sie tausende Gensequenzabfolgen händisch eintippen musste, um über Jahre hinweg eine Sequenzierung durchzuführen, die heute in wenigen Minuten gemacht werden könne. Die Programmierung des planetaren Lebens in einen einzigen Apfelkern erscheine auch heute noch als eine schwierige und vermutlich unmögliche Aufgabe, schreibt Rohn, sie gibt aber zu bedenken, dass ihr die heutigen Möglichkeiten der Gentechnologie noch vor wenigen Jahrzehnten als unwahrscheinlich, wenn nicht unmöglich gegolten hätten.²¹

Mit medizinischen Problemen beschäftigen sich die Kurzgeschichten »Sticks and Stones« von der Astronomin und Schriftstellerin Stephanie Osborn sowie »Upside the Head« von SF-Autorin Marissa Lingen. In »Upside the Head« lesen wir die Tagebucheinträge der Ärztin Catherine Huang, die häufig an Gehirnerschütterung

19 Rohn, Jennifer: »The Tree of Life«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 17–28, hier S. 21. Hervorhebung im Original.

20 Rohn, »The Tree of Life«, S. 21. Hervorhebung im Original.

21 Vgl. Rohn, »The Tree of Life«, S. 27. Jennifer Rohn widmet sich im Übrigen nach wie vor der Darstellung von Wissenschaft in SF. 2001 prägte sie (laut Selbstangabe) das Subgenre LabLit und betreibt seither die Onlineplattform LabLit.com. Vgl. <http://lablit.com/> [01.06.2025].

leidende Hockeyspieler untersucht, die zunehmend zu Aggressionen neigen. Das Nachwort unterrichtet über Veränderungen, die nach einer Gehirnerschütterung auftreten können (postkommotionelles Syndrom) und reflektiert vor allem das ethische Problem, das die Protagonistin plagt, nämlich, dass sie ein Mittel für die schnelle Heilung der Amygdala der Spieler finden soll, sodass sie – beim Hockeyspiel, das aus kulturellen sowie wirtschaftlichen Gründen nicht hinterfragt wird – schnell wieder beschädigt werden kann.²²

Auch in »Sticks and Stones« geht es um eine Gehirnerschütterung, Knochenbrüche und Persönlichkeitsveränderungen, allerdings spielt die Kurzgeschichte nicht auf der Erde, sondern auf der Internationalen Raumstation (ISS). Die Protagonistin Dr. Clare Sheehy ist langgediente Ärztin auf der ISS und war als solche besonders lang dem Zustand der Schwerelosigkeit ausgesetzt. Die Leser:innen erfahren in Form von Videobotschaften (im Text gekennzeichnet als: «:::PLAYBACK COMMENTING:::») und Gesprächen (gekennzeichnet mit: «:::LIVE DOWNLINK COMMENTING:::») zwischen Sheehy und ihren Ärztinnen und Ärzten auf der Erde über ihren zunehmend schlechten körperlichen Zustand.²³ Durch die fehlende Gravitation werden etwa ihre Knochen brüchiger und ihr wird eine Rückkehr auf die Erde abgeraten, da ihr Skelett ihr eigenes Gewicht nicht mehr tragen könne. Unter diesen Umständen wird auch ihre psychische Verfassung immer schlechter.

Als ein Unfall zu einer Schädelfraktur führt, gibt Sheehy, die zunehmend unberechenbarer wird, dem Kapitän und einem weiteren Astronauten die Schuld. Sie tötet schließlich ihre Kollegen und sabotiert die ISS in der Weise, dass diese wieder in die Erdatmosphäre eintritt und in den Pazifik stürzt. Die Autorin Osborn, die unter anderem im Bereich der Flugsteuerung für Missionen der ISS tätig war, will mit dieser Geschichte über die Gefahren der bemannten Raumfahrt informieren, diese damit aber nicht diskreditieren, sondern im Gegenteil zu verstärkter medizinischer Forschung im Weltraum anregen, wie sie in ihrem Nachwort ausführt.

Außerdem finden sich unter den vierzehn Kurzgeschichten in *Science Fiction by Scientists* eine weitere Erzählung über SETI, also die Suche nach außerirdischem Leben (Jon Richards: »One for the Conspiracy Theorists«), über die ISS (Eric Choi: »Fixer Upper«) sowie über die Kolonisierung von Exoplaneten (Les Johnson: »Spreading the Seed«) und zwei Geschichten, die die merkwürdigen Wirkweisen der Quantenphysik vermitteln (Jed Brody: »Hidden Variables«, Carl(ton) Frederick: »The Schrödinger Brat Paradox«).

»Neural Alchemist« von Tedd Roberts dreht sich um Stammzellenforschung. Unabsichtlich und unwissentlich bringt Professor John Wissen in seinem Labor un-

22 Vgl. Lingen, Marissa: »Upside the Head«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 81–94.

23 Osborn, Stephanie: »Sticks and Stones«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 105–128, hier S. 108.

sterbliche Zellen hervor. Als er kurz darauf verunfallt und dabei ums Leben kommt, stellt sich heraus, dass ihm die »JW cells«, mit denen er sich infiziert hatte, eine untote Existenz ermöglichen. »The Faculty Executive Council decided on »Professor Emeritus« since they didn't think that the Board would go for »Professor Posthumous.«²⁴ Dieses zweite Leben dauert allerdings nur wenige Monate und wird durch klassische Zombienebenwirkungen wie Heißhunger auf Menschenfleisch getrübt. Das Ende der Geschichte deutet an, dass die Zellen sich nun auch außerhalb von Wissens Labor verbreiten und diese Zombifizierung kaum aufzuhalten sein wird.

Roberts geht es allerdings weniger um eine Warnung als darum, in einer unterhaltsamen Geschichte über Stammzellenforschung allgemein zu berichten: »This is a fun exercise, and if a few readers go out and learn a bit more about stem cells and neural function, my task has been accomplished.«²⁵ *Hard SF* sei ein wirksames und unterschätztes Mittel der Wissenschaftskommunikation, schreibt der Neurowissenschaftler und fasst damit die zentrale Motivation der von Brotherton herausgegeben Kurzgeschichtenanthologie und der Buchreihe *Science and Fiction* allgemein zusammen.

