

# GMTH Proceedings 2002

herausgegeben von | edited by  
Florian Edler, Markus Neuwirth und Immanuel Ott

## Musiktheorie – »Begriff und Praxis«

2. Jahreskongress | 2th annual conference

Deutsche Gesellschaft für Musiktheorie

München 2002

herausgegeben von | edited by  
Stefan Rohringer



Diese Ausgabe erscheint im Open Access und ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.



This is an open access volume licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Thomas Noll

## Es/D# entscheidet der Kontext?

### Impulse zu einem meta-physikalischen Verständnis musikalischer Geistestätigkeit

Die Untersuchungen dieses Beitrages gehen von dem Gedanken aus, daß sich bestimmte Eigenschaften musikalischen Erlebens erst erklären lassen, wenn man grundlegende Eigenschaften von Geistestätigkeit theoretisch erschlossen hat. Entsprechend skizziert Abschnitt 2 einen Ansatz zur Modellierung von Geistestätigkeit, welcher das Fechner'sche Gesetz zum Bindeglied zwischen der transzendenten Geistestätigkeit und ihrem immanenten Erleben erklärt. Mit der Charakterisierung einer modellhaften Geistestätigkeit als ›meta-physikalisch‹ wird dieser eine physikalische Kompetenz zugeschrieben. Konkret geht es um das Vollziehen kanonischer Transformationen, die von zentraler Bedeutung für das Verständnis von Bewegung in der Theoretischen Physik sind. Das Fechner'sche Gesetz vermittelt entsprechend zwischen den Transformationen und ihren infinitesimalen Erzeugenden. Aufgrund der Nichtkommutativität der Transformationsgruppe ergeben sich Diskrepanzen zwischen der transzendenten Tätigkeit und ihrem immanenten Erleben hinsichtlich der Bilanzierung von zusammengesetzten Transformationen. Sie betreffen u.a. die Verrechnung von subjektiven Standpunktwechseln, welche sich in der tonalen Musik bei harmonischen Ausweichungen manifestieren. Musikalischer Untersuchungsgegenstand sind deshalb tonale Ambiguitäten. Abschnitt 3 rekapituliert und vergleicht Analysen von Chopins Prélude op.28/4 von mehreren Autoren und sammelt dabei Indizien für das Bestehen einer genuinen Ambiguität, welche sich auf mehreren Beschreibungsebenen manifestiert. In Bezug auf den Kontrapunkt wird die Ambiguität vor dem Hintergrund einer Unterscheidung von (diatonischen) Schritten und (chromatischen) Alterationen gedeutet. In Bezug auf die Harmoniebewegung geschieht dies vor dem Hintergrund einer Unterscheidung von Fundamentschritten und virtuellen Verrückungen des tonalen Bezugs.

The investigations in this article are based on the idea that certain characteristics of musical experience can only be explained when fundamental characteristics of mental activity have been theoretically opened up. Correspondingly, Section 2 outlines an approach to the modeling of mental activity. It explains Fechner's law as the link between transcendent mental activity and its immanent experience. With the characterization modelled mental activity as "meta-physical" a physical competence is assigned to it. It consists in the performance of canonical transformations, which are of central importance for the understanding of motion in theoretical physics. Fechner's law mediates between the transformations and their infinitesimal generators, accordingly. Due to the non-commutativity of the transformation group, there are discrepancies between the transcendent activity and its immanent experience with regard to the accounting of composite transformations. These involve the comprehension of changes of the subjective point of view. In tonal music they are manifest in local displacements of the tonic. The music-theoretical investigation therefore focusses on tonal ambiguities. Section 3 recapit-

tulates and compares analyses of Chopin's Prelude op.28/4 by several authors and thereby collects evidence of the existence of a genuine ambiguity, which appears on several levels of description. With regard to counterpoint, the ambiguity is interpreted on the background of a distinction between (diatonic) steps and (chromatic) alterations. With regard to the harmony movement, this is being done on the background of a distinction between fundamental steps and virtual shifts in the tonal reference.

SCHLAGWORTE/KEYWORDS: Chopin; Fechner's law; Fechner'sches Gesetz; Geistestätigkeit; mathematical music theory; Mathematische Musiktheorie; mental activity; Prélude; tonal ambiguity; tonale Ambiguität

## 1. Orientierung

›Harmonische Ausweichungen‹ bei durchgehender Grundtonart äußern sich typischerweise in der solidarischen Verknüpfung zweier Phänomene: der Alteration von Stufen der Grundtonart und der virtuellen Verrückung des tonalen Bezugs. Im Falle einer Ausweichung in die Tonart der V. Stufe wird z.B. die vierte Stufe der Grundtonart hochalteriert und die V. Stufe wird virtuelles tonales Zentrum. Die Solidarität zwischen beiden Verrückungen äußert sich u.a. im Erzeugen einer LeittonEinstellung des alterierten Tons relativ zum virtuellen Zentrum der Ausweichung. Man könnte natürlich auch jeweils ganze Tonleitern mitsamt leitereigenen Akkorden als Stifter oder Träger solcher Solidarität heranziehen. Wir bezweifeln jedoch, dass das kognitive Modell einer Tonarten-Erkennungsleistung den Phänomenen tonalen Erlebens wirklich gerecht wird. Unsere Untersuchung widmet sich deshalb zunächst der vereinfachten Fragestellung, ob Schritte und Verrückungen vielleicht grundlegende Typen geistiger Akte exemplifizieren, die sich sowohl in melodischen Nachbarschaftsbeziehungen (Leittonschritte versus chromatische Alterationen) als auch in harmonischen Verwandtschaftsbeziehungen äußern (Quintschritt im Fundamentalbass versus virtuelle Quintverrückung des tonalen Zentrums). Die Grundidee unseres Ansatzes ist, dass sich bei einer dynamischen Sicht auf monotonales musikalisches Erleben jene beiden Grunddispositionen des Schreitens bzw. Verrückens als zwei aufeinander beziehbare Alternativen erweisen, die aus der Annahme einer durchgehenden tonalen ›Empfindlichkeit‹ folgen. Die theoretische Grundlage zur Formulierung dieser Hypothesen bildet die Verallgemeinerung der von Gustav Theodor Fechner 1860 aufgestellten Maßformel für das Weber'sche Gesetz im Rahmen einer transformationellen Modellierung von Dynamik. Im Zuge dieser Verallgemeinerung verschieben wir auch die ontologische Deutung

der Maßformel weg aus dem von Fechner anvisierten Untersuchungsbereich der inneren Psychophysik hin zu einer transformationellen Theorie von Geistestätigkeit, die sich über deren physiologische Korrelate keine Rechenschaft ablegt. Während Fechner die Maßformel als eine Beziehung zwischen psychophysischer Tätigkeit und Empfindung deutet, sehen wir darin eine Beziehung zwischen Geistestätigkeit und immanentem Erleben dieser Tätigkeit. Der zweite Abschnitt dieses Beitrages widmet sich der Darstellung dieser elementaren Theorie. Die musiktheoretische Investition besteht dabei zunächst nur im Begriff der Monotonalität sowie in der oben angedeuteten Analogie zwischen melodischen und harmonischen Schritten bzw. melodischen und harmonischen Verrückungen. Ein zweiter Schritt der Theoriebildung mit anspruchsvolleren musiktheoretischen Komponenten betrifft dann die Behandlung von Phänomenen der Mehrdeutigkeit. Im Sinne einer möglichst vielschichtigen Auslotung des Grundansatzes werden durch eine zweite Ebene der Untersuchung Argumente eingebracht, auch Mehrdeutigkeit im Lichte der Fechner'schen Maßformel zu interpretieren. Die Untersuchung knüpft an einen früheren mathematischen Modellierungsversuch zur musikalischen Geistestätigkeit an.<sup>1</sup> Jener direkte und sehr abstrakte Brückenschlag von mathematischen Modellaussagen hin zu musiktheoretischen Aussagen ließ manche Fragen offen, zu deren Klärung in psychologischer Hinsicht das dynamische Modell (Abschnitt 2) und in musiktheoretischer Hinsicht eine differenzierte Auseinandersetzung mit Phänomenen der enharmonischen und harmonischen Mehrdeutigkeit (Abschnitt 3) beitragen sollen.

In einer Fallstudie vergleichender Analyse von Frédéric Chopins Prélude op.28/4 werden verschiedene Situationen analytischer Mehrdeutigkeit als Indizien für genuin musikalische Mehrdeutigkeit diskutiert. Die Abschnitte 2 und 3 können zwar unabhängig voneinander gelesen werden, in der Gesamtargumentation kommt die am Ende von Abschnitt 2 behandelte Halluzinationsrelation erst richtig zum Tragen, wenn die enharmonische und harmonische Mehrdeutigkeit damit in Verbindung gebracht wird.

## 2. Meta-physikalische Geistestätigkeit

Um musikalisches Erleben im Sinne der Phänomenologie als ein Erleben der eigenen Geistestätigkeit zu analysieren, müssen wir uns der grundsätzlichen Frage

1 Noll/Nestke 2001.

stellen, wie der Geist Zugriff auf seine eigene Tätigkeit hat. Um dieser Frage überhaupt nachzugehen zu können, müssen wir ein Minimum an Annahmen darüber machen, worin Geistestätigkeit eigentlich besteht. Die Sparsamkeit dieser Annahmen ist Not und Tugend zugleich. Wir können das Stattfinden äußerer Wahrnehmung vorsichtig dadurch charakterisieren, dass wir in unserem inneren Erleben eine ›Simulation‹ äußerer Vorgänge vollbringen. Die ontologischen und epistemologischen Probleme verstecken wir hinter dem Zauberwort Simulation, welches noch nach näherer Bestimmung verlangt. Jedenfalls lässt die Annahme einer Fähigkeit zu simulativer Tätigkeit auch genügend Raum für die Einbeziehung innerer Wahrnehmungstätigkeit. Für uns kommt es aber im Moment darauf an, die Fähigkeit zur Simulation äußerer Vorgänge aus Sicht der mathematischen Physik zu betrachten. Dabei geht es überhaupt nicht um physikalische Realität im ontologischen Sinne, sondern schlicht um das Know How der Physik bei der Simulation von Bewegungen. Wir wollen also einen Zusammenhang herzustellen zwischen der Art, wie Physiker Dynamik beschreiben und der Art von Geistestätigkeit, die unser Erleben von Bewegung ausmacht.

Als visuell Wahrnehmende haben wir beispielsweise in erster Linie Zugriff auf die Positionsänderungen bewegter Objekte. Ihre Bewegungsgröße – ihr Impuls – scheint uns dagegen unzugänglich zu sein. Dies hat in der Wahrnehmungspsychologie dazu geführt, dass man Bewegungswahrnehmung vor allem als eine kognitive Rekonstitution jener Positionsänderungen untersucht. Im Verständnis der Physik besteht allerdings das Wesen von Dynamik in einer wechselseitigen Abhängigkeit von Position  $q$ , Impuls  $p$  und Energie  $H$  (Hamiltonfunktion), die man in den kanonischen Gleichungen

$$\dot{q} = \frac{\partial H(q, p)}{\partial p} \quad \dot{p} = -\frac{\partial H(q, p)}{\partial q}$$

der Hamiltonmechanik ausdrücken kann.<sup>2</sup> Neben der Beschreibung einer Bewegung durch eine Lösung der obigen Bewegungsgleichung als Trajektorie  $(q(t), p(t))$  im Phasenraum betrachtet man auf einer Metaebene von sogenannten ›ka-

2 Dass wir unter den verschiedenen meta-physikalischen Ansätzen zur Dynamik den Formalismus der Hamiltonmechanik wählen und nicht den Lagrangeformalismus oder die Newton'sche Formulierung, begründen wir pragmatisch mit dem ungeheuren Erfolg dieses Ansatzes in mehreren Bereichen der Physik. Er wurde überhaupt erst in der geometrischen Optik formuliert, später in die Mechanik und die Wellenoptik übertragen und spielte eine Schlüsselrolle in der kanonischen Quantisierung.

nonischen Transformationen<sup>4</sup> des Phasenraumes eine zur Hamiltonfunktion  $H$  assoziierte Familie  $F_t$  von Transformationen, die die Bewegung simuliert: den ›Hamiltonschen Fluss‹. Die Berechtigung, hier von Simulation zu sprechen, ergibt sich aus dem dabei vollzogenen mathematischen Ebenenwechsel, der die Bewegungssimulation einbettet in einen Beschreibungsrahmen, der auch die zulässigen Wechsel der Bezugssysteme erfasst. Immerhin gilt es zu berücksichtigen, dass wir ja als Wahrnehmende in der Lage sind, beim Erfassen von Objektbewegungen den Einfluss der Eigenbewegung unseres Körpers und unserer Sinnesorgane auf die Sinnesdaten zu kompensieren. Auf der physikalischen Metaebene der kanonischen Transformationen werden unter den prinzipiell möglichen Transformationen von Positions- und Impulskoordinaten gerade diejenigen betrachtet, die es erlauben, eine gegebene Dynamik wieder in eine Dynamik zu überführen, d. h. Lösungen der Hamiltongleichungen müssen auch nach Transformation noch Lösungen sein. Die Eigenschaft einer Transformation des Phasenraumes, kanonisch zu sein, ist allerdings nicht auf einzelne Hamiltonfunktionen bezogen. Letztere entscheiden nur darüber, ob eine kanonische Transformation zum Hamiltonschen Fluss gehört. Wir halten zunächst fest, dass kanonische Transformationen einen bestangepassten Formalismus für das Simulieren von Bewegungen bieten, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der dabei vorzunehmenden Wechsel bewegter Bezugssysteme. Dieser Formalismus bietet sich gerade für phänomenologische Ansätze an, die darauf aus sind die Objektconstitution als Tätigkeit eines immanent erlebenden Geistes zu verstehen.

Vor dem Hintergrund dieser operationalen Definition von Geistestätigkeit stellen wir uns nun die Frage, wie der Geist auf seine eigenen Akte des Vollziehens (bzw. Verknüpfens) kanonischer Transformationen erlebend Zugriff haben könnte. Einen mathematisch wirklich greifbaren Hinweis dazu finden wir nicht in den verschiedenen Ausprägungen der Phänomenologie, sondern in Gustav Theodor Fechners *Psychophysik*, die aus gängiger philosophischer Sicht eher zum ›falschen wissenschaftlichen Lager‹ gehört.

