

KAPITEL 10

Messung und Diskurs

»Die Grundidee besteht in der Erkenntnis, daß menschliche Begriffe nicht nur in Apparaten verkörpert sind, sondern daß Apparate Diskurspraktiken sind [...].«¹

Neben den Resultaten der eigentlichen empirischen Forschung zeigte sich bei der Auswertung der IRMA-Laborkonzerte als zunächst unerwartetes Phänomen, dass die Messapparatur im situativen Gefüge des Experiments eine Art Performativität entwickelte. Die messende Präsenz führte zu einer Differenzierung der Aufmerksamkeit und hatte damit Einfluss darauf, wie das untersuchte Phänomen realisiert wurde. Diese Beobachtungen werfen grundlegende Fragen nach dem Status von Messapparaturen in situierten Experimenten auf. Mit der bisherigen Argumentation war ich zu der Schlussfolgerung gelangt, dass Messapparaturen als verdinglichte Theoreme und situierte Phänomenotechnik nicht als neutral, sondern als tätige Präsenzen der Experimentsituation zu verstehen sind. Um die Konzepte auf Basis der Erfahrungen mit den IRMA-Experimenten weiter auszuarbeiten, sollen die bisherigen Erkenntnisse in diesem abschließenden Kapitel in den Kontext von Karen Barads Apparatbegriff und dem Konzept materiell-diskursiver Praktiken gebracht werden. Die Theorien helfen, die während der Laborkonzerte beobachtete performative Wirkung von Messapparaturen als ein grundlegendes Prinzip experimenteller Erkenntnisproduktion zu verstehen.

1 Karen Barad, *Agentieller Realismus. Über die Bedeutung materiell-diskursiver Praktiken*, 2. Aufl. (Berlin: Suhrkamp, 2017), 34. Bei diesem Band handelt es sich um die deutsche Übersetzung des vierten Kapitels von Barad, *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning* (Durham: Duke University Press, 2007). Verweise auf dieses vierte Kapitel beziehen sich auf den deutschsprachigen Band. Bezugnahmen auf andere Stellen der Monografie verweisen auf das englische Original.

Experimente werden besonders dafür eingerichtet, dass sich Phänomene ereignen können. Damit sich diese aber manifestieren, bedarf es unterschiedlicher Formen des Eingreifens, was zur Folge hat, dass Phänomene nicht lediglich entdeckt, sondern auch erzeugt werden.² An den Experimenten beteiligte Forschungsapparaturen ermöglichen es, die für die Eingriffe erforderlichen Störungen im Vorhandenen vorzunehmen. Wie im fünften Kapitel im Abschnitt *Prinzip der Notwendigkeit technologisch-materieller Einrichtung* deutlich wurde, sind insbesondere zeitbezogene, situierte Untersuchungen mit Menschen auf die Beteiligung technischer Instrumente angewiesen. Das aus der Notwendigkeit des Eingreifens abgeleitete *Prinzip des Spannungsverhältnisses aus notwendiger Störung und enaktiver Realisierung* beschreibt besondere Implikationen, die durch die Notwendigkeit des technologisierten Eingreifens für situierte Experimente entstehen. Aufgrund dieser grundlegenden Eingebundenheit sind Forschungstechnologien nicht bloße Nebenprodukte, die aus den erkenntnisorientierten Tätigkeiten der Forschenden hervorgehen. Vielmehr sind sie, wie Hans-Jörg Rheinberger betont hat, ein produktiver und konstitutiver Bestandteil von Forschungsprozessen.³ Sie realisieren ihre Funktionen anhand charakteristischer Tätigkeitspotenziale, Responsivitäten und Aufforderungscharaktere. Experimentieren ist dementsprechend eine körperliche und materielle Praxis, die unter den konkreten situativen Bedingungen von Experimentsituationen realisiert wird und dabei das Tätigsein der Forschenden im Zusammenspiel mit den technologischen Instrumenten voraussetzt.

Die mit den menschlichen und technologischen Eingriffen hervorgebrachten Resultate entstehen nicht einfach durch die Widerspiegelung einer vorgängigen Realität, denn es fließen stets auch Merkmale der Tätigkeiten des Erfassens und Erzeugens in sie ein. In experimentierend sichtbar gemachten Phänomenen realisieren sich somit die im Prozess ihrer Hervorbringung aufgeprägten Aspekte von »Intervention, Invention und Kreation«.⁴ Damit ko-konstituieren die beteiligten Messapparaturen, was später als Befund einer Erfassung verstanden wird.

- 2 Zum Aspekt des Erzeugens vgl. Ian Hacking: »Experimentieren heißt: Phänomene schaffen, hervorbringen, verfeinern und stabilisieren. [...] In Wirklichkeit ist es aber schwierig, Phänomene in stabiler Weise hervorzubringen. Darum habe ich gesagt, Phänomene müßten nicht bloß entdeckt, sondern erzeugt werden.« Ian Hacking, *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften* (Stuttgart: Reclam, 1996), 380.
- 3 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 25–26, 20–30 sowie Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 39–40.
- 4 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 115. Rheinberger bezieht sich wiederum auf Nelson Goodman, der über das Verhältnis von Rezeption und Interpretation feststellt: »Eher erfasst und erzeugt es [das Auge], als daß es etwas widerspiegelt.« Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*, 9. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 19.