2.3 SF-futurologische Aspekte in *Science Fiction by Scientists*: Gedankenexperiment, Plastizität und Verfremdungseffekt

Drei Aspekte, die für die Charakterisierung sowie Analyse von SF-Futurologien wichtig sind, können aus dieser ersten Kurzgeschichtenlektüre mitgenommen werden. Erstens steht hier, wie nun wiederholt angemerkt, Wissenschaftskommunikation im Zentrum. Dies gibt uns die Gelegenheit, einen bereits erwähnten Begriff weiter zu schärfen: Gegenüber Publikationen, die dezidiert das Ziel verfolgen, Zukünfte auszuloten, kann der Anspruch auf Wissenschaftskommunikation die Kurzgeschichten insofern verändern, als sie weniger als Szenarios denn als Gedankenexperimente konzipiert sind.

2.3.1 Gedankenexperimente

Wie auch im Genre der SF wirkt im Konzept des Gedankenexperiments eine gewisse Spannung zwischen Fakt und Fiktion. »Gedankenexperimente sind [...] notwendig literarisch [...]; ebenso notwendig sind sie wissenschaftlich, gebunden an tatsächliche Theorien und Experimente«, schreiben Thomas Macho und Annette Wunschel

24 Roberts, Tedd: »Neural Alchemist«, in: Brotherton, *Science Fiction by Scientists* (2017), S. 51–66, hier S. 52.

25 Roberts, »Neural Alchemist«, S. 66.

in der Einleitung zu *Science & Fiction. Über Gedankenexperimente in Wissenschaft, Philosophie und Literatur* (2004).²⁶ Wie bereits an diesem Titel deutlich wird, sind die Grenzen zwischen Gedankenexperiment und SF verwischt und durchlässig. Als generelle Definition wird zwar meist angegeben, dass Gedankenexperimente »zumindest von Verhältnissen handeln [müssen], die in der Natur vorkommen könnten«, doch das gilt einerseits für bestimmte Formen der SF auch und andererseits gilt es nicht für alle Ebenen und Elemente des Textes gleichermaßen.²⁷

Die eingangs besprochene Kurzgeschichte »Down and Out« von Ken Wharton ist ein gutes Beispiel, um dies zu erläutern. Die Frage: »Wie würde eine hochentwickelte Lebensform im Eismeer des Jupiters aussehen und Forschung betreiben?«, führt zu evolutionsbiologischen Spekulationen über ein bestimmtes Habitat, im Zuge derer die Lesenden etwas über den Jupitermond Europa lernen. Die wissenschaftliche Akkuratess, die hier wichtig ist, betrifft bestehende Forschungen zu Europa, nicht aber ist von Belang, wie wahrscheinlich es ist, dass eine solche Lebensform tatsächlich existiert.

Nach der Systematik von Daniel Cohnitz, kann man dies als ein klärendes Gedankenexperiment beschreiben.²⁸ Es dient nicht unbedingt dazu, neue Erkenntnis zu erschließen, sondern bestehende Forschung zu vermitteln oder – im klassischen Fall – Naturgesetze zu erläutern. Letzteres gilt für die Kurzgeschichte »Hidden Variables«, in der Quantenverschränkung anhand der Interaktion zweier Zwillingsschwestern erzählt wird. Es wird also Verhalten, das mathematisch und experimentell nur in sehr kleinen Teilchen nachgewiesen werden kann, anhand von sehr großen Teilchenzusammensetzungen, nämlich Personen, illustriert. Damit nimmt die Geschichte bei berühmten physikalischen Gedankenexperimente Anleihen, etwa bei Erwin Schrödingers tot-lebendiger Katze, die Überlagerungszustände von Quantenteilchen veranschaulicht. Diese Erzählungen beruhen auf anerkannter Mathematik und illustrieren aussagekräftige Experimente mit Quantenteilchen. Dabei ist wiederum nicht von Belang, ob es Schrödinger tatsächlich gelingen würde, eine Katze in einer Kartonbox in einem Überlagerungszustand zwischen tot und lebendig zu halten. Das Gedankenexperiment unterliegt also einem bestimmten, man könnte sagen: partiellen oder präzisen Realismus.

Auch die Kurzgeschichte »Turing de Force« kann als Gedankenexperiment verstanden werden, wenn man bedenkt, dass es hier nicht vordergründig darum geht abzuschätzen, ob Künstliche Intelligenzen anderer Zivilisationen auf die Erde kommen könnten und Menschen als intelligent erkennen würden. Es geht vielmehr

26 Macho, Thomas/Wunschel, Annette: »Zur Einleitung: Mentale Versuchsanordnungen«, in: dies. (Hg.): *Science & Fiction. [Teil 1:] Über Gedankenexperimente in Wissenschaft, Philosophie und Literatur*. Frankfurt a.M.: Fischer 2004, S. 9–16, S. 11.

27 Cohnitz, Daniel: *Gedankenexperimente in der Philosophie*. Paderborn: mentis 2006, S. 71.

28 Vgl. Cohnitz: *Gedankenexperimente in der Philosophie*, S. 75–76.

darum zu argumentieren, dass der bestehende Turing-Test ungenügend ist, um andere Formen von Intelligenz zu erkennen. Gleichmaßen geht es in »The Tree of life« nicht darum, wie wir gegebenenfalls mit Aliens umgehen sollen, die die Ökologie der Erde in nur wenigen Wochen um Millionen von Jahren zurückdrehen können, oder ob dies wahrscheinlich ist. Dies dient als Rahmenhandlung, die es erlaubt, das ambitionierte Projekt der Wissenschaftlerin zu erzählen, den gesamten Stammbaum der zeitgenössischen Erde in einen Apfeln zu pressen. Der Realitätsbezug, der hier eine Rolle spielt, betrifft also allein diese wissenschaftlich-technologische Anwendung.