Wenn man heute von psychophysischen Funktionen spricht, so ist damit in erster Linie jener Untersuchungsbereich gemeint, den Fechner als ›äußere‹ Psychophysik bezeichnet hat. Äußere physikalisch messbare Reize werden in Beziehung zu Sinnesempfindungen gesetzt, die man typischerweise über Vergleichsurteile misst. Ein zentrales Beispiel für solch eine Beziehung ist Fechners Maßformel für das Weber'sche Gesetz. Sie postuliert eine logarithmische Beziehung zwischen Reiz und Empfindung und interpretiert dabei die von Ernst Heinrich Weber in mehreren Sinnesgebieten gemachte Beobachtung, dass die Größe zweier Reiz-

unterscheide als gleich empfunden wird, wenn die beiden Reizzuwächse im jeweils gleichen Verhältnis zu den Ausgangsreizen stehen. Der Gültigkeitsbereich dieser Beziehung ist bis heute umstritten. Entscheidend für unsere Argumentation ist, dass Fechner diese Beziehung eigentlich nicht für die äußere sondern für die ›innere‹ Psychophysik geltend macht.<sup>3</sup> Seiner Auffassung nach erklärt sich nämlich die logarithmische Beziehung zwischen psychophysischer Tätigkeit und Empfindung und die Möglichkeit ihrer Beobachtbarkeit im Rahmen der äußeren Psychophysik erst aus der zusätzlichen Annahme einer Proportionalität zwischen Reiz und psychophysischer Tätigkeit. Unter Berufung auf den neutralen Begriff der Simulation entziehen wir uns hier den ontologischen Interpretationen eines psychophysischen Parallelismus und beschränken uns auf die Anerkennung von geistiger Realität auf zwei Beschreibungsebenen: als Tätigkeit und als Erleben.

Den ersten wichtigen Hinweis, den wir bei Fechner aufgreifen, ist die Annahme einer logarithmischen Beziehung zwischen Tätigkeit und Erleben. Ein zweiter Hinweis betrifft seine Behandlung des Maßprinzips der ›Empfindlichkeit‹, denn im Grunde hält Fechner damit die entscheidenden Argumente für eine Formulierung der Maßformel im Rahmen der kanonischen Theorie bereit. Aufschlussreich ist dabei seine folgende Erörterung:

Insofern aber schließlich auch alle Empfindungen an inneren Bewegungen hängen, könnte man auch den Begriff der Empfindlichkeit statt auf die Empfindung auf die ihr unterliegende psychophysische Bewegung beziehen, ...; nur dass diese Begriffsstellung nicht praktisch ist, weil die psychophysische Bewegung der Beobachtung nicht zugänglich ist.<sup>4</sup>

Zur Messung der Empfindlichkeit bezieht er diese denn auf die Reize und postuliert eine umgekehrte Proportionalität zwischen Reiz und Empfindlichkeit. Damit legt er die Bestimmungsstücke von kanonischen Transformationen fest, die eine dynamische Reizveränderung simulieren. Nehmen wir nämlich im Sinne der Hamiltondynamik an, dass mit der Veränderung einer Reiz-›Position‹ auch eine Veränderung des Reiz-›Impulses‹ einhergeht, so können wir die Empfindlichkeitskomponente einer simulierenden Geistestätigkeit als Transformation dieses Reizimpulses deuten. Wird nämlich die Reizpositions-Veränderung durch eine Multiplikation mit dem Faktor  $a$  simuliert, so ergänzt die Division des Reizimpulses durch  $a$  das Ganze zu einer kanonischen Transformation:

3 Vgl. Fechner 1860, Bd. 2, 428 ff. [Kap. XXXVIII].

4 Ebd., Bd. 1, 51.

$$\tilde{q} = a \cdot q, \quad \tilde{p} = \frac{1}{a} \cdot p$$

Ein einfaches Rechenbeispiel soll dies verdeutlichen: In der oberen Zeile steht eine Beispiel-Hamiltonfunktion  $H(q,p)$  (kinetische Energie), die zugehörigen Bewegungsgleichungen und die ›transformierte‹ Hamiltonfunktion (d.h. sie ist ausgedrückt in den transformierten Positionen und Impulsen). Die Rechnung in der unteren Zeile zeigt, dass die (erste) Bewegungsgleichung auch in der transformierten Situation erfüllt ist:

$$H(q, p) = \frac{p^2}{2}, \quad \dot{q} = p, \quad \dot{p} = 0, \quad \tilde{H}(\tilde{q}, \tilde{p}) = \frac{a^2 \cdot \tilde{p}^2}{2}$$

$$\frac{\partial \tilde{H}(\tilde{q}, \tilde{p})}{\partial \tilde{p}} = a^2 \cdot \tilde{p} = a \cdot p = a \cdot \dot{q} = \dot{\tilde{q}}$$

Nach Fechners Maßformel ist die Merklichkeit des Änderungsfaktors  $k$  durch seinen Logarithmus  $\log(k)$  gegeben. Folgerichtig definieren wir die Merklichkeit der Empfindlichkeit als  $-\log(k)$  und bezeichnen die gleichzeitige Betrachtung beider Logarithmen als Merklichkeit des Transformationsaktes und damit als die kanonische Form von Fechners klassischer Maßformel.

Wenn wir nun diese bijektive Zuordnung umkehren, d.h. einem Paar  $(\log(a), -\log(a))$  von Merklichkeiten deren Exponentiale  $(a, a^{-1})$  zuordnen, so ist das der Spezialfall einer Exponentialabbildung aus der Theorie der sogenannten Lieschen Gruppen, worunter das Studium kanonischer Transformationen fällt. Wir beschränken uns dabei auf den Fall linearer kanonischer Transformation für ein einziges Paar kanonisch konjugierter Variabler (Position  $q$  und Impuls  $p$ ). Diese Transformationen können als  $2 \times 2$ -Matrizen mit der Determinante 1 geschrieben werden. Die kanonische Form von Fechners klassischer (umgekehrter) Maßformel hat dann folgende Matrixschreibweise:

$$\text{Exp}\left(\begin{pmatrix} \log(a) & 0 \\ 0 & -\log(a) \end{pmatrix}\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \left(\begin{pmatrix} \log(a) & 0 \\ 0 & -\log(a) \end{pmatrix}\right)^n = \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & a^{-1} \end{pmatrix}$$

Die Theorie stellt die (umgekehrte) Maßformel auch dann zur Verfügung, wenn die kanonische Transformation Position und Impuls nicht je für sich transformiert, sondern in gegenseitiger Abhängigkeit. Die Antwort auf die Frage, wie der Geist Zugriff auf derartige transformationelle Akte hat, lautet in der Sprache der



Transformationen: in Form ihrer ›infinitesimalen Erzeugenden‹. Eine infinitesimale Erzeugende einer kanonischen Transformation ist ein Tangentialvektor der kanonischen Gruppe bei deren neutralem Element (bzw. ein dadurch eindeutig festgelegtes invariantes Vektorfeld auf der ganzen Gruppe). Um die psychologische Interpretation der Merklichkeit transformationeller Akte etwas anschaulicher zu machen, merken wir an, dass diese infinitesimalen Erzeugenden auch mit quadratischen Funktionen auf dem Phasenraum in Zusammenhang gebracht werden können, welche ihrerseits als Energien gedeutet werden können.<sup>5</sup> Dabei gehört eine kanonische Transformation jeweils zum Hamiltonschen Fluss derjenigen Energiefunktion, die unter jener Deutung ihre Merklichkeit ausmacht. Bilanzierung von Merklichkeit wäre also auch deutbar als eine Addition von Energiefunktionen.

Unsere Aufmerksamkeit gilt nun zwei bestimmten Typen kanonischer Transformationen. In der oberen der beiden nachstehenden Zeilen wird die (umgekehrte) Maßformel für eine Transformation gezeigt, bei der der Ausgangsimpuls Einfluss auf die resultierende Position nimmt. In der unteren Zeile geht es analog um den Einfluss der Ausgangsposition auf die resultierenden Impulse.

$$\text{Exp}\left(\begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix}\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Exp}\left(\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ c & 0 \end{pmatrix}\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ c & 0 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ c & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ c & 1 \end{pmatrix}$$

Wir deuten hier schon an, dass wir diese beiden Typen mit den musikalischen Phänomenen des Schreitens bzw. Verrückens bei durchgehender Grundtonalität in Verbindung bringen. Einer allgemeineren psychologischen Interpretation des gemischten Einflusses von Positionen auf Impulse und umgekehrt stellen wir folgende Bemerkung voran: Das Misstrauen, dass unsere Übertragung von Fehners Maßformel aus dem Bereich der wissenschaftlichen Psychophysik in einen eher phänomenologisch motivierten Gegenstandsbereich hervorrufen mag, lässt sich durch eine einfache Überlegung ausräumen. Indem die in der Physik sehr erfolgreich angewandte kanonische Theorie mittels der kanonischen Transforma-

<sup>5</sup> Die Lie-Algebra  $\mathfrak{sl}_2(\mathbb{R})$  ist isomorph zur Poisson-Algebra der quadratischen Polynome in  $q$  und  $p$  als Funktionen auf dem Phasenraum  $\mathbb{R}^2$  (vgl. auch Berndt 1998, 107 ff.).

tionen von Phasenräumen die Beschreibung von Dynamik unter dem Gesichtspunkt der Relativität von dabei gewählten Koordinaten beherrschbar macht, stützt sie damit wesentlich die Auffassung einer Objektivierbarkeit physikalischer Beschreibungen von Bewegung. Die verbreitete Meinung, physikalische Erkenntnis sei objektiv, beruht allerdings auf einem Kategorienfehler, indem Objektivierbarkeit als ›Möglichkeit‹ mit Objektivität als ›Wirklichkeit‹ verwechselt wird. Diese Verwechslung verstellt ihrerseits den Blick auf die äußerst naheliegende Anwendung der kanonischen Theorie auf den Bereich des Erlebens, welche die getrennten Wege der Phänomenologie und der wissenschaftlichen Psychologie zusammenführen kann.

Wir beschränken uns hier auf einen einfachen transformationellen Zugang zum Subjekt/Objekt-Problem, welcher die philosophisch schwierige Frage nach der ›Einheit‹ des apperzipierenden Subjekts völlig ausklammert. Stattdessen verorten wir die Frage nach dem Subjekt/Objekt-Verhältnis in jedem einzelnen geistigen Akt. Unsere Definition zieht dabei die meta-physikalische Konsequenz aus der Tatsache, dass sich kanonische (d.h. bestangepasste) Beschreibungen von Dynamik jeweils auf Paare von kanonisch konjugierten Variablen beziehen (wie Position und Impuls) und setzt sich wegen deren möglicher Vermischung aus zwei Begriffspaaren zusammen: Einerseits kann jeder (lineare) kanonische Transformationsakt in zwei simultan vollzogene Teilakte zerlegt werden, die wir ›Objektivierung‹ und ›Subjektivierung‹ nennen. Die Objektivierung ordnet den gegebenen Positionen und Impulsen je neue Positionen zu und die Subjektivierung entsprechend neue Impulse. Andererseits geht in jeden der beiden Teilakte ein Positions- und ein Impulseinfluss ein. Die jeweils reinen Einflüsse, d.h. den Positionsfaktor bei der Objektivierung und den Impulsfaktor (Empfindlichkeit) bei der Subjektivierung nennen wir ›objektiv‹. Die beiden gemischten Einflüsse des Impulses auf die Position und der Position auf den Impuls nennen wir ›subjektiv‹.

Die kanonische Form von Fechners klassischer Maßformel bezieht sich auf eine – im Sinne dieses Sprachgebrauchs – objektive Transformation, welche aus einem Teilakt der objektiven Objektivierung (nämlich der Simulation der Reizänderung durch den Positionsfaktor) und einem simultan vollzogenen Teilakt der objektiven Subjektivierung (der Simulation der Impulsänderung durch die Empfindlichkeit) besteht. Subjektive Aspekte treten erst in Transformationen mit gemischten Einflüssen auf. Bei den beiden Sonderfällen des Schreitens bzw. Verrückens tritt je nur eine der beiden subjektiven Komponenten auf: beim Schreiten eine subjektive Objektivierung und beim Verrücken eine subjektive Subjektivierung.

Wir kommen jetzt zur Diskussion eines für die weiterführende psychologische Interpretation folgenreichen mathematischen Sachverhaltes. Das Vollziehen mehrerer transformationeller Akte nacheinander kann in der Bilanz auch als eine einzige Transformation gedeutet werden. Wird beispielsweise ein Anfangs-Reiz  $q$  nacheinander mit zwei Änderungsfaktoren  $a_1$  und  $a_2$  multipliziert, so kommt das in der Bilanz einer Multiplikation mit dem Produkt dieser Faktoren  $a_1 a_2$  gleich. In der Matrix-Schreibweise der kanonischen Transformationen entspricht der Nacheinanderausführung zweier Transformationen das Matrix-Produkt der beiden einzelnen Transformationen. Wir wollen dies die ›Prozessbilanz‹ nennen. Ebenso kann die Merklichkeit dieser Akte dadurch bilanziert werden, dass man ihre infinitesimalen Erzeugenden addiert. Im klassischen Fall der Maßformel ist es im Einklang mit der Funktionalgleichung des Logarithmus  $\log(a_1 a_2) = \log(a_1) + \log(a_2)$  – gleichgültig, ob man die Maßformel Akt für Akt anwendet oder aber zur Vergleichung von Prozessbilanz mit der Merklichkeitsbilanz. Wenn jedoch verschiedene Typen kanonischer Transformationen nacheinander ausgeführt werden, entsteht eine Diskrepanz zwischen der Prozessbilanz und der Merklichkeitsbilanz.

Ein erstes Fazit dieses Sachverhalts und seiner psychologischen Interpretation besteht darin, dass Geistestätigkeit und ihr immanentes Erleben sich in ihren Bilanzen unterscheiden. Ganz abgesehen von den ontologischen Fragen – denen wir ja aus dem Wege gehen –, wäre damit die auf Fechner zurückgehende Annahme eines auf der Maßformel gründenden strengen psychophysischen Parallelismus ausgeschlossen. Ebenso tun sich prinzipielle Hindernisse für die psychologische Forschung bei einer streng phänomenologischen Beschränkung auf eine Innenperspektive auf, die sich dann nur auf die Seite Merklichkeit stützen kann.

