'symphilosophiren'. Es ist bekannt, wie folgenreich dieser Schmelztiegel von Ideen und Beziehungen für die deutsche Geistesgeschichte gewesen ist. Von daher erscheint es sehr plausibel, dass die Grundidee der Berliner Universitätsgründung, das Ideal der „Einheit von Forschung und Lehre" auch aus der persönlichen Erfahrung der Fruchtbarkeit dieses symbiotischen Zusammenlebens erwachsen ist. Wie persönlich W. v. Humboldt die Beziehungen von Lehrenden und Studierenden gesehen hat, mag man aus seiner 'Definition' einer Universität erschließen:

> „Das Collegienhören selbst ist eigentlich nur zufällig; das wesentlich Nothwendige ist, dass der junge Mann zwischen der Schule und dem Eintritt ins Leben eine Anzahl von Jahren ausschliessend dem wissenschaftlichen Nachdenken an einem Orte widme, der Viele, Lehrende und Lernende, in sich vereinigt." (Humboldt [116], 170/71)

F. Schleiermacher schlug gar vor, die Professoren mit 50 Jahren von ihren Pflichten an der Universität zu befreien und an die Akademie zur ausschließlichen Forschung zu transferieren, weil sie in diesem Alter nicht mehr in der Lage seien, mit der Jugend angemessen zu kommunizieren.

Die philosophische Reflexion über Grundlagen und Bedeutung der Mathematik spielte bei einigen Mitgliedern dieser Gruppe eine nicht unbeträchtliche Rolle. Vier von ihnen, Herbart, Fries, Hegel, Krause, haben sich nicht nur in Publikationen ausgiebig über die Mathematik geäußert, sondern sie haben auch einen ähnlichen mathematischen Hintergrund gehabt und sich mit den Schriften der sogenannten *Kombinatorischen Schule* befasst. Krause hat ein Lehrbuch der Kombinatorik geschrieben (vgl. Krause [123] und Fischer & Krause [106]), Fries in seiner Mathematischen Naturphilosophie (Fries [107]) eine umfassende Darstellung des Programms dieser Mathematikergruppe geliefert, Hegel setzte sich in der ersten Auflage seiner Logik (1812) mit ihren Auffassungen auseinander, und bei Herbart ist eine solche Auseinandersetzung in seinen frühen Manuskripten enthalten.

„Kombinatorische Schule" war der Sammelname für eine Gruppe deutscher Mathematiker, die sich mit kombinatorischen Problemen beschäftigten. Ihr spiritus rector war der Leipziger Mathematiker und Physiker Karl Friedrich Hindenburg (1741-1808), und um 1800 repräsentierte sie die einflussreichste mathematische Arbeitsrichtung in Deutschland. Sie verfügte über eine eigene Zeitschrift, und es erschienen Textbücher und Monographien, in denen ihre mathematischen Ergebnisse dargestellt wurden. Das Hauptarbeitsgebiet dieser Gruppe war die sogenannte Kombinatorische Analysis, ein Versuch, die Infinitesimalrechnung zu algebraisieren. Die Kombinatoriker gingen davon aus, dass sich jede Funktion in eine Potenzreihe entwickeln lässt. Wenn das der Fall ist, dann können alle Operationen der Analysis, das Rechnen mit Funktionen sowie die Bildung von Ableitungen und Integralen, als Operationen mit Potenzreihen aufgefasst werden. So weit war dies eine unter den Mathematikern des 18. Jahrhunderts von Euler bis Lagrange geteilte Überzeugung. Spezifisch für die Kombinatorische Schule war nun der Versuch, das Rechnen mit Potenzreihen kombinatorisch zu begründen. Man versprach sich davon eine erhebliche Vereinfachung und begriffliche Klärung der Analysis. Den gesunden mathematischen Kern an dieser Idee würde man heute genau umgekehrt sehen. Man benutzt heute bei der sogenannten 'Methode der erzeugende Funktionen' bekannte analytische Beziehungen zwischen Potenzreihen, um daraus neue kombinatorische Sachverhalte abzuleiten, die Analysis ist dann ein Hilfsmittel in der Kombinatorik, nicht aber die Kombinatorik ein Hilfsmittel in der Analysis.