EIN PARTIELLER REALISMUS

Gedankenexperimente verdienen sich ihren Namen dadurch, dass sie ein experimentelles Set-up bauen, das ein oder wenige Fragen in den Vordergrund rückt und sich um andere Aspekte überhaupt nicht kümmert. »Gedankenexperimente verändern die Welt zumeist nur an einer einzigen Stelle; aber sie überprüfen an vielen anderen Stellen, wie sich diese Veränderung auswirken könnte«, schreiben Macho und Wunschel.²⁹ Das wird auch immer wieder für Science-Fiction-Literatur gesagt. Es gilt etwa für den bereits besprochenen Roman *The Left Hand of Darkness*, den die Autorin Ursula K. Le Guin dezidiert als Gedankenexperiment und nicht als Zukunftsszenario verstanden haben will. Hier ist die »eine Stelle«, die sich verändert, die Tatsache, dass die Illusion, alle Menschen (oder in diesem Fall: menschenähnliche außerirdische Wesen) in zwei Geschlechter einteilen zu können, unmöglich wird. An vielen anderen Stellen wird daraufhin innerhalb des Romans festgestellt, wie sich dies auf die gesellschaftliche Hierarchie auswirkt. »The king was pregnant.«³⁰ Wie eingangs herausgearbeitet, stellt Le Guin mit Nachdruck fest, dass dieses Verfahren des Gedankenexperimentierens nichts mit einer Zukunftsperspektive zu tun hat, und sie kontrastiert SF dazu mit Futurologie.

The weather bureau will tell you what next Tuesday will be like, and the Rand Corporation will tell you what the twenty-first century will be like. I don't recommend that you turn to the writers of fiction for such information. It's none of their business. All they're trying to do is tell you what they're like, and what you're like – what's going on – what the weather is now, today, this moment, the rain, the sunlight, look! Open your eyes; listen, listen. That is what the novelists say.³¹

29 Macho/Wunschel, »Zur Einleitung: Mentale Versuchsanordnungen«, S. 9.

30 Le Guin, Ursula K.: *The Left Hand of Darkness*. [1969] London: Orbit 1992, S. 80.

31 Le Guin, »Introduction to *The Left Hand of Darkness*«, S. 47.

In dem von Macho und Wunschel herausgegebenen Band *Science & Fiction*, der sich mit Gedankenexperimentieren beschäftigt, finden sich sowohl Lektüren von Science-Fiction-Literatur als auch Szenariotechnikanalysen – unter anderem die von Le Guin angesprochene RAND Corporation betreffend; ein Think-Tank in den USA, der seit den 1940er-Jahren aktiv ist und als eine der ersten Institutionen gilt, in der gezielt Futurologie betrieben wurde. Auf diese Geschichte der Zukunftsforschung möchte ich an späterer Stelle zurückkommen. Hier sei festgehalten, dass in einer breiten Definition jede Form der SF und der Szenariotechnik als Gedankenexperimentieren bezeichnet werden kann.

Jedes Szenario ist in diesem Sinne ein Gedankenexperiment, aber, so würde ich es gerne für die vorliegenden Überlegungen definieren, nicht jedes Gedankenexperiment ist ein Szenario im Sinne eines Zukunftsszenarios. So sind etwa klärende Gedankenexperimente in der Regel zeitlich nicht gebunden. Ihr Was-wäre-wenn probiert grundlegende Formeln, versteckte Wirkweisen oder spezifische Bedingungen aus, aber es fragt nicht unbedingt nach der Zukunft. Die Plausibilität einer bestimmten vorgestellten Zukunft spielt hier eine untergeordnete oder gar keine Rolle. Wenn ich fortan von Gedankenexperimenten – in Abgrenzung zu Szenarios – spreche, möchte ich damit markieren, dass es sich um Erzählungen handelt, deren Experimentieren sich nicht vordergründig auf die Zukunft bezieht, oder aber um Erzählungen, die auf einen dem Gedankenexperiment ähnlichen partiell-präzisen Realismus setzen.

Auch in Darko Suvin's SF-Narratologie *Metamorphoses of Science Fiction* findet sich eine Unterscheidung in dieser Hinsicht. Suvin grenzt extrapolative und analoge Verfahren der SF voneinander ab. Während extrapolative SF die empirische Welt zum Ausgangspunkt nehmen muss, kann SF, die sich Analogien bedient, eigene, auch phantastische Rahmenbedingungen schaffen, die aber wiederum – um SF zu bleiben – in sich konsistent und logisch sein müssen.

The objects, figures, and up to a point the relationships from which this indirectly modeled world starts can be quite fantastic (in the sense of empirically unverifiable) as long as they are logically, philosophically, and mutually consistent. The analogic model can thus comprehend the extrapolative one, but it is not bound to the extrapolative horizon.³²

Innerhalb der hier behandelten SF-Futurologien sind Texte zu finden, die sich dieses Verfahrens bedienen. So gibt es beispielsweise einige Geschichten, wo die realistische beziehungsweise wahrscheinliche Darstellung eines Motivs zugunsten des Realismus eines anderen Motivs aufgegeben wird. So kann etwa die zukünftige Technologie nur grob erklärt, aber ihre gesellschaftlichen Auswirkungen können

32 Suvin, *Metamorphoses*, S. 42.

detailliert abgeschätzt werden – oder umgekehrt. Die gedankenexperimentelle Strategie des präzisen und partiellen Realismus beziehungsweise die Unterscheidung von Suvin könnte dabei helfen, nicht in die (bereits ausgetretene) Falle zu tappen, das eine als *soft* und das andere als *hard* Science-Fiction abzustempeln und damit einhergehend nur einen einzigen Fokus (den auf sogenannten harten Wissenschafts- und Wissensformen) als realistisch anzuerkennen. Dieses Verhältnis wird uns im Zuge dieser Untersuchungen weiterhin beschäftigen.

Die Geschichten, die sich Analogie anstatt Extrapolation (in Suvins Verständnis) bedienen, sind in SF-Futurologien in der Unterzahl, aber sie sind durchaus anzutreffen, und das obwohl, wie wir im kommenden Kapitel sehen werden, diese Projekte meist darauf pochen, dass es sich um die realistische Darstellung möglicher, wenn nicht sogar wahrscheinlicher Zukünfte handeln soll und damit ein extrapolatives Verfahren (in Suvins Verständnis) nahelegen oder explizit fordern. Die hier vorgeschlagene lose Abgrenzung von Zukunftsszenario und Gedankenexperiment kann dabei helfen, die jeweiligen Verfremdungs- und Spekulationsstrategien der Erzählungen zu beleuchten. Lose und flexibel muss diese Abgrenzung deswegen bleiben, da über Wahrscheinlichkeit und Glaubwürdigkeit der Fiktionen notwendigerweise keine endgültigen Aussagen getroffen werden können, aber auch in praktischer Hinsicht deshalb, weil in der SF-Futurologie jegliche Mischformen zwischen Szenario (auf Zukunft bezogen) und Gedankenexperiment (allgemeine Aussagen nachvollziehend) anzutreffen sind.