Dass hingegen die mathematische Rechnung für die empirische Untersuchung von Geistestätigkeit eine wichtige Rolle spielen kann, soll durch das folgende Argument gestützt werden. Einen Sonderfall der Diskrepanz zwischen Prozessbilanz und Merklichkeitsbilanz bilden nämlich unterschiedlich merkliche Prozesse mit übereinstimmender Prozessbilanz. Unserer Hypothese nach bilden sie die dynamische Grundlage für Phänomene genuiner Mehrdeutigkeit. Solche ›Halluzinationen‹ treten z.B. bei einander abwechselnden Akten des Schreitens und Verrückens auf. Die nachfolgenden beiden Zeilen zeigen zwei je aus drei Akten bestehende Prozesse mit übereinstimmender Prozessbilanz.

$$\begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -b^{-1} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -b^{-1} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -b^{-1} & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix}$$

Dagegen sind die Mercklichkeitsbilanzen dieser Prozesse verschieden:

$$\begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 2b \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & b \\ 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -2b^{-1} & 0 \end{pmatrix}$$

Wichtig für das Zustandekommen dieses Effekts ist die gegenseitige Abstimmung der Mercklichkeiten des Schreitens bzw. Verrückens.<sup>6</sup> Bezogen auf Halbtöne würde diese Halluzinationsbeziehung die Möglichkeit des Umdeutens einer übermäßigen Sekunde (Alteration + Schritt + Alteration) in eine kleine Terz (Schritt + Alteration + Schritt) erklären. Bezogen auf harmonische Prozesse hat dann ein dreifacher Quintfall zwei in der Prozessbilanz ununterscheidbare Interpretationen, nämlich Ausweichung + Fundamentschritt + Ausweichung oder Fundamentschritt + Ausweichung + Fundamentschritt. Diese den beiden Interpretationen gemeinsame Prozessbilanz ist eine rein subjektive Transformation, da aufgrund der Nullen auf der Hauptdiagonalen die neuen Positionen nur von den alten Impulsen abhängen und umgekehrt. Die nachstehende Gleichung zeigt die Fechner'sche Maßformel für die direkte Mercklichkeit dieser Transformation, d. h. wenn man sie als einen direkt vollzogenen transformationellen Akt interpretiert:

6 In der linearen Optik beschreiben obere Dreiecksmatrizen Translationen und untere Dreiecksmatrizen Brechungen. Die Phasenraumkoordinaten Position und Impuls sind hier als Abstand und Neigung von Lichtstrahlen zur optischen Achse zu deuten. Der Faktor  $-b^{-1}$  in der unteren linken Ecke einer Brechungsmatrix (für eine dünnen Linse) entspricht genau ihrer Brennweite  $b$ . Hier sind also die Mercklichkeiten  $-b^{-1}$  bzw.  $b$  (der Brechung bzw. der Translation) so aufeinander abgestimmt, dass parallel zur optischen Achse eintreffende Lichtstrahlen von der Linse so gebrochen werden, dass sie nach Translation die optische Achse treffen würden. Bezeichnenderweise hat Wilhelm Wundt die Apperzeption als ein inneres Sehen charakterisiert, bei der Vorstellungen in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit gelangen.

$$\text{Exp}\left(\begin{pmatrix} 0 & \frac{b\pi}{2} \\ -\frac{\pi}{2b} & 0 \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix}$$

Musikalisch verbinden wir damit die substitutive Wirkung der ›Terzrückung‹. Sie ist weder Schritt noch Ausweichung, sondern eine balancierte Kombination von beiden, die mit einer merkwürdigen ›Suspendierung‹ objektiver Tätigkeit (inklusive der Empfindlichkeit) einhergeht.

Diese bereits in Noll/Nestke 2001 vorgenommene Interpretation der gleichen ›Tonhöhen‹-Richtung dieser Akte bedarf allerdings noch einer Legitimierung durch das Herstellen einer Verbindung zwischen Psychoakustik und Musiktheorie im Modell. Bislang bestärkt uns eine zweite mathematische Relation in der Richtigkeit der vorgenommenen Interpretation, die wir die ›Eschertreppe‹ nennen. Danach hat eine sechsfache Wiederholung der Abfolge Verrückung + Schritt als Prozessbilanz die ›identische‹ Transformation ›Id‹:<sup>7</sup>

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -b^{-1} & 1 \end{pmatrix}\right)^6 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgrund von Mehrdeutigkeit durch Halluzinationsbeziehungen lassen sich daraus viele andere Prozesse mit identischer Prozessbilanz ableiten, die sich phänomenologisch mit der Eigenschaft der Geschlossenheit verbinden lassen. Neben den bereits bekannten Transformationen des Schreitens  $\mathcal{Q}$ , des Verrückens  $\mathcal{P}$ , der (Kleinterz-)Substitution  $\mathcal{S}$  ist hierbei die Transformation  $\mathcal{N}$  der (Tritonus-) Negation<sup>8</sup> von Interesse:

$$\mathcal{Q} = \begin{pmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathcal{P} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -b^{-1} & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathcal{S} = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -b^{-1} & 0 \end{pmatrix}, \quad \mathcal{N} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

7 In Ergänzung zur diskreten Gruppe  $SL_2(\mathbb{Z})$ , die dem Fall  $b = 1$  entspricht (vgl. Noll/Nestke 2001), sind auch alle Konjugierten dieser Gruppe in Betracht zu ziehen.

8 Um diese Benennung zu motivieren, berufen wir uns hier auf die buchstäbliche Eigenschaft dieser Transformation, sowohl Position als auch Impuls mit dem Faktor  $-1$  zu multiplizieren, d.h. zu ›negieren‹. Sie ist die einzige unter den hier betrachteten kanonischen Transformationen, deren Verknüpfung mit sich selbst die Identität ergibt.

Es gilt  $PQP = QPQ = S$ ,  $S^2 = N$  und  $S^4 = N^2 = Id$ . Als Prozessbilanz einer doppelten Kleinterzsubstitution  $S^2 = N$  können wir diese Transformation mit dem Tritonus assoziieren. Von den insgesamt  $2^6 = 64$  möglichen Prozessen, die man aus sechs Schritten Q bzw. Verrückungen P zusammensetzen kann, gibt es acht Prozesse, deren Prozessbilanz mit der Negation N übereinstimmt (vgl. Abb. 1, Typ A). Wie der Graph zu Typ A zeigt, kann man alle acht Prozesse durch Halluzinationsrelationen ineinander übersetzen. Die Frage der Geschlossenheit von Prozessen verdient jedoch eine eigene ausführliche Untersuchung. Im vorliegenden Beitrag konzentrieren wir uns ausschließlich auf Fragen der Mehrdeutigkeit, die wir nun aufgliedern nach ›Prozess-Mehrdeutigkeit‹ und ›Merklichkeits-Mehrdeutigkeit‹.

In Abbildung 1 klassifizieren wir die Prozesse aus je sechs Schritten bzw. Verrückungen, nach ihrer möglichen Prozess-Mehrdeutigkeit. Diese ergibt sich je aus der übereinstimmenden Prozessbilanz zweier Prozesse und ist im Detail über die Halluzinationsbeziehung zwischen Teilprozessen nachvollziehbar. Abbildung 1 zeigt drei Typen mehrdeutiger Prozesse der Länge 6.

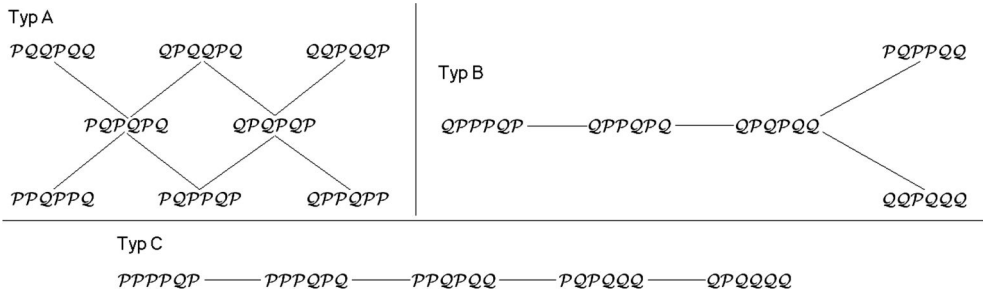


Abbildung 1: Prozesse aus genau sechs Schritten Q bzw. Verrückungen P mit Prozessbilanzen, die aufgrund der Halluzinationsrelation  $PQP = QPQ$  übereinstimmen<sup>9</sup>

Neben dem Typ A mit der Prozessbilanz N gibt es zwei weitere Typen: In Typ B und Typ C haben jeweils fünf Prozesse dieselbe Prozessbilanz. Die Typen unterscheiden sich qualitativ in der Verzweigungsstruktur der Halluzinationsbeziehungen. Die 64 möglichen Prozesse aus sechs Schritten bzw. Verrückungen zerfallen auf eine Familie aus 8 halbgeschlossenen Prozessen vom Typ A, vier Familien vom Typ B (bestehend aus je 5 Prozessen mit einer Verzweigung), zwei Familien vom Typ C (bestehend aus je 5 Prozessen ohne Verzweigung) und 26 einzelne Prozesse ohne Mehrdeutigkeit.

9 Man beachte, dass in den mathematischen Formeln Prozesse von rechts nach links zu lesen sind.

Von ›Merklichkeits-Mehrdeutigkeit‹ sprechen wir bei Prozessen mit übereinstimmender Merklichkeitsbilanz. Dazu muss die Summe der infinitesimalen Erzeugenden der beteiligten transformationellen Akte übereinstimmen. Dies liegt u.a. dann vor, wenn zwei Prozesse aus denselben Transformationen bestehen, diese aber in unterschiedlicher Reihenfolge verknüpft werden, z.B. PQQ ~ QPQ. Eine weitere Möglichkeit zur Merklichkeits-Mehrdeutigkeit besteht im Vorhandensein zusätzlicher Akte, die später im Prozess wieder rückgängig gemacht werden, z.B. QQQQQQ ~ P<sup>-1</sup>QQQQQPQ. In der Kombination von Prozess-Mehrdeutigkeit und Merklichkeits-Mehrdeutigkeit kann man alle aus Q und P und ihren inversen Akten zusammengesetzten Prozesse in genau zwölf Prozessklassen einteilen. Das folgende Beispiel zeigt die Umdeutung des Prozesses QQQQQQ in den Prozess QPPPPP:

$$QQQQQQ \sim P^{-1}QQQQQP \sim P^{-1}QQQQQPQ = P^{-1}QQQQPQP = P^{-1}QQQPQP = P^{-1}QQPQPP = P^{-1}QPQPPP = P^{-1}QPQPPP = P^{-1}PQP PPPP = QPPPPP$$

Eine Einbeziehung der Tonwahrnehmung in rein musiktheoretische Untersuchungen ist nunmehr wünschenswert, da die Fechner'sche Maßformel auf mehreren Ebenen von Geistestätigkeit angesiedelt werden kann. Gleichzeitig sollte ein allgemeines wahrnehmungspsychologisches Forschungsprojekt den Gültigkeitsbereich der Fechner'schen Maßformel unter dem Gesichtspunkt neu auszuloten, dass man womöglich die in verschiedenen Sinnesgebieten beobachteten Verletzungen der klassischen Formel nun im Sinne gemischter, d.h. subjektiver Einflüsse deuten kann.<sup>10</sup> Unsere Untersuchungen zielen zunächst auf das Ausfindigmachen von musikalischen Situationen ab, in denen eine Mehrdeutigkeit im musikalischen Kontext schwer zu leugnen ist und in denen unser transformationeller Ansatz Lösungsansätze für bislang ungelöste Probleme anbietet.

### 3. Ein musikalischer Schildkrötenwettlauf

Chopins Prélude op.28/4 in e-Moll aus dem Jahre 1838 hat die Aufmerksamkeit vieler Musiktheoretiker auf sich gezogen und ein Vergleich von verschiedenen analytischen Perspektiven regt zu weiterführenden Betrachtungen über deren

<sup>10</sup> In diesem Zusammenhang könnte man auch die von Joseph Lukas falsifizierte Luneburg-Hypothese von der hyperbolischen Krümmung des ›Sehraumes‹ ersetzen durch eine entsprechende Aussage über die (aus theoretischen Gründen garantierte) hyperbolische Krümmung einer geeigneten kanonischen Gruppe, die das tätige ›Seherleben‹ modelliert (vgl. Lukas 1996).

Vereinbarkeit an. Die Rekapitulation einzelner Aussagen und deren Gegenüberstellung müssen hier selektiv erfolgen. Wir erarbeiten die Indizien für enharmonische bzw. harmonische Mehrdeutigkeit vor dem Hintergrund der Beschreibungsebenen von Intervallsatz bzw. Harmonik. Dabei wenden wir die von Martin Eybl (1995) praktizierte Methode vergleichender Analyse auf mehreren Beschreibungsebenen an. Jedes Mal geht es darum, die Möglichkeit alternativer oder konkurrierender Analysen bei jeweils gleichem Ansatz als Indizien für Mehrdeutigkeit zu diskutieren. Unser Interesse gilt insbesondere den Schwierigkeiten bei der Analyse der dreistimmigen Begleitakkorde der linken Hand (T. 1–12), welche Eybl im Zusammenhang mit Schenkers Begriff der ›Auskomponierung‹ so charakterisiert:

So deutlich Ausgangs- und Endpunkt, Tonika und Dominante, sind, so schwer ist es, die Stationen der Strecke zu lokalisieren, die der Satz im allmählichen, aber unablässigen Absteigen der Begleitakkorde durchmisst.<sup>11</sup>

Vorbereitend wählen wir zunächst eine melodische Beschreibungsebene und tun so, als seien die drei Stimmen selbständige Melodien. Stephen Jablonsky<sup>12</sup> hat das Prinzip dieses unablässigen Absteigens anschaulich mit einem »Schildkrötenwettlauf« verglichen und verbindet damit die Assoziation der einzeln abwärtsrückenden Tonbewegungen (wie bei einem Brettspiel) mit dem Aspekt der Langsamkeit, welche diesem Prozess zueigen ist. Die ›Pianola-Darstellung‹ unter dem Akkordsatz in Abbildung 2 veranschaulicht dessen Verlauf nach Halbtonabständen.

The image shows a musical score for Frédéric Chopin's Prélude e-Moll op. 28/4, measures 1-20. The top staff is the right hand melody, and the bottom staff is the left hand accompaniment. Below the left hand staff is a 'Pianola' visualization, which consists of horizontal lines of varying lengths, representing the stepwise descent of the chords over time. The lines are arranged in a way that shows the chords moving downwards in a stepwise fashion, with some lines overlapping to show the duration of each chord.

Abbildung 2: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op. 28/4, T. 1–12 als Akkordsatz und als ›Pianola-Rolle‹

11 Eybl 1995, 53 ff.

12 Persönliche Konversation, Juni 2003.



Auf die Deutung der Systematik dieses abwechselnden Absteigens mit Hilfe einer einfachen Fakturregel kommen wir weiter unten zu sprechen. Aus melodischer Perspektive ist auch die durchgängige Präsenz des ›Seufzer‹-Motivs  $c \rightarrow h$  erwähnenswert. In den ersten zwölf Takten geht es vom Sopran (T. 1–4) über in den Alt (T. 5–8) und schließlich in den Bass (T. 9–12) und trägt damit in melodischer Hinsicht zur Befestigung einer durchgängigen Grundtonart bei. Daraus ergibt sich eine sinnvolle Einschränkung für die Differenzierung der drei Melodien nach Diatonik und Chromatik. Lässt man nämlich nur die Rahmenakkorde als Beschränkung gelten, so impliziert dies zwar, dass Bass und Tenor mit ihren jeweils sieben Abwärtsbewegungen nur fünf Stufen und der Alt mit seinen sechs Abwärtsbewegungen nur vier Stufen überwinden und folglich in jeder Stimme also irgendwo zwei Tiefalterationen stattfinden müssen. Allerdings bleiben dazu viele Möglichkeiten.