Im Sinne der bisher geführten Argumentation lässt sich festhalten, dass messende Präsenzen der Experimentsituation mittels ihrer physisch-materiellen Merkmale und ihrer spezifischen Möglichkeiten, mit anderen lokalen Präsenzen in Relation zu treten, Phänomene hervorbringen, sichtbar machen und aufzeichnen. Phänomene werden in diesem Prozess nach Kriterien realisiert, die durch die konkrete Beschaffenheit und Stellung der Apparatur im Experiment bedingt sind. Spezifische Merkmale der Apparatur begünstigen die Realisierung bestimmter Phänomene, während sie andere unwahrscheinlich machen. Einen Ausgangspunkt dieses abschließenden Kapitels *Messung und Diskurs* bildet daher die Feststellung, dass Messapparaturen offenbar eine Art performativer Wirkung entfalten.

Performative Merkmale der Forschungsinstrumente zeigten sich bereits bei dem im dritten Kapitel diskutierten Erkenntnishindernis, dessen Manifestationen erkennen ließen, wie Messapparaturen den Möglichkeitsraum von Versuchsanordnungen erweitern und ihm zugleich Grenzen setzen. Die physisch-materiellen Merkmale und die damit verbundenen Tätigkeitspotenziale der an Versuchen experimenteller Musikforschung beteiligten Messapparaturen wirken sich darauf aus, wie Erkenntnisprozesse realisiert werden. Damit beeinflussen sie jedoch auch, welche zukünftigen Forschungspraktiken nahegelegt werden und welche unwahrscheinlich werden. Solchermaßen iterative, zugleich ermöglichtend-realisiere und beschränkend-ausschließend wirkende Potenziale werden auch als Eigenschaften von Prozessen aufgefasst, die mit dem Begriff *Diskurs* bezeichnet werden sind.

Im Hinblick auf ihr Eingebundensein in (materiell-)diskursive Forschungspraktiken hatte ich Messapparaturen bisher auf zwei wesentliche Weisen charakterisiert: erstens im dritten Kapitel mit Bachelard als verdinglichte Theoreme, die anhand von Modellen und Denkstilen eines wissenschaftlichen Feldes mit dem Ziel eingerichtet werden, in einem bestimmten Kontext Phänomene zu realisieren. Sie weisen daher technologisch-materielle Merkmale und Potenziale auf, die durch den Forschungsdiskurs bedingt sind, aus dem sie hervorgegangen sind.⁵ Zweitens hatte ich Messapparaturen als materialisierende Instrumente im Sinne einer situierten und relationalen Phänomenotechnik verstanden,⁶ die als messende Präsenzen des Laborkonzerts aufgrund ihrer spezifischen materiell-technologischen Einrichtung im Zusammenspiel mit anderen Präsenzen des situativen Gefüges sowie mit Forschenden und künstlerisch tätigen Personen Spuren hervorbringen. Weil Messapparaturen einerseits anhand der diskursiven

5 Vgl. Kapitel 3. Vgl. außerdem zum von Bachelard etablierten Begriff der verdinglichten Theoreme: Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 40.

6 Vgl. den Abschnitt *Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts* in Kapitel 5 für den Bezug und die Abgrenzung zu Bachelards Begriff der Phänomenotechnik.

Prozesse des wissenschaftlichen Felds ko-konstituiert werden und andererseits diese diskursiven Prozesse aufgrund ihrer Wirkungsweise und der von ihnen produzierten Phänomene mitgestalten, können Praktiken des Experimentierens als eingebunden in einen materiell-diskursiven Kreislauf⁷ verstanden werden, der sich zwischen Verdinglichung von Theorien und instrumenteller Realisierung vollzieht.

Materiell-diskursive Praktiken

Die zentrale Wendung und der wesentliche Unterschied bei den von Karen Barad etablierten Konzepten von Messapparaturen und materiell-diskursiven Praktiken besteht darin, dass Barad das, was bisher einerseits als das diskursive, das modellhafte, sprachliche, menschliche sowie andererseits als das materielle, apparative, physische, technologische unterschieden war, zur Gänze als materielle Praktiken eines umfassenden diskursiven Prozesses versteht. Eines der erklärten Ziele Barads ist es, »einen Beitrag zur Schärfung des theoretischen Werkzeugs der Performativität für die Wissenschaftsforschung« zu leisten.⁸ Die spezifische Auffassung von Performativität entwickelt Barad anhand einer Theorie der an experimentellen Praktiken beteiligten Messapparaturen. Diese ent-spinnt sich an einer speziellen Lesart der erkenntnistheoretischen Schriften Niels Bohrs⁹ und wird anhand einer Kritik geisteswissenschaftlicher Diskursbegriffe zu einer universellen Apparatetheorie ausgestaltet, die das Zentrum dessen bildet, was als eine Art Prozessphilosophie aufgefasst werden kann.

Ein wichtiger theoretischer Baustein ist dabei das Komplementaritätsprinzip, mit dem Bohr gezeigt hatte, dass sich die experimentell ermittelten Merkmale von beobachteten Phänomenen je nach Konfiguration der Versuchsanordnung ändern können. Dadurch aber wurde der Grundsatz der newtonischen Physik in Frage gestellt, der besagt, dass Experimente die vorgängigen, also bereits bestimmten Eigenschaften einer gemessenen Tatsache lediglich offenbaren.¹⁰ In der von Bohr vertretenen Sichtweise hingegen wird die Unbestimmtheit des untersuchten Gegenstands erst durch die Messung aufgelöst, wobei der Messvorgang selbst wiederum von der Funktions- und Konstruktionsweise der Apparatur

7 Zur Auffassung eines materiell-diskursiven Kreislaufes vgl. Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 40.

8 Barad, *Agentieller Realismus*, 12-13.

9 Speziell ist die Lektüre, da Barad Bohr nach eigenem Bekunden als Realisten liest, während die Mehrheit ihn im Gegenteil als Anti-Realisten sehe: »The philosopher Henry Folse and I have been the strongest proponents of the minority view that sees Bohr as a realist, though we disagree about the nature of Bohr's realism.« Barad, *Meeting the Universe Halfway*, 122.