Bei der kombinatorischen Untersuchung algebraischer Formeln betrachtet man diese als bloße Zeichenketten und abstrahiert von ihrer Bedeutung. Diese Idee ging auf Leibniz zurück. Mathematisch zogen die damaligen Kombinatoriker die Konsequenz, Potenzreihen als formale Objekte aufzufassen und bei ihren Rechnungen zunächst nicht nach deren Konvergenz oder Divergenz zu fragen. Diese interessiert erst dann, wenn man Zahlen für die Variablen einsetzt, die Formeln also interpretiert.

Als ein Beispiel für diese kombinatorische Behandlung der Reihentheorie kann man den 'Polynomischen Lehrsatz' nehmen, der von Hindenburg für das wichtigste Theorem der Analysis (Hindenburg [116]) erklärt wurde. Er beinhaltet eine Formel des Typs

$$(1 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \ldots)^m = 1 + A_1x + A_2x^2 + A_3x^3 + \ldots$$

Hier steht auf der linken Seite irgendeine (formale) Potenzreihe, die mithin auch divergent sein kann. Dann ist die m-te Potenz dieser Reihe für ein beliebiges m wieder eine Potenzreihe, deren Koeffizienten $A_1, A_2, A_3, \ldots$ sich nach einer rein kombinatorischen Regel aus den Koeffizienten $a_1, a_2, a_3, \ldots$ der gegebenen Reihe berechnen. Diese wollen wir hier nicht formulieren, aber sie enthält natürlich die eigentliche Aussage de Satzes. Die Formel beinhaltet einen allgemeinen Algorithmus für Rechnungen mit Potenzreihen. Für $m = -p$ sagt sie, wie durch die p-te Potenz einer Reihe zu dividieren ist, für $m = \frac{1}{q}$ gibt sie die q-te Wurzel. In seinem Geist ist der Ansatz der Kombinatorischen Schule vergleichbar mit anderen Bemühungen, sehr allgemeine und starke Algorithmen zu entwickeln, durch die mit einem Schlag große Klassen von Berechnungsproblemen gelöst werden.

Mit der Neubegründung der Analysis durch A. L. Cauchy, N. H. Abel, P. G. Lejeune Dirichlet und andere geriet nach 1820 die ganze Richtung der Kombinatorischen Schule in Verruf, weil sich die Meinung durchsetzte, dass nur mit konvergenten Reihen gerechnet werden dürfe. Das war zweifellos eine Überreaktion auf die inneren Schwierigkeiten in der Analysis des 18. Jahrhunderts, hat sich aber als sehr fruchtbar und erfolgreich erwiesen. Erst in unserer Zeit ist die Idee einer formalen Potenzreihe, die den damaligen Kombinatorikern vorschwebte, mathematisch streng definiert worden und es gibt auch wieder unter dem Einfluss des Computers und einer wachsenden Bedeutung der diskreten Mathematik eine größere Wertschätzung für die Arbeiten der Kombinatorischen Schule.

Die formale Auffassung algebraischer Formeln, die dem kombinatorischen Ansatz zugrunde liegt, kann man nun auch zum Ausgangspunkt und Hauptproblem der Philosophie der Mathematik machen. Genau dies ist bei Novalis geschehen. Auf welche Weise Novalis dies getan hat und was das mit dem romantischen Denken zu tun hatte, soll im Folgenden analysiert werden.