Legt man sich beim Seufzer-Motiv jedoch auf  $c \rightarrow h$  fest, so bleiben für die melodische Interpretation der absteigenden Altstimme nur vier Möglichkeiten, nämlich:  $e \rightarrow [es \text{ oder } dis] \rightarrow d \rightarrow [des \text{ oder } cis] \rightarrow c \rightarrow h \rightarrow a$ . Dieser Spielraum korrespondiert mit der chromatischen Beweglichkeit der 6. und 7. Stufe in Moll. Angesichts der unablässigen Abwärtsbewegung würde aus rein melodischer Sicht die Auffassung  $e \rightarrow es \rightarrow d \rightarrow des \rightarrow c$  Vorrang genießen und damit die Melodik für sich allein keine genuine Mehrdeutigkeit beanspruchen.

Nun wenden wir uns der Beschreibungsebene des Intervallsatzes zu, d.h. der Abfolge von je auf den Bass bezogenen vertikalen Intervallen. Auf der Suche nach einem plausiblen diatonischen Gerüstsatz sind Schachter (1988 und 1994) und Eybl (1995) zu fast übereinstimmenden Lösungen gekommen. Das obere System in Abbildung 3 zeigt eine auf e-Moll bezogene 7–6-Ligaturkette, die auf einer Sequenz parallel abwärts geführter Sextakkorde beruht.<sup>13</sup> Schachters Analyse<sup>14</sup> notiert den zweiten und vierten dieser Sextakkorde jeweils mit  $f$  statt  $fis$  und bezieht sie damit auf die Diatonik von a-Moll.

13 Vgl. Eybl 1995, 58, Bsp. 13.

14 Schachter 1988, 529.

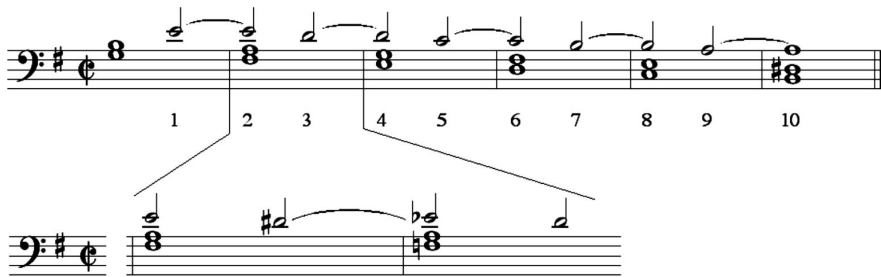


Abbildung 3: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op. 28/4, T. 1–12, oberes System: 7–6-Ligaturkette als Satzgerüst nach Eybl 1995 und Analyse der Akkorde 2–5 des Préludes in Beziehung auf das Satzgerüst

Falls man der gemeinsamen Idee diatonischer Reduktion durch ein einfaches lineares Modell bepflichtet, so ergibt sich für unsere Diskussion der Mehrdeutigkeit die Frage, ob beide Interpretationen gleichermaßen Plausibilität beanspruchen können. Beide Gerüstsätze sind nicht streng in der Akkordfolge der Abbildung 2 enthalten. Zwar vermag Schachters Reduktion die dritte 7–6-Ligatur mit den Akkorden 15 und 16 zur Deckung zu bringen. Allerdings ist hier Eybls Abweichung – unter vorläufiger Absehung von harmonischen Argumenten – insofern weniger gravierend, als sie nur den parallel zum Bass geführten Tenor betrifft. Folgenreicher ist in beiden Fällen die Abweichung bei der ersten Ligatur, denn sie betrifft die Außenstimmen und damit die Lokalisierung der 7–6-Auflösung im Stück. Nach Schachter müsste sie in Takt 3 zwischen Akkord 4 und 5 und nach Eybl in Takt 2 zwischen Akkord 2 und 3 stattfinden. Implizit macht Eybl einen vermittelnden Vorschlag, wenn er im Zusammenhang mit harmonischen Gesichtspunkten dafür plädiert, dass sowohl die Akkorde 2 und 3 als auch die Akkorde 4 und 5 eine 7–6-Ligatur bilden: »Die Klangfolge Nr. 2–3 [Nummerierung gemäß Abb. 3] entspricht im Takt 2 und 3 zwei Sextakkorden mit Septvorhalt.«<sup>15</sup> Die Konsequenz dieser Auffassung ist jedoch ein enharmonischer<sup>16</sup> Konflikt zwischen *dis* und *es* in Abbildung 3 (unteres System). Unter der Annahme, dass es sich trotz Achtelrepetition im Grunde um eine Überbindung und damit um ein und denselben Ton handelt, erweist sich dies als ein Indiz für genuine Mehrdeutigkeit. Ohne auf die Verwobenheit von Eybls Betrachtung mit harmonischen Gesichtspunkten einzugehen, halten wir fest, dass diese enharmonische Mehrdeutigkeit auf Intervallsatzebene geltend gemacht werden kann und

15 Eybl 1995, 58.

16 Treffender wäre es, von einem ›synchromatischen‹ Konflikt zu sprechen.

zwar als eine lokale Phasenverschiebung zwischen zwei konkurrierenden diatonischen Reduktionen um einen Takt.

Ein weiteres Argument ist in diesem Zusammenhang interessant. In seiner ausführlichen Untersuchung zu Chopins Harmonik unterscheidet Maciej Golab (1995) zwei Stadien in Chopins Ausnutzung von chromatischen Mitteln, die er ›akzidentielle‹ und ›essenzielle‹ Chromatik nennt. Obgleich Golab das e-Moll Prélude neben der Mazurka Op.68/4 in f-Moll als Kronzeuge für eine besondere Ausprägung der essenziellen Chromatik anführt – worauf wir weiter unten noch zu sprechen kommen – ist die isolierte Betrachtung des Schildkrötenwettkampfs ohne Berücksichtigung der rechten Hand auch aus Sicht einer akzidentellen Chromatik in zweierlei Hinsicht aufschlussreich, nämlich sowohl für die oben postulierte Mehrdeutigkeit der linearen Reduktion als auch für die Frage nach der Berechtigung einer harmonischen Interpretation;

Die Aspekte akzidenteller Chromatik in der Harmonik sind als räumlich-lineare Ausbreitung der chromatischen Skala zu verstehen. Dies betrifft in erster Linie die Mixturen, die entweder auf dem Sextakkord, dem Dominantseptakkord oder dem verminderten Septakkord basieren, da wir bei Chopin mit solchen morphologischen Modellen von Mixturen zu tun haben.<sup>17</sup>

Wie unsere Abbildung 3 zeigt, lässt sich die Abfolge der Begleitakkorde nach einer einfachen Fakturregel aus einer Kette chromatisch verschobener Sextakkorde (Umkehrungen verminderter Dreiklänge) gewinnen. Außer dem diatonischen Anschluss an die Dominante als Rahmenakkord gibt es nur eine einzige Abweichung von diesem Schema: Der sechste Ton *f* wird an die vierte Stelle vorgezogen.



Abbildung 4: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op.28/4, Anfang, schematische Zickzack-Faktur der Begleitakkorde basierend auf einer Mixtur von Sextakkorden<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Golab 1995, 100.

<sup>18</sup> Das untere System zeigt die einzige Abweichung der linken Hand von diesem Schema.

Zieht man dieses Schema als residuale Form akzidenteller Chromatik in Betracht, so entsteht erst durch das abweichende Vorziehen des *f* die Möglichkeit zweier verketteter Septvorhalte auf derselben diatonischen Stufe. Die sich daraus ergebende Möglichkeit der Mehrdeutigkeit wäre dann auch eine Konsequenz jener Abweichung vom Schema.

Wir schließen die Betrachtung auf Intervallsatzebene damit ab, in Erweiterung von Eybls Gerüstsatz auch ein vierstimmiges lineares Modell vorzuschlagen, welches die Sopranstimme einbezieht. Wir notieren den Satz als diatonisch absteigenden Schildkrötenwettlauf (Abb. 5).

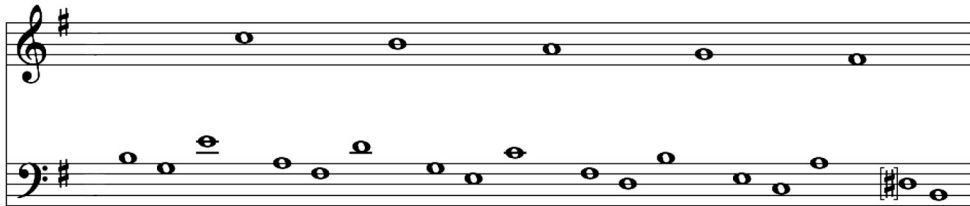


Abbildung 5: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op.28/4, Anfang, diatonisches vierstimmiges lineares Modell

Die Paradigmatik des Seufzer-Motivs erscheint hier in besonders klarer Form. Es nimmt seinen Ausgang vom *H* der Tenorstimme, von dem auch der Oktavaufschwung im Auftakt des Prélude seinen Ausgang nimmt. Dann wird es von oben nach unten durch die Stimmen Sopran, Alt und Bass geführt. Wir kommen auf dieses Modell am Ende der Diskussion harmonischer Gesichtspunkte zurück, denen wir uns nun zuwenden.

Unter den Autoren besteht keinesfalls Einigkeit über die Relevanz harmonischer Analyse für das Verständnis der betrachteten Passage. Darin spiegeln sich allerdings auch prinzipiell verschiedene Auffassungen über Harmonik und ihr Verhältnis zum Kontrapunkt.

Es ist sinnvoll, die harmonische Analyse zunächst nach breiten (oder auskomponierten) Stufen und dann nach ihrer Feinstruktur zu diskutieren. Anknüpfungspunkt für mehrere Autoren ist ein Argument Heinrich Schenkers, in welchem er Chopins Orthographie heranzieht, um die ersten zwölf Takte des Préludes im Sinne ›breiter Stufen‹ I–IV–V zu analysieren:

Zuweilen bedient sich der Autor auch der Schreibart, um über sein eigenes Stufengefühl den Leser oder Spieler zu orientieren. [Notenbeispiel] [...] Hier will Chopin offenbar die ersten vier Takte lediglich vom Standpunkt der ersten Stufe allein empfunden wissen, da er, wie man sieht, mit Absicht meidet, im zweiten Takt Dis statt Es zu schreiben; dadurch ent-

fällt auch schon optisch die Erscheinung der fünften Stufe in E-moll, und die Breite der ersten Stufe wird nicht unterbrochen. Freilich muss man dann analog auch in den weiteren fünf Takten bloß die Unterdominante als wirkend annehmen, der erst im Takt 10 die Dominante folgt. Alle Einzelercheinungen innerhalb dieser breiten Stufen, so vielfach deutbar sie – absolut an sich betrachtet – auch sein mögen, stellen daher nur durchgehende Klänge, nicht aber Stufen vor.<sup>19</sup>

Dass Theoretiker der Schenkertradition wie Richard Parks (1976) abweichend von dieser frühen Auffassung Schenkers<sup>20</sup> die ganze Passage vor allem unter Stimmführungsaspekten analysieren, ist für Eybl (1995) Anlass zu einer relativierenden Ausweitung von Schenkers Argumentation:

Zwei Einwände, die gegen Schenkers Deutung erhoben werden können, beziehen sich auf die Tatsache einer harmonischen Interpretation allgemein und auf ihre spezielle Ausführung. Begreift man die Harmonien zwischen den beiden Polen von Tonika (T.1) und Dominante (T.12) einzig als Erscheinungsform kontrapunktischer Bewegung, wird zweifelhaft, warum überhaupt noch von Stufen und auskomponierten Klängen die Rede sein soll. Die Vorstellung eines in drei harmonische Felder geteilten Verlaufes scheint dem ununterbrochenen Absteigen der Klänge, das sich dem Hörer aufdrängt, zu widersprechen.<sup>21</sup>

Indem Eybl das Satzgerüst von Abbildung 3 als Alternative zu Parks Stimmführungs-Analyse vorschlägt, argumentiert er zugleich zugunsten ihrer Vereinbarkeit mit harmonischer Analyse: »Die Annahme eines linearen Gerüsts in Form einer Kette von 7–6-Ligaturen tritt zu einer harmonischen Interpretation nicht in Konkurrenz.«<sup>22</sup> Dazu führt Eybl auch die Präsenz von lokalen Zwischendominanten an.<sup>23</sup>

Im Zusammenhang mit der Frage nach möglicher Mehrdeutigkeit von ›breiten Stufen‹ ist nun folgendes Argument Eybls von Interesse, bei dem er eine vergleichende Methode zur Anwendung bringt:

Ein zweiter Einwand gegen Schenkers Interpretation problematisiert die Eindeutigkeit ihrer Lösung. Mit Mitteln Schenkers lässt sich eine alternative Lösung anbieten, die im selben Maß beanspruchen kann, den harmonischen Verlauf zu veranschaulichen. Die Methode, wiederkehrende Fundamente zu einer Stufe zusammenzufassen, erlaubt ebenso gut die Ver-

19 Schenker 1906, S. 192 ff.

20 Schenker selbst hat später keine Analyse des Stücks publiziert. Auf einem unveröffentlichten Skizzenblatt (vgl. London/Rodman 1998) notiert er eine Akkordsequenz mit dem übermäßigen Sextakkord *f-a-dis* für den Beginn von Takt 3.