10 Vgl. ebenda, 106.

abhängig ist. Somit beeinflusst die materielle Konfiguration der Messung, wie Unbestimmtheit aufgelöst wird, und damit, wie sich ein Resultat realisiert. Dies führt Bohr zu der Auffassung, dass theoretische Konzepte keinen ideellen Charakter haben können, sondern durch konkrete materielle Anordnungen definiert sind. Messung und theoretische Konzepte, also das Materielle und das Diskursive, implizieren und bedingen sich folglich gegenseitig.¹¹ Die unter Beteiligung von Forschungsapparaturen durchgeführten experimentellen Praktiken werden damit zu einem nicht zu eliminierenden Teil der beobachteten Phänomene und ihrer Interpretation.

Experimentieren vollzieht sich dementsprechend als physisch-körperlicher Vorgang in einer konkreten materiellen Umwelt. Da mit experimentellen Praktiken Unterschiede hervorgebracht werden und sie differenzbildend wirken, dürfen diese Praktiken von der wissenschaftlichen Theoriebildung nicht ausgeschlossen werden.¹² Barad interpretiert Bohr dahingehend, dass Methodik, Messung, Beschreibung, Interpretation, Erkenntnistheorie und Ontologie nicht getrennt voneinander zu denken seien. Damit ist jedoch nicht gemeint, dass alles auf Theorie zu reduzieren wäre, sondern im Gegenteil, dass Theorie stets in Praktiken verkörpert ist und sich nicht vom physisch-materiellen Gefüge der Experimentsituation abstrahieren lässt. Die Abhängigkeit des Wissens von der jeweiligen materiellen Anordnung macht experimentelle Erkenntnisse zu lokalem Wissen. Diese »buchstäbliche Verkörperung von Objektivität« versteht Barad im Sinne von Donna Haraways Theorie des situierten Wissens.¹³

In einem zweiten Schritt verbindet Barad die erkenntnistheoretischen Schlussfolgerungen mit geisteswissenschaftlichen Diskurstheorien und mit dem Begriff von Performativität, wie er im Kontext feministischer Theorien entwickelt wurde. Damit geht eine fundamentale Kritik der von Barad konstatierten Sprachbezogenheit bestehender Diskurstheorien einher. Um das aus dieser Kritik entwickelte Verständnis von Diskurs und Performativität zu diskutieren, soll die Argumentation in ihren zentralen Punkten nachvollzogen werden.

Barad kritisiert zunächst die Orientierung des Diskursbegriffs an der Sprache, wie sie etwa in der *Archäologie des Wissens* vertreten wird. Michel Foucault versteht hier unter Diskurs »auf die allgemeinste und unentschiedenste Weise [...] eine Menge von unterschiedlichen sprachlichen Performanzen«.¹⁴ Bei Diskursen handelt es sich um in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen jeweils besonders ausgeprägte Formen der Rede, die aufgrund der ihnen eigenen Regeln bestimmen, was gesagt werden kann und was nicht, was besondere Bedeutung

11 Vgl. ebenda, 109.

12 Vgl. ebenda, 121.

13 Vgl. Barad, *Verschränkungen*, 18.

14 Foucault, *Archäologie des Wissens*, 156.

erlangt oder was gänzlich ausgeschlossen wird.¹⁵ Bei der Kritik an der Fokussierung auf die Sprache sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass Foucault zwar in der *Archäologie* bei aller Verschiedenartigkeit der beschriebenen Diskursbeiträge stets von sprachlichen Aussagen ausgeht, dass diese Diskursbeiträge jedoch durchaus Auswirkungen auf die dingliche Welt haben. Denn die Regeln der diskursiven Praxis geben »keinesfalls den kanonischen Gebrauch eines Wortschatzes, sondern die Beherrschung der Gegenstände« vor.¹⁶ Diskurse und ihre Aussagen sind daher »als Praktiken zu behandeln, die systematisch die Gegenstände bilden, von denen sie sprechen«.¹⁷

Die Vorstellung von sprachlichen Performanzen als Praktiken, die Dinge bilden, wurde vor Foucault bereits von J. L. Austin in seiner Sprechaktheorie ausgearbeitet. Austin zeigt, dass sprachliche Äußerungen nicht ausschließlich Sachverhalte beschreiben oder Behauptungen aufstellen, sondern dass durch sie auch Handlungen vollzogen werden können. Das heißt, sprachliche Äußerungen können neue Sachverhalte in der physischen Welt schaffen und diese damit verändern. Bekannte Beispiele sind die Worte des Priesters, der zwei Personen durch seine Aussage zu Mann und Frau erklärt, oder die Taufe eines Schiffes. Solche Aussagen vollziehen die Handlung, von der sie sprechen, und sind »wirklichkeitskonstituierend, indem sie die soziale Wirklichkeit herstellen«.¹⁸

