Manuel Illi

Die Mathematik beim Wort nehmen – der Poesie die Zahl geben

Deutschsprachige Lyrik und die Sprache der Mathematik

Abstract: In lyrischen Texten wird bisweilen der Sprachgebrauch aus Wissenschaften und Mathematik adaptiert. Der Beitrag untersucht zunächst, ob von einer speziellen ‚Sprache der Mathematik' in gerechtfertigter Weise gesprochen werden kann und worin deren besondere Merkmale bestehen. Anhand von Gedichten Hans Magnus Enzensbergers, Hans Manz', Oskar Pastiors, Max Benses und Thomas Sibleys wird anschließend exemplarisch aufgezeigt, in welcher Art und Weise Elemente der mathematischen Wissenschaftssprache als Mittel lyrischer Sprachgestaltung Einsatz finden.

1 Einleitung

> Das Recht, die Natur in ihren einfachsten, geheimsten Ursprüngen, so wie in ihren offenbarsten, am höchsten auffallenden Schöpfungen, auch ohne Mitwirkung der Mathematik zu betrachten, zu erforschen, zu erfassen, mußte ich mir, meine Anlagen und Verhältnisse zu Rate ziehend, gar früh schon anmaßen. […] Ungern aber habe ich zu bemerken gehabt, daß man meinen Bestrebungen einen falschen Sinn untergeschoben hat. Ich hörte mich anklagen, als sei ich ein Widersacher, ein Feind der Mathematik überhaupt, die doch Niemand höher schätzen kann als ich, da sie gerade das leistet, was mir zu bewirken völlig versagt worden.[1]

Mit diesen Worten beginnt der 77-jährige Geheimrat Johann Wolfgang von Goethe seinen Aufsatz „Über Mathematik und deren Mißbrauch" (1826). Deutlich ist in ihnen die Enttäuschung über die Kritik an seinen *Beiträgen zur Optik* (1791/1792) und *Zur Farbenlehre* (1810) zu erkennen, die auch darauf abzielte, dass Goethe in seinen phänomenologisch geprägten Untersuchungen eine mathematisch-formale Darstellung vermied. Sowohl Goethes Wertschätzung für die Mathematik wie auch seine Skepsis, mit allein sprachlich-symbolischen Mitteln die

1 Johann Wolfgang von Goethe: Über Mathematik und deren Mißbrauch, so wie das periodische Vorwalten einzelner wissenschaftlicher Zweige. In: ders.: *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens. Münchner Ausgabe*. Bd. 13.2. Hrsg. von Karl Richter. München: Hanser, 1993. S. 324–336, hier S. 324.

Wirklichkeit zu erfassen, sind in der Forschung eingehend untersucht worden.[2] Seine Skepsis richtet sich bei aller Hochachtung für die mathematische Methode gerade auch gegen die Sprache der Mathematiker: „Die Mathematiker sind eine Art Franzosen: redet man zu ihnen, so übersetzen sie es in ihre Sprache, und dann ist es alsobald ganz etwas anders.“[3] Goethes Vorbehalte gegen die sprachlichen Mittel der Mathematik(er) kontrastieren mit der paradigmatischen Stellung, die diesen in Novalis’ Fragmenten zukommt: „Wenn man den Leuten nur begreiflich machen könnte, daß es mit der Sprache wie mit den mathematischen Formeln sei – Sie machen eine Welt für sich aus – Sie spielen nur mit sich selbst, drücken nichts als ihre wunderbare Natur aus, und eben darum sind sie so ausdrucksvoll“.[4] Bei allen Unterschieden gründen sowohl Goethes als auch Novalis’ Zitate auf der Annahme, dass in der Mathematik ein spezielles Zeichensystem, gar eine spezielle Sprache benutzt wird. Der folgende Beitrag soll zunächst dieser Frage nachgehen und den Versuch unternehmen, die möglichen Eigenheiten einer solchen ‚Sprache der Mathematik‘ näher zu bestimmen. In einem kürzeren zweiten Teil wird untersucht, ob analog auch eine ‚Sprache der Lyrik‘ näher bestimmt werden kann. Schließlich werden in einem dritten Teil lyrische Texte in den Fokus einer literaturwissenschaftlichen Betrachtung gestellt, in denen die ‚Sprache der Mathematik‘ nicht nur thematisiert wird, sondern auch Verwendung findet, d. h. zum Mittel lyrischer Sprachgestaltung wird.

2 Vgl. bspw. Paul Epstein: Goethe und die Mathematik. Vortrag, gehalten am 10. Dezember 1922. In: *Jahrbuch der Goethe-Gesellschaft* 10 (1924). S. 76–102, hier S. 77; Ernst Cassirer: Goethe und die mathematische Physik. Eine erkenntnistheoretische Studie. In: ders.: *Idee und Gestalt. Goethe, Schiller, Hölderlin, Kleist* [Reprint der 2. Ausg. Berlin 1924]. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1971. S. 33–80; Martin Dyck: Goethes Verhältnis zur Mathematik. In: *Goethe – Neue Folge des Jahrbuchs der Goethe-Gesellschaft* 23 (1961). S. 49–71; Detlef Laugwitz: Mathematik um Goethe. In: *Johann Wolfgang Goethe. Versuch einer Annäherung*. Hrsg. von Helmut Böhme und Hans-Jochen Gamm. Darmstadt: Technische Hochschule, 1984. S. 289–314; Renatus Ziegler: Goethe und die Mathematik als Kulturfaktoren. In: *Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften*. Hrsg. von Peter Heusser. Bern: Haupt, 2000. S. 457–485.

3 Johann Wolfgang von Goethe: Maximen und Reflexionen. In: ders.: *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens*. Bd. 17. Hrsg. von Karl Richter. München: Hanser, 1991. S. 715–953, hier S. 931.

4 Novalis: Monolog. In: ders.: *Schriften*. Bd. 2: Das philosophische Werk I. Hrsg. von Richard Samuel. Stuttgart: Kohlhammer, 1981. S. 672–673, hier S. 672.

2 Die Wissenschaftssprache Mathematik

Für die Titelgestaltung von wissenschaftlichen wie populärwissenschaftlichen Publikationen wird – vermutlich aus Gründen der Prägnanz – gerne auf die Formulierung „Die Sprache der/des …" zurückgegriffen: *Die Sprache des Krieges*, *Die Sprache der Mode*, *Die Sprache des Geldes*, *Die Sprache des Schweigens* etc.[5] Titel wie diese scheinen einerseits die strukturalistische These zu untermauern, dass alle menschlichen Bereiche und Phänomene immer auch als zeichenhafte Prozesse zu begreifen sind; andererseits legen sie die Vermutung nahe, dass mit jedem dieser Bereiche eine eigene Sprache verknüpft ist (mit einem besonderen Zeichensatz und/oder einer speziellen Grammatik und/oder typischen Syntax usw.). Für den Bereich der Mathematik ist es evident, dass, zumindest sobald mathematische Inhalte fixiert und kommuniziert werden müssen, die regelgeleitete Verwendung von Zeichen ein zentrales Merkmal der Disziplin ist.[6]

Es bleibt die zweite Vermutung zu prüfen, ob es eine ‚Sprache der Mathematik' gibt und worin deren Eigenheiten bestehen. Zum Zweck dieser Prüfung soll zunächst geklärt werden, wie der Bereich menschlichen Handelns näher beschrieben werden kann, der ‚Mathematik' genannt wird, was also die Mathematik eigentlich ist. Selbstverständlich handelt es sich dabei um eine Frage, die im Rahmen dieses Beitrags nicht umfassend geklärt werden kann. Dennoch ist es sinnvoll, die Formulierung ‚Sprache der Mathematik' hinsichtlich beider Elemente, aus denen sie sich zusammensetzt, knapp zu untersuchen. So können in einem zweiten Schritt gegebenenfalls aus dieser Klärung Anhaltspunkte für eine Charakterisierung der in diesem Bereich geläufigen Sprache entwickelt werden.

Leider bleiben selbst Mathematiker häufig eine Antwort auf die Frage schuldig, was die Mathematik ist. So beendet Paul du Bois-Reymond seine Rede mit dem Titel „Was will die Mathematik und was will der Mathematiker?", die er 1874 anlässlich seiner Berufung zum Professor für Mathematik in Tübingen als Antrittsvorlesung hält, mit der ernüchternden Feststellung: „[D]ie Schwierigkeit, die

5 Vgl. hier Markus Kink: *Die Sprache des Krieges. Zur diskursiven Ermöglichung präventiver Kriegsführung.* Baden-Baden: Nomos, 2011; Roland Barthes: *Die Sprache der Mode* [*Système de la Mode*, 1967]. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2004; Anke Wahl: *Die Sprache des Geldes. Finanzmarktengagements zwischen Klassenlage und Lebensstil.* Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 2011; Ernestine Schlant: *Die Sprache des Schweigens. Die deutsche Literatur und der Holocaust*. München: Beck, 2001.

6 Ob sich die Mathematik und ihre Gegenstände im rein Zeichenhaften erschöpfen oder nicht, wurde besonders im Zuge der sog. ‚Grundlagenkrise der Mathematik' intensiv diskutiert. Vgl. dazu: Christian Thiel: *Philosophie und Mathematik. Eine Einführung in ihre Wechselwirkungen und in die Philosophie der Mathematik.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1995. S. 8–29.

Mathematik befriedigend zu definieren, liegt in ihrer Ubiquität, so daß man geneigt ist, auf die Frage: *Was ist Mathematik?* mit der Frage zu erwidern: *Was ist nicht Mathematik?*"[7] Auch Alfred North Whitehead thematisiert diese Schwierigkeiten – bemerkenswerterweise unter Rückgriff auf ein literarisches Zitat: „Doch wie der Geist von Hamlets Vater, entgeht diese große Wissenschaft [die Mathematik, M. I.] dem Bemühen unserer geistigen Waffen, sie zu fassen. Auch bei ihr gilt das Wort: ‚Sie ist hier, sie ist dort, sie ist weg'."[8]

Konkreter und für die Zwecke dieser Untersuchung ausreichend präzise definiert der Philosoph und Wissenschaftstheoretiker Klaus Mainzer ‚diese große Wissenschaft':

> Mathematik [ist die] [...] ursprünglich aus den praktischen Aufgaben des Rechnens und Messens hervorgegangene Disziplin, die unter griechischem Einfluß zu einer beweisenden Wissenschaft ausgebaut, seit Beginn der Neuzeit zunehmend auf die technisch-physikalischen Wissenschaften angewendet und seit dem 19. Jahrhundert zu einer abstrakten Strukturwissenschaft verallgemeinert wurde.[9]

Diese Definition bietet einen ersten Ansatzpunkt, um die Frage nach der Spezifik der ‚Sprache der Mathematik' zu klären. Als eigene Disziplin im Kanon der ausdifferenzierten Fächer kann man die in ihr verwendete Sprache naheliegend als eine Fach- bzw. Wissenschaftssprache bezeichnen, d. h. man begreift sie als eine von mehreren Subsprachen der Gesamtsprache in Abgrenzung zur Gemein- bzw. Alltagssprache.[10] Hier kann an zahlreiche linguistische Untersuchungen angeknüpft werden, wobei berücksichtigt werden muss, dass die verschiedenen Fachsprachentheorien durch die ihnen – unter anderem – zugrunde liegenden pragma-, sozio-, textlinguistischen Modelle ihre je eigenen Schwerpunkte aufweisen.