3. Novalis' Aphorismen zur Mathematik

Friedrich von Hardenberg (Novalis) (1772-1801) war der herausragende Autor der deutschen Frühromantik. Er studierte 1790-91 in Jena, 1791-93 in Leipzig und 1793-94 in Wittenberg, wo er 1794 sein juristisches Abschlussexamen machte. Unter seinen akademischen Lehrern in Jena waren Reinhold, der bedeutende Propagator der kantischen Philosophie, und Schiller. Dyck vermutet, dass er in Leipzig bei Hindenburg studiert hat, jedoch gibt es dafür keinen Beweis. 1791 lernte er in Leipzig Friedrich Schlegel, den späteren 'Theoretiker' der Romantik kennen. 1794, unmittelbar nach Erscheinen von Fichtes *Wissenschaftslehre* hat Novalis sich intensiv mit diesem Werk befasst. Im Frühjahr 1795 lernte er Fichte persönlich kennen. 1795 trat er eine Stelle in der Verwaltung des Salzbergwerks von Weißenfels an. Im selben Jahr verlobte er sich mit der erst dreizehnjährigen Sophie von Kühn, die 1797 an Schwindsucht starb. Dieser Tod hat ihn stark erschüttert. 1797 ging er an die damals weltberühmte Bergakademie von Freiberg, um seine wissenschaftliche Ausbildung im Bergwerkswesen zu vervollständigen, wo er bei dem führenden Mineralogen A. G. Werner (1749-1817) studierte. 1798 verlobte er sich mit Julie von Charpentier. Nach Beendigung seiner Studien war er ab 1799 an verschiedenen Salinen tätig, wurde 1800 schwer krank und verstarb am 25. März 1801.

Zu seinen Lebzeiten erschienen von Novalis nur eine schmale Gedichtsammlung, zwei kleine Sammlungen von Aphorismen und zwei Romanfragmente. Daher sind die meisten seiner Ideen über Religion, Ästhetik, Naturwissenschaft und Mathematik nur aus seinem Nachlass bekannt. Mit Mathematik beschäftigte sich Novalis erst ab 1798, also während seines Studiums in Freiberg. Einen ersten Eindruck von seinen Interessen vermittelt die Liste der mathematischen Bücher, die er besessen hat.

Nachlass Novalis: Mathematische Bücher

46. Mathematische Wissenschaften, von Burja
47. Lehrbuch der Astronomie, von Burja
108. Büschs Versuch einer Mathematik
121. Encyclopädie, von Klügel
126. Novi Systematis Permutationum, Combinationum pp. von Hindenburg
127. Zahlen, Arithmetik und Buchstaben Rechnung, von Stahl
128. Theorie der analytischen Funktionen, von La Grange
129. Der selbstlernende Algebraist, von Burja

130. Analysis des Unendlichen, von Kästner
131. Der Polynomische Lehrsatz, von Hindenburg
132. Combinatorische Analytik, von Töpfer
133. Logarithmische Tafeln, von Vega

Die Liste enthält damals gängige Lehrbücher. Mit Ausnahme der Werke von Lagrange und Kästner entstammten diejenigen zur höheren Mathematik der Kombinatorischen Schule.

Novalis hat seine Auseinandersetzung mit der Mathematik in zwei Notizbuchkomplexen festgehalten, die er im Hinblick auf ein von ihm geplantes Projekt einer romantischen Enzyklopädie verfasste. Sie sind als *Abteilung VIII: Freiberger naturwissenschaftliche Studien 1798/99* (Novalis [126], 1-203) und *Abteilung IX: Das Allgemeine Brouillon (Materialien zur Enzyklopädistik) 1798/99* (a.a.O., 205-478) in seinen Schriften abgedruckt und stehen zum großen Teil erst seit 1960 der Forschung zur Verfügung.

Diese etwa 480 Druckseiten umfassenden Aphorismen beziehen sich auf Kunsttheorie, Religion, Physik, Chemie, Mineralogie, Staatswissenschaft und Mathematik. Die Aphorismen zur Mathematik dürften ein Zehntel des Umfangs nicht übersteigen. Wir werden nicht versuchen, eine umfassende Interpretation dieser Überlegungen zu geben, sondern uns auf einige Themenkomplexe beschränken. Über Novalis' Verhältnis zur Mathematik vergleiche man auch Hamburger [112], Haering [111] und Dyck [104].