Auch Barad greift in ihrer Theoriebildung dieses konstitutive Wirken von sprachlichem Handeln und das damit verbundene Denken in Prozessen auf. Doch vollzieht sie dabei eine entscheidende Abkehr von der Sprachbezogenheit und stellt ihr das Konzept einer universellen Performativität gegenüber, der Menschen, Sprache und Kultur nicht vorgängig sind. Dieser für Barads Theoriebildung bedeutende Begriff der Performativität wurde von Judith Butler in Abgrenzung zum Konzept der sprachlichen Performanz, wie es in Austins Sprechaktheorie vertreten wird, entwickelt. Butler betont iterative und nicht intentionale Merkmale von Sprechakten: »Performativität wird nicht als der Akt verstanden, durch den ein Subjekt dem Existenz verschafft, was sie/er benennt, sondern vielmehr als jene ständig wiederholende Macht des Diskurses, diejenigen Phänomene herzovzubringen, welche sie reguliert und restringiert.«¹⁹ Während performative Prozesse auch andere Konventionen materialisieren, ist für Butler in *Körper von*

15 Vgl. Rolf Parr, »Diskurs«, in *Foucault-Handbuch. Leben – Werk – Wirkung*, herausgegeben von Clemens Kammler, Rolf Parr und Ulrich Johannes Schneider (Stuttgart: J. B. Metzler, 2014), 235.

16 Foucault, *Archäologie des Wissens*, 74.

17 Ebenda.

18 Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 31-32.

19 Judith Butler, *Körper von Gewicht. Die diskursiven Grenzen des Geschlechts*, 10. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 22.

Gewicht von besonderem Interesse, wie Geschlecht durch die fortlaufende Wiederholung von Normen naturalisiert wird. Diese Naturalisierung ist das Resultat eines Sedimentierungsprozesses,²⁰ bei dem Bedeutung nicht von einem »vorgängigen Subjekt«, sondern durch einen iterativen Vorgang der »Materialisierung« hervorgebracht wird, der im Verlauf der Zeit Bedeutungen stabilisiert und differenziert. Der Prozess speist sich aus iterativ ausgeführten diskursiven Praktiken, die Subjekte und die Bedeutung ihrer Handlungen erst in Erscheinung treten lassen. Materie ist somit nicht gegeben, der Prozess der Materialisierung bildet vielmehr in seinem zeitlichen Verlauf erst diejenigen Stabilisierungen aus, die als sedimentierte Handlungen »Begrenzung, Festigkeit und Oberfläche« herstellen, die als Materie aufgefasst werden.²¹ Diese Naturalisierungen sind jedoch nicht immer stabil, denn »es tun sich in diesen ständigen Wiederholungen auch Brüche und feine Risse auf«. Diese dem Prozess inhärente Möglichkeit der Instabilität impliziert, dass der Prozess jederzeit auch in eine »potentiell produktive Krise« geraten kann.²²

Barad übernimmt Butlers Denken in iterativen Prozessen und Sedimentierungen von Praktiken, kritisiert jedoch Butlers Verständnis von Diskurs und Performativität dafür, dass es zu stark an Sprache gebunden bleibe und performative Akte entsprechend im Wesentlichen sprachlich konzipiere. Dies habe dazu geführt, dass die Performativität der physisch-materiellen Welt weitgehend ausgeklammert werde. Barad bezieht sich somit zwar einerseits auf Butlers Performanzbegriff, lehnt aber andererseits das mit der Sprachbezogenheit verbundene »repräsentationalistische« Denken ab:

»Ein *performatives* Verständnis von diskursiven Praktiken stellt den repräsentationalistischen Glauben an die Macht der Wörter in Frage, schon vorhandene Dinge zu repräsentieren. Im Unterschied zum Repräsentationalismus, der uns über oder außerhalb der Welt ansiedelt, auf die wir angeblich nur reflektieren, hebt ein performativer Ansatz das Verständnis des Denkens, Beobachtens und der Theoriebildung als Praktiken der Auseinandersetzung mit der Welt, in der wir existieren, und als Teil der Welt hervor.«²³

Wie für Butler haben performative Handlungen auch für Barad ihren Ursprung nicht in vorgängigen Subjekten, vielmehr gehen Subjekte und Objekte

20 Vgl. ebenda, 32.

21 Ebenda, 31-32.

22 Vgl. ebenda, 31-33.

23 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 9.

erst aus einem andauernden Prozess wechselwirkenden Tätigseins²⁴ hervor. Für Barad ist jedoch das Tätigsein, das die treibende Kraft der performativen Prozesse ist, nicht an ausdrücklich menschliche Intentionalität oder Subjektivität gebunden.²⁵ In der Auslegung von Tätigsein manifestiert sich Barads Opposition zu einer anthropozentrischen Deutung des Diskurses, die sie sowohl bei Foucault als auch bei Butler vorfindet. Barad vertritt eine ›posthumanistische‹ Position, die eine übergeordnete, aus der Welt gelöste Position menschlicher Subjekte und den damit verbundenen Repräsentationalismus einer Kritik unterzieht.²⁶ Tätigkeiten, die Diskurse hervorbringen und vorantreiben, sind für Barad dementsprechend nicht mehr vorrangig sprachliche Äußerungen. An die Stelle der Sprache als treibende Kraft des diskursiven Prozesses tritt das bedeutend weiter gefasste Konzept der materiell-diskursiven Praktiken, die sowohl von Menschen als auch von nicht-menschlichen Akteuren vollzogen werden. Bei Barads Tätigsein handelt es sich damit um ein grundlegendes ontologisches Merkmal alles Seienden, das im Sinne der materiell-diskursiven Praktiken performativ wirkt: Tätigsein ist »der Vollzug schrittweiser Veränderungen in bestimmten Praktiken [...]. Beim Tätigsein geht es um die Veränderung von Veränderungsmöglichkeiten«.²⁷ Die Materie selbst ist dabei weder fixiert noch bereits gegeben oder unveränderliches Endresultat, sie wird produziert und ist produktiv, sie ist »ein Agens und kein festes Wesen oder eine Eigenschaft von Dingen«.²⁸