Peter von Polenz betont beispielsweise besonders die Fachbezogenheit und ordnet ihr den soziolinguistischen Aspekt unter: „Fachsprache ist also als Spezialsprache (engl. *special language*) gegenstandsgebunden und zugleich, aber sekun-

---

7 Paul du Bois-Reymond: Was will die Mathematik und was will der Mathematiker? In: *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 19 (1910). S. 190–198, hier S. 195. Herv. im Orig.
8 Alfred N. Whitehead: *Einführung in die Mathematik*. München: Lehnen, 1958. S. 5.
9 Klaus Mainzer: Mathematik. In: *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 2. Hrsg. von Jürgen Mittelstraß. Mannheim u. a.: Wissenschaftsverlag, 1984. S. 800–804, hier S. 800.
10 Vgl. Lothar Hoffmann: Fachsprachen und Gemeinsprache. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 157–168; Holger Becker: *Semantische und lexikalische Aspekte der mathematischen Fachsprache des 19. Jahrhunderts*. Phil. Diss. Digital. Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität, 2006. http://oops.uni-oldenburg.de/59/ (14. April 2015). S. 72–73.

där, als Soziolekt gruppengebunden."[11] Aus dem Primat der Gegenstandorientierung leitet von Polenz fünf „idealtypische Merkmale" der Wissenschaftssprache ab:

> 1) Sie muß schreibbar bzw. druckbar und damit zitierbar sein […].
> 2) Sie muß möglichst explizit sein […] [sogenannte intersubjektive Verständlichkeit, M. I.].
> 3) Sie muß möglichst argumentativ sein, also darf nicht persuasiv oder gar manipulativ sein […].
> 4) Sie muß möglichst konsistent, systematisch und widerspruchsfrei sein, um allen Beteiligten optimal planvolles, fehlerfreies Arbeiten zu ermöglichen.
> 5) Sie muß möglichst ökonomisch sein, also mit möglichst geringem Aufwand an Ausdrucksmitteln einen möglichst hohen Ertrag erzielen […].[12]

Die Gegenstandsorientierung dominiert auch jene Darstellungen, in denen Fachsprachen im Rückgriff auf Roman Jakobsons Kommunikationsmodell primär über die Dominanz der referentiellen Sprachfunktion charakterisiert werden.[13] Meist werden auch in diesen Ansätzen ähnliche Eigenschaften abgeleitet: Deutlichkeit (der möglichst adäquate Bezug zwischen sprachlichem System bzw. Äußerungen und den Gegenständen, Sachverhalten und Verfahren); Verständlichkeit (möglichst fehlerfreie Vermittlung fachlicher Kenntnisse in einem bestimmten Kreis von Rezipienten); Ökonomie (der ‚kommunikative Aufwand' und der ‚kommunikative Ertrag' sollen in ein günstiges Verhältnis gebracht werden); Anonymität (Rücknahme des Textproduzenten); Identitätsstiftung.[14]

Wird in der linguistischen Forschung ausschließlich die Fachgebundenheit von Fach- und Wissenschaftssprachen berücksichtigt, birgt dies die Gefahr einer zirkulären Definition nach dem Muster: ‚Eine Fachsprache ist die Gesamtheit sprachlicher Mittel in einem fachbezogenen Kommunikationskontext.'[15] Heinz Kretzenbacher begegnet dieser Gefahr, indem er Wissenschaftssprache hauptsächlich durch diskursive und kommunikative Praktiken definiert. Wissenschaftssprache ist nach ihm „die Gesamtheit der Phänomene sprachlicher Tätigkeit […], die im kulturellen Handlungsfeld der Wissenschaften auftreten und

---

11 Peter von Polenz: Über die Jargonisierung von Wissenschaftssprache und wider die Deagentivierung. In: *Wissenschaftssprache. Beiträge zur Methodologie, theoretischen Fundierung und Deskription*. Hrsg. von Theo Bungarten. München: Fink, 1981. S. 85–110, hier S. 85. Herv. im Orig.

12 Ebd., S. 86–87.

13 Vgl. dazu die Darstellung von Holger Becker: *Semantische und lexikalische Aspekte*, S. 75–78.

14 Vgl. Thorsten Roelcke: *Fachsprachen*. Berlin: E. Schmidt, 2010. S. 24–26.

15 Vgl. Heinz L. Kretzenbacher: Fachsprache als Wissenschaftssprache. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 133–142, hier S. 133.

die zugleich dieses als theoriebildende und -verarbeitende Kommunikationsgemeinschaft sowie als gesellschaftliche Institution entscheidend konstituieren."[16] Mit der diskurstheoretischen und soziolinguistischen Dimension ist ein für die weiteren Betrachtungen wichtiger Aspekt genannt. Wie jede Gruppensprache wirkt Wissenschaftssprache im Allgemeinen und somit auch die ‚Sprache der Mathematik' im Speziellen für die Mitglieder der Kommunikationsgemeinschaft identitätsstiftend[17] und grenzt gleichzeitig diejenigen aus, die nicht zu dieser Gemeinschaft gehören – im Folgenden sollen letztere wertfrei als ‚Laien' oder ‚Nicht-Fachfrauen bzw. -männer' bezeichnet werden. Wird Lyrik daraufhin untersucht, ob und wie die ‚Sprache der Mathematik' Eingang in sie findet, ist außerdem danach zu fragen, ob und wie die Sprecher dieser Wissenschaftssprache dargestellt werden, welcher Gruppe ein gegebenenfalls auszumachendes lyrisches Subjekt zuzurechnen ist. Allerdings haben sich aufgrund der zunehmenden Spezialisierung häufig bereits innerhalb ein und derselben wissenschaftlichen Disziplin verschiedene „Lokaldialekte"[18] entwickelt, sodass auch innerhalb der Kommunikationsgemeinschaft von Fachleuten bisweilen ein Verständigungsdefizit herrscht.

Lange Zeit stand in der Fach- und Wissenschaftssprachenforschung die Lexik im Vordergrund. Um Deutlichkeit, Verständlichkeit und Ökonomie zu gewährleisten, wurden und werden häufig die Merkmale Exaktheit und Eindeutigkeit im Bereich der Terminologie gefordert.[19] ‚Exaktheit' bezeichnet sowohl die adäquate Bezugnahme auf Sachverhalte, Gegenstände und Vorgänge mittels regulierter Definition als auch die Abhängigkeit von Ko- und Kontext eines Fachworts. Intendiert ist der Ausschluss von semantischer Vagheit. ‚Eindeutigkeit' meint wiederum die Verpflichtung auf Monosemie (ein Wort repräsentiert genau eine Bedeutung) und Heteronymie (jede Bedeutung wird genau von einem Wort repräsentiert), d. h. Polysemie und Synonymie sind definitorisch und/oder durch Kontextualisierung erkennbar auszuschließen, weswegen häufig auch von semantischer ‚Eineindeutigkeit' gesprochen wird. Durch diese Forderung wird die Verwendung von Metaphern aus dem Sprachgebrauch der Wissenschaften rigoros ausgeschlossen. Diese strikten Positionen wurden inzwischen von unterschiedlicher Seite angegriffen. Ein Argument ist etwa, dass in der wissenschaftlichen Arbeit neue Phänomene nicht ohne Vagheit und metaphorisches Sprechen pro-

16 Ebd., S. 134.
17 Vgl. Roelcke: *Fachsprachen*, S. 27.
18 Vgl. Kretzenbacher: Fachsprache als Wissenschaftssprache, S. 138.
19 Vgl. Roelcke: *Fachsprachen*, S. 69–73.

duktiv integriert werden könnten.[20] Ein Aspekt, der im vorliegenden Aufsatz im dritten Teil nochmals aufgegriffen wird.

Neben der Dominanz der referentiellen Funktion wird häufig die besondere Bedeutung der metasprachlichen bzw. metalinguistischen Funktion genannt. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass die „Objekte [der Wissenschaften] insofern sprachlich konstituiert, der Sprache nachgeordnet sind, als sie nicht ‚vorgefunden', sondern sprachlich konstruiert werden. Dies wird grundsätzlich durch eine (metalinguistische) Definition erreicht."[21] Dieses geregelte Festlegen bzw. Festsetzen von Bedeutungen ist notwendig mit einer intensiven Sprachreflexion verknüpft.

Was zeichnet nun aber die ‚Sprache der Mathematik' unter den vielen Wissenschaftssprachen aus? Ihr kommt eine Sonderstellung zu, nicht nur insofern als sie zu großen Teilen in die Fachsprachen vieler anderer Disziplinen integriert ist – von der Physik bis hin zur Psychologie –, sie zeichnet sich außerdem durch einen extrem hohen Anteil formaler Elemente aus. Kann man aber das mathematische Symbolsystem überhaupt als ‚Sprache' bezeichnen? In Anschluss an Herbert Mehrtens kann diese Frage bejaht werden. In seiner Untersuchung *Moderne, Sprache, Mathematik* begreift Mehrtens alle zeichenhaften Prozesse des Diskurses Mathematik als sprachliche, um anschließend drei Sprachbereiche darin zu differenzieren:

> Grob gesagt, sind es drei Sprachen, die hier [in der Mathematik, M. I.] gesprochen werden. Im Zentrum der Arbeit, im Produkt Text, gibt es die Sprache Mathematik, ein System von Worten und Symbolen mit formal strikten Gebrauchsregeln. Dazu kommt der Mathematikerjargon, eine Mischung der Sprache Mathematik mit weniger formal regulierten Elementen und mit der Alltagssprache. Dies ist im disziplinären Diskurs die Metasprache zur Sprache Mathematik. Zum dritten bedienen sich die Mathematiker, wenn sie miteinander kommunizieren, selbstverständlich auch der natürlichen Sprache [...]. Der Diskurs dreht sich um die Sprache Mathematik, wird aber keineswegs ausschließlich in ihr geführt.[22]

Mehrtens differenziert also das, was bisher die ‚Sprache der Mathematik' genannt wurde, in drei Teilaspekte:

1. die *Sprache Mathematik* – sie ist theoriegebunden, weitgehend formalisiert und fast ausschließlich eine Schriftsprache;[23]

20 Vgl. z. B. George Lakoff und Rafael E. Núñez: *Where Mathematics Comes From*. New York: Basic Books, 2000.

21 Hoffmann: Fachsprachen und Gemeinsprache, S. 84.

22 Herbert Mehrtens: *Moderne, Sprache, Mathematik*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1990. S. 410.

23 Vgl. ebd., S. 477: „Die Sprache Mathematik ist als symbolisches Regelgebilde zwingend; wer sich darauf einläßt, sie zu sprechen, kann sich den Diktaten der Regeln nicht entziehen."