21 Eybl 1995, 59.

22 Ebd.

23 Vgl. ebd.

bindung aller drei Akkorde auf E. Die Takte 1 bis 8 würden so die erste Stufe auskomponieren, die zunächst als Tonika, dann – mit großer Terz – als Dominante auftritt, der schließlich in Takt 9 die IV. Stufe folgt.<sup>24</sup>

Bezeichnenderweise bringt Schachter (1988) ein ähnliches Argument, allerdings um diese zweite Lösung als die eigentlich richtige hinzustellen: »Schenker analysed this passage in *Harmony* but he did not get it quite right: he read a structural IV chord in b. 5 instead of b. 9.«<sup>25</sup> Wir merken hierzu an, dass Schachter prinzipiell als starker Verfechter eindeutiger analytischer Lösungen gelten kann.<sup>26</sup> Eybl sieht indes in der Möglichkeit zweier Analysen einen besonderen Schlüssel zum Verständnis der Passage:

Demonstriert die Existenz alternativer Lesarten eine Schwäche des analytischen Ansatzes? Scheitert der Versuch, Schwerpunkte des harmonischen Verlaufs festzustellen, weil keine eindeutige Lösung zu finden ist? Wenn Chopin die tonalen Gewichte am Anfang des Prélude op. 28/4 eindeutig verteilt hätte, wäre dies der Fall. Aber Chopins Bemühen, die Akkordabfolge zu verunklaren, ist in den ersten 8 Takten des Werks deutlich abzulesen. [...] Gerade die Schwierigkeiten in der Anwendung von Schenkers Stufenbegriff machen Chopins Strategie, die Ausbildung tonaler Schwerpunkte zu torpedieren, greifbar. Das Konzept der Auskomponierung und Sechters Fundamentschritte sind derart beide dem Gegenstand ihrer Untersuchung angemessen. Die Reihe der Fundamente demonstriert die klare Logik der Akkordverbindungen; und Schenkers Ansatz enthüllt eine labile Hierarchie der Klänge, deren Verhältnis zueinander nicht eindeutig festzulegen ist.<sup>27</sup>

Es gibt keinen zwingenden Zusammenhang zwischen Auskomponierung einer Stufe und dem uns hier stärker interessierenden Phänomen tonaler Ausweichung. In den konkret zur Debatte stehenden Kandidaten der IV. Stufe in Takt 5 bzw. 9 ist solch ein Zusammenhang jedoch gegeben. Wir führen dazu zunächst Schachters (1995) Argumentation an, die sich auf eine Auskomposition der I. Stufe in den Takten 1–8 und eine strukturelle IV in Takt 9 bezieht:

Just before the arrival on iv, the right hand reaches G#. This note combines with the left-hand chord to form a diminished seventh (in 4/3 position) applied to iv. It also marks the end of the initial tonic prolongation. That is, the passing 6/3s of the left hand and the B-A-G# motion of the right are deployed within a harmonic framework of i moving to iv, the i inflected to tonicise the iv.<sup>28</sup>

24 Ebd.

25 Schachter 1988, 529.

26 Vgl. hierzu Schachter 1990.

27 Eybl 1995, 60.

28 Schachter 1994, 173.

Der Dominant-Septakkord über E am Anfang von Takt 4 kann seinerseits herangezogen werden, um zugunsten einer tonikalisierten IV. Stufe in Takt 5 zu argumentieren. Damit betreten wir das Terrain der harmonischen Feinstruktur. Schachters zurückhaltende Diskussion einer harmonischen Analyse der Passage enthält interessante Anhaltspunkte:

To my mind (and ear), this contrapuntal approach to bars 1–8 reveals more about the music than a harmonically oriented analysis would. This is not to deny that ear receives some signals which it might interpret as harmonic implications. If one understood the Eb of bars 2–3 as D#, one could read the chords as a 4/3 inflected to a ›French‹ augmented sixth on F ultimately resolving to a V<sup>7</sup> of A minor in bar 4 [...] The augmented sixth would ultimately resolve to a V<sup>7</sup> of A minor (iv), which would eventually resolve to the iv<sup>6</sup> in bar 9. There is a problem, however, with the ›ultimately‹ and ›eventually‹ that are an inextricable element to this interpretation.<sup>29</sup>

Schachter billigt den einzelnen Akkorden zwar harmonische Implikationen zu sowie daran geknüpfte konnotative Bedeutungen, zieht aber das Bestehen eines kohärenten harmonischen Pfades in Zweifel. Dabei verweist er insbesondere auf die Akkorde 5 und 10 (Nummerierung gemäß Abb. 2):

If the downbeat of bar 3 contains an augmented sixth, what is one to make of the D-minor 6/3 that follows it? Does it not negate the impression of a resolution into a dominant seventh? And if that seventh on E is really a V of A minor, what is the meaning of the left hand's immediate move to G and the C major sound in the bottom part at the next downbeat?<sup>30</sup>

Wir betrachten die Antworten anderer Autoren auf diese beiden Fragen. Eybls an Simon Sechters Methode ausgerichtete Analyse dieser Akkordfolge sieht nicht in jedem neuen Zusammenklang einen neuen Akkord, sondern behandelt Zwischenformen jeweils als Vorhalte:

Unabhängig von der metrischen Position werden daher die Fundamente jeweils an dem Punkte angegeben, an dem der erste Ton eines neuen Akkordes angespielt wird. Was im 3. Viertel von Takt 3 als Tiefalterierung der Akkordterz aufgefasst werden kann, bildet den ersten Schritt eines Harmoniewechsels. Wie gleich anschließend in Takt 4 (*gis-g*) und am Übergang von Takt 6 auf 7 wird der Leitton der Dominante chromatisch nach unten, in die Sept des Auflösungsklanges geführt.<sup>31</sup>

29 Ebd., 174.

30 Ebd.

31 Eybl 1995, 55.

Damit würde sich das fragliche *G* als Sept eines *A*-Moll Dreiklangs erweisen, welcher ein Dominantseptakkord über *E* vorangeht, dessen Sept *D* bei dem fraglichen *D*-Moll Sextakkord als Vorhaltston erreicht wird. Dieser Sextakkord hätte dann keine eigenständige harmonische Bedeutung.

In Fred Lerdahls (2001) harmonischer Pfadanalyse (vgl. Abb.6) erhält dieser Akkord bei Berücksichtigung des Melodietons *H* die Bedeutung einer II. Stufe in der Region von *a*-Moll, wobei der Akkord am Beginn von Takt 5 dennoch wieder als IV. Stufe in der Region von *e*-Moll gedeutet wird. Diese Pfadanalyse bezieht sich auf die Folge der Akkorde 1, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 15, 18, 20 aus Abbildung 2, die im Sinne von Dreiklangsstufen in verschiedenen Regionen gedeutet werden. Lerdahls Regionen-Begriff ist von Gottfried Weber (1817–1821) und Arnold Schönberg (1954) inspiriert, erhält aber eine zusätzliche mathematische Formalisierung im Sinne eines Prinzips des ›kürzesten Weges‹.<sup>32</sup>

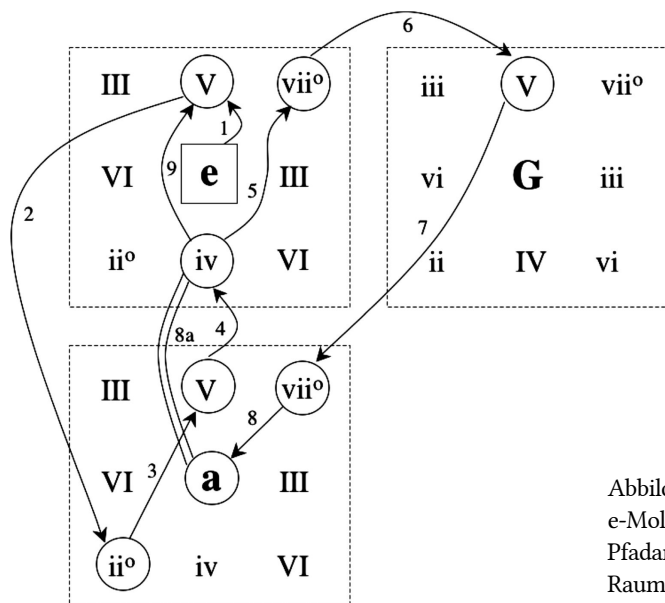


Abbildung 6: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op.28/4, Anfang, harmonische Pfadanalyse im Chordal/Regionalen Raum nach Fred Lerdahl

32 In der in Kapitel 2 von Lerdahl (2001) entwickelten Theorie unterliegen harmonische Pfadanalysen einem Prinzip des kürzesten Weges auf der Basis intra- und interregionaler harmonischer Distanzen. Lerdahl verbindet damit den Anspruch, Ansätze der kognitiven Psychologie musikttheoretisch zu rekonstruieren.



Hinsichtlich der ersten acht Takte (Fortschreitungen 1 bis 7) spricht Lerdahl davon, dass die Musik die Regionen iv, i und III passiere, ohne deren Zentren zu erreichen.<sup>33</sup> Der Stufe iv in Takt 9 wird eine Umdeutung von  $iv|iv$  nach  $iv|i$  unterlegt (Bezeichnung 8a). Der Umstand, dass Lerdahls Ansatz eine Formalisierung zugrunde liegt, die auch solche Umdeutungen als eine harmonische Distanz in die Berechnung einbezieht, lädt dazu ein, die konkrete Analyse nicht einfach zur Kenntnis zu nehmen, sondern mit jenem Prinzip des kürzesten Weges zu konfrontieren. Die neun harmonischen Fortschreitungen finden in einem hybriden harmonischen Raum statt, der insgesamt 24 Regionen mit je sieben Dreiklangsstufen in sich vereinigt. In diesem Raum hat jeder Dur-Dreiklang sieben, jeder Moll-Dreiklang fünf und jeder verminderte Dreiklang drei mögliche Stufen-Interpretationen. Im Falle der von Lerdahl vorgenommenen Zuordnung von Stufen (die auch die Melodie der rechten Hand mit einbezieht) werden die Akkorde 1, 10, 18 als Moll-, 3, 7, 13, 20 als Dur- und 5, 12, 15 als verminderte Dreiklänge gedeutet. Eine Rechnung ergibt, dass von den über acht Millionen kombinatorisch möglichen Pfaden genau acht Pfade am kürzesten sind, die dann vom Formalismus nicht weiter unterschieden werden. Lerdahls angegebene Analyse stimmt mit zweien dieser Pfade überein, sobald man die Umdeutung 8a wieder entfernt. Mit anderen Worten: Der Pfad müsste nach Lerdahls Theorie entweder über  $iv|iv$  oder über  $iv|i$  gehen.<sup>34</sup> Abbildung 7 zeigt jene acht kürzesten Pfade und ihre schrittweisen Bilanzen. Wie man dort sieht, gibt es zwei weitere jeweils gleichberechtigte Verzweigungen des Pfades. Wie bei Fortschreitung 8 besteht auch bei Fortschreitung 4 die Wahl zwischen  $iv|iv$  oder  $iv|i$ .

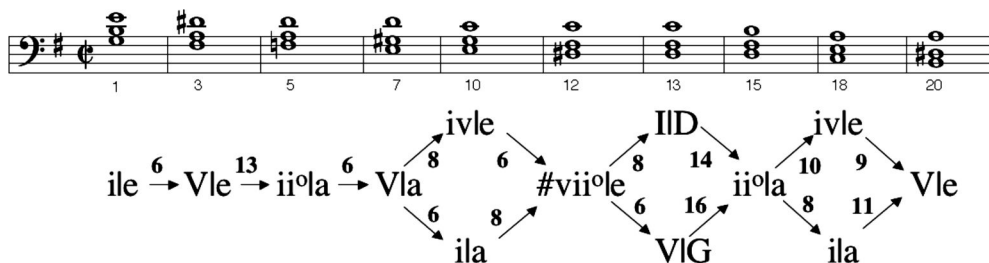


Abbildung 7: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op.28/4, Anfang, acht nach dem Prinzip des kürzesten Weges im Rahmen von Lerdahls Theorie gleichberechtigte harmonische Pfadanalysen<sup>35</sup>

33 Vgl. Lerdahl 2001, 108 (abgesehen natürlich von der ersten Stufe in e-Moll zu Beginn des Stücks).

34 Dieser Grad an Theoriekonformität wird nicht in allen Analysen in Lerdahls Buch erreicht (vgl. hierzu Noll/Garbers 2004).

35 Lediglich gegen die Verzweigung IID bei Fortschreitung 6 kann ein Einwand geltend gemacht werden.

Gegen die eher kontraintuitive Alternative zwischen V|III und I|VII bei der Fortschreitung 6 kann man ein Argument anführen, dass sich im Rahmen von Lerdahls Ansatz einer regionalen Prolongationsanalyse formulieren lässt. Letztere bildet den eigentlichen Anlass für die Besprechung des Préludes im Gesamtzusammenhang von Lerdahls Buch. Bei dieser Analyse wird der Pfad der jeweils aufgesuchten Regionen als eigene analytische Schicht betrachtet – und zwar als regionale Prolongation der Grundregion  $i = e$ , eine Melodie von Regionen, wenn man so will. Wendet man das Prinzip des kürzesten Weges auf die Pfade  $i \rightarrow iv \rightarrow i \rightarrow III \rightarrow iv \rightarrow i$  bzw.  $i \rightarrow iv \rightarrow i \rightarrow VII \rightarrow iv \rightarrow i$  an, so fällt die Entscheidung in Übereinstimmung mit Lerdahls Analyse<sup>36</sup> zugunsten der Region III aus. In Anbetracht von Lerdahls Pointe, dass es nämlich für das Aufsuchen einer Region nicht zwingend ist, dass auch ihr Zentrum aufgesucht wird, lassen sich allerdings für die weitere Disambiguierung der verbleibenden vier kürzesten Pfade in Abbildung 7 keine Argumente finden.

Als Fazit dieser Untersuchung halten wir fest, dass die Methode der vergleichenden Analyse im Rahmen von Lerdahls formalem Ansatz genau vier gleichberechtigte Analysen liefert. Das konkrete Resultat betrifft die Wahlfreiheit zwischen  $i|iv$  oder  $iv|i$  sowohl am Beginn von Takt 5 als auch am Beginn von Takt 9 und korrespondiert mit der von Eybl diskutierten Mehrdeutigkeit bei der Schenker'schen Analyse nach ›breiten Stufen‹. Lerdahls Ansatz steht auch in einem impliziten Zusammenhang mit dem Phänomen der Ausweichung, weil bei durchgehender Grundtonalität die prolongierten regionalen Zentren als virtuelle Zentren zu deuten sind.

Nun wenden wir uns der von Maciej Golab vorgeschlagenen Analyse dieser Akkordfolge zu. Gegen Lerdahls Analyse würde man mit Golab einwenden, dass eine Verkürzung der Vierklänge auf diatonische Dreiklänge wichtige Aspekte ausblendet:

Die Harmonik des Präludiums e-moll ist schon eine Vierklänge-Harmonik, und nur die Eckklänge des ganzen Verlaufs (die Tonika-Schicht) haben Dreiklangsform. Im morphologischen Aspekt vollzieht sich im Schaffen Chopins eine wesentliche Änderung. Dreiklänge sind nicht mehr das Fundament des Verlaufs, der von Vierklängen mit Dominantfunktion (als akzidentelle Akkode) zementiert wird. Dreiklänge werden aus dem Bereich des chromatischen Hauptprozesse an den Rand als tonale ›Scharniere‹ verdrängt: als Ausgangspunkt und Ziel des Verlaufs.<sup>37</sup>

36 Vgl. Lerdahl 2001, 109, Abb. 3.21b.

37 Golab 1995, 151.

In seiner fünf Schichten umfassenden Analyse bemüht sich Golab um eine Vermittlung zwischen den Ansätzen Hermann Erpfs (1927) und Heinrich Schenkers, wobei die Anknüpfung an Schenkers Argumentation aus der *Harmonielehre* zugleich Anlass ist, auch Gedanken des späten Schenker einfließen zu lassen.

Von den fünf Schichten verkörpert die ›tiefste‹ Schicht Nr.V die durchgehende Grundtonika  $^{\circ}T$  e-Moll. Die als ›Brechung‹ oder ›Kadenzschicht‹ bezeichnete Schicht Nr.IV stimmt mit Schenkers breiten Stufen I–IV–V–I überein (d.h. die vierte Stufe beginnt mit Takt 5). Die Vordergrund-Schicht Nr.I präsentiert eine genaue Analyse aller Zusammenklänge mittels Hermann Erpfs Klangbezifferung. Charakteristisch für Erpfs Bezifferung ist die im Begriff der ›Doppeldominante‹ ausgedrückte Auffassung, dass Ober- und Unterdominante einander durchmischen können. Zwischen Schenkers ›breite Stufen‹ IV und V und die streng deskriptive Erfassung der einzelnen Zusammenklänge größtenteils als Mischungen von Tönen der Unter- und Oberdominante schiebt Golab eine vermittelnde Schicht Nr.II der ›chromogenen Funktionen‹, die nach der Ausgangstonika  $^{\circ}T$  eine ›Oszillation‹ zwischen Oberdominante  $D^+$  und Unterdominante  $D_0$  beschreibt, deren Anfänge in den Takten 2, 4, 6 (3. Viertel), 7 und 10 lokalisiert sind:  $^{\circ}T - D^+ - D_0 - D^+ - D_0 - D^+$ .