2.3.2 Plastizität

Ein entscheidendes Charakteristikum, das das Gedankenexperiment mit dem Szenario und der Science-Fiction teilt, ist jedenfalls, dass es niemals abstrakt ist. Dies wird im Hinblick auf SF-Futurologien immer wieder betont: Die Prämissen, Hypothesen und die zugrundeliegende Wissenschaft können theoretisch und abstrakt sein, das Gedankenexperiment, das Szenario und die SF-Geschichte beschreiben in jedem Fall konkrete Situationen. Der Philosoph Hans Jonas hat dies als Plastizität bezeichnet. »Die ernste Seite der ›science fiction‹ liegt eben in der Anstellung solcher wohlinformierten Gedankenexperimente, deren plastischen Ergebnissen die hier gemeinte heuristische Funktion zukommen kann«, schreibt Jonas in *Das Prinzip Verantwortung*.³³ Er denkt dabei vor allem an eine Heuristik der Furcht; an Warnungen vor dem Atomkrieg oder vor Umweltzerstörung, die durch literarische Erzählungen besonders eindrücklich und somit wirksam gestaltet werden sollen.

Diese Idee findet sich auch bei seinem Zeitgenossen Günther Anders. Ein zentrales Element seiner Technikphilosophie ist die Feststellung, dass die Men-

33 Jonas, Hans: *Das Prinzip Verantwortung*. Erste Auflage dieser Ausgabe. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2003 [1979], S. 67–68.

schen mithilfe voranschreitender Technologie mehr anzurichten im Stande sind, als sie intellektuell und emotional nachvollziehen können. Anders nennt dies das »prometheische Gefälle«.³⁴ Die Atombombe ist das drastischste Beispiel dieses Gefälles, da sie es möglich macht, dass ein Mensch mit einem Knopfdruck so viel Zerstörung anrichtet, dass er dies unmöglich in seiner Lebenszeit überhaupt begreifen kann. Anders beschreibt in diesem Zusammenhang, dass die atombombenbesitzende Menschheit ein völlig neues Verhältnis zur Zukunft hätte: »Denn die Zukunft ›kommt‹ nicht mehr; wir verstehen sie nicht mehr als kommende; wir machen sie«, schreibt er in seinem bekanntesten Buch *Die Antiquiertheit des Menschen*: »Und zwar machen wir sie eben so, daß sie ihre eigene Alternative: die Möglichkeit ihres Abbruchs, die mögliche Zukunftslosigkeit, in sich enthält.«³⁵

Anders schlägt vor, »moralische Streckübungen« und »Überdehnungen seiner gewohnten Phantasie- und Gefühlsleistungen« zu machen, um dieses Gefälle zumindest ein Stück weit zu überbrücken: »Wenn es unser Schicksal ist, in einer (von uns selbst hergestellten) Welt zu leben, die sich durch ihr Übermaß unserer Vorstellung und unserem Fühlen entzieht und uns dadurch tödlich gefährdet, dann haben wir zu versuchen, dieses Übermaß einzuholen.«³⁶ Dieses Einfühlen und der Versuch, das Unvorstellbare vorstellbar zu machen, müssen also über Phantasie und Fiktion erprobt werden.

Der Kalte Krieg und die atomare Bedrohung, die in dieser Zeit sehr stark in der Öffentlichkeit wahrgenommen wurden, spielen in diesem Lob der Plastizität eine besondere Rolle. Das wird an philosophischen Texten wie jenen von Jonas und Anders deutlich, aber auch am Aufkommen der Szenariotechnik, das sich teilweise direkt aus diesem Kontext ableiten lässt. In »War Games. Der Kalte Krieg als Gedankenexperiment« – einem Kapitel aus Machos und Wunschels *Science & Fiction* – schreibt Eva Horn hierzu:

Das Durchdenken des Krieges und das Wissen vom Feind konnte nicht aus Erfahrungen extrapoliert werden, sondern musste »in Gedanken« stattfinden: im dop-

34 Siehe beispielsweise S. 273 beziehungsweise generell die Kapitel »Über Prometheische Scham« und »Über Die Bombe und die Wurzeln unserer Apokalypse-Blindheit« in Anders, Günther: *Die Antiquiertheit des Menschen I*. München: C.H. Beck 1956.

35 Anders, *Die Antiquiertheit*, S. 282. Hervorhebungen im Original.

36 Anders, *Die Antiquiertheit*, S. 274. Hervorhebungen im Original. Zu diesem Aspekt im Werk von Günther Anders und seiner potenziellen Relevanz in aktuellen Debatten rund um das Anthropozän und die Klimakrise und damit verbundene Proteste habe ich, gemeinsam mit der Soziologin Christine Hentschel, publiziert. Siehe Grillmayr, Julia/Hentschel, Christine: »World without Humans, Humans without World: Apocalyptic Passions in the Anthropocene«, in: Dunn, Michael/Stümer, Jenny (Hg.): *Worlds Ending. Ending Worlds. Understanding Apocalyptic Transformation*, unter Mitarbeit v. David Eisler. München/Wien: De Gruyter 2024 (*Apocalyptic and Post-Apocalyptic Studies*, 1), S. 209–226.

pelten divinatorischen Raffinement der Spionage und der Simulation. [...] Die Simulation einer Simulation im Szenario hat den Vorteil, dass man Strategien ausprobieren kann, um die erfolgreichste herauszufinden, ohne tatsächliche Misserfolge tragen zu müssen.³⁷

FUNKTIONEN DES WELTENBAUS

Der Fiktion als plastische Simulation werden in diesem Zusammenhang also mindestens zwei zentrale Funktionen zugesprochen: Ihre Plastizität ermöglicht es, Situationen nicht allein als ein Bündel von Information aufzunehmen, sondern diese in Gedanken zu erleben und bestenfalls somit emotional und intellektuell nachzuvollziehen. Dies gelingt wiederum nicht nur für Situationen, die bereits in der Welt anzutreffen sind, sondern auch für Situationen, die man unmöglich zu Testzwecken herstellen kann – etwa weil sie technisch noch nicht umsetzbar sind oder aber weil ein solcher Test irreversible und große Zerstörung mit sich bringen würde, wie im Fall der Atombombe.³⁸