Der generelle Geist, in dem Novalis sich mit den Wissenschaften seiner Zeit auseinandersetzte, ist in seinem Romanfragment *Die Lehrlinge zu Sais* anschaulich beschrieben. Die Figur des Lehrers symbolisiert den Freiberger Mineralogen A. G. Werner, mit dessen mineralogischem Klassifikationssystem sich Novalis in seinen Aphorismen vielfältig auseinandergesetzt hat. In verehrender, freundschaftlicher Distanz sagt der Lehrling über seinen Lehrer:

> „So wie dem Lehrer ist mir nie gewesen. Mich führt alles in mich selbst zurück. ... Mich freuen die wunderlichen Haufen und Figuren in den Sälen, allein mir ist als seien sie nur Bilder, Hüllen, Zierden, versammelt um ein göttlich Wunderbild, und dieses liegt mir immer in Gedanken. Sie such ich nicht, in ihnen such ich oft. ... Mit hat der Lehrer nie davon gesagt, auch ich kann ihm nichts anvertrauen, ein unverbrüchliches Geheimnis dünkt es mir." (Novalis [125], 81).

Im Unterschied zu seinem Lehrer sucht der Lehrling hinter den Dingen eine verborgene Idee oder Struktur als das Geheimnis dieser Dinge, das „göttlich Wunderbild". Die rein empirische Untersuchung der Erscheinungen reicht ihm nicht aus. Naturforschung darf die Tatsachen nicht als ein unverbundenes Aggregat neben einander stehen lassen, sondern hat sie als Erscheinungsformen einer 'Tiefenstruktur' zu erweisen und theoretisch zu deuten, weil erst eine solche theoretische Deutung uns ihren Sinn erschließt. *„Die äußern Erscheinungen verhalten sich zu den Innern, wie die perspectivischen Veränderungen zu der Grundgestalt – und so wieder die äußern und innern Erscheinungen* *unter sich.*", so drückte es Novalis in einem Aphorismus aus (Novalis [126], 389). Die innere Wirklichkeit des Menschen war für ihn eigentlich die reichere. *„Mich führt alles in mich selbst zurück…"* Novalis' Auffassung der Mathematik war im Ganzen und in den Details durch diese Grundidee bestimmt. Mathematik ist Ausdruck und Symbol einer höheren Einheit des Wissens und umgekehrt muss in den mathematischen Symbolen diese höhere Einheit, ihr Sinn und ihre Bedeutung, gesucht werden.

Entsprechend diesem Programm stand die Frage nach der *Bedeutung* im Mittelpunkt der Aphorismen, die Novalis zur Mathematik verfasst hat. Man kann zwei Typen unterscheiden: 1. Interpretationen einzelner mathematischer Sachverhalte, und 2. Aussagen über Methode und Leistung der Mathematik im Allgemeinen. Er hatte keine einheitlichen Auffassungen oder gar eine geschlossene Konzeption, sondern er experimentierte mit verschiedenen Ideen. Viele seiner Aussagen waren spekulativ. Dessen war er sich bewusst. Es ging ihm zum Teil gerade um neue Deutungen, die bisher noch niemand gefunden hatte.

Als Beispiel für einen Aphorismus des 1. Typs zitieren wir, wie Novalis die *binomische Reihe* mit der *Erkenntnistheorie* in Zusammenhang brachte. Wir hatten oben den polynomischen Satz als wichtige Formel für die kombinatorische Analysis erwähnt. Die binomische Reihe entsteht daraus durch Spezialisierung auf zwei Summanden:

$$(a+b)^m = \sum_{k=0}^{m} \binom{m}{k} a^{m-k} b^k = a^m + m a^{m-1} b + \frac{m(m-1)}{1\cdot 2} a^{m-2} b^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1\cdot 2\cdot 3} a^{m-3} b^3 + \ldots$$

Unter Bezug auf diese Formel schreibt Novalis in einem Aphorismus:

> „198.ENZ[YCLOPAEDISTIK]. Die W[issenschaft] im Großen besteht, nach Hemsterhuis, aus dem Produkt der Gedächtnisw[issenschaften], oder der gegebnen Kenntnisse, und der Vernunftw[issenschaften], oder der gemachten [erworbnen] Kenntnisse. Die leztern sind das bloße Werck des Menschen. Die W[issenschaft] im Großen ist also überhaupt die TotalFunction der Daten und Facten – die Potenz des Reihenbinoms der Daten und Facten. Hier wird die combinator[ische] Analysis Bedürfniß."
> (Novalis [126], 275)