Der materiell-diskursive Prozess lässt mit der Realisierung von Tätigkeiten wiederum neue Möglichkeiten des Tätigseins entstehen, während gleichzeitig andere Möglichkeiten ausgeschlossen werden.²⁹ So werden die Bedingungen für Möglichkeitsräume hervorgebracht, die Optionen zur Verdichtung, Veränderung und Vergehen von Bedeutungen und Dingen eröffnen.³⁰ Wie der Diskurs und die Performativität bei Butler haben damit auch die materiell-diskursiven Praktiken bei Barad einen sowohl produktiven als auch ausschließenden Charakter. Möglichkeitsräume sind daher nicht statisch, sie werden mit jeder neuerlichen Tätigkeit und den daraus hervorgehenden Differenzen rekonfiguriert: Während sich neue Möglichkeiten eröffnen, werden zugleich andere ausgeschlossen. Bedeutungen und Objekte sind demzufolge nicht in der Welt gegeben, sie gehen erst aus Tätigkeiten hervor, die Relationen in den Möglichkeitsräumen etablieren.

24 Die Verwendung des Begriffs ›Tätigsein‹ für ›agency‹ folgt der Übersetzung von Jürgen Schröder in Barad, *Agentieller Realismus*.

25 Vgl. ebenda, 87.

26 Vgl. ebenda, 13.

27 Vgl. ebenda, 88.

28 Vgl. ebenda, 14-15.

29 Vgl. ebenda, 86.

30 Vgl. ebenda, 95.

Indem Barad schließlich diese revidierte Auffassung von Diskurs und Performativität mit der Interpretation von Bohrs erkenntnistheoretischen Schriften verbindet, gelangt sie zu einer spezifischen Auffassung vom Status von Messapparaturen und verallgemeinert diese zu einer Art universeller Apparatetheorie. Aufgrund ihrer ermöglichen und beschränkenden Tätigkeiten, die als Potenziale ihrer materiellen Beschaffenheit erwachsen, wirken Apparaturen in dieser Theorie performativ. Sie regeln, was Relevanz erlangen kann und was davon ausgeschlossen wird, bedeutend zu werden. Die Tätigkeiten der Apparaturen sind in Barads agentiell-realistischem Denken als grenzziehende materiell-diskursive Praktiken zu verstehen. Im Prozess ihres Tätigseins vollziehen Apparaturen *agentielle Schnitte*, indem sie mit anderen Entitäten in Relation treten. Erst anhand von agentiellen Schnitten entsteht die Trennung zwischen Phänomenen und Messgerät. Agentielle Schnitte sind eine materielle Praxis, die durch eine konkrete physische Anordnung vollzogen wird. Hier wird der materielle Aspekt der Performativität besonders deutlich, denn Erkenntnis wird durch die Aktivität des agentiellen Schnitts vollzogen, nicht durch passives Beobachten. Agentielle Schnitte wirken daher gleichzeitig ontisch und semantisch, sie bringen Phänomene und Eigenschaften hervor. Erst durch das die Unterschiede hervorbringende In-Relation-Treten erhalten Elemente charakteristische Merkmale und erlangen spezifische materielle Anordnungen Bedeutung.³¹

Mit dem Begriff des agentiellen Schnitts betont Barad, dass Messapparaturen Grenzen und Merkmale von Phänomenen *innerhalb* von Phänomenen hervorbringen und dass Apparaturen somit nicht als von außen angelegte Beobachtungsinstrumente zu verstehen sind. Anhand der performativen Tätigkeit des agentiellen Schnitts werden Merkmale des spezifischen Tätigseins der Apparaturen in die Realisierung der Phänomene *eingefaltet*.³² Die Konsequenz lautet, dass die semantischen und ontischen Verhältnisse von Phänomenen unbestimmt sind, bevor sich agentielle Schnitte vollziehen. Für die damit verbundene Auffassung, dass Relata aus Relationen hervorgehen,³³ ist Barad kritisiert worden, denn wie sollten Dinge aus dem Nichts entstehen können?³⁴ Dem lässt sich mit Barad entgegnen, dass die performative Materie niemals ursprünglich ist, da sie stets sedimentierte Ein-

31 Vgl. ebenda, 34-35.

32 Vgl. ebenda, 85.

33 Pointiert formuliert Barad bspw.: »Die Welt wird nicht von Dingen bevölkert, die sich mehr oder weniger voneinander unterscheiden. Beziehungen hängen nicht von Relata ab, sondern umgekehrt.« Ebenda, 14.