Was die Geschichte der Szenariotechnik mit jener des Kalten Krieges zu tun hat, darauf werden ich im Kapitel 4 zurückkommen, das einen kurzen historischen Abriss über diese Zusammenhänge gibt. Hier sei festgehalten, dass sowohl Szenario als auch Gedankenexperiment und Science-Fiction immer wieder für diese Art der Plastizität gelobt werden, also darum, weil ihre Narration eine Welt erzeugt, in die man eintauchen, und Situationen in dieser Welt erfindet, die man in Gedanken durchspielen kann. Im Hinblick auf Science-Fiction und Fantasy wird diese Funktion des Plastischen oft mit dem Wort *worldbuilding* beziehungsweise Weltenbau belegt.

Vor allem in Fiktionen, die seriell erzählt sind – und das trifft auf einen sehr großen Teil von aktueller populärer Phantastik zu –, tritt der Weltenbau in den Vordergrund und die Handlung in den Hintergrund. Moritz Baßler spricht dahingehend (in Anlehnung an Roland Barthes) von Fantasy als »bewohnbarer Sphäre«: »Diese Welt bliebe sich immer gleich, die Geschichten würden in Serie geschaltet und wären mehr oder weniger topisch, weil sie ohnehin vor allem als Lizenz dafür dienen würden, sich in dieser bewohnbaren Sphäre aufzuhalten.«³⁹

37 Horn, Eva: »War Games. Der Kalte Krieg als Gedankenexperiment«, in: Macho/Wunschel, *Science & Fiction* (2004), S. 310–328, hier S. 313.

38 Günther Anders hob in seinen Schriften zur atomaren Bedrohung diese Unmöglichkeit, die Atombombe zu testen, immer wieder hervor. Vgl. Anders, Günther: *Die atomare Drohung. Radikale Überlegungen*. München: C.H. Beck 1986. Anders, Günther: *Endzeit und Zeitenende. Gedanken über die atomare Situation*. München: C.H. Beck 1972.

39 Baßler, Moritz: *Populärer Realismus. Vom International Style gegenwärtigen Erzählens*. München: C.H. Beck 2022, S. 105.

Leser:innen von zeitgenössischer SF und Fantasy können diese Diagnose bestätigen, aber fraglich bleibt, ob dies – wie Baßler suggeriert – die Qualität der Texte negativ beeinträchtigen muss, und auch, ob die fiktive Welt notwendigerweise statisch ist. Unbestritten ist, dass sich diese Art der Serialität durch gewisse Vermarktungslogiken ergibt; dass es zum Beispiel immer größere transmediale Franchise-Verbünde gibt, die durch Merchandising mehr Profite erwirtschaften als durch die Bücher und Filme, auf denen die Merchandises wie Kleidung, Spielzeug, Hefte etc. aufbauen.⁴⁰ In diesen Fällen kann man tatsächlich beobachten, dass das Fortschreiben der Geschichten, die in einer bestimmten Welt stattfinden, von äußeren, in der Regel kommerziellen Zwängen vorangetrieben wird und dies darin resultiert, dass sie völlig austauschbar und uninteressant werden. Es gibt hingegen – meist abseits der großen Franchises – auch durchaus Literatur, die serielles Erzählen nutzt, um verschiedene Charaktere und Situationen innerhalb einer Welt zu beleuchten. Diese Literatur ist oft gerade an Umbrüchen und am Durchdenken von gesellschaftlicher und ökologischer Veränderung interessiert.⁴¹

In jedem Fall ist das serielle literarische Erzählen für die vorliegenden Überlegungen wichtig, denn es kann als typische Form der fiktionalen Simulation gelten. Wenn die fiktionale Welt als Labor bezeichnet wird, dann deshalb, weil in ihr verschiedene Szenarios durchgespielt werden können, und das ist es, was in Serien in jedem Fall geschieht. Auffällig ist nun, dass in den vorliegenden SF-Futurologien serielles Erzählen vollständig abwesend ist. Das hat praktische Gründe, da es sich, wie bei der hier besprochenen Anthologie, um die Zusammenstellung von jeweils einzelnen und alleinstehenden Geschichten handelt. Dies wirft zwei Fragen auf, die schwierig und wenn überhaupt, dann nur im Einzelfall beantwortbar sind: Welche Rolle spielt die Länge der Geschichte für ihre Funktion als Gedankenexperiment oder Zukunftsszenario? Und: Welche allgemeinen Verbindungen und Zusammenhänge bestehen zwischen diesen Kurzgeschichten beziehungsweise: Was ist gemeint, wenn argumentiert wird, dass SF als kollektive Vorstellung und kollektives Vokabular angezapft beziehungsweise durch diese Geschichten erzeugt oder weitergeschrieben wird? Diese Fragen werden vor allem im Hinblick auf jene Projekte der SF-Futurologie interessant, die ein bestimmtes Thema vorgeben oder in

40 Vgl. Hassler-Forest, Dan: *Science Fiction, Fantasy, and Politics. Transmedia World-Building Beyond Capitalism*. Lanham: Rowman & Littlefield 2016.

41 Ich denke etwa an die *MaddAddam*-Trilogie (2003–2013) von Margaret Atwood oder, in jüngerer Zeit, an die *Broken Earth*-Trilogie (2015–2017) von N.K. Jemisin, an die vierteilige Buchserie *Terra Ignota* (2016–2021) von Ada Palmer oder an die ersten zwei Romane der als Serie angelegten *Teixcalaan*-Reihe von Arkady Martine (2019–2021). Es ist Definitionssache, ob dies bereits als serielles Erzählen gilt oder ob dieser Begriff allein auf extrem langfristig angelegte Reihen wie etwa die *Perry Rhoden*-Serie, die inzwischen mehr als 3000 Hefte zählt, angewandt werden sollte. Baßler bezieht sich in seinem Buch weniger auf Trilogien oder Tetralogien, sondern eher auf Krimiserien, die dutzende Bücher umfassen.

denen es sich ergibt, dass ähnliche Zukünfte mithilfe von ähnlichen Motiven kontrastiert werden, wie wir in der Besprechung von *Everything Change* und *Hieroglyph* sehen werden.