Man kann nun versuchen, diesen Aphorismus mit Hilfe der binomischen Formel sehr direkt zu interpretieren. Wissenschaft setzt sich nach Hemsterhuis aus zwei Bestandteilen, nämlich gegebene und gemachte Kenntnisse („Daten" und „Fakten") zusammen. Die linke Seite unserer Gleichung drückt nun einfach aus, dass man die m-te Potenz der Summe (Zusammensetzung) dieser beiden Bestandteile betrachtet. Wir haben uns also zunächst zu fragen, was die m-te Potenz bedeutet.

Der Begriff der Potenzierung wurde in der damaligen Wissenschaftsphilosophie in vielfältiger Weise metaphorisch ausgedeutet. Im Anschluss an die Aristotelische Sicht der "potentia" als innewohnende gestaltende Kraft fasste F. Schlegel die Potenzierung als eine Kombination mit sich selbst. Da das Produkt zweier (dimensionierter) Größen eine Größe neuer Qualität ergibt (etwa: Länge mal Länge = Fläche), kann man sich vorstellen, dass das Produkt des Selbst mit sich Selbst ein höheres Selbst ergibt und die Potenzierung so den Prozess der Entwicklung des Selbst beschreibt, das sich in einer fortschreitenden Reihe von „Selbstbegegnungen" auf eine immer höhere Potenz hebt. Ganz generell bezeichnete bei Novalis und Schlegel der Begriff 'Potenz' die hierarchisch geordneten Schichten eines Bereichs, das Verb 'potenzieren' beschrieb die sprunghafte Entwicklung von einer Stufe zur anderen.

F. Schlegel sprach von *der „Tendenz des menschlichen Geistes"*, *„sich immer höher zu potenzieren"*. Schlegel wandte die Figur des 'Potenzierens' universell auf Natur und Geist an, und entwickelte daraus die Theorie einer genetischen Erkenntnismethode, die der syllogistischen Methode entgegengesetzt sei. Die Welt sei ein *„unendliches Ich im Werden"* und Wissen entstehe durch einen Nachvollzug des Werdens in einer Kette von Potenzierungen, oder durch eine Naturbetrachtung, die in der Natur ein sich ständig potenzierendes Bewusstsein wahrnimmt. Wissen sei deshalb wesentlich genetisch. Das werdende Ich gehe in sich selbst zurück und gelange durch Reflexion auf eine höhere Stufe, potenziere sich also. In der Erkenntnis der Natur werde dieser Prozess umgekehrt, indem das Selbst in der Natur die niedrigeren Reflexionsstufen erkenne. *„Das Insichzurückgehen, das Ich des Ich, ist das Potenzieren; das Aussichherausgehen das Wurzelausziehen in der Mathematik."* Wurzelausziehen ist daher jene Operation, in der das auf höherer Stufe stehende menschliche Bewusstsein in der Natur seine eigene frühere Existenzform erkennt und damit seine eigene Geschichte rekonstruiert (Schlegel [129], 349).

Die linke Seite unserer Gleichung meint also, dass Wissenschaft als fortschreitende Potenzierung der beiden Faktoren gegebene und gemachte Erkenntnisse aufgefasst werden kann, so wie Novalis generell die Bewusstseinsentwicklung des Menschen als eine *„qualitative Potenzenreihe"*, kombiniert aus unterschiedlichen Bestandteilen des Bewusstseins, betrachtet.

Unter dieser Voraussetzung sagt dann unsere Formel (rechte Seite), dass Wissenschaft eine Zusammensetzung (Summe) aus den Bestandteilen 'Daten' und 'Fakten' ist, deren einzelne Summanden diese Daten und Fakten in jeweils unterschiedlichen Potenzierungen (Mischungsverhältnissen, wie es die Exponenten jeweils angeben) enthalten, wobei jeder dieser Summanden durch einen Zahlenfaktor noch eine je eigene Gewichtung erhält. Ähnliche Gedanken tauchen noch an einigen weiteren Stellen der Novalisschen Notizbücher auf. All dies verblieb im Metaphorischen, womit nicht gesagt ist, dass solche Ideen nicht auch einer strengeren Ausführung fähig wären. Vergleichbare Gedankenexperimente mit der binomischen Formel findet man auch bei dem frühen Herbart (vgl. Herbart [115], 1913).