2. das *Sprechen der Mathematiker* – es ist weniger formal und weist alltagssprachliche Anteile auf, zu denken ist hier etwa an einen Vortrag auf einem Fachkongress;[24]
3. jenen natürlichen Sprachgebrauch, den man mit Günther Eisenreich auch die „*fachliche Umgangssprache*"[25] nennen könnte, also der lockere Austausch unter Mathematikern.

Die in der *Sprache Mathematik* verfassten Fachtexte sind sprachlich meist einfach gebaut, diese Einfachheit führt jedoch beim Nicht-Fachmann keineswegs zu einem größeren Verständnis der komplexen Inhalte.[26] Eine Ursache dafür ist die häufig anzutreffende Diskrepanz zwischen mathematischen (verbalsprachlichen) Ausdrücken für wohldefinierte Sachverhalte einerseits und deren Bedeutung in der Gemeinsprache andererseits. So weisen die Worte ‚jede/r' und ‚alle' im gemein- oder alltagssprachlichen Gebrauch nur eine geringe semantische Differenz auf. Es besteht beispielsweise kein gravierender Unterschied zwischen den Aussagen „Alle Menschen sind sterblich" und „Jeder Mensch ist sterblich". In der Mengenlehre dagegen wird genau zwischen distributivem und kollektivem Gebrauch differenziert. Dass dies auch in der Gemeinsprache bisweilen relevant ist, lässt sich anhand zweier Beispiele illustrieren: „So läßt sich zwar sinnvoll sagen, daß jede Mannschaft der Ersten Fußballbundesliga Deutscher Meister werden kann, aber nicht, daß es alle (auf einmal bzw. miteinander) werden können."[27] Die genannte Diskrepanz entsteht aber auch durch den Prozess der Terminologisierung, also bei der Übertragung gemeinsprachlicher Wörter in die *Sprache Mathematik*, bei der sie durch eine Definition einen neuen Begriffsinhalt erhalten. Nur selten ist hierbei noch die semantische Motivation der Übertragung erkennbar und noch seltener vom Laien nachvollziehbar. Eine gemeinsprachlich als ‚windschief' bezeichnete Hütte beispielsweise zeichnet sich dadurch aus, dass Wände und Decken unter dem Einfluss der Witterung aus dem Lot geraten sind; in der Geometrie dagegen werden zwei Geraden im dreidimensionalen Raum

24 Vgl. ebd., S. 433: „Gedacht und gesprochen verwandelt sie [die Sprache Mathematik, M. I.] sich und verliert an Formalität."

25 Günther Eisenreich: Die neuere Fachsprache der Mathematik seit Carl Friedrich Gauß. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 1222–1230, hier S. 1229. Herv. M. I.

26 Vgl. ebd., S. 1222.

27 Gottfried Gabriel: Über ‚alle', ‚jeder' und ‚einige'. Zur Logik und Rhetorik der Allgemeinheit und Partikularität. In: *TABVLA RASA. Jenenser Zeitschrift für kritisches Denken* 44 (2011). o. P. Online unter: http://www.tabvlarasa.de/44/Gabriel.php (14. April 2015).

dann als ‚windschief' bezeichnet, wenn sie keine gemeinsame Ebene haben – also nicht parallel zueinander liegen und sich nicht schneiden.

Ein weiterer Grund für das Unverständnis mathematischer Fachtexte für den Laien stellen die hohen Anforderungen dar, die durch die großen formalen Anteile an den Rezipienten gestellt werden. Auch sie dienen letztlich der Umsetzung von Deutlichkeit, Verständlichkeit und Ökonomie. Dem Fachmann ist die Formalisierung eine Entlastung des „Gehirn[s] von aller unnötigen Arbeit, [sie] macht es frei, sich auf fortgeschrittenere Probleme zu konzentrieren".[28] Allerdings setzt der Umgang mit der mathematischen Formalsprache je nach Fachbereich ein umfassendes Kontextwissen voraus, da die verbalsprachlichen Bezeichnungen willkürlich und häufig wenig anschaulich sind, obgleich sie für den Laien durchaus einen gewissen anschaulichen Gehalt evozieren können.[29]

3 Die Sprache der Mathematik und die Sprache der Lyrik

Handelt es sich bei Lyrik ähnlich wie bei der Mathematik um einen Bereich mathematischen Handelns, in dessen Zentrum sprachliche Praktiken stehen, liegt die Frage nahe, ob es nicht analog zur ‚Sprache der Mathematik' eine ‚Sprache der Lyrik', also eine genuin lyrische Sprache gibt. Auch hier könnte man die Frage zunächst aufspalten und versuchen, das ‚Phänomen Lyrik' an sich näher zu bestimmen, um anschließend deren spezielle Sprache zu beschreiben. War dieses Vorgehen jedoch hinsichtlich der Mathematik bereits mit Schwierigkeiten verbunden, scheint nach einem Blick in die Literatur zur Lyrikforschung eine ähnliche Definition oder Bestimmung der Lyrik beinahe unmöglich. Denn neben der Diversität gegenwärtiger, gattungstheoretischer Positionen – die auch aus dem Methodenpluralismus in den Geisteswissenschaften resultieren – muss hierbei die

28 Whitehead: *Einführung*, S. 34 (5. Kapitel „Die Zeichensprache der Mathematik"). Vgl. auch Brigitte Falkenburg: Das Verhältnis von formalen Sprachen und verbalen Fachsprachen in den neueren Naturwissenschaften. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter,1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 910–921.

29 Von David Hilbert, dem Begründer des mathematischen Formalismus, ist folgender Satz überliefert, in dem deutlich wird, wie belanglos „das anschauliche Substrat der geometrischen Begriffe" zumindest aus formalistischer Perspektive sein kann: „Man muß jederzeit an Stelle von ‚Punkte, Geraden, Ebenen' ‚Tische, Stühle, Bierseidel' sagen können". Zit. nach Otto Blumenthal: Lebensgeschichte. In: David Hilbert: *Gesammelte Abhandlungen. Analysis, Grundlagen der Mathematik, Physik, Verschiedenes*. Berlin: Julius Springer, 1935. S. 388–429, hier S. 403.

Tatsache berücksichtigt werden, dass Texte und Gattungen in sehr viel größerem Maße historisch bedingte Phänomene sind als Gegenstände und Methoden der Mathematik, immer im Kontext einer Zeit entstehen bzw. rezipiert werden und so auch die Bestimmung der Gattung ‚Lyrik' historischen Wandlungen unterworfen ist.

Eine zweite Möglichkeit wäre, umgekehrt vorzugehen und synchron nach einem speziellen Sprachtypus zu suchen und, sofern dieser ausfindig zu machen ist, Lyrik gerade über diese besondere Sprache zu definieren. Man könnte etwa zunächst Texte, die in einem gewissen Vorverständnis als lyrisch wahrgenommen werden, auf die oben erwähnten Kriterien und Merkmale von Wissenschaftssprachen hin untersuchen. Dabei zeigt sich, dass erwartungsgemäß keines der genannten Charakteristika (nach allgemeinem Verständnis) ein typisches Merkmal lyrischer Texte darstellt, zugleich ist aber auch keines ein hinreichend distinktes Kriterium für die Differenz von Wissenschafts- und lyrischer Sprache. Stets lassen sich Beispiele finden, die in der Literaturwissenschaft gängigerweise unter dem Begriff ‚Lyrik' subsumiert werden und die dennoch eines oder mehrere der Kriterien von Wissenschaftssprachen aufweisen.[30] Lyrik *muss* gerade nicht schreib- bzw. druckbar sein (z. B. in oralen Kulturen), sie *kann* es aber durchaus sein; sie *muss* nicht möglichst explizit sein, sie *ist* aber bisweilen explizit; sie *muss* nicht argumentativ sein, aber auch hierfür finden sich Beispiele. Gleiches gilt für die Merkmale Konsistenz, Ökonomie, Anonymität sowie für die Bindung an eine spezielle Kommunikationsgemeinschaft.

Man könnte aber auch Lyrik anhand der in ihr dominierenden expressiven Sprachfunktion definieren. Doch auch hier findet sich eine Vielzahl an Gedichten, etwa Lehrgedichte, in denen die referentielle Sprachfunktion im Vordergrund steht. Roman Jakobson erweiterte in den 1960er Jahren Karl Bühlers Organon-Modell und ergänzte es um eine eigene ‚poetische Funktion' der Sprache, die

30 Für die Analyse von literarischen Texten ist zu berücksichtigen, dass in diesen dem Fachgebiet zugeordnete Inhalte nicht notwendigerweise mit einer fachsprachlichen Darstellung korrelieren müssen. So komponiert Inger Christensen ihr vielbeachtetes Gedicht „alphabet" anhand der Fibonacci-Folge, thematisiert dies aber erst im Nachwort und das in allgemeinverständlicher Form (zu Christensens Gedicht vgl. Joachim Grage: Die Abwehr des Zufalls. Inger Christensen und die sprachbildende Kraft der Mathematik. In: *Zahlen, Zeichen und Figuren.Mathematische Inspirationen in Kunst und Literatur*. Hrsg. von Andrea Albrecht, Gesa von Essen und Werner Frick. Berlin und Boston: De Gruyter, 2011. S. 511–528). Karl Kraus wiederum parodiert unter dem Pseudonym ‚Zivilingenieur J. Berdach' in einem Leserbrief an die Neue Freie Presse gerade die geographische Fachsprache ohne wissenschaftlichen Gehalt. Vgl. J. Berdach [d. i. Karl Kraus]: Leserbrief. In: *Neue Freie Presse*. 22. Februar 1908. S. 11.

hauptsächlich in Form von Äquivalenzbeziehungen nachweisbar sein sollte.[31] Retrospektiv betrachtet muss jedoch festgestellt werden, dass Jakobson zwar eine „Diskussion über Kriterien der Poetizität von Texten besonders im Kontext einer sogenannten Linguistischen Poetik aus[löste], die[se] allerdings zu der Einsicht führt, dass sich keines der vermeintlichen Merkmale von Poetizität als spezifisch für Literatur [und somit auch nicht für Lyrik, M. I.] betrachten lasse."[32] Ebenfalls rein sprachtheoretisch ist die aus Jakobsons Überlegungen weiterentwickelte negative Definition, die Lyrik als Abweichung von der Alltags- bzw. Gemeinsprache begreift.[33] Auch hier können Beispiele angeführt werden, die einerseits – z. B. aufgrund des Kontextes, in dem sie publiziert wurden – durchaus als Gedicht rezipiert werden können und andererseits dennoch durchwegs alltäglichen Sprachgebrauch ohne auffällige Abweichungen aufweisen.[34] Auch Elke Austermühl stellt fest, „daß sich lyrische Texte nicht nur aufgrund besonderer sprachlicher Gestaltungsprinzipien von alltäglichen Äußerungen unterscheiden"[35] lassen – und eben auch nicht von fach- und wissenschaftssprachlichen Prinzipien.