34 So kritisiert beispielsweise Graham Harman: »While there is much of value in the writings of Barad and Haraway, I do not see how the idea of relations that generate their terms out of nothing is feasible: as if a marriage generated both partners out of thin air, rather than joining and changing them.« Graham Harman, *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything* (London: Pelican Books, 2017), 258.

faltungen früherer Tätigkeiten und damit verbundener Wechselwirkungen beinhaltet und sie demzufolge die Geschichte ihrer Entstehung verkörpert. Neues entsteht aus diesem Grund niemals aus dem Nichts.³⁵ Anhand der Metapher der Jahresringe eines Baumes illustriert Barad den Sedimentierungsprozess:

»Wie die Ringe von Bäumen die sedimentierte Geschichte ihrer Intraaktionen innerhalb und als Teil der Welt markieren, so trägt die Materie in sich die sedimentierten Geschichtlichkeiten der Praktiken, durch die sie als Teil ihres fortlaufenden Werdens erzeugt wird.«³⁶

Gegenwärtige Eigenschaften von Materie gehen aus der sedimentierten Geschichte ihrer Entstehung, also aus in der Vergangenheit eingegangenen Relationen hervor. Diese aktuellen Merkmale werden zu Möglichkeiten für weiteres Tätigsein in der Welt und für das Eingehen von Relationen.

Performativität von Messapparaturen

Die von Barads agentiellem Realismus ausgehenden Implikationen lassen sich in einem Feld von Theorien verorten, die besonderes Augenmerk auf Praxis und Situiertheit als Bedingungen von Erkenntnis legen sowie prozedurale und relationale Aspekte von Erkenntnisvorgängen und Wissensproduktion betonen. Dabei werden Wechselwirkungen zwischen Theoriebildung, experimenteller Praxis und den daran beteiligten Messapparaturen besonders thematisiert. Mit dem agentiellen Realismus vertritt Barad daher den Grundsatz, dass Individuen Wissen über die Welt nur erlangen können, da sie Teil ihrer Umwelt sind und mit dieser in Relation treten, und nicht etwa als außerhalb der Welt befindliche Beobachtende.³⁷ Hier zeigen sich nun Berührungspunkte zu einigen der im Kontext von Musikerleben diskutierten Theorien der verkörperten, erweiterten und eingebetteten Kognition. Auch hierbei handelt es sich um relationale und prozessorientierte Theorien, die Erkenntnis als etwas verstehen, das aus Relationen zwischen

35 Dazu wiederum Karen Barad: »Die schrittweise Einfaltung spezifisch materialisierender Phänomene in Praktiken der Materialisierung ist wichtig für die Einzelheiten der erzeugten Materialisierung. Kurz, die schrittweise Einfaltung der Materie nimmt Relevanz an. Materie ist die sedimentierte Geschichtlichkeit von Praktiken/Agentien und eine agentive Kraft im je unterschiedlichen Werden der Welt.« Barad, *Agentieller Realismus*, 91.

36 Ebenda, 92.

37 Dazu Karen Barad: »Practices of knowing and being are not isolable; they are mutually implicated. We don't obtain knowledge by standing outside the world; we know because we are of the world. We are part of the world in its differential becoming.« Barad, *Meeting the Universe Halfway*, 185.

Individuen und dem Gefüge der Umwelt hervorgeht. Sowohl Individuen als auch Prozesse der Wissensproduktion existieren als Teil der Welt und stehen in Wechselwirkung mit der jeweiligen lokalen Umgebung.

Wie im zweiten Kapitel deutlich wurde, beschränken Konzepte, die Kognition als verkörpert, erweitert und eingebettet beschreiben, ihren Erklärungsanspruch nicht auf menschliche Lebewesen, sondern fragen allgemein, wie Organismen mit ihrer Umwelt in Relation treten und diese dabei ko-konstituieren. Mit der Umwelt tätig zu sein und Relationen zu bilden, wird damit zu einer generellen Grundlage für Erkenntnisgewinn und rückt den epistemologischen Fokus auf Praktiken, Sozietäten und situative Einbettungen. In-Relation-Treten wird als eine elementare epistemische Tätigkeit verstanden, die Lebewesen zu eigen ist. Darüber hinaus wird bei Konzepten erweiterter und eingebetteter Kognition auch unbelebter Materie eine Beteiligung an Kognition, Erkenntnis, Erleben und Wissensproduktion zugeschrieben. Theorien der erweiterten Kognition beschreiben, wie physische Objekte Differenzen in der Welt bewirken können, indem sie mit dem menschlichen Denken in Relation treten und ein vorübergehendes kognitives System bilden, das über die Körperegrenzen von Personen hinausgeht.

Dem agentiellen Realismus legt Karen Barad jedoch einen noch weiterreichenden Begriff von Performativität zugrunde, dessen Gültigkeitsbereich über Menschen und Tiere, aber auch über belebte Materie insgesamt hinausgeht. Performativität wird vielmehr als ein umfassendes ontologisches Merkmal der Materie selbst positioniert.³⁸ Sowohl durch Theorien der erweiterten und eingebetteten Kognition als auch durch den agentiellen Realismus werden somit Positionen vertreten, die menschliche Subjekte ihrer zentralen Position entheben und sie in einen Prozess aus Wechselwirkungen einbinden, aus dem sie erst als differenzierte Individuen hervorgehen.