Kommen wir damit zu den Aphorismen des 2. Typs, also Aussagen über die Mathematik und die mathematische Methode im Allgemeinen. Auch hier muss der experimentelle Charakter der Notizen berücksichtigt werden. Eine geschlossene Konzeption lässt sich bei Novalis kaum feststellen, sondern eine Exploration verschiedener Aspekte der Mathematik. Zunächst sei ein Zitat angeführt, dessen Aussage unmittelbar verständlich ist. Hier betont Novalis den 'Werkzeugcharakter' der Mathematik.

> 69. MATH[EMATIK]. Am Ende ist die ganze Mathemat[ik] gar keine besondre Wissenschaft – sondern nur ein allgem[ein] wissenschaftliches *Werckzeug* – ein schönes Werckzeug ist eine Contradictio in adjecto. Sie ist vielleicht nichts, als die *exoterisirte*, zu einem äußern *Object und Organ*, gemachte Seelenkraft des Verstandes – ein realisirter und objectivirter Verstand. Sollte dieses vielleicht mit mehreren und vielleicht allen Seelenkräften der Fall seyn – dass sie durch unsre Bemühungen, äußerliche Werckzeuge werden sollen? – Alles soll aus uns heraus und sichtbar werden – unsre Seele soll *repräsentabel* werden – Das *System der Wissenschaften* soll *symbolischer Körper* (Organsystem) unsres Innern werden – Unser Geist soll sinnlich wahrnehmbare Maschine Werden – nicht in uns, aber außer uns. /Umgekehrte Aufgabe mit der Äußern Welt./ (Novalis [126], 252/3)

Wir wollen diese Aussage nicht weiter kommentieren. Es ist ersichtlich, dass Novalis hier Ideen formuliert, die später in psychologischen und kulturgeschichtlichen Theorien verdichtet worden sind.

Stattdessen wollen wir ein Textstück von 2½ Seiten untersuchen, in dem der schöpferische Charakter der mathematischen Tätigkeit im Vordergrund steht und die Mathematik mit dem Begriff des Genies verknüpft wird. Dieses findet sich in den *Freiberger naturwissenschaftlichen Studien* unter dem Titel *Arythmetika Universalis* (a.a.O., 167-69).

Hier nennt Novalis zunächst Mathematikbücher, auf die seine Bemerkungen sich beziehen: „*Newton, Bézout, Burja, Vieth, Mönch, Stahl, Kästners Analysis finitorum, Hindenburgs Schriften und andere mehr. Schulzens Mathematik, Klügel, aus dem Polynomischen Lehrsatz v[on] Hindenburg.*" Es folgen Charakterisierungen der Arithmetik: „*Zählen ist eine analytisch synthetische Operation*" – also ein Auflösen und Verbinden oder, wie er sagt, ein „*Begreifen*" und „*Unterscheiden*" zugleich (a.a.O., 167).

Dann macht er durch die Worte „*Unbestimmtes Rechnen – bestimmtes Rechnen*" klar, dass eine weitgehende Analogie zwischen Zahlen- und Buchstabenrechnen besteht und dass er im Begriff des „*Rechnens überhaupt*" Zahlen- und Buchstabenrechnen, Arithmetik und Algebra meint. Daher ist eine spezielle Rechnungsart eine „*besondere*" Weise zu rechnen – eine „*individuelle Modifikation des Rechnens überhaupt.*" (a.a.O.)

Dann folgt eine wichtige Unterscheidung zwischen *"vollkommenem"* und *"unvollkommenem"* Rechnen. Vollkommenes Rechnen habe keine Modifikationen.