Eine Auflistung an Merkmalen, wie sie zur Charakterisierung der ‚Sprache der Mathematik' erstellt wurde, kann folglich in analoger Weise für die Bestimmung einer ‚Sprache der Lyrik' nicht sinnvoll sein. Vielmehr zeigt sich, dass die Rede von *der* ‚Sprache der Lyrik' nicht zielführend ist, da sie einen genuinen und somit distinkt bestimmbaren Sprachgebrauch in lyrischen Texten impliziert, der – wenn überhaupt – nur in eng eingegrenzten Textbeständen ausfindig zu machen ist. Gerade in literarischen und speziell lyrischen Texten lässt sich beobachten, dass ganz unterschiedliche sprachliche Formen und Zeichenbestände integriert werden können und somit als gestalterische Mittel zur Verfügung stehen.[36] Potentiell

31 Vgl. Roman Jakobson: Linguistik und Poetik. In: ders.: *Poetik. Ausgewählte Aufsätze 1921–1971*. Hrsg. von Elmar Holenstein und Tarcisius Schelbert. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1979. S. 83–121, hier S. 94: „Die poetische Funktion projiziert das Prinzip der Äquivalenz von der Achse der Selektion auf die Achse der Kombination."

32 Rüdiger Zymner: Theorien der Lyrik seit dem 18. Jahrhundert. In: *Handbuch Lyrik. Theorie, Analyse, Geschichte*. Hrsg. von Dieter Lamping. Stuttgart: Metzler, 2011. S. 21–34, hier S. 28.

33 Vgl. ebd., S. 29.

34 Vgl. bspw. Handkes „Die Aufstellung des 1. FC Nürnberg vom 27.1.1968" in: Peter Handke: *Die Innenwelt der Außenwelt der Innenwelt*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1969. S. 59.

35 Elke Austermühl: *Poetische Sprache und lyrisches Verstehen*. Phil. Diss. Masch. Heidelberg, Kassel: Gesamthochschule, 1981. S. 182.

36 Vgl. Hartwig Klaverkämper: Fachsprachliche Phänomene in der Schönen Literatur. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 717–728.

kann so jeder Zeichenvorrat und jeder Sprachgebrauch zum Mittel ästhetischer Gestaltung werden. Wie konkret Elemente der Wissenschaftssprache Mathematik Eingang in lyrische Texte finden können, soll nun anhand einiger Beispiele näher betrachtet werden.

4 Von Wurzeln, Unterholz und fraktalen Bäumen

Hans Magnus Enzensbergers erstmals 1991 erschienenes Gedicht „Die Mathematiker“ weist bereits im Titel auf die Kommunikationsgemeinschaft der mathematischen Fachleute hin.

Die Mathematiker

Wurzeln, die nirgends wurzeln,
Abbildungen für geschlossene Augen,
Keime, Büschel, Faltungen, Fasern:
diese weißeste aller Welten
mit ihren Garben, Schnitten und Hüllen
ist euer Gelobtes Land.

Hochmütig verliert ihr euch
im Überabzählbaren, in Mengen
von leeren, mageren, fremden
in sich dichten und Jenseits-Mengen.

Geisterhafte Gespräche
unter Junggesellen:
die Fermatsche Vermutung,
der Zermelosche Einwand,
das Zornsche Lemma.

Von kalten Erleuchtungen
schon als Kinder geblendet,
habt ihr euch abgewandt,
achselzuckend,
von unseren blutigen Freuden.

Wortarm stolpert ihr,
selbstvergessen,
getrieben vom Engel der Abstraktion,
über Galois-Felder und Riemann-Flächen,
knietief im Cantor-Staub,
durch Hausdorffsche Räume.

Dann, mit vierzig, sitzt ihr,
o Theologen ohne Jehova,
haarlos und höhenkrank
in verwitterten Anzügen
vor dem leeren Schreibtisch,
ausgebrannt, o Fibonacci,
o Kummer, o Gödel, o Mandelbrot,
im Fegefeuer der Rekursion.[37]

Die fachsprachlichen „Einsprengsel"[38] in Enzensbergers Gedicht sind offensichtlich. Es handelt sich um mathematische Begriffe, die den meisten Laien – und als solcher wird auch das lyrische Ich in der Apostrophierung der Mathematiker erkennbar – nicht geläufig sein dürften. ‚Wurzeln', ‚Abbildungen', ‚Keime', ‚Räume', ‚Felder', ‚Staub': Sowohl die Tatsache, dass all diese Worte zunächst eine allgemeinsprachliche Bedeutung besitzen, als auch die Art, wie sie im Gedicht integriert werden, etwa durch die Erläuterung „Wurzeln, die nirgends wurzeln", implizieren zunächst einen metaphorischen Gehalt. Aber gibt es in der hochpräzisen Fachsprache der Mathematik denn überhaupt so etwas wie metaphorisches Reden? Die hartnäckige Lehrmeinung, in Wissenschaftssprachen herrsche ein ‚Metapherntabu', also das erwähnte Verbot von Polysemie und Synonymie, wurde inzwischen aufgrund einer ganzen Reihe von Untersuchungen relativiert.[39] Richard Boyd, der die spezielle Funktion von Metaphern in den Umbruchsphasen wissenschaftlicher Disziplinen untersucht, unterscheidet zwischen *literarischen Metaphern* und *theoriekonstitutiven Metaphern*. Beide hätten eine gewisse *open-endedness* gemeinsam, der jedoch jeweils eine andere Funktion zukommt:

> Literary interaction metaphors […] work by inviting the reader (or hearer) to consider the principal subject of the metaphor in the light of associated implications characteristics – typically – of the commonplace conception of the secondary subject […]. Exactly the opposite is the case with theory-constitutive metaphors. The reader is invited to explore the similarities and analogies between features of the primary and secondary subjects, including features not yet discovered, or not yet fully understood.[40]

37 Hans M. Enzensberger: Die Mathematiker. In: ders.: *Die Elixiere der Wissenschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2004. S. 26–27. Die Abdruckrechte liegen beim Suhrkamp-Verlag.

38 Klaverkämper: Fachsprachliche Phänomene, S. 721.

39 Vgl. Richard Boyd: Metaphor and Theory Change. What is „Metaphor" a Metaphor for? In: *Metaphor and Thought*. Hrsg. von Andrew Ortony. Cambridge: Cambridge UP, 1988. S. 356–408; Bernhard Debatin: *Die Rationalität der Metapher. Grundlagen der Kommunikation und Kognition*. Berlin: De Gruyter, 1995; Lakoff und Núñez: *Where Mathematics Comes From*; Lutz Danneberg (Hrsg.): *Begriffe, Metaphern und Imaginationen in Philosophie und Wissenschaftsgeschichte*. Wiesbaden: Harrassowitz, 2009.

40 Boyd: Metaphor and Theory Change, S. 362–363.

Boyd unterscheidet hier in traditioneller Weise den Bildspender (‚secondary subject') von dem Bildempfänger (‚primary subject') einer Metapher. Beispielsweise ist in der Formulierung ‚Vater Staat' das semantische Feld der Familie der Bildspender (Vater) und das politische Feld der Bildempfänger (das Konstrukt Staat). Boyds These lautet nun, dass in literarischen Metaphern die bekannten und konventionell-typischen Merkmale des Bildspenders auf den Bildempfänger appliziert werden (im Beispiel ‚Vater Staat' die Vertrauenswürdigkeit, Fürsorglichkeit, aber auch Autorität und Strenge des Vaters); seit der Antike wird dies das *tertium comparationis* genannt. Theoriekonstitutive Metaphern dagegen zielten, so Boyd, gerade auf noch unbekannte oder nicht erklärte Analogien und Ähnlichkeiten von Bildspender und Bildempfänger ab. Bernhard Debatin bezeichnet theoriekonstitutive Metaphern auch als „rationalen Vorgriff"[41], da sie eine rationale und begriffliche Erschließung eines noch unbekannten Gegenstandsbereichs erlaubten, noch bevor Begriffe definiert und kohärente Modelle entwickelt werden könnten. In diesem Vor-Griff liege auch ihre Vor-Läufigkeit begründet, denn sobald die Metaphern durch Definitionen in die Terminologie integriert seien, verblasse ihr metaphorischer Gehalt:

> Die zeitliche Limitierung von theoriekonstitutiven Metaphern hat nun darin ihren Grund, daß die wissenschaftliche Tätigkeit systematisch darauf abzielt, den kognitiven Gehalt von theoriekonstitutiven (also innovativen) Metaphern auszuschöpfen, wodurch diese dann eine feste Bedeutung gewinnen und zur konventionalisierten, selbstverständlichen Fachterminologie werden [...]. Im Prozeß ihrer fortschreitenden Auslegung können theoriekonstitutive Metaphern dann so sehr ‚gerinnen', daß ihre metaphorischen Eigenschaften nicht mehr bewußt sind [...].[42]

Mit dem Titel „Die Mathematiker" entwickelt Enzensberger den Kontext, in dem dann das direkt folgende Wort ‚Wurzel' zunächst als Fachterminus markiert ist. Der anschließende Relativsatz „Wurzeln, die nirgends wurzeln" weist – wie bereits angedeutet – darauf hin, dass es sich um eine wenn auch nicht theoriekonstitutive so doch um eine ursprünglich theorieleitende Metapher handeln könnte: Mit dem Verb ‚wurzeln', also dem Gründen in etwas Tieferem, ist das typisch-konventionelle Merkmal oder ein mögliches *tertium comparationis* der Metapher benannt. Nur worin könnte die Wurzel einer Zahl gründen?