Im zweimaligen Auftreten der Unterdominante  $D_0$  – unterbrochen durch die kurze Präsenz der Oberdominante in der zweiten Takthälfte von Takt 6 sehen wir eine strukturelle Reminiszenz an die oben diskutierten Mehrdeutigkeiten. Allerdings wird die Frage nach der Mehrdeutigkeit hier in die Morphologie der tonalen Funktionen verlagert, der wir im Rahmen des vorliegenden Aufsatzes nicht nachgehen können.

Einen für die harmonische Analyse der Passage aufschlussreichen und von allen bislang diskutierten Aspekten abweichenden Gedanken verkörpert die Schicht Nr.III in Golabs Analyse. In Takt 2 (3. Viertel), Takt 4, Takt 5, Takt 7, Takt 8 (3. Viertel) verortet der Autor eine Quintfallsequenz von Dominantseptakkorden:  $H^7 - E^7 - A^7 - D^7 - G^7$ . Die begleitende Beschreibung dieser Schicht lässt eine ambivalente Einstellung des Autors zur möglichen harmonischen Rolle dieser Sequenz erkennen. Zunächst heißt es:

Stark destabilisierend wirkt die Schicht der Akkordkette von Dominanten. Die tonal destabilisierenden Eigenschaften der Akkordkette fußen bekanntlich auf dem Gesetz, dass eine Häufung harmonischer Mittel derselben Art zur Zerbrechung der zentralen Beziehung führt.<sup>38</sup>

38 Ebd., 148.

Einen Vorschlag Joseph Michael Chominskis, die Akkordkette zum schematischen Ausgangspunkt einer verfeinerten Analyse zumachen, relativiert Golab wie folgt:

Die weitere Analyse [d.h. Schichten II und I] zeigt, dass die von Chominski aufgestellte Akkordkette als so bestimmtes Zusammenspiel tonaler Qualitäten nur außerhalb des realen, oberflächlichen harmonischen Kontextes des Werkes funktioniert, denn im Kontext haben die Elemente dieser Kette zuweilen andere harmonische Bedeutung.<sup>39</sup>

Wir schließen diesen Abschnitt damit ab, indem wir der ambivalenten Rolle dieser Quintfallsequenz auf den Grund gehen. Unserer Meinung nach lassen sich Schachters Zweifel an der Aussagekraft einer harmonischen Analyse dieser Passage nur ausräumen, wenn eine zwingende Verbindung zwischen Chromatik und Diatonik auf harmonischer Ebene aufgezeigt werden kann. Eybl argumentiert zwar in diese Richtung, aber sein Plädoyer kann nicht als zwingend bezeichnet werden. Lerdahls Prinzip des kürzesten Weges garantiert per Definition immer eine (bzw. mehrere) harmonische Analyse(n). Aber gerade deshalb besteht für deren musiktheoretische Anerkennung jeweils zusätzlicher Diskussionsbedarf. Auf Golabs ambivalente Einstellung haben wir soeben hingewiesen.

Zunächst gilt es, den von Golab beschriebenen Effekt tonaler Destabilisierung genauer zu bestimmen. Wir rekapitulieren dazu eine allgemeinere Aussage Golabs, die er im Zusammenhang mit akzidenteller Chromatik bei Mixturen diskutiert, und die auch auf das dreistimmige Schema in Abbildung 4 bezogen werden kann:

Hier wirkt ein Gesetz, demzufolge eine Häufung harmonischer Mittel gleicher Art zur Unterbrechung der Funktionsbeziehungen und damit zur lokalen Aufhebung der Tonalität führt. [...] Der Begriff der aufgehobenen (suspendierten) Tonalität bedeutet jedoch, dass eine lokale Unterbrechung der Funktionsbeziehungen an ›tonalen Scharnieren‹ des Kontexts hängt, der die harmonisch homogenen Phänomene umgibt, die eine Art Interpolation bilden. Im Moment, wo die Replikationsmechanik in Form von Mixturen oder Sequenzen einsetzt, wird die Tonalität unterbrochen und stellt sich am Ende der Replikation neu her, denn die Eckteile der harmonisch homogenen Phänomene sind ein organisches Glied, das jene Phänomene in den tonalen Kontext integriert.<sup>40</sup>

Als entscheidendes Element dieser Definition greifen wir den Begriff der ›Interpolation‹ heraus. Es geht offensichtlich nicht um eine Unterbrechung des harmonischen Prozesses durch irgendeinen völlig fremden Prozess, um womöglich ers-

39 Ebd., 149.

40 Ebd., 113.

teren schließlich aus dem Gedächtnis wieder aufzuwecken. Mit dem Verweis auf eine Interpolation ist vielmehr eine Bilanzierung des Prozesses ›innerhalb der Harmonik‹ gemeint, obwohl der Tonalitätsbezug suspendiert ist. Im Falle des Prélude scheint es schwierig, dem Phänomen tonaler Suspension eine konkrete zeitliche Ausdehnung zuzuordnen. Unserer Hypothese nach handelt es sich beim Effekt tonaler Suspension um ein transformationelles Phänomen, das sich gemeinsam mit der Frage nach dem Zusammenhang von Chromatik und Diatonik im Kontext der in Abschnitt 2 entworfenen kanonischen Theorie beschreiben lässt.

Unseren Argumenten zugunsten dieser Hypothese schicken wir eine relativierende Bemerkung voran, die sich mit Golabs Betonung jenes qualitativen Unterschiedes zwischen akzidenteller und essentieller Chromatik bei Chopin beschäftigt. Neben dem Hinweis auf die essentielle Rolle von Vierstimmigkeit bei essentieller Chromatik gibt es nämlich als zweiten wichtigen Aspekt einen Wechsel der Beschreibungsebene vom Intervallsatz zur Harmonik. Die Quintfallsequenz ist keine mechanische Parallelverschiebung einer Dominantseptakkord-Mixtur im Intervallsatz sondern funktioniert auf harmonischer Ebene über den Fundamentalbass. Eine Untersuchung qualitativer Unterschiede sollte daher mit einem systematischen Studium der wechselseitigen Bedingtheit von Intervallsatz und Harmonik einhergehen. Bevor wir uns der strikten Quintfallsequenz widmen, erinnern wir an den vierstimmigen linearen Satz für den Beginn des Prélude (Abb. 5) und weisen darauf hin, dass dieser in vertikaler Sicht eine Folge leitereigener Septakkorde darstellt. Durch Tieferlegung des Soprans und dessen Integration in die Bassstimme entsteht ein dreistimmiger Satz mit diatonischem Quintfall im Bass.



Abbildung 8: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op. 28/4, Anfang, Übertragung des linearen Gerüstsatzes (vgl. Abb. 3 und 5) in eine grundständige diatonische Quintfallsequenz durch Verlagerung des Soprans in den Bass

Damit haben wir auf Intervallsatzebene zunächst eine Brücke zwischen linearer Struktur und diatonisch fundierter Harmonik gefunden, die der Vierstimmigkeit des Satzes in abstrahierender Form Rechnung trägt. Was nun fehlt, ist erstens eine Brücke zwischen der strikten Quintfallsequenz in der Schicht Nr.III von Golabs Analyse und der diatonischen Quintfallsequenz und zweitens eine Diskussion des Phänomens der tonalen Suspension. Jene strikte Quintfall-Schicht kann in verfeinerter Form angegeben werden, so dass sie einen großen Teil der Zusammenklänge der Passage erfasst. Erstens kann jeder Akkord der Dominanten-Kette jeweils um eine vorausgehende lokale zweite Stufe ergänzt werden (Abb. 9, oberes System) und zweitens lässt sich ab Takt 5 (3. Viertel) eine zweite solche Sequenz ausmachen, welche die erste im Kleinterz-Abstand imitiert (Abb. 9, unteres System).

Abbildung 9: Frédéric Chopin, Prélude e-Moll op. 28/4, T. 2-9, Analyse als Sequenz von  $ii^7-V^7$ -Verbindungen

In Abbildung 9 zeigen wir diese  $ii^7-V^7$ -Verbindungen in mehreren Ebenen je auf ein lokales tonales Zentrum bezogen: e, a, D, G, C. Man kann nun diese  $ii^7-V^7$ -Progressionen als Akte der Ausweichung ansehen, bei denen das lokale Zentrum auf ›Quintabstand‹ vor sich her geschoben wird, d.h. wir deuten jede zweite Stufe als lokale Wechseldominante  $V(V)$ , welche in eine lokale Dominante  $V$  übergeht. Die jeweils implizierten Fundamentschritte  $V^7-I$  bleiben mit Ausnahme der letzten Progression aus und wir können die Analyse in Abbildung 9 oben als eine Sequenz von Ausweichungen mit einem Fundamentschritt am Ende analysieren: QPPPPP (der Prozess QPPPPP ist von rechts nach links zu lesen). Nun bringen wir die kanonische Theorie aus Abschnitt 2 ins Spiel. Zunächst analysieren einen strikten diatonischen Quintfall von F# bis C als einen Prozess QQQQQQ von Fundamentschritten.

Das Erfordernis, diesen Prozess aufgrund der Zweideutigkeit der Gerüstsätze (Eybl versus Schachter) auch auf a bezogen zu verstehen, kann mathematisch mit der Konjugation  $QQQQQQ \sim P^{-1}QQQQQP$  erfasst werden. Nimmt man außerdem

das von Schachter monierte auffällige Ausbleiben einer Auflösung auf dem 3. Viertel von Takt 3 zum Anlass einer Vertauschung der Akte  $QP \sim PQ$ , so stößt dies eine Kette von fünf Halluzinationen an, die auf den Prozess  $QPPPPP$  führt.<sup>41</sup> Auf den Zwischenstationen dieser Kette besteht jeweils die Möglichkeit den Teilprozess  $QPQ = PQP$  selbst zu bilanzieren und als Kleinterz-Substitution  $S$  mit suspendierendem Effekt auf die Tonalität zu deuten. Entscheidend bei diesem Argument ist, dass die aktweise Verfolgung aller aus  $Q$  und  $P$  (bzw. ihren Inversen  $Q^{-1}$  und  $P^{-1}$ ) zusammengesetzten Prozesse stets die Forderung nach harmonischer Interpolierbarkeit erfüllt. Erst das Ziehen von Zwischenbilanzen für Prozesse aus drei Akten  $QPQ$  oder  $PQP$  hat einen die Tonalität suspendierenden Effekt. Da nun die beiden Ebenen von Abbildung 9 im Kleinterzabstand zueinander stehen, kann der Ebenwechsel mit einem solchen Suspensionseffekt erklärt werden.

Diese Überlegung erlaubt also eine Vermittlung zwischen den harmonischen Analysen der Abbildungen 8 und 9. Diese Feststellung ist unabhängig von dem musiktheoretischen Argument, dass eine solche Vermittlung – welcher Art auch immer – geleistet werden müsste, um überhaupt von einer kohärenten Lesart der Passage auf einer harmonischen Beschreibungsebene sprechen zu können. Zusammenfassend halten wir deshalb fest: Im Zusammenhang mit der harmonischen Analyse des Prélude stößt man auf theoretische Probleme, zu deren Lösung wir ›Möglichkeiten‹ im Rahmen einer künftigen Anwendung des in Abschnitt 2 vorgestellten Ansatzes angedeutet haben.

#### 4. Ausweichungen und Zweifelsbetrachtungen

Der vorliegende Abschnitt dient der allgemeinen Standortbestimmung des vorgestellten Ansatzes im transdisziplinären Untersuchungsbereich zwischen Musiktheorie, Psychologie und Mathematik und verfolgt insbesondere das Ziel, die spezifische Eingrenzung des Gegenstandes plausibel zu machen. Eine erste Gruppe von Überlegungen ist dem Problem der Enharmonik in seiner Beziehung zur Geistestätigkeit gewidmet. Eine zweite Gruppe setzt sich mit den Bedingungen einer Neuformulierung der Fechner'schen Maßformel auseinander.

Beim Versuch einer adäquaten Einordnung von Phänomenen, die mit den Termini der enharmonischen Umdeutung, Verwechslung, Identifikation oder auch Antinomie bezeichnet werden, sieht man sich – gerade was die Wahl einer relevan-

41 Vgl. die Rechnung am Ende von Abschnitt 2.

ten Beschreibungsebene angeht – gewissen Anfangsschwierigkeiten ausgesetzt. Viele Musiktheoretiker und -praktiker neigen dazu, diese Phänomene in einem Kontext zu situieren, der gleich mehrere Beschreibungsebenen einbezieht: Probleme der Intonation bzw. der Instrumentalstimmung, Psychoakustik der Tonwahrnehmung, Praxis der Musiknotation etc. Der Verdacht ist daher keineswegs abwegig, dass sich die ganze Diskussion der enharmonischen Differenzen um ein Scheinproblem drehen könnte, welches sich lediglich in den ontologischen Grauzonen des Übergangs von Psychoakustik der Tonwahrnehmung zu einem auf der Musiknotation basierenden begrifflich vermittelten Wissen einstellt. Im Sinne einer Scharfstellung des Blicks auf das Problemfeld der Enharmonik wollen wir diesen Gedanken in einem Gedankenexperiment etwas zuspitzen: Angenommen eine Person erwerbe ausschließlich hörend Bekanntschaft mit tonaler Musik, die stets nur auf einem gleichschwebend gestimmten Klavier gespielt wird.<sup>42</sup> Weiter nehmen wir an, unsere gedachte Person erhalte keine Kenntnis von musikalischer Notation und Musiktheorie und es sei ihr einerlei, wie man Klavier spielt und insbesondere, warum einige Tasten weiß und andere schwarz sind. Dann sind für die Unterscheidung von Stufen und Alterationen jegliche äußere Hilfestellungen ausgeschlossen und der Scheinproblem-Verdacht läuft letztlich auf die Frage hinaus, ob es im musikalischen Erleben dieser Person überhaupt Phänomene geben sollte, die mit den von der Musiktheorie untersuchten enharmonischen Konflikten in sinnvollen Zusammenhang gebracht werden könnten.

Dieses Gedankenexperiment mag konstruiert erscheinen, doch ist es hinsichtlich seiner zuspitzenden Ausrichtung der Fragestellung keineswegs absurd und hilft zu mehr Klarheit in der pragmatischen Auseinandersetzung um die Wahl einer geeigneten Richtung der Untersuchung. Einerseits relativiert es die direkte Zuständigkeit der psychoakustischen Untersuchungsebene für die Phänomene der Enharmonik und andererseits lädt es zu musiktheoretischen Zweifelsbetrachtungen ein.