Auf die Experimentsituation des Laborkonzerts bezogen rücken damit die produktiven Relationen zwischen beteiligten menschlichen und nicht-menschlichen Präsenzen in den Fokus. Ein Ausgangspunkt von Barads Denken liegt konkret bei den Experimentsituationen, an denen es sich entwickelt und schärft, um sich anschließend zu einer Art Prozessphilosophie auszuweiten. Ich möchte die Konzepte nun in den Kontext ihrer Entstehung zurückführen, also in die Experimentsituation, und der die vorliegende Studie durchziehenden Argumentation entsprechend den Fokus noch einmal zurück auf die Frage nach dem Status von Messapparaturen M_t als Präsenzen der Forschungspraxis lenken. Ins Zentrum rückt hierbei die Frage nach der materiell-diskursiven Performativität von Messapparaturen bei Laborkonzerten und forschungsgeleiteten Musikalisierungsprozessen.

Während Barad die materielle und performative Auffassung von Diskursen aus dem Kontext konkreter Experimente ableitet, entwickelte Foucault die

38 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 73.

Diskursanalyse zunächst anhand historischer Begebenheiten. Ein Grundsatz soll daher lauten, dass materiell-diskursive Praktiken in zeitlichen und räumlichen Rahmen von unterschiedlicher Ausdehnung performativ wirken. Dabei haben sie sowohl an mikroskopischen als auch makroskopischen Sedimentierungsprozessen teil, die anhand fortlaufender Einfaltungen von agentiellen Schnitten sowohl Stabilisierung als auch Destabilisierung von Bedeutungen hervorbringen.

Als ein Zeitrahmen materiell-diskursiver Praktiken soll die Mikro-Ebene der einzelnen Experimente verstanden werden. Um die Performativität von Messapparaturen weiter zu untersuchen und Implikationen für ihre Stellung in Laborkonzerten zu diskutieren, komme ich auf den Erlebnistyp *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten* des Kapitels *Ausgänge* zurück. Materiell-diskursive Prozesse im Experiment werden anhand von vermeintlich kleinen Modifikationen an der Messapparatur IRMA diskutiert, die in der Forschungspraxis zu Verschiebungen bei der Realisierung von Phänomenen und Bedeutungen führten. Der zweite Zeitrahmen materiell-diskursiver Praktiken betrifft die Performativität im Fortgang von Forschungsprojekten. Um diese zu exemplifizieren, greife ich den im Kapitel *Ausgänge* beschriebenen Erlebnistyp *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand* auf und diskutiere die Verschiebungen, die aus dem In-Relation-Treten des Komponisten Rob Hamilton mit der durch die Messapparatur IRMA veränderten Experimentsituation hervorgegangen sind.³⁹

Agentielle Schnitte der messenden Präsenzen bei Laborkonzerten

Diskursive und performative Merkmale der an Laborkonzerten beteiligten Messapparaturen traten in der bisherigen Argumentation bereits mehrfach zutage. Sie sollen nun anhand von Beispielen aus der konkreten Forschungspraxis des GAPPP-Projekts unter Einbeziehung der Konzepte der agentiellen Schnitte und der Einfaltungen näher beleuchtet werden. Dafür greife ich zunächst den bei der Auswertung der IRMA-Experimente in Kapitel 9 beschriebenen Umstand auf, dass die Messapparatur nach dem ersten Laborkonzert auf Grundlage von Rückmeldungen der Versuchspersonen verändert wurde. Einige Auskünfte der Teilnehmenden hatten nahegelegt, dass sich das Interface einfacher und weniger ablenkend bedienen ließe, wenn man das Touch-Display nicht permanent mit dem Finger berühren müsste. Die Interfaces wurden daher so umprogrammiert, dass die letzte Fingerposition als aktuelle Position aufgezeichnet wurde, bis der

³⁹ Der dritte wesentliche zeitliche Rahmen materiell-diskursiver Praktiken betrifft die historische Entwicklung der Disziplin. Da dieser jedoch außerhalb des hier gesetzten Fokus liegen würde, muss eine Untersuchung der historischen materiell-diskursiven Prozesse der experimentellen Musikforschung zukünftigen Studien vorbehalten bleiben.

Finger erneut das Display berührte. Dann wurde eine neue Position und damit eine Veränderung des Aufmerksamkeitsfokus registriert. Die Versuchspersonen wurden bei dem folgenden Laborkonzert bezüglich dieser neuen Funktionsweise instruiert.

Einerseits war der Schnitt zwischen Apparatur und Person bei der zweiten Version von IRMA in einem ganz unmittelbaren Sinne verändert, da die teilnehmenden Personen mit ihren Fingern nun anders mit dem Touch-Interface interagierten. Darüber hinaus brachte die veränderte materielle Anordnung von Interface und Person Spuren hervor, die aufgrund der veränderten Relationen neue Merkmale aufwiesen. Die veränderte Konfiguration begünstigte Verschiebungen bei der späteren Interpretation, machte also manche Bedeutungszuweisungen wahrscheinlicher, während andere unwahrscheinlicher wurden. Agentielle Schnitte wurden somit auf veränderte Weise realisiert und Phänomene des epistemischen Objekts *Musikerleben*, das anhand der Personen erhoben wurde, gingen aus der Erhebung auf veränderte Weise hervor.