41 Debatin: *Rationalität der Metapher*, S. 138.
42 Ebd., S. 147–148.

Der französische Linguist Yves Gentilhomme spricht hier von einer Aufsplitterung bzw. Verdoppelung des Signifikats.[43] Die gemeinsprachliche Bedeutung (*signifié-notion*) wird in der Terminologisierung durch die strenge definitorische Bedeutung (*signifié-concept*) in der *Sprache Mathematik* ersetzt.[44] Zunächst kann die gemeinsprachliche Bedeutung die Übernahme in die Wissenschaftssprache semantisch motivieren, doch mit historischem Abstand nimmt die Distanz von gemeinsprachlicher und definitorischer Bedeutung tendenziell zu und die semantische Motivation ist nicht mehr erkennbar.[45] Auf das Wort ‚Wurzel' in der ersten Verszeile des Gedichts scheint dies zuzutreffen. Es handelt sich um die deutsche Übersetzung des lateinischen *radices*. Doch wie der Mathematikhistoriker Max Schmidt betont, ist *radices* wiederum eine Übersetzung des griechischen *Rhidsai* (ῥίζαι), mit dem die Pythagoreer die Anfangsglieder gewisser Zahlreihen, deren Grundzahlen oder ‚Wurzelzahlen' benannt hätten.[46] Das Wurzelzeichen (der Wurzeloperator) wird bisweilen auf den Anfangsbuchstaben „r" der lateinischen Übersetzung zurückgeführt. Versteht man die Gleichung $a = \sqrt[n]{b}$ als Suche nach der Basis a, die in die n-te Potenz erhoben werden muss, um den Radikanten b zu erhalten, so könnte man diese Operation spekulativ auf eine ursprüngliche Formulierung wie ‚ein Zurückführen auf eine Wurzel' oder ‚das Lösen der Gleichung durch die Rückführung auf die Wurzelzahl' rekonstruieren.

Enzensbergers Gedicht formt also im Zusammenspiel von Titel und erster Zeile plakativ diese Aufsplitterung des Signifikats, die Diskrepanz zwischen gemeinsprachlicher Metaphernbildung und wissenschaftssprachlichem Terminus anschaulich nach. Auch der zweite Terminus ‚Abbildung' (Z. 2) ist vermutlich den meisten Laien bekannt und auch hier wird auf dessen metaphorischen Gehalt angespielt (‚für geschlossene Augen'). ‚Keime', ‚Büschel', ‚Faltungen', ‚Fasern' jedoch sind dem Nicht-Fachmann nicht mehr als Termini der Mathematik geläufig und über ihren metaphorischen Gehalt auch nicht erschließbar. Während also die metaphorische wie die terminologische Bedeutung des Wortes ‚Wurzel' vom Laien

43 Vgl. Yves Gentilhomme: Contribution à une réflexion sur les locutions mathématiques. In: *Cahiers de Lexicologie* 66.1 (1995). S. 5–37, hier S. 24: „éclatement du signigié" – „duplication du signifié".

44 Vgl. auch Becker: *Semantische und lexikalische Aspekte*, S. 86–90.

45 Gentilhomme geht sogar davon aus, dass beide Signifikate im Diskurs der Mathematik kopräsent sind: „Notre hypothèse fondamentale est que le fonctionnement d'un terme technoscientifique exige la coprésence d'une notion et d'un concept." Yves Gentilhomme: L'éclatement du signifié dans les discours technoscientifiques. In: *Cahiers de Lexicologie* 64.1 (1994). S. 5–35, hier S. 26.

46 Vgl. Max C. P. Schmidt: *Zur Entstehung und Terminologie der elementaren Mathematik*. Wiesbaden: Sändig, 1966.

noch präsent gehalten werden kann, klafft hier eine beinahe unüberbrückbare Diskrepanz zwischen Fach- und Gemeinsprache.

Der Mathematiker Günther Eisenreich untersucht detailliert semantische, morphologische und syntaktische Besonderheiten der Sprache der Mathematik. Vergleicht man seine Darstellung und das Gedicht „Die Mathematiker", scheint es beinahe so, als ob Enzensberger die von Eisenreich aufgeführten Charakteristika nacheinander aufgreift und lyrisch zur Schau stellt. Eisenreich warnt nicht nur davor, in mathematischen Begriffen vorschnell Metaphern, sprich: literarische Metaphern zu erkennen, sondern auch davor, definierte Ausdrücke der Mathematik allzu wörtlich zu nehmen;[47] hier also Ausdrücke wie „überabzählbar" (Z. 8) oder „Jenseits-Mengen" (Z. 10). Drittes auffälliges Merkmal in Eisenreichs Nennung sind die aus Namen gebildeten Bezeichnungen der mathematischen Terminologie, die sich in Enzensbergers Gedicht in den Strophen drei und fünf finden. Zunächst wird die ‚Geisterhaftigkeit' (Z. 11) der Gespräche unter Mathematikern – also des *Sprechens der Mathematiker* – postuliert und anschließend werden gleichsam zur Illustration drei solcher Benennungen asyndetisch aufgelistet. Die Auswahl einer zahlentheoretischen Fragestellung (großer Satz des Fermat), eines Problems der Thermodynamik (Poincaré-Zermelo'scher Wiederkehreinwand) sowie eines Theorems der Mengenlehre (Lemma von Kuratowski-Zorn) scheint aus fachlicher Perspektive heterogen und nicht motiviert. Vielmehr werden hier erneut Signifikanten zur Schau gestellt, die dem Laien erfahrbar machen, wie wenig vertraut er mit dem *Sprechen der Mathematiker* ist, obgleich es sich um eine gemeinsprachlich übliche und verständliche Konstruktion nach dem Muster ‚Artikel plus ein aus einem Personennamen gebildetes Adjektiv plus Substantiv' handelt. Ebenso verhält es sich mit den „Galois-Felder[n]", den „Riemann-Flächen" (Z. 24), dem „Cantor-Staub" (Z. 25) und schließlich den „Hausdorff-Räume[n]" (Z. 26).

In der vierten Strophe – der einzigen, die frei von mathematischen Termini ist – ordnet sich das lyrische Ich einer Gruppe zu, die mit derjenigen der Mathematiker kontrastiert wird und sich durch die Teilhabe an gewissen Freuden konstituiert; Freuden, die den „geblendet[en]" (Z. 14) Augen der Mathematiker „blutig[]" (Z. 20) erscheinen. Eine schlüssige Lesart dieser fünf Zeilen ergibt sich erst rückwirkend aus Strophe fünf, wo Enzensberger wie bereits in der ersten Strophe das zentrale Wort in einer Inversion an den Anfang des Verses setzt: „Wortarm stolpert ihr, / selbstvergessen, / getrieben vom Engel der Abstraktion". ‚Wortarmut' und ‚Abstraktion' verweisen auf ein weiteres Charakteristikum der Sprache der Mathematik, nämlich die großen formalsprachlichen Anteile. Im Kontrast zu

47 Vgl. Eisenreich: Die neuere Fachsprache der Mathematik, S. 1224.

Formalisierung und Abstraktion können die „blutigen Freuden" aufgrund der semantischen Assoziation Blut – Leben als Freude an einer lebendigen, konkreten, sinnlichen Sprache begriffen werden. Auch Günther Eisenreich attestiert: „In der Mathematik geht die Präzision des Ausdrucks über die Schönheit des Stils."[48] Das Gedicht verschränkt die genannten Merkmale der Sprache der Mathematik immer wieder mit einem pejorativen Bild der Mathematiker: Sie werden als hochmütige, geblendete und haarlose Junggesellen beschrieben, als Theologen ohne Gott, als ausgebrannte und verhärmte Gestalten, deren Schicksal das „Fegefeuer der Rekursion" (Z. 34) ist. ‚Rekursion' ist zunächst die mathematische Bezeichnung selbstbezüglicher Verfahren, kann an dieser Stelle aber zudem als Metapher gelesen werden. Hochmut, Abwendung und Selbstvergessenheit führen, so legt es das Gedicht nahe, in eine selbstbezügliche Einsamkeit. Sprachlich inszeniert das Gedicht die Unverständlichkeit der Sprache der Mathematik und leitet implizit die Isolation der Mathematiker aus der Beschaffenheit ihrer Sprache ab. Diese Verknüpfung kann sowohl als ernsthafte Kritik als auch als witzige Ironie aufgefasst werden. Zwei Perspektiven, die sich auch in der kurzen Replik des Mathematikers Alexander Mehlmann wiederfinden:

> Die Dichter
>
> Dann, mit vierzig,
> von der hechelnden Jagd nach Metaphern
> im ausgedünnten Unterholz der Semantik verbraucht,
> ergebt ihr euch,
> […]
> o Thalmayr, o Schrott, o Czernin,
> in der Hölle der schwindenden Auflagen.[49]

Mehlmann stellt dem ‚Metapherntabu' der Wissenschaften ironisch die ‚Metaphernsucht' der Dichter gegenüber, dem „Fegefeuer der Rekursion" die „Hölle der schwindenden Auflagen". Aber Enzensbergers Gedicht muss nicht als despektierliche Kritik verstanden werden, es ist auch eine implizite Aufforderung, die die Mathematiker ermutigen möchte, ihre Erkenntnisse in einer lebendigen und anschaulichen Sprache zu formulieren – oder wenigstens den Versuch hierzu zu unternehmen – und so auch den interessierten Nicht-Fachfrauen und -männern die Gipfelfreuden mathematischer Erkenntnis zu eröffnen. Und tatsächlich sind seit der Entstehung des Gedichts etliche populärwissenschaftliche und gut verständliche Einführungen in die Mathematik erschienen, Enzensberger

48 Ebd., S. 1223.
49 Alexander Mehlmann: *Mathematische Seitensprünge. Ein unbeschwerter Ausflug in das Wunderland zwischen Mathematik und Literatur.* Wiesbaden: Vieweg & Sohn, 2007. S. 109.

selbst unternahm in den 1990er Jahren mit dem Kinderbuch *Der Zahlenteufel* einen derartigen ‚Übersetzungsversuch'.[50] Und er wendet sich nicht nur an die Gruppe der Mathematiker; in seinem Vortrag *Zugbrücke außer Betrieb oder Die Mathematik im Jenseits der Kultur* kritisiert er auch scharf „profunde[s] mathematische[s] Nichtwissen" in der Kultur und die Ignoranz gegenüber mathematisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnissen.[51] Er beendet diesen Vortrag, indem er einen fiktionalen Dialog zwischen einem Mathematiker und einem Laien aus Ian Stewarts Buch *The Problems of Mathematics*[52] zitiert:

> *Der Mathematiker*: Es handelt sich um eine der wichtigsten Entdeckungen des letzten Jahrzehnts.
> *Der Laie*: Können Sie mir das in Worten erklären, die für gewöhnliche Sterbliche verständlich sind?
> *Der Mathematiker*: Das geht nicht. Sie können keinen Eindruck davon bekommen, wenn Sie die technischen Details nicht verstehen. Wie soll ich über Mannigfaltigkeiten sprechen, ohne zu erwähnen, daß die Sätze, um die es geht, nur dann funktionieren, wenn diese Mannigfaltigkeiten endlichdimensional, parakompakt und hausdorffsch sind und wenn sie einen leeren Rand haben?
> *Der Laie*: Dann lügen Sie eben ein bißchen.
> *Der Mathematiker*: Das liegt mir aber nicht.
> *Der Laie*: Warum nicht? Alle andern lügen doch auch.
> *Der Mathematiker* (nahe daran, der Versuchung nachzugeben, aber im Widerstreit mit einer lebenslangen Gewöhnung): Aber ich muß doch bei der Wahrheit bleiben!
> *Der Laie*: Sicher. Aber Sie könnten sie ein bißchen verbiegen, wenn dadurch verständlicher wird, was Sie eigentlich treiben.
> *Der Mathematiker* (skeptisch, aber von seinem eigenen Wagemut beflügelt): Meinetwegen. Es käme auf einen Versuch an.[53]

Genau diesen Versuch einer gemeinsamen Sprache von Mathematikern und Laien fordert Enzensberger immer wieder ein – nicht mehr aber auch nicht weniger. Die Integration wissenschaftssprachlicher Elemente in seinem Gedicht „Die Mathematiker" stellt die Differenzen zur Gemeinsprache dar und appelliert gleichermaßen zu deren Überwindung. Die Mittel der Darstellung (z. B. das Spiel mit dem metaphorischen Gehalt terminologischer Begrifflichkeit) finden sich in vielen Gedichten, beispielsweise in Stanisław Lems mathematischem Liebesgedicht, von dem hier nur einige Zeilen wiedergegeben werden sollen:

50 Hans M. Enzensberger: *Der Zahlenteufel. Ein Kopfkissenbuch für alle, die Angst vor der Mathematik haben*. München: Hanser, 1997.

51 Hans M. Enzensberger: Zugbrücke außer Betrieb oder Die Mathematik im Jenseits der Kultur. In: ders.: *Die Elixiere der Wissenschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2004. S. 11–25, hier S. 24.

52 Ian Stewart: *The Problems of Mathematics*. Oxford: Oxford UP, 1987.

53 Hans M. Enzensberger: Zugbrücke außer Betrieb, S. 24–25.

Komm, laß uns tanzen in den Banachraum,
wo Punktepaare wohlgeordnet sind,
und riemannsche Blätter rascheln im Wind,
gefaltet, geheftet, schön wie im Traum. [...][54]

Von Annette Möller gibt es eine mathematische Nachdichtung von Schillers „Die Bürgschaft“ mit dem Titel „Des Grenzwertes Bürgschaft“. Auch hier sollen einige Verse das sprachliche Verfahren illustrieren:

Zu Cauchy dem Tyrannen schlich
Eine unendliche Reihe, die Nullfolge im Gewande.
Sie schlug die harmonische Reihe in Bande.
„Was willst du mit der Nullfolge, sprich?“
Entgegnet ihr finster der Wüterich.
„Die Folgen und Reihen von der Divergenz befreien!“
„Das sollst du mit $(-1)^n$ bereuen.“ [...][55]

Die bis jetzt angeführten Beispiele bleiben in den Bereichen, die vorhin mit Mehrtens die *mathematische Umgangssprache* und das *Sprechen der Mathematiker* genannt wurden. Doch auch die Formalsprache Mathematik kann durchaus lyrisch gestaltet werden. Das Gedicht „Kleiner Streit“ des Schweizers Hans Manz nutzt die Tatsache, dass es sich bei den arabischen Ziffern um ideographische Zeichen handelt, die kein Phonem repräsentieren, sondern in allen Sprachen direkt die entsprechenden Zahlen bedeuten.

Kleiner Streit

„Ich bin 2fellos größer als du“,
sprach zum Einer der Zweier.
„3ster Kerl, prahle nicht so!“
knurrte der größere Dreier.
„Und ich!“ rief der Einer, „bin zwar der kl1te,
aber dafür bestimmt auch der f1te. [...][56]

54 Stanisław Lem: *Kyberiade. Fabeln zum kybernetischen Zeitalter.* Frankfurt a. M.: Insel, 1992. In der Diegese der Kyberiaden-Erzählung „Die Reise Eins A oder Trurls Elektrobarde“ wird dieses Gedicht ironischerweise von einer Lyrik-Maschine verfasst.

55 Annette Möller: *Des Grenzwertes Bürgschaft*. http://www.statistik.uni-dortmund.de/download/publikationen/GW_Buergschaft.pdf. Website der TU Dortmund, Fakultät Statistik. Gedicht datiert auf Dezember 2002 (14. April 2015).

56 Hans Manz: Kleiner Streit. In: *Sprachspiele*. Hrsg. von Winfried Ulrich. Aachen: Hahner, 2002. S. 185.

Ein ganz anderes Zahlengedicht findet sich in Oskar Pastiors Gedichtsammlung *sonetburger*, es trägt den Titel „88 111 94“[57]:

```
88 111 94

33 333 33
122 4 122
288? 8282
5 365 5 3

14 14 642
333 33 53
7 77 95 0
60600 246

„unikate“
222 3 222
5 7 91 17
444 5 444
„takineu“
55 444 55
```

Zunächst ist in der Anordnung der Zeilen die formale Struktur eines Sonetts zu erkennen: 14 Zeilen, zwei Quartette und zwei Terzette. Jede Zeile hat (Leer-, Anführungs- und Fragezeichen mitgezählt) neun Anschläge mit je sieben Zeichen und zwei Leerzeichen. Die Terzette weisen sowohl ein Anagramm auf („unikate“, „takineu“) als auch eine besondere Zahlenpermutation. Bis auf das Anagramm, das Fragezeichen und die Anführungszeichen ist das gesamte Gedicht aus dem genuin mathematischen Zeichenvorrat der Ziffern gebildet. Würde man die Null als gerade Zahl betrachten, was aus mathematischer Perspektive eine Fahrlässigkeit wäre, könnte man eine Art Reimschema oder auch Kadenzen von geraden und ungeraden Zahlen erkennen (die Zeilen „unikate“ und „takineu“ ausgenommen). Das Gedicht legt aufgrund der vertikalen Anordnung, die an einen Kassenzettel oder eine flüchtig notierte Rechnung erinnert, nahe, Relationen zwischen Zahlen und Zahlengruppen zu suchen. Eventuell handelt es sich tatsächlich um die Notierung einer Rechnung, bei der jedoch die Symbole der mathematischen Operatoren getilgt wurden, eventuell bilden Quersummen der Zeilen ein Muster, das eine Struktur oder Gesetzmäßigkeit aufweist. Doch keine dieser Vermutungen bewahrheitet sich. Das Gedicht sperrt sich jedem deutenden Zugriff und man

57 Oskar Pastior: *sonetburger. Mit 3 × 14 Zeichnungen des Autors*. Berlin: Rainer, 1983. S. 13.

kann Erika Greber zustimmen, wenn sie von einem „Muster ohne erkennbare Sinnbildung“[58] spricht.

Vermutlich ist sogar genau das die Strategie des Textes. Oskar Pastior ist für seine Permutations- und Anagramm-Akrobatik, für seine Wortdemontage und experimentelle Rekombinationskunst bekannt. Er selbst nannte sein Verfahren „molekulares Cracking“ – „das Aufknacken von Wörtern und Wendungen in Bedeutungsklumpen [...] und dann Zusammenfügen in irgendwo stupenden, aber exotisch einleuchtenden neuen semantischen Verbindungen“.[59]

Wenn man den Kalkül der Mathematik und ihre Symbolik als eine eigene Sprache mit eigenem symbolischen Alphabet, eigenen Formationsregeln (also syntaktischen Regeln), Axiomen und Schlussregeln begreift,[60] weitet Pastior seine Demontagestrategie im Gedicht „88 111 94“ auf die *Sprache Mathematik* aus. Die Suche nach sinntragenden Strukturen wird wie bei so vielen Buchstaben- und Anagrammsonetten Pastiors angeregt und gleichzeitig unterwandert. Das Spezielle des Gedichts „88 111 94“ ist unter dieser Voraussetzung, dass sozusagen neben sprachlichen auch mathematische Sinnkonstituierungsmechanismen im Rezipienten stimuliert werden, ohne ihnen einen Angriffspunkt zu bieten. Bei allen Ziffern und Zahlengruppen des Gedichts scheint es sich in einem wörtlichen Sinn um „unikate“ (lat. *unus*, ‚der Einzelne‘) zu handeln, insofern als keine sinnvolle Verbindung zwischen ihnen hergestellt werden kann, insofern als sie keine sinntragende Relation aufweisen und nur über ihre äußere Form, also ihre Anordnung in der strengen Form eines Sonetts, näher bestimmbar sind.

Auch Max Benses Gedicht „Das zweite Ich“ besteht bis auf den Titel aus Zeichen und Symbolen der *Sprache Mathematik* und doch gestaltet es diese in völlig anderer Weise.

58 Erika Greber: Triskaidekaphobia? Sonettzahlen und Zahlensonette. In: *Zahlen, Zeichen und Figuren. Mathematische Inspirationen in Kunst und Literatur*. Hrsg. von Andrea Albrecht, Gesa von Essen und Werner Frick. Berlin: De Gruyter, 2011. S. 214–246, hier S. 234.

59 Oskar Pastior: *Das Unding an sich. Frankfurter Vorlesungen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2006. S. 40.