2.3.3 Wissenschaftskommunikation

Kommen wir an dieser Stelle nochmal auf den Aspekt der Vermittlung von Wissenschaft mittels Fiktion zurück. Es gibt viele populäre Formen von Wissenschaftskommunikation, die sich zwar einem gewissen Storytelling, aber keiner fiktionalen Bearbeitung bedienen. So denken sich auch Wissenschaftler:innen oder Wissenschaftsvermittler:innen für ihre Texte, Blogs, Videokanäle oder Podcasts interessante Rahmenhandlungen und Spannungsbögen aus, und es kommt vor, dass sie dazu aus Fiktionen zitieren. Diese sind aber in der Regel selbst nicht fiktional. Worin liegt also der Reiz, wissenschaftliche Fakten in elaboriertere Fiktionen zu verpacken? Der Astrophysiker und Autor Jayant V. Narlikar beantwortet diese Frage im »The Science Behind the Fiction«-Kapitel zu seinem Roman *The Return of Vaman*, der 2015 bei der Springer-Buch-Reihe *Science and Fiction* wiederaufgelegt wurde.

My perception of science fiction is likewise a series of stories which acquaint the reader with the important influence science can have on our lives. Simply studying science as a subject is no substitute, as many readers would tend to reject textbook science as a bitter pill. Indeed, a bitter pill might be rejected by a patient, although essential for health. To get round this problem pills are often sugarcoated. Likewise science fiction may be considered a sugar-coated pill which is easily swallowed. The science underneath may be made more palatable with a coating of fiction.⁴²

Science-Fiction sei also der Zuckerguss, der die bittere Pille Wissenschaft, die oft nur schwer verdaulich (also verständlich) ist, schmackhafter zu machen. Narlikar geht davon aus, dass SF-Literatur vor allem ein geeignetes Medium ist, um Laiinnen und Laien beziehungsweise junge Menschen zu erreichen und für Wissenschaft zu begeistern. Dies deckt sich mit der Bekundung der Wissenschaftler:innen, bereits im Kindesalter SF-Fan gewesen zu sein, die in fast allen Vorworten zu den *Science and Fiction*-Büchern zu lesen ist. Dieser Aspekt des Begeisterungerzeugens und -teilens taucht, wie wir sehen werden, verlässlich in der Beschreibung von Projekten der SF-Futurologie auf.

Der Rückgriff auf die Science-Fiction und ihre Erzähltraditionen ist also zentral. Sehr oft – und auch in diesem Fall – scheint es dem Verlag, Autor:in oder Herausgeber:in dennoch wichtig zu sein, sich in einem gewissen Maß vom Genre

42 Narlikar, Jayant V.: *The Return of Vaman – A Scientific Novel*. Cham: Springer International Publishing 2015 (Science and Fiction), S. 127–128.

abzugrenzen. Im Fall der Springer-Buchreihe wird dies am deutlichsten durch das Label »Scientific Novel« markiert. Es wird also ein neuer Name gefunden, um diese Texte zu bündeln und anzudeuten, es handle sich zwar um SF, aber um eine gesonderte Form, die die Wissenschaft in den Vordergrund rückt. Wie bereits in den Vorüberlegungen ausgeführt, findet diese Betonung der Wissenschaftlichkeit auch in den Definitions- und Abgrenzungsprozessen innerhalb von literarischer SF immer wieder statt. Man will das Oxymoron auflösen oder zumindest ein Stück weit in eine Richtung verschieben, was, wie noch an anderen Beispielen zu zeigen sein wird, niemals so ganz funktioniert. In jedem Fall führte diese wiederholte Betonung auf wissenschaftliche Akkuratess nicht dazu, dass das Genre insgesamt »wissenschaftlicher« wurde, aber durchaus dazu, dass sich Subgenres ausdifferenzierten, die nach wie vor wirksam sind, von Cyberpunk bis Space Opera.

EIN WISSENSCHAFTLICHER ROMAN

Für Narlikar ist klar, dass sich gute Science-Fiction dadurch auszeichnet, dass sie wissenschaftsbasiert ist, und er argumentiert dafür nicht zuletzt damit, dass solche SF die Auslotung plausibler Zukünfte ermögliche: »A futuristic tale may alert the reader against possible dangers in future. It may also be possible to highlight uses of a future technology through a story or a novel.«⁴³ Auch *The Return of Vaman* ist als »Wissenschaftlicher Roman« gelabelt und soll wohl vor allem Ersteres leisten.

Erzählt wird von einem archäologischen Fund, der in Indien geborgen wird und die Anleitung zum Bau eines Supercomputers enthält. Die Wissenschaftler:innen glauben, auf eine Botschaft von Aliens gestoßen zu sein, und befolgen bereitwillig die Instruktionen, bis ein Roboter vor ihnen steht, den sie Vaman taufen, da er nur circa einen Meter groß ist. »Vaman! One of the ten incarnations of Vishnu when he appeared as the Dwarf God.«⁴⁴ Vaman ist zwar klein, aber sehr schlau und manipulativ. Nach und nach müssen die Forscher:innen einsehen, dass die Maschine daran arbeitet, unabhängig zu werden und sich selbst nach Belieben zu reproduzieren. Im letzten Moment betätigen sie das Not-Aus, um Vaman zu stoppen. Bei erneutem Hinsehen wird klar, dass es sich bei der Ausgrabung nicht um eine außerirdische Botschaft handelt, sondern um die Hinterlassenschaft einer technisch hochentwickelten Zivilisation auf der Erde. Diese Vorfahren begaben sich, so wird aus dem Fund klar, in eine so hohe Abhängigkeit zu ihren intelligenten Maschinen, dass sie schließlich an einer Mischung aus Wohlstandsverwahrlosung und der Verschwörung der Roboter zugrunde gingen und völlig ausstarben.