42 In dieser Hinsicht kommt die Wahl des *Prélude* in e-Moll Op. 28/4 von Frédéric Chopin unserem Gedankenexperiment entgegen. In erster Näherung kann man dazu anführen, dass es sich ja um Klaviermusik handelt, zu deren Entstehungszeit sich die gleichschwebende Stimmung bereits durchgesetzt hatte. Man kann dieses Argument in zweiter Näherung noch verfeinern: Marc Lindley hat in seinem ebenfalls auf dem 2. Jahreskongress der *GMTH* in München Vortrag die These vertreten und durch Hörbeispiele gestützt, dass Chopin – im Gegensatz etwa zu Skrjabin – trotz Durchsetzung der gleichschwebenden Temperatur noch die auf der älteren wohltemperierten Stimmung beruhenden Tonartencharakteristiken berücksichtige. Gerade das e-Moll-Prélude bilde in dieser Hinsicht wiederum eine Ausnahme unter den 24 *Preludes*: Wenn man es bei wohltemperierter Stimmung transponiere, bleibe seine besondere Wirkung stabil.



Da unser gedachter Hörer keinerlei explizites Wissen von Diatonik hat, könnte der Scheinproblem-Verdacht strenggenommen auch das Infragestellen *aller* darauf aufbauenden musiktheoretischen Begriffe nach sich ziehen. Solch radikaler Skepsis kann man aus kognitiver Sicht mit dem Argument begegnen, dass unser Hörer jedenfalls irgendeine Form von implizitem Wissen erwirbt, auf dessen Verfügbarkeit seine routinierte musikalische Kognition erst beruht. Verschiedene Untersuchungen haben sich deshalb um eine Konfrontation musiktheoretischer Aussagen mit kognitiven Ansätzen bemüht. Wie auch immer man zu diesen Versuchen stehen mag, das Phänomen der Mehrdeutigkeit erscheint aus kognitiver Sicht jedenfalls unterbelichtet, denn es äußert sich allenfalls als eine Situation der ›Verlegenheit‹, zwischen mehreren alternativen Auffassungen einer Struktur wählen zu müssen. Diese Verlegenheit selbst wird aber nicht ›innerhalb‹ der kognitiven Ansätze thematisiert.

Aber auch unsere im Abschnitt 3 verfolgte Strategie, uns der Plausibilität von Mehrdeutigkeit mittels der Konfrontation mehrerer Analysen zu vergewissern, steht auf unsicheren Füßen. Ob es dabei lediglich um Verlegenheiten der Analyse bzw. der Theorie geht oder um Indizien für genuin musikalische Mehrdeutigkeit lässt sich nicht zweifelsfrei klären. Hierin besteht eine grundsätzliche Problematik der Musiktheorie bei ihrer Gegenstandsbestimmung und damit auch eine verwundbare Stelle unserer Argumentation. Wir stehen dabei auf dem pragmatischen Standpunkt, dass es das Verfolgen dieser Strategie ein unverzichtbarer Bestandteil systematischer Musiktheorie sein muss, die nicht pauschal sondern anhand der konkreten Resultate bilanziert werden muss.

Gesetzt aber, wir wollten genuin musikalische Mehrdeutigkeit anerkennen und uns nicht damit zufrieden geben, diese nur als Verlegenheit beim Vollbringen kognitiver Entscheidungen zu deuten, was wären dann die Konsequenzen? Es liegt nahe, dass sich die Untersuchung dann mit den Prozessen musikalischer Geistestätigkeit auseinandersetzen sollte, und nicht nur mit ihren Gehalten. In der vorliegenden Untersuchung verzichten wir sogar gänzlich auf den Rückgriff auf musikalische Routine und müssen auch den schwierigen Fragen nach der Konventionalität tonaler Musik vorerst aus dem Weg gehen.<sup>43</sup> Im Falle der Modulation bedeutet dies folgendes: Wenn man Tonarten vornehmlich extensional auffasst, d.h. als aus bestimmten konventionellen Akkordvokabulars bestehend, zeigt sich eine Modulation am Wechsel des Vokabulars. Aus solch einer extensionalen Sicht, die auch für kog-

43 Damit soll die wichtige Rolle von Konvention und Routine keinesfalls geleugnet werden. Siehe hierzu auch die Schlussbemerkungen.

nitive Ansätze typisch ist, besteht dann der Kern des Modulationsphänomens im Auftreten gemeinsamer Akkordvokabeln und Modulation läuft auf eine Tonarten-erkennungsleistung hinaus. Der von uns vorgeschlagene Begriff der virtuellen Modulation greift indes nur wenige intensionale Aspekte auf, deren konventioneller Bezug nur die Intervalle der Quinte und des Halbtons betrifft, was es uns vorerst erlaubt, einem kognitiven Ansatz auszuweichen.

Eine Alternative zum Bild der Verlegenheit bietet der phänomenologische verankerte Begriff der ›Synthese‹. Wir erwähnen einen Ansatz von Roland Ploeger (1990), der für eine phänomenologische Sicht auf die Enharmonik plädiert und Schritte zu einer Systematisierung unternommen hat. Auch hat er einige Ideen und Argumente bei Gottfried Weber, Hugo Riemann, Ernst Kurth, Hermann Pfrogner und anderen Autoren zusammengestellt, die man zur Motivation eines solchen Ansatzes heranziehen kann. In unserem sehr einfachen Modell können wir noch nicht allen Feinheiten seiner Systematik nachspüren. Seiner Unterscheidung zwischen ›reduktiver Apposition‹ und ›perfundierender Apposition‹ entsprechen jedoch aufschlussreiche Eigenschaften des mathematischen Modells, nämlich die Geschlossenheit der Eschertreppe einerseits und die Halluzinationsbeziehung andererseits. Für unsere Beschäftigung mit dem Prélude ist vor allem der Begriff der ›perfundierenden Apposition‹ von Interesse:

Hierunter ist eine Synthesis zu verstehen, die durch praevalente Chromatie hervorgerufen wird. Bei der musikalischen Perspektivierung ist die ursprünglich diatonische Satzstruktur derart von Chromatik durchdrungen bzw. ›gesättigt‹, dass Enharmonie gleichsam als eine neue harmonische Dimension entsteht. Das Chroma wird weitgehendst ›ausgestuft‹, d.h. die sonanzlichen Bozogenheiten ›durchfließen‹ einander. Eine eindeutige notationslogische Orthographie ist nicht mehr möglich. Es heißt nicht mehr ›Entweder (gis) – Oder (as)‹ sondern ›Sowohl als auch (gis/as)‹. Auch in der hörenden Retention bleiben die Tonbedeutungen unverbindlich.<sup>44</sup>

Ploeger beschreibt die appositionelle Synthesis als die Herstellung einer Koinzidenz mehrerer Tonbedeutungen in einem Tonort und sieht darin eine Grundbedingung für das Zustandekommen enharmonischer Phänomene. Seinem Verweis auf den Begriff der ›Verschmelzung‹ können wir in Ermangelung theoretischer Fundierung gegenwärtig nicht nachgehen. Prinzipiell sehen wir aber im Anknüpfen an die phänomenologischen Ideen Stumpfs und Kurths einen vielversprechenden Weg. Im Vordergrund unserer Untersuchung steht zunächst eine dynamische Erklärung für die Möglichkeit von appositioneller Synthesis, wozu wir

44 Ploeger 2002, 33.

neben der Synthesis mehrerer enharmonischer auch die Synthesis mehrerer harmonischer Bedeutungen zählen. Letztere haben ihre notationale Entsprechung in der Orthographie harmonischer Analysen.

Wir bleiben bei den phänomenologischen Ansätzen, wenden uns aber nun der psychologischen Interpretation der Fechner'schen Maßformel zu. Wie schon angedeutet wurde, ergibt sich aus der Diskrepanz zwischen Prozessbilanz und Mercklichkeitsbilanz ein Problem für einen ausschließlich am immanenten Erleben orientierten Zugang.

Die Annahme, dass der Vollzug von Geistestätigkeit und ihr immanentes Erleben nicht ein und dasselbe sind, sondern dass vielmehr die Geistestätigkeit dem Erleben gegenüber transzendent ist, bildet auch den Ausgangspunkt für Husserls Phänomenologie. Der Gedanke an eine mathematische Vermittlung zwischen beiden Ebenen lag Husserl jedoch fern. Wir erinnern dazu an ein Gedankenexperiment, dessen Szenario dem obigen nahezu entgegengesetzt ist. Es diente Edmund Husserl (1950 [1907]) zu skeptischer Argumentation epistemologischer Art:

[...] fügen wir zur Illustration des fundamentalen Gedankens, dass das Problem des Wie (wie transzendente Erkenntnis möglich sei und selbst allgemeiner: wie Erkenntnis überhaupt möglich sei) niemals auf dem Grunde von vorgegebenem Wissen über Transzendentes, von vorgegebenen Sätzen darüber, entnommen woher immer und sei es aus exakten Wissenschaften, gelöst werden kann, folgendes bei: ein Taubgeborener weiß, dass es Töne gibt, dass Töne Harmonien begründen und dass in diesen eine herrliche Kunst gründe; aber verstehen, *wie* Töne das anstellen, wie Tonkunstwerke möglich sind, kann er nicht. Dergleichen kann er sich eben nicht *vorstellen*, d. h. er kann nicht schauen und im Schauen das Wie fassen. Sein Wissen um die Existenz hilft ihm nichts, und es wäre absurd, wenn er darauf ausgehen wollte, auf Grund seines Wissens das Wie der Tonkunst zu deduzieren, sich ihre Möglichkeiten durch Schlüsse aus seinen Kenntnissen klar zu machen.<sup>45</sup>

Beide Gedankenexperimente stellen unserer Strategie, musiktheoretisches Wissen als Quelle für psychologische Untersuchungen in Betracht zu ziehen, ernstzunehmende Hindernisse entgegen, denn bei beiden Experimenten müssen wir in Zweifel ziehen, ob musiktheoretische Begriffe wie ›Stufe‹ oder ›Alteration‹ dabei helfen können, Wissen über musikalisches Erleben zu erhalten. Wenn wir anerkennen oder zumindest in Betracht ziehen, dass im Falle von Chopins Prélude Phänomene der Mehrdeutigkeit einen relevanten Teilaspekt jener ›herrlichen Kunst‹ ausmachen, müssen wir andererseits – bei Annahme einer Diskrepanz zwi-

45 Husserl 1950, 38.

schen Geistestätigkeit und immanentem Erleben – in Zweifel ziehen, ob ein musiktheoretisch unwissender Hörer verstehen kann, ›wie die Töne das anstellen‹.

Im Falle der berühmten Cartesianischen Zweifelsbetrachtung wird das Erleben der eigenen Geistestätigkeit zum Ausgangspunkt der Erkenntnistheorie. Dieser Ausgangspunkt besteht in der Evidenz, *dass* der Meditierende erlebenden Zugriff auf seine eigene Geistestätigkeit hat. Unsere musiktheoretischen und psychologischen Zweifelsbetrachtungen sind pragmatischer Natur und wir sind insofern nicht auf das Herstellen von Evidenz angewiesen, sondern ›nur‹ auf den Nachweis der Plausibilität unseres theoretischen Ansatzes. Wenn wir musikalisches Erleben als aktive Geistestätigkeit ansehen, so können wir nicht einfach dabei stehen bleiben, *dass* wir erlebend darauf Zugriff haben, sondern wir müssen das *Wie* dieses Zugriffs aufklären.

Abschließend wollen wir andeutungsweise eine Einordnung unseres an die verallgemeinerte Fechner'sche Maßformel geknüpften transformationellen Zugang zum Subjekt/Objekt-Verhältnis in die allgemeine philosophisch/psychologische Problematik versuchen. Die Maßformel für das Weber'sche Gesetz ist von Fechner im Rahmen der Psychophysik aufgestellt worden und hat der Debatte um die Rolle von Objektivität und Subjektivität in der psychologischen Forschung entscheidenden Antrieb gegeben. Dabei beziehen wir uns auf eine Studie von Margret Kaiser-El-Safti (2001), die die schwierige Gegenstands- und Gegenständlichkeitsdebatte der sich herausbildenden wissenschaftlichen Psychologie vor dem Hintergrund der Kantrezeption des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts nachzeichnet. Wie Kaiser-El-Saftis Analyse zeigt, spielt bei der Frage nach dem Gegenstand der Psychologie insbesondere die Diskussion um die Begriffspaare Subjekt(ivität)-Objekt(ivität) eine verhängnisvoll polarisierende Rolle:

Das bemerkenswerte Ausschlagen des Pendels – mal nach der Seite der Objektivität (des Objektivismus), mal nach der Seite der Subjektivität (des Subjektivismus) – deutet darauf hin, dass Denken und Forschen in diesen beiden Polen mit Dilemmata behaftet sind, die brauchbare Ergebnisse von der einen wie der anderen Seite relativieren, die angestrebte Verbindung oder Verschmelzung der beiden Pole als illusorisch erscheinen lassen. Aber vermutlich wird man die diesbezüglichen Bemühungen nicht abbrechen, bis entweder die Vergeblichkeit im Ansatz sich wieder und wieder erhärtet hat, oder die Logik der Vergeblichkeit a priori nachgewiesen wird.<sup>46</sup>

In der pragmatischen Wendung einiger Phänomenologen weg von der Subjekt-Objekt-Relation hin zur Teil-Ganzes-Relation sieht Kaiser-El-Safti ein hohes pro-

46 Kaiser-El-Safti 2001, 26.

duktives Potential, an das anzuknüpfen sie der heutigen Psychologie empfiehlt. Ihre ausführliche Beschäftigung mit dem Subjekt-Objekt-Problem zielt vor allem darauf ab, dessen unproduktive Rolle nachzuzeichnen. Angesichts der pragmatischen Konsequenzen ihrer »Vermutung, es könnte sich im Ansatz um eine falsche Fragestellung handeln, die auch der zukünftigen theoretischen Entwicklung der Psychologie im Wege stehen würde«<sup>47</sup>, lohnt es sich, diese Vermutung vorerst dahingehend zu modifizieren, dass die Dilemmata des Denkens in den beiden Polen Subjekt-Objekt womöglich auf einem Missverständnis der Problemstellung beruhen könnte – mit der Aussicht, das Begriffspaar doch in eine produktive Fragestellung zu überführen.