60 Vgl. Falkenburg: Verhältnis von formalen Sprachen und verbalen Fachsprachen, S. 913.

Das zweite Ich[61]

1 + 2 + 4 + 17 + 142

=

220

---

1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 + 11 + 22 + 44 + 55 + 110

=

284

---

1 + 2 + 4 + 17 + 142

In Benses Gedicht lassen sich schnell sinnvolle Relationen herstellen, die Summen ergeben die zwei unter dem Gleichheitszeichen stehenden Zahlen 220 und 284. Darüber hinaus besteht jedoch eine besondere Relation zwischen den beiden Zahlen 220 und 284 sowie zum Titel. Betrachtet man nämlich die Zahlen genauer, die hier addiert werden, fällt auf, dass die erste Zeile (1, 2, 4, 71, 142) aus lauter echten, also ganzzahligen Teilern der Zahl 284 besteht (bis auf die Zahl 284 selbst); die zweite Summe (1, 2, 4, 5, 10, 20, 11, 22, 44, 55, 110) wird wiederum aus echten Teilern der Zahl 220 gebildet. Die beiden Zahlen 220 und 284 verbindet, dass sie das Ergebnis der Summe der echten Teiler der jeweils anderen Zahl sind. Inzwischen sind mehrere hunderttausende Zahlenpaare mit dieser Eigenschaft bekannt. In der Mathematik werden sie ‚befreundete Zahlen' genannt. Die Bezeichnung weist eine Spur in die Geschichte der Mathematik. Der Neuplatoniker Iamblichos von Chalkis (240/245–320/325) schreibt in *Zur Arithmetikeinführung des Nikomachos (von Gerasa)* die Benennung dieser Zahlenpaare Pythagoras zu.[62] Dieser sei gefragt worden, was ein Freund sei; darauf habe er geantwortet: Einer, der ein *anderes Ich* ist, wie 220 und 284.[63]

Benses Zahlengedicht entpuppt sich unerwartet als ein Gedicht auf die Freundschaft. Die Bezeichnung ‚befreundete Zahlen' erschließt sich jedoch nicht aus dem Zahlenverhältnis, sondern ist erst aufgrund der Anekdote nachvollziehbar. Doch Bense gibt dem Gedicht nicht den Titel ‚befreundete Zahlen', sondern

---

61 Max Bense: *Nur Glas ist wie Glas. Werbetexte*. Berlin: Fietkau, 1970. S. 30. Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Verlages.

62 Ermenegildo Pistelli (Hrsg.): *Iamblichi in Nicomachi arithmeticam introductionem liber*. Neu bearb. von Ulrich Klein. Stuttgart: Teubner, 1975. S. 35.

63 Eine weitere Anekdote zu den befreundeten Zahlen berichtet Peter Weibel: „El Madchaiti, der Madrider, [habe] angeleitet, man solle die Zahlen 220 und 284 aufschreiben, die kleinere dem Objekt der Begierde zum Essen geben und selbst die größere essen. Er selbst habe die erotische Wirkung davon in eigener Person erprobt, genau wie Ibn Chaldun von den wunderbaren Kräften dieser Zahlen als Talisman Gebrauch gemacht habe." Peter Weibel: Kuriosa der Zahlenkunde und die Kunst. In: *Zur Kunst des formalen Denkens*. Hrsg. von Rainer E. Burkhard, Wolfgang Maas u. a. Wien: Passagen, 2000. S. 25–64, hier S. 32–34.

„Das zweite Ich“. Er stellt damit den Bezug zu einer Überlieferung her, in der die mathematische Bezeichnung narrativ begründet wird. Interessanterweise dient in dem Pythagoras zugeschriebenen Satz nicht die Freundschaft dazu, das Zahlenverhältnis zu erläutern, vielmehr soll das Zahlenverhältnis helfen, das Wesen der Freundschaft näher zu bestimmen. Die Überlieferung des Iamblichos und Benses Gedicht treten so in einen spannungsvollen Dialog. Wird hier die Frage gestellt: Was ist ein Freund?, fragt sich dort der Rezipient: Was verbindet diese Zahlen? – die gemeinsame Antwort lautet: „Das zweite Ich“. Das Besondere ist nun, dass einmal die mathematische Kenntnis hilft, die gemeinsprachliche Bedeutung von Freundschaft zu reflektieren und dass umgekehrt die lebensweltliche Kenntnis vom Wesen der Freundschaft die mathematische Bezeichnung näher zu charakterisieren ermöglicht.

Die Metapher ‚Freundschaft‘ changiert in diesem Dialog zwischen den Merkmalen, die Richard Boyd der theoriekonstitutiven einerseits und der literarischen Metapher andererseits zuspricht. Es werden bekannte und typische Merkmale der Freundschaft aufgerufen und gleichzeitig die Suche nach noch unbekannten Analogien und Ähnlichkeiten zum Zahlenverhältnis angeregt. Denn was heißt es hier wie dort, ein anderes, also nicht identisches Ich zu haben? Das Faszinierende ist, dass sich das Gedicht eben nicht in einem einzigen Satz paraphrasieren lässt. Gemeinsprache und die *Sprache Mathematik* treten auf diese Weise in einen produktiven und auch ästhetisch anregenden Austausch.

Mit dem letzten Beispiel werden zwei der im Titel gezogenen Eingrenzungen überschritten: Erstens handelt es sich um englischsprachige Lyrik und zweitens werden neben der *Sprache Mathematik* auch nonverbale, visuelle Elemente aufgegriffen:

A Fractal Is
(with apologies to
Gertrude Stein)

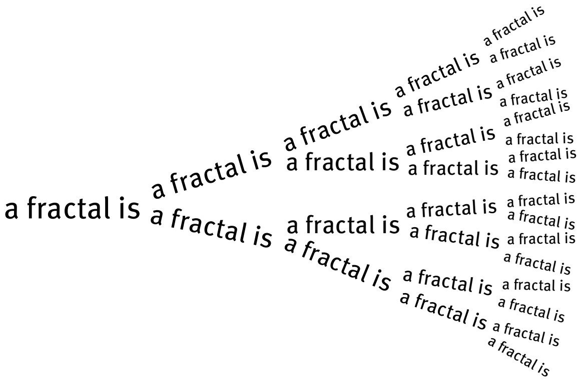

Abb. 1: Thomas Sibley: A Fractal Is (with apologies to Getrude Stein). Quelle: http://employees.csbsju.edu/tsibley/FractalPoem.pdf (14. April 2015).

Thomas Sibleys Gedicht „A Fractal Is“ (1998) ist ebenfalls ein mathematisch-literarischer Dialog, der bereits mit dem Zusatz „with apologies to Gertrude Stein“ eröffnet wird.[64] Sibley, Mathematiker an der St. John’s University Minnesota, verweist auf jenen berühmten, tautologischen Satz aus Steins Gedicht „Sacred Emily“: „Rose is a rose is a rose is a rose“.[65] Er ersetzt jedoch „rose“ durch „fractal“, ein von Benoît Mandelbrot geprägter Terminus, der geometrische Muster benennt, die eine gebrochene Dimension, d. h. keine ganzzahlige Dimension haben. Fraktale zeichnen sich durch das Merkmal der Selbstähnlichkeit aus, die besonders aufgrund der farbigen Darstellung z. B. der Mandelbrotmenge oder der Juliamenge populär wurden.

Die Selbstähnlichkeit auf der visuellen Ebene des Gedichts „A Fractal Is“ korrespondiert nun mit der Selbstbenennung oder Autologie (ein Begriff von Kurt Grelling und Leonard Nelson) auf der semantischen Ebene. Das Gedicht benennt, was es ist, und zeigt, was es benennt: Es repräsentiert semantisch, syntaktisch und strukturell fraktale Eigenschaften. Das rekursive Verfahren zur Erzeugung solcher Gebilde findet sich in der autologischen und tautologischen Satzstruktur wieder. Sibley gestaltet im intertextuellen Verweis auf Gertrude Steins Gedicht, durch die Integration des Terminus ‚Fractal‘ sowie durch die Ähnlichkeit der typographischen Form zur visuellen Darstellung fraktaler Strukturen eine Synthese von Elementen der Sprache der Mathematik, von lyrischer Form und visueller Poesie.

5 Fazit

Die Verbindung von Mathematik und Lyrik erschöpft sich nicht in der gereimten Wiedergabe mathematischer Inhalte. Die untersuchten Beispiele legen ein beredtes Zeugnis davon ab, dass Autoren sich immer wieder mit lyrischem Anspruch der Sprache der Mathematik annähern. Pastior findet in ihr eine Möglichkeit, sein Sinn-Demontageverfahren auf eine völlig neue Sprache und damit andere Kontexte der Sinnkonstruktion auszuweiten, und integriert so die Zahl in den poetischen Kontext. Enzensberger dagegen thematisiert die Differenz zwischen Fach-

64 Thomas Sibley: *A Fractal Is*. http://employees.csbsju.edu/tsibley/FractalPoem.pdf. Homepage von Tom Sibley an der St. John’s University, Collegeville, MN (14. April 2015). Ebenfalls in *The Mathematical Intelligencer* 20.2 (1998). S. 22; sowie in Alfred Schreiber (Hrsg.): *Die Leier des Pythagoras*. Wiesbaden: Viehweg und Teubner, 2010. S. 81.
65 Gertrude Stein: *Geography and Plays*. Hrsg. von Cyrena N. Pondrom. Madison: University of Wisconsin Press, 1993. S. 178.

und Gemeinsprache sowie die aus der Differenz resultierenden Konsequenzen für das Anliegen einer allgemeinverständlichen Wissenschaftskommunikation. Sein lyrisches Verfahren, den metaphorischen Gehalt von Fachtermini aufzurufen und gleichzeitig dessen Differenz zur fachinternen, definierten Bedeutung ironisch zu inszenieren, erweist sich darüber hinaus als gängiges Mittel ‚mathematischer Lyrik'. Hierbei wird die Mathematik beim Wort oder mit ironisch-witzigem Unterton sogar allzu wörtlich genommen.

Die Thematisierung der Sprache der Mathematik in und durch Lyrik ist dabei Katalysator intertextueller Verfahren. Dies kann in Form eines Dialogs – wie zwischen Enzensbergers und Mehlmanns Gedichten – geschehen oder innerhalb eines Textes, wenn Bense auf die historische Überlieferung und damit die historische Genese einer Namensgebung verweist. Sibleys „A Fractal Is" greift wiederum in Formulierung und Struktur einen lyrischen Text auf und bringt ihn sozusagen in eine mathematische Form, während Pastior Zahlen in eine lyrische (Sonett-) Form fügt. In diesem Sinn zeigen die untersuchten Beispiele, dass durchaus ein produktiver und teils auch unterhaltsamer Dialog zwischen den Kulturen möglich ist. Oder in Anlehnung an Goethes Vergleich: Deutsche können Französisch lernen und Franzosen Deutsch. Und bezeichnenderweise beschließt der Geheime Hofrat seinen Aufsatz „Über Mathematik und deren Mißbrauch" mit einem Zitat auf Französisch und zitiert den Astronomen Franz Xaver von Zach, der seinerseits Plutarch zitiert: „Sans franc-penser en l'exercice *des* lettres / Il n'y a ni lettres, ni sciences, ni esprit, ni rien."[66]

Literatur

Austermühl, Elke: *Poetische Sprache und lyrisches Verstehen*. Phil. Diss. Masch. Heidelberg, Kassel: Gesamthochschule, 1981.