Ich möchte gerne zwei Gedanken zu dieser Idee der bitteren Pille Wissenschaft formulieren, wobei uns das zum dritten und letzten Aspekt bringen wird, der in Be-

43 Narlikar, *The Return of Vaman*, S. 128.

44 Narlikar, *The Return of Vaman*, S. 82.

zug auf die Springer-Buchreihe *Science and Fiction* festzuhalten ist. Dass Science-Fiction-Literatur Begeisterung für Wissenschaft erzeugen kann, ist unbestritten. Vor allem im nordamerikanischen Kontext, wo SF eine größere Rolle in der Populärkultur und auch in intellektuellen Diskursen spielt, wird von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Wichtigkeit von SF in ihrer Jugend immer wieder hervorgehoben – das konnte ich nicht zuletzt durch zahlreiche Gespräche bei meiner Forschungsreise feststellen. Um diese Formel von Science-Fiction als süße Ummantelung (*sugar-coating*) von komplexen Sachverhalten aber nicht einfach unkritisch zu wiederholen, muss man nachfragen, ob und wie denn genau dieses Vermitteln von Begeisterung geschieht.

Infodumps und technische Details, die in eine fiktionale Rahmenhandlung gebracht werden, sind eventuell für jene interessant, die bereits für Wissenschaft begeistert sind und bestimmte Anwendungen oder Phänomene in unterschiedlicher Weise innerhalb einer Geschichte durchdenken möchten – das ist die Aufgabe des Weltenbaus. Wie dies bei Leserinnen und Lesern gelingt, die (noch) keine wissenschaftliche Neugier aufweisen, kann natürlich nicht einfach beantwortet werden. Hier soll aber als letzter Hinweis für die weiterführenden Untersuchungen eine Erzählstrategie vorgestellt werden, die in dieser Hinsicht in jedem Fall vielversprechend und die in SF häufig anzutreffen ist. Auch sie ist selbstverständlich von der künstlerischen Qualität der Sprache beeinflusst, wird aber auf der inhaltlichen Ebene wirksam und kann somit auch Geschichten, die sprachlich keine Meisterleistung sind, interessant machen: der Verfremdungseffekt.

2.3.4 Verfremdungseffekt

Der Verfremdungseffekt, auch V-Effekt, führt zu einer unumkehrbaren Veränderung in der Wahrnehmung. Der Begriff kommt aus der Erzähltheorie und ist vor allem mit dem epischen Theater von Bertolt Brecht verbunden, der diesen Effekt so beschrieb: »Einen Vorgang oder einen Charakter verfremden heißt zunächst einfach, dem Vorgang oder dem Charakter das Selbstverständliche, Bekannte, Einleuchtende zu nehmen und über ihn Staunen und Neugierde zu erzeugen.«⁴⁵ Ein ganz alltäglicher Verfremdungseffekt, so Brecht, könne etwa dadurch herbeigeführt werden, dass man eine uhrentragende Person bittet, sich die Uhr auf ihrem Handgelenk genau anzusehen. Vielleicht hat sie heute bereits zahlreiche Male auf die Uhr geschaut, um die Tageszeit abzulesen, aber sie hat das Objekt dabei nicht wirklich wahrgenommen. Mit dem Hinweis auf die Uhr tritt diese aus der Selbstverständlichkeit

45 Brecht, Bertolt: »Über eine nicht-aristotelische Dramatik«, in: ders.: *Schriften zum Theater 3* (1933–1947), Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1963, S. 5–149, hier S. 101.

heraus und erscheint auf einmal neu und eigentümlich.⁴⁶ Ähnliches passiert, wenn man – in meiner Kindheit unter meinen Freundinnen und Freunden als Pausenspiel sehr beliebt – ein gewöhnliches Wort sehr oft wiederholt. Nach einiger Zeit verliert das Wort seinen Sinnzusammenhang und es wird seine Materialität sichtbar beziehungsweise sein Klang hörbar. Das Wort erscheint für eine kurze Zeit fremd, neu und ungewöhnlich. In der Kunst wird dieser Effekt auf unterschiedlichen Ebenen angewandt.

Eine Funktion des Verfremdungseffektes, die auch für Brechts Theaterschaffen zentral war, ist der sogenannte Bruch der vierten Wand. Dem Publikum wird ein Theaterstück präsentiert, sie werden dabei aber immer wieder daran erinnert, dass sie im Theater sitzen und dabei sind, ein Stück zu rezipieren. Dies geschieht durch Metanarrativität, es wird also im Stück selbst thematisiert, dass es sich um hier um eine Fiktion handelt, oder aber die Zuschauer:innen werden auf ihre Rolle hingewiesen: »Die Voraussetzung für die Hervorbringung des V-Effekts ist, daß der Schauspieler das, was er zu zeigen hat, mit dem deutlichen Gestus des Zeigens versieht. Die Vorstellung einer vierten Wand, die fiktiv die Bühne gegen das Publikum abschließt, [...] muß natürlich fallengelassen werden.«⁴⁷ Bekannterweise zierten zur Premiere von Brechts Stück *Trommeln in der Nacht* im Jahr 1922 an den Münchner Kammerspielen Poster mit der Aufschrift »Glottz nicht so romantisch!« den Theaterraum – ein Zitat aus dem Stück selbst, aber auch der Aufruf an die Zuschauer:innen sich ihre aktuelle Tätigkeit bewusst zu machen. Damit soll dem Publikum eine untersuchende, kritische Haltung gegenüber dem Dargestellten nahegelegt werden.

Wenn Spekulative Literatur beeindruckt, dann oftmals darum, weil dieser V-Effekt gut eingesetzt wird. Anders als bei Brecht geschieht dies in der Science-Fiction allerdings in den seltensten Fällen über Metanarrativität, sondern der Effekt wird auf der intradiegetischen Ebene, innerhalb der fiktiven Welt, ausgespielt. Es wird also nicht die sprachliche Gemachtheit des Textes oder die Rezeptionssituation der Lektüre durch Verfremdung ausgestellt, sondern die fiktionale Welt wird in gleichzeitig gewohnter und völlig neuer Weise erzählt – und dadurch, so zumindest die Hoffnung, wird es naheliegend, auch die eigene Wahrnehmung der Wirklichkeit in Frage zu stellen. Das war freilich auch genau die Absicht, die Brecht mit seinem hochpolitischen Theatermachen verfolgte; der V-Effekt seines epischen Theaters sollte dem Publikum die eigene potenzielle Wirksamkeit vorführen.