Das lässt sich durch den Vergleich der beiden Laborkonzerte verdeutlichen. Wie Tabelle 10.1 zeigt, lag die durchschnittliche Anzahl der Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus pro Person und Messintervall für die beiden Aufführungen des ersten Laborkonzerts bei 0,27 bzw. 0,22 Einheiten (vgl. Spalte \bar{x} Anzahl). Bei den Aufführungen des zweiten Laborkonzerts lagen die entsprechenden Werte lediglich bei 0,19, 0,16, 0,10 und 0,12 Einheiten. Die teilnehmenden Personen hatten bei sämtlichen Aufführungen dieses Laborkonzerts deutlich weniger Verlagerungen ihres Aufmerksamkeitsfokus rückgemeldet. In der Spalte \bar{x} Distanz ist die durchschnittliche Distanz der einzelnen Verlagerungen verzeichnet. Dieser Wert gibt an, wie ausgeprägt einzelne Verlagerungen durchschnittlich ausfielen. Die Berechnungen zeigen für alle Aufführungen des zweiten Laborkonzerts deutlich höhere Werte (0,110, 0,089, 0,092 und 0,110 Einheiten) als für die Aufführungen des ersten Laborkonzerts (0,044 und 0,067 Einheiten). Die durchschnittliche Schrittweite der rückgemeldeten Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus war im zweiten Laborkonzert deutlich größer.⁴⁰

40 Einschränkend ist festzuhalten, dass die IRMA-Gruppe bei den beiden Laborkonzerten aus unterschiedlichen Personen zusammengesetzt war und dass bei den Aufführungen unterschiedliche Werke realisiert wurden. Ein Vergleich wurde grundsätzlich dennoch als zulässig erachtet, da die Zusammenstellung der IRMA-Gruppe bei beiden Laborkonzerten nach denselben Kriterien erfolgte, sodass eine vergleichbare Zusammensetzung angenommen werden kann. Auch die aufgeführten Werke können als ähnlich angesehen werden, da sie den im GAPPP-Projekt definierten Kriterien der untersuchten Kunstform entsprechen. Die beobachteten Phänomene geben aufgrund der begrenzten Zahl an Teilnehmenden Tendenzen wieder, die durch statistische Verfahren überprüft werden können, indem Laborkonzerte mit einer größeren Anzahl an Versuchspersonen durchgeführt werden.

Die beobachteten Differenzen deuten darauf hin, dass die Revision der Messapparatur zu Veränderungen ihrer Merkmale und ihres Aufforderungscharakters als Präsenz der Experimental situation führte. Bereits bei dem im neunten Kapitel beschriebenen *Phänomen der Aufmerksamkeitsintensivierung durch messende Präsenzen* wurde deutlich, wie sich im Prozess des Musikerlebens aufgrund der Präsenz der Messapparatur Einfaltungen ergeben können, die zu Verschiebungen im Musikerleben beitragen. Nun zeigte sich, dass sowohl die Strategie, die Messapparatur mit dem Ziel der Vergleichbarkeit zukünftiger Ergebnisse unverändert zu lassen, als auch ihre Veränderung unumgänglich dazu führten, dass im Zuge der Erhebung und Aufzeichnung von Spuren Verschiebungen entstehen, die auf die Präsenz der Apparatur zurückzuführen sind. Sowohl Messapparatur als auch Versuchsperson sind Teil des Phänomens *Musikerleben*, denn unter den Bedingungen des situativen Gefüges des Laborkonzerts bringen Messapparatur und Versuchsperson Musikerleben anhand agentieller Schnitte differenziert und differenzierend hervor. In diesem Prozess werden Merkmale in die aufgezeichneten Spuren eingefaltet, die auf die spezifische Konfiguration der Apparatur und die Eigenschaften der Versuchsperson zurückgehen.

Laborkonzert	Aufführung	Ø Anzahl	Ø Distanz
1	Kilgore	0,27	0,044
	Tympanic Touch	0,22	0,067
2*	Chemical Etudes 1	0,19	0,110
	Coretet	0,16	0,089
	Chemical Etudes 2	0,10	0,092
	Terrain Study	0,12	0,110

Tabelle 10.1 Anzahl und Distanz der Verlagerungen pro Person und Messintervall bei den Aufführungen von Laborkonzert 1 und 2. Die Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone* (Laborkonzert 1) wurde nicht berücksichtigt, da das Publikum selbst an der Aufführung beteiligt war.

Hätte man die Rückmeldungen der teilnehmenden Personen zur Optimierung der körperlichen Interaktion unberücksichtigt gelassen, wäre gleichfalls eine Beeinflussung bei den Interaktionen in Kauf genommen worden, die auf die materiell-physische Ausformung der Apparatur und ihres Aufforderungscharakters zurückzuführen ist. Das Beispiel verdeutlicht jedoch, dass auch die Modifikation der materiellen Ausformung der Apparatur eine Veränderung ihrer performativen Wirkungspotenziale als messende Präsenz der Experimental situation nach sich zieht. Die materiell-diskursiven Beiträge der Apparatur lassen sich nicht vollständig eliminieren und reichen folglich über die Funktion

der Erzeugung auswertbarer experimenteller Spuren hinaus. Als Präsenzen der Experimentsituation sind sie an den bedeutungsgebenden Prozessen in einer Weise beteiligt, die einem Verständnis von Apparaturen als neutralen Produzenten von Phänomenen entgegensteht. In der konkreten Untersuchungssituation bringen Messapparaturen Differenzen hervor, die in Barads Terminologie als Resultat agentieller Schnitte und als Teil jenes Phänomens zu verstehen sind, in dem sie selbst wirksam werden.

Einfaltungen im Prozess des Laborkonzerts

Bereits bei der Analyse der