Barthes, Roland: *Die Sprache der Mode*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2004.

Becker, Holger: *Semantische und lexikalische Aspekte der mathematischen Fachsprache des 19. Jahrhunderts*. Phil. Diss. Digital. Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität, 2006. http://oops.uni-oldenburg.de/59/ (14. April 2015).

Bense, Max: *Nur Glas ist wie Glas. Werbetexte*. Berlin: Fietkau, 1970.

Blumenthal, Otto: Lebensgeschichte. In: David Hilbert: *Gesammelte Abhandlungen. Analysis, Grundlagen der Mathematik, Physik, Verschiedenes*. Berlin: Julius Springer, 1935. S. 388–429.

Bois-Reymond, Paul du: Was will die Mathematik und was will der Mathematiker? In: *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 19 (1910). S. 190–198.

66 Goethe: Über Mathematik und deren Mißbrauch, S. 335. Herv. im Orig.

Boyd, Richard: Metaphor and Theory Change. What is „Metaphor“ a Metaphor for? In: *Metaphor and Thought*. Hrsg. von Andrew Ortony. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. S. 356–408.

Cassirer, Ernst: Goethe und die mathematische Physik. Eine erkenntnistheoretische Studie. In: ders.: *Idee und Gestalt. Goethe, Schiller, Hölderlin, Kleist* [Reprint der 2. Ausg. Berlin 1924]. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1971. S. 33–80.

Danneberg, Lutz (Hrsg.): *Begriffe, Metaphern und Imaginationen in Philosophie und Wissenschaftsgeschichte*. Wiesbaden: Harrassowitz, 2009.

Debatin, Bernhard: *Die Rationalität der Metapher. Grundlagen der Kommunikation und Kognition*. Berlin: De Gruyter, 1995.

Dyck, Martin: Goethes Verhältnis zur Mathematik. In: *Goethe – Neue Folge des Jahrbuchs der Goethe-Gesellschaft* 23 (1961). S. 49–71.

Eisenreich, Günther: Die neuere Fachsprache der Mathematik seit Carl Friedrich Gauß. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 1222–1230.

Enzensberger, Hans M.: *Der Zahlenteufel. Ein Kopfkissenbuch für alle, die Angst vor der Mathematik haben*. München: Hanser, 1997.

Enzensberger, Hans M.: *Die Elixiere der Wissenschaft.* Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2004.

Epstein, Paul: Goethe und die Mathematik. Vortrag, gehalten am 10. Dezember 1922. In: *Jahrbuch der Goethe-Gesellschaft* 10 (1924). S. 76–102.

Falkenburg, Brigitte: Das Verhältnis von formalen Sprachen und verbalen Fachsprachen in den neueren Naturwissenschaften. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 910–921.

Gabriel, Gottfried: Über ‚alle‘, ‚jeder‘ und ‚einige‘. Zur Logik und Rhetorik der Allgemeinheit und Partikularität. In: *TABVLA RASA. Jenenser Zeitschrift für kritisches Denken* 44 (2011). o. P. http://www.tabvlarasa.de/44/Gabriel.php (14. April 2015).

Gentilhomme, Yves: L’Éclatement du signifié dans les discours technoscientifiques. In: *Cahiers de Lexicologie* 64.1 (1994). S. 5–35.

Gentilhomme, Yves: Contribution à une réflexion sur les locutions mathématiques. In: *Cahiers de Lexicologie* 66.1 (1995). S. 5–37.

Goethe, Johann Wolfgang von: Über Mathematik und deren Mißbrauch, so wie das periodische Vorwalten einzelner wissenschaftlicher Zweige. In: ders.: *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens. Münchner Ausgabe*. Bd. 13.2. Hrsg. von Karl Richter. München: Hanser, 1993. S. 324–336.

Goethe, Johann Wolfgang von: Maximen und Reflexionen. In: ders.: *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens*. Bd. 17. Hrsg. von Karl Richter. München: Hanser, 1991. S. 715–953.

Grage, Joachim: Die Abwehr des Zufalls. Inger Christensen und die sprachbildende Kraft der Mathematik. In: *Zahlen, Zeichen und Figuren. Mathematische Inspirationen in Kunst und Literatur*. Hrsg. von Andrea Albrecht, Gesa von Essen und Werner Frick. Berlin und Boston: De Gruyter, 2011. S. 511–528.

Greber, Erika: Triskaidekaphobia? Sonettzahlen und Zahlensonette. In: *Zahlen, Zeichen und Figuren. Mathematische Inspirationen in Kunst und Literatur*. Hrsg. von Andrea Albrecht, Gesa von Essen und Werner Frick. Berlin: De Gruyter, 2011. S. 214–246.

Hoffmann, Lothar: Fachsprachen und Gemeinsprache. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 157–168.

Jakobson, Roman: Linguistik und Poetik. In: ders.: *Poetik. Ausgewählte Aufsätze 1921–1971*. Hrsg. von Elmar Holenstein und Tarcisius Schelbert. 2. Auflage. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1979. S. 83–121.

Handke, Peter: *Die Innenwelt der Außenwelt der Innenwelt*. 4. Auflage. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1969.

Kink, Markus: *Die Sprache des Krieges. Zur diskursiven Ermöglichung präventiver Kriegsführung*. Baden-Baden: Nomos, 2011.

Klaverkämper, Hartwig: *Fachsprachliche Phänomene in der Schönen Literatur*. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 717–728.

Kraus, Karl [Pseudonym J. Berdach]: Leserbrief. In: *Neue Freie Presse*. 22. Februar 1908 (Nr. 15627). S. 11.

Kraus, Karl: Das Erdbeben. In: ders.: *Die chinesische Mauer*. Hrsg. von Christian Wagenknecht. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1987. S. 128–143.

Kretzenbacher, Heinz L.: Fachsprache als Wissenschaftssprache. In: *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*. Hrsg. von Lothar Hoffmann u. a. Berlin: De Gruyter, 1998 [Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. Bd. 14.2]. S. 133–142.

Lakoff, George, und Rafael E. Núñez: *Where Mathematics Comes From*. New York: Basic Books, 2000.

Laugwitz, Detlef: Mathematik um Goethe. In: *Johann Wolfgang Goethe. Versuch einer Annäherung*. Hrsg. von Helmut Böhme und Hans-Jochen Gamm. Darmstadt: Technische Hochschule, 1984. S. 289–314.

Lem, Stanisław: *Kyberiade. Fabeln zum kybernetischen Zeitalter*. Frankfurt a. M.: Insel, 1992.

Mainzer, Klaus: Mathematik. In: *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 2. Hrsg. von Jürgen Mittelstraß. Mannheim u. a.: Wissenschaftsverlag, 1984. S. 800–804.

Manz, Hans: Kleiner Streit. In: *Sprachspiele*. Hrsg. von Winfried Ulrich. Aachen: Hahner, 2002. S. 185.

Mehlmann, Alexander: *Mathematische Seitensprünge. Ein unbeschwerter Ausflug in das Wunderland zwischen Mathematik und Literatur*. Wiesbaden: Vieweg & Sohn, 2007.

Mehrtens, Herbert: *Moderne, Sprache, Mathematik*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1990.

Möller, Annette: *Des Grenzwertes Bürgschaft*. http://www.statistik.uni-dortmund.de/download/publikationen/GW_Buergschaft.pdf. Website der TU Dortmund, Fakultät Statistik. Gedicht datiert auf Dezember 2002 (14. April 2015).

Novalis: Monolog. In: ders.: *Schriften*. Bd. 2: Das philosophische Werk I. Hrsg. von Richard Samuel. Stuttgart: Kohlhammer, 1981. S. 672–673.

Pastior, Oskar: *sonetburger. Mit 3x14 Zeichnungen des Autors*. Berlin: Rainer, 1983.

Pastior, Oskar: *Das Unding an sich. Frankfurter Vorlesungen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2006.

Pistelli, Ermenegildo (Hrsg.): *Iamblichi in Nicomachi arithmeticam introductionem liber*. Neu bearb. von Ulrich Klein. Stuttgart: Teubner, 1975.

Polenz, Peter von: Über die Jargonisierung von Wissenschaftssprache und wider die Deagentivierung. In: *Wissenschaftssprache. Beiträge zur Methodologie, theoretischen Fundierung und Deskription*. Hrsg. von Theo Bungarten. München: Fink, 1981. S. 85–110.
Roelcke, Thorsten: *Fachsprachen*. Berlin: E. Schmidt, 2010.
Schlant, Ernestine: *Die Sprache des Schweigens. Die deutsche Literatur und der Holocaust*. München: Beck, 2001.
Schmidt, Max C. P.: *Zur Entstehung und Terminologie der elementaren Mathematik*. Wiesbaden: Sändig, 1966.
Sibley, Thomas: A Fractal Is. In: *Die Leier des Pythagoras*. Hrsg. von Alfred Schreiber. Wiesbaden: Viehweg und Teubner, 2010. S. 81.
Stein, Gertrude: *Geography and Plays*. Hrsg. von Cyrena N. Pondrom. Madison: University of Wisconsin Press, 1993.
Stewart, Ian: *The Problems of Mathematics*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
Thiel, Christian: *Philosophie und Mathematik. Eine Einführung in ihre Wechselwirkungen und in die Philosophie der Mathematik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1995.
Wahl, Anke: *Die Sprache des Geldes. Finanzmarktengagements zwischen Klassenlage und Lebensstil*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 2011.
Weibel, Peter: Kuriosa der Zahlenkunde und die Kunst. In: *Zur Kunst des formalen Denkens*. Hrsg. von Rainer E. Burkhard, Wolfgang Maas u. a. Wien: Passagen, 2000. S. 25–64.
Whitehead, Alfred N.: *Einführung in die Mathematik*. München: Lehnen, 1958.
Ziegler, Renatus: Goethe und die Mathematik als Kulturfaktoren. In: *Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften*. Hrsg. von Peter Heusser. Bern: Haupt, 2000. S. 457–485.
Zymner, Rüdiger: Theorien der Lyrik seit dem 18. Jahrhundert. In: *Handbuch Lyrik. Theorie, Analyse, Geschichte*. Hrsg. von Dieter Lamping. Stuttgart: Metzler, 2011. S. 21–34.