Was ist damit gewonnen? Damit ist gewonnen, daß der Zuschauer die Menschen auf der Bühne nicht mehr als ganz unveränderbare, unbeeinflussbare, ihrem

46 Vgl. Brecht, Bertolt: »Neue Technik der Schauspielkunst«, in: ders., *Schriften zum Theater* 3 (1933–1947), Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1963, S. 151–217, hier S. 174–175.

47 Brecht, »Neue Technik der Schauspielkunst«, S. 156.

Schicksal hilflos ausgelieferte dargestellt sieht. Er sieht: dieser Mensch ist so und so, weil die Verhältnisse so und so sind. Und die Verhältnisse sind so und so, weil der Mensch so und so ist. Er ist aber nicht nur so vorstellbar, wie er ist, sondern auch anders, so wie er sein könnte, und auch die Verhältnisse sind anders vorstellbar, als sie sind. Damit ist gewonnen, daß der Zuschauer im Theater eine neue Haltung bekommt. Er bekommt den Abbildern der Menschenwelt auf der Bühne gegenüber jetzt dieselbe Haltung, die er als Mensch dieses Jahrhunderts der Natur gegenüber hat. Er wird auch im Theater empfangen als großer Änderer, der in die Naturprozesse und die gesellschaftlichen Prozesse einzugreifen vermag, der die Welt nicht nur hinnimmt, sondern sie meistert. Das Theater versucht nicht mehr, ihn besoffen zu machen, ihn mit Illusionen auszustatten, ihn die Welt vergessen zu machen, ihn mit seinem Schicksal auszusöhnen. Das Theater legt ihm nunmehr die Welt vor zum Zugriff.⁴⁸

Der V-Effekt ist also eine Form, das Was-wäre-wenn-Fragens der SF zu verdeutlichen. Er ist dabei durch ein gewisses Umschalten charakterisiert; es passiert ein Switch, der bewirkt, dass nicht nur nachfolgende Ereignisse, sondern auch Vorhergehendes in einem neuen Licht betrachtet werden müssen. Einen solchen Switch vollzieht die Lesehaltung etwa im Zuge der Geschichte »Down and Out«, die von den Rygor erzählt, von Wesen, die im mit dickem Eis bedeckten Meer des Jupitermondes Europa leben. Da es sich um Wesen mit Schwimmblasen handelt, wird die Bedeutung der Worte Schwerkraft und Auftrieb miteinander vertauscht. Erst gegen Ende der Geschichte wird schlagartig klar, dass die Lesenden eine 180-Grad-Drehung vornehmen müssen, um die Welt der Rygor zu verstehen, da ihr »Unten« unser »Oben« ist. Umgekehrt ist in der Science-Fiction der Blick von Aliens, Maschinen oder von Zukunftsreisenden auf die zeitgenössischen Menschen eine altbewährte Verfremdungstaktik. Hierfür ist »Turing de Force« ein gutes Beispiel, wo außerirdische maschinelle oder in jedem Fall sehr andere Intelligenzen nach der Funktion der flatternden Öffnung im Gesicht der Menschen fragen. Das langsame und ineffiziente in Schwingung bringen von Luft durch diese Öffnung wird doch nicht etwa zur Kommunikation dienen?

Auch der zuletzt besprochene »wissenschaftliche Roman« von Narlikar bringt an seinem Ende eine Erkenntnis, die nicht nur die Handlung in eine andere Richtung lenkt, sondern die Lesenden auch das Urteil über das bisher Geschehene revidieren lässt. Der kleine Roboter ist kein Geschenk von Außerirdischen, sondern eine Warnung einer irdischen, ausgestorbenen Zivilisation. Dieses Ende erinnert an einen sehr berühmten Science-Fiction-Film aus den 1960er-Jahren, in dem eine evolutionsbiologische Spekulation angestellt wird, wobei man als Zuschauer:in im Akkord mit dem Protagonisten annimmt, es handle sich um einen Exoplaneten. In der letzten Einstellung des Films sieht man die lädierte Freiheitsstatue aus dem

48 Brecht, »Über eine nicht-aristotelische Dramatik«, S. 102.

Sand ragen und muss erkennen, dass es sich wohl um eine weit entfernte Zukunft handelt, wo nun eine andere Spezies dominant geworden ist, die nahe Verwandte ebenso brutal behandelt, wie der Mensch dies heute tut.

KOGNITIVE VERFREMDUNG

Wie bereits festgestellt ist Verfremdung auch in der Science-Fiction-Theorie selbst ein zentrales Konzept, wobei Darko Suvin's *Metamorphoses of Science Fiction* besonders einflussreich war. Sein Konzept der kognitiven Verfremdung, das auf Brechts Konzeption des Verfremdungseffekts aufbaut, ist nach wie vor ein häufiger und beliebter Zugang, um SF zu rezipieren und zu definieren. Suvin's ausführliche Studien zeigen, dass, auch wenn SF sehr unterschiedliche Ästhetiken haben kann und die künstlerisch-sprachliche Ausgestaltung für den Weltenbau und die Spekulations- und Verfremdungseffekte zentral ist, darunter Fiktionen verstanden werden sollen, die auf das Ausloten und Darstellen ungewöhnlicher Ideen, gewagter Hypothesen und kreativer Wissensformen fokussiert sind. SF gehe damit über die Empirie hinaus, sei also »metaempirisch«, aber gleichzeitig niemals »metaphysisch«.⁴⁹

Wie sich SF auf die Welt bezieht und welche realistischen oder metaempirischen Herangehensweisen sie dazu verfolgt, wird uns in der vorliegenden Studie weiter beschäftigen, wobei es im Folgenden um das gezielte Ausloten möglicher Zukunft geht. Die hier aufgeworfenen Überlegungen und Fragen in Bezug auf das Gedankenexperimentieren, auf die Plastizität und den Weltenbau sowie auf die in der SF wirksamen Verfremdungseffekte bilden eine Grundlage für die weiteren Lektüren – während diese wiederum weitere Fragen und Überlegungen aufwerfen werden.

49 Vgl. Suvin, *Metamorphoses*, S. 32–33. Siehe auch Kapitel 1.3.