> „Unvollkommenes Rechnen ist rechnen – wo die Elementarhandlungen des Rechnens getrennt sind – wo die Modifikation einer Elementarhandlung nicht von dem Entgegengesetzten repraesentirt wird und vice versa – wo unregelmäßig- unvernünftig procedirt wird – wo nicht jede Analysis correspondirende Synthesis zugleich ist und umgekehrt – wo die Elemente unverhältnismäßig wircken und simultanisiren. Unvollk[ommnes] Rechnen hebt sich selbst zum Theil auf – und streitet gegen seinen Zweck." (a.a.O.)

Für diese nicht ganz leichte Textpassage scheint mir die folgende Interpretation plausibel. Unvollkommenes Rechnen, so will Novalis wohl sagen, ist nur an der Ausführung der einzelnen, isolierten Operation orientiert, es ist speziell. Vollkommenes Rechnen dagegen ist allgemein und berücksichtigt den Strukturzusammenhang oder das System aller Operationen. Unvollkommenes Rechnen hat keinen Überblick und damit auch keine Kontrolle über die eigene Tätigkeit, es ist daher *"unregelmäßig"* und *"unvernünftig"*. Vollkommenes Rechnen sieht den übergreifenden, systematischen Zusammenhang, der die Aktivität reguliert, genau daher hat es, wie Novalis sagt, *"keine Modificationen"*, es ist allgemein. Diese Allgemeinheit aber ist umgekehrt auch nur gegeben, wenn das Rechnen keine Modifikation hat.

Man kann hier Assoziationen zu Piagets Begriff der *Reversibilität* des formalen Denkens herstellen. Rechnen ist nur vollkommen, wenn man zu jeder Operation auch über die Umkehroperation verfügt und daher auf verschiedenen Wegen zum Ziel kommen kann. Nur dann hat man Überblick und ist in der Lage, den besten Weg zu wählen.

Dass Novalis ähnliche Ideen hatte, wird durch die Fortsetzung des Zitats bestätigt. Er setzt nun Denken und Rechnen in Parallele. *„Rechnen und Denken ist eins. ... Nur unvollk[ommnes] Rechnen ist vom Denken überhaupt verschieden. ...“* (a.a.O., 168). Die Idee der Bewusstheit des Rechnens, die durch Überblick über verschiedene Wege ermöglicht wird, die Verbindung von Denken und Rechnen, dies waren Gedankenfiguren, die man nicht nur bei Novalis findet, sondern die in der damaligen Philosophie und Pädagogik entstanden und dann im 19. Jahrhundert weite Verbreitung fanden. So sprach etwa Herbart *vom „schmalen Seil der Regel“*, an dem die Schüler fortgehen müssen, wenn sie keinen *„Überblick“* haben (Herbart [114], 175). Zählen und Denken wurden von dem Pestalozzi-Anhänger E. Tillich radikal identifiziert: *„Die Zahl ist der einfachste Maßstab der Wahrheit ... Nur inwiefern wir zählen, denken wir.“*

Im nächsten Schritt spitzt Novalis seine Gedanken zu, indem er sagt:

> „Grundproblem der Mathematik. (Giebt es ein mathematisches Genie (Leben)?... Genie ist d[as] synthesirende Princip, das Genie macht das Unmögliche möglich – das Mögliche unmöglich – das Unbekannte Bekannt das Bekannte Unbekannt etc. Kurz es ist das Moralisirende – transsubstantiirende Princip. (Leben und genialisches Princip oder Genie ist eins.)(Unvollk[ommnes] Genie)“ (Novalis [126], 168)

Zur Interpretation dieser schwierigen Textpassage gehe ich davon aus, dass sie im Zusammenhang des Gesamtzitats zu lesen ist und in einer Beziehung zum vorhergehenden Text steht. Ich behaupte, dass Novalis hier eine ganz konkrete (mathematische) Idee vor Augen hatte.

Der Text parallelisiert 'Genie' mit 'Leben'. Dadurch werden zwei unterschiedliche Bedeutungsfelder zusammengeführt. Vom Begriff des Genies her kommt das Bedeutungsfeld 'Produktivität, Schöpfertum'. Leben steht für 'autonome, eigengesetzliche Entwicklung'. Beide Bedeutungen zusammen drücken also so etwas wie eigengesetzliches auto-