Auf Fechners Psychophysik verweist Kaiser-El-Safti im Zusammenhang mit der Diskussion eines »physikalischen Selbstmissverständnisses« der Psychologie. In der Auseinandersetzung mit einer Kritik Kochs, welcher im Werdegang und in der Geschichte der wissenschaftlichen Psychologie nichts anderes sehen konnte als wechselnde Ansichten darüber, was in den Naturwissenschaften und vor allem in der Physik nachzuahmen sei, schreibt sie:

Wenn Koch die Grundintentionen des Behaviorismus unmittelbar aus dem Millschen Postulat ableitete, dann verkürzte er den ideengeschichtlichen Hintergrund des Behaviorismus. Das physikalische Selbstmissverständnis der Psychologie entstand unter der Ägide G. Th. Fechners in Deutschland und dominierte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit dem Leitmotiv des Psychophysischen Parallelismus die Forschung. Zweifellos strahlte diese Grundhaltung in die USA aus, war aber nicht identisch mit dem militanten Feldzug der Behavioristen gegen den Bewusstseinsbegriff und die mentalistisch introspektive europäische Tradition. (Bewusstseinsbegriff und Introspektion spielten bei Fechner durchaus noch eine Rolle).<sup>48</sup>

Aufgrund des Zusammenhangs zwischen Fechners Maßformel und des starken Einflusses ihrer ontologischen und epistemologischen Interpretation auf das Innen- wie Außenverständnis der wissenschaftlichen Psychologie, muss die Interpretation ihrer kanonischen Verallgemeinerung deshalb mit größter Vorsicht und unter Vermeidung vorschneller philosophischer Extrapolationen vorgenommen werden. Wir beziehen unseren Zugang nur auf einzelne geistige Akte und deren Verknüpfung. Die schwierige Frage nach der Einheit des selbstbewusst apperzipierenden Geistes ist damit nicht angetastet.

Aus diesem und anderen Gründen kann mit dem Element des Subjektiven in unserem Ansatz nicht das Individuelle oder Private gemeint sein. Ob die Aner-

47 Ebd., 34.

48 Ebd., 21.

kennung subjektiver Begriffe gerechtfertigt ist, wird beispielsweise in der sogenannten Qualia-Debatte diskutiert, in der ganz ähnliche Gedankenexperimente nach Art des Husserl'schen<sup>49</sup> nach der Einordnung des ›Wissen wie es ist, ein bestimmtes Erlebnis zu haben‹ fragen. Wenn Lawrence Nemirow (1990) dieses Wissen mit der Fähigkeit, sich etwas Vorzustellen in Verbindung bringt, so ist es von der Betrachtung von Vorstellungsfähigkeit nur noch ein kleiner Schritt zur Betrachtung des Vollzugs von Vorstellungstätigkeit selbst. Unsere Auffassung von Geistestätigkeit als Simulation von Dynamik kommt dem auf sehr elementarer Ebene entgegen.

Ob der sehr einfache und konkrete Vorschlag der kanonischen Formulierung und Verallgemeinerung der Fechner'schen Maßformel und die darauf gründende einfache operationale Definition des Objekt/Subjekt-Verhältnisses tatsächlich tragfähige Impulse für die Lösung allgemeiner Probleme der Philosophie/Psychologie geben kann, sei dahingestellt. Jedenfalls gibt es keinen Grund zu der Annahme, dass musikalisches Erleben ohne eine Lösung mancher grundlegender Probleme wissenschaftlich verstanden werden kann. Deshalb erachten wir es als plausibel, wenn die Ideen zur Untersuchung von konkreten Phänomenen – wie denen der enharmonischen und harmonischen Mehrdeutigkeit – dennoch in diesem allgemeinen Kontext verortet und Ideen zu ihrer Lösung von dort bezogen werden.

## 5. Schluss

In dem kurzen Nachwort zu Fechners Schrift *In Sachen der Psychophysik* von 1877 heißt es:

Der babylonische Thurm wurde nicht vollendet, weil die Werkleute sich nicht verständigen konnten, wie sie ihn bauen sollen; mein psychophysisches Bauwerk dürfte bestehen bleiben, weil die Werkleute sich nicht werden verständigen können, wie sie es einreissen sollen.<sup>50</sup>

In dieser Schrift bezog Fechner zu einer Reihe von Kritiken Stellung, die andere Forscher in Hinblick auf die von ihm seit 1860 publizierten psychophysischen Gesetze und Formeln vorgebracht hatten. Sein Bild lädt zu folgender allegorischen Erweiterung ein: Angenommen, Fechners Massformel lege tatsächlich unzerstörbare Fundamente für ein brauchbares Theoriegebäude der Psychologie,

49 Man denke an die des Farbsehens beraubte Wahrnehmungsexpertin Mary in Jackson 1982.

50 Fechner 1877, 245.

dann würde jedenfalls das Inangriffnehmen der von uns vorgeschlagenen kanonischen Erweiterung die behutsame Verlegung einiger ›hängender Gärten‹ erforderlich machen, die die Psychologie seither auf Fechners unfertigem Turm angelegt hat. Im Gegensatz zur Neubau-Gesinnung des früheren Beitrages (Noll/Nestke 2001) beruht unser jetziges Vorgehen ausschließlich auf einer Umgruppierung von Ideen, welche – zuweilen fest verkeilt – in die Lehrgebäude isolierter oder verstrittener wissenschaftlicher Lager eingebaut sind. Beim Herauslösen dieser ideellen Bausteine lässt sich ein Verstoß gegen die philologische Tugend, Ideen in ihrem jeweiligen Darstellungskontext herauszuarbeiten, kaum vermeiden. Letztlich läuft es auf die Hypothese hinaus, dass einige schon vorhandene Ideen viel besser zueinander passen, als man aufgrund von anderen störenden Ideen annimmt. Störend für das anvisierte Projekt ist beispielsweise die Symbiose der gut begründeten Überzeugung, dass Geistestätigkeit auf zuvor erworbener Routine beruht, mit der schlecht begründeten Schlussfolgerung, dass die Untersuchung von Geistestätigkeit deshalb stets mit der Erfassung dieser Routine beginnen muss. Solch einem Paradigma der ›Betriebsblindheit‹ des Geistes stellen wir mit der kanonischen Theorie das radikal vereinfachte Modell eines ›geistigen Vakuums‹ gegenüber, das auch in der musiktheoretischen Anwendung nur einzelne Aspekte musikalischen Erlebens erfassen kann. Dass man im Rahmen dieser Vereinfachung nicht weit kommt, ist abzusehen. Langfristig wird es sich deshalb lohnen, auch die Fundamente der Herbart'schen Psychologie neu zu betrachten hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit für eine ›Gravitationstheorie‹ der Geistestätigkeit. Andererseits dürfte es auch langfristig eine müßige Frage bleiben, wie ein individueller Hörer das e-Moll Prélude von Chopin persönlich erlebt. Kein noch so überzeugendes Modell von Geistestätigkeit ändert etwas an der Unermesslichkeit jedes individuellen menschlichen Geistes.

## 6. Postskriptum

Bei diesem Beitrag handelt es sich um den Versuch einer sehr weitgespannten Abduktion, deren Anfangspunkt die mathematische Tatsache ist, daß die Abelianisierung der *Speziellen Linearen Gruppe*  $SL(2, Z)$  die zyklische Gruppe Gruppe  $Z/12Z$  der Ordnung 12 ist. Letztere ist in der Musiktheorie fest etabliert, denn sie beschreibt die Intervallgruppe des chromatischen 12-Tonsystems. Erstere ist das Herzstück der *Algebraischen Zahlentheorie* mit vielen Verbindungen in andere Bereiche der Mathematik und ihre Anwendungen. Daraus erwächst die Spekulation, daß sie als unendliche nichtkommutative Verfeinerung des chromatischen

Intervallsystems musiktheoretische Bedeutung haben könnte. Ihr kontinuierliches Pendant  $SL(2, R)$  bildet die Gruppe der linearen kanonischen Transformationen auf einem zweidimensionalen Phasenraum (d. h. für einen eindimensionalen Konfigurationsraum) in der Hamilton-Mechanik. Daraus ergibt sich als Konkretisierung dieser Spekulation, daß eine allgemeine Dynamik-Kompetenz des menschlichen Geistes auch die Grundlage für das Musikerleben sein könnte.

Die Spekulation hängt insofern etwas in der Luft, als hier gar kein Phasenraum betrachtet wird, sondern die Akte der Intervallapperzeption direkt in der Gruppe  $SL(2, Z)$  interpretiert werden. Unterdessen taucht  $SL(2, Z)$  in der Musiktheorie tatsächlich als Transformationsgruppe des Intervallsystem der traditionellen Notation auf. Diese Erkenntnis Eric Regeners<sup>51</sup> findet Eingang in die meisten meiner späteren Untersuchungen. Allerdings ist es mir in diesem Kontext bislang nicht gelungen, die im vorliegenden Beitrag behandelte Halluzinationsrelation bzw. die Abelianisierung der Gruppe musikalisch zu interpretieren.

Hinsichtlich der psychologischen Komponente ist der Beitrag ausschließlich in Ideen aus dem 19. Jahrhundert verankert. Die Möglichkeit einer Brücke zu den Ansätzen der heutigen kognitiven Psychologie, Musikkognition auf statistisches Lernen zurückzuführen, wird im Schlußwort nur sehr indirekt und zurückhaltend eingeräumt. Fehlt hier eine zündende Idee? Mit den jüngsten Arbeiten von Peter beim Graben, Reinhard Blutner und Maria Mannone zur Anwendung quantentheoretischer Methoden in der Musikkognition hat sich eine vielversprechende neue Situation eingestellt.<sup>52</sup> Die statistischen Krumhansl-Kessler-Tonhöhenprofile werden als Wahrscheinlichkeits-Dichtefunktionen von unterliegenden Quanten-Wellenfunktionen interpretiert, die wiederum mit einem Hamiltonoperator verbunden sind – dem quantenmechanischen Gegenstück der im Beitrag thematisierten Hamiltonfunktion aus der klassischen Mechanik. Ob sich Ideen aus dem vorliegenden Beitrag in einen quanten-kognitiven Ansatz übertragen lassen, bleibt also abzuwarten.

Immerhin spiegelt sich die Auffassung des Fechner'schen Gesetzes als Verbindung zwischen der transzendenten Geistestätigkeit und ihrem immanenten Erleben in der Art und Weise, wie die Physiker experimentellen Zugriff auf das Geschehen in der Quantenwelt haben. Die hermiteschen Operatoren, welche die Mess-Vorgänge beschreiben, sind die infinitesimalen Erzeugenden der unitären Operatoren, welche im Heisenbergbild die Dynamik kontrollieren.

51 Vgl. Regener 1973.

52 Vgl. Graben/Blutner 2019 und 2020 sowie Graben/Mannone 2020.



## Literatur

- Berndt, Rolf (1998), *Einführung in die Symplektische Geometrie*, Braunschweig: Vieweg.
- Erpf, Hermann (1927), *Studien zur Harmonie- und Klangtechnik der neueren Musik*, Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
- Eybl, Martin (1995), *Ideologie und Methode. Zum ideengeschichtlichen Kontext von Schenkers Musiktheorie*, Tutzing: Schneider.
- Fechner, Gustav Theodor (1860), *Elemente der Psychophysik*, 2Bde., Amsterdam: Bonset.
- Fechner, Gustav Theodor (1877), *In Sachen der Psychophysik*, Amsterdam: Bonset.
- Golab, Maciej (1995), *Chopins Harmonik. Chromatik in ihrer Beziehung zur Tonalität*, Köln: Bela.
- Graben, Peter beim / Blutner, Reinhard (2019), »Quantum Approaches to Music Cognition«, *Journal of Mathematical Psychology* 91, 38–50.
- Graben, Peter beim / Blutner, Reinhard (2020), »Gauge Models of Musical Forces«, *Journal of Mathematics and Music*, DOI: 10.1080/17459737.2020.1716404.
- Graben, Peter beim / Mannone, Maria (2020), »Musical pitch quantization as an eigenvalue problem«, *Journal of Mathematics and Music*, DOI: 10.1080/17459737.2020.1763488
- Husserl, Edmund (1950), *Die Idee der Phänomenologie. Fünf Vorlesungen [1907]* (= Edmund Husserl: Gesammelte Werke [Husserliana] 2), hg. von Walter Biemel, Haag: Nijhoff.
- Jackson, Frank (1982), »Epiphenomenal Qualia«, *Philosophical Quarterly* 32, 127–36.
- Kaiser-El-Safti, Margret (2001), *Die Idee der wissenschaftlichen Psychologie. Immanuel kants kritische Einwände und ihre konstruktive Widerlegung*, Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Nemirow (1990), Laurence »Physicalism and the Cognitive Role of Acquaintance«, in: *Mind and Cognition*, hg. von William G. Lycan, Cambridge/Mass.: Blackwell, 490–99.
- Lerdahl, Fred (2001), *Tonal Pitch Space*, New York: Oxford University.
- London, Justin / Rodman, Ronald (1998), »Musical Genre and Schenkerian Analysis«, *Journal of Music Theory* 42/1, 101–124.
- Lukas, Joseph (1996), *Psychophysik der Raumwahrnehmung*, Weinheim: Beltz.
- Noll, Thomas / Nestke, Andreas (2001), »Die Apperzeption von Tönen«, *ZGMTH* 1/1, 107–135. <https://doi.org/10.31751/486>
- Noll, Thomas / Garbers, Jörg (2004), »Harmonic Path Analysis«, in: *Perspectives in Mathematical and Computational Music Theory*, hg. von, Guerino Mazzola, Thomas Noll und Emilio Lluis-Puebla: Osnabrück: epOs-music, 29–32.
- Ploeger, Roland (2002), »Untersuchungen zur Genese der enharmonischen Phänomene – ein Beitrag zur systematischen Musiktheorie« in: Roland Ploeger, *Studien zur systematischen Musiktheorie* (= Eutiner Beiträge zur Musikforschung 3), 13–68.
- Regener, Eric (1973), *Pitch Notation and Equal Temperament*. University of California.
- Schachter, Carl (1988), »Schenker's Counterpoint«, *The Musical Times* 129, 524–529.
- Schachter, Carl (1990), »Either/Or«, in: *Schenker Studies*, hg. von Hedi Siegel, New York: Cambridge University, 165–180.

## Impulse zu einem meta-physikalischen Verständnis musikalischer Geistestätigkeit

- Schachter, Carl (1994), »The Prelude in E minor Op. 28 No. 4: Autograph Sources and Interpretation«, in: *Chopin Studies 2*, hg. von John Rink und Jim Samson, New York: Cambridge University.
- Schachter, Carl (1995), »The Triad as Place and Action«, *Music Theory Spectrum*, 17/2, 149–169.
- Schenker, Heinrich (1906), *Harmonielehre*. Wien: Universaledition.
- Schönberg, Arnold (1954), *Structural Functions of Harmony*. London: Faber & Faber.
- Weber, Gottfried (1817–1821), *Versuch einer geordneten Theorie der Tonkunst*, 3 Bde., Mainz: Schott.

© 2022 Thomas Noll

Escola Superior de Musica de Catalunya [Catalonia College of Music]

Noll, Thomas (2022), »Es/D# entscheidet der Kontext? Impulse zu einem meta-physikalischen Verständnis musikalischer Geistestätigkeit« [Es/D# does the context decide? – Impulses for a meta-physical understanding of musical mental activity], in: *Musiktheorie – >Begriff und Praxis<. 2. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Musiktheorie München 2002* (GMTH Proceedings 2002), hg. von Stefan Rohringer, 465–505. <https://doi.org/10.31751/p.240>

eingereicht / submitted: 15/01/2018

angenommen / accepted: 15/04/2018

veröffentlicht / first published: 01/12/2022

zuletzt geändert / last updated: 01/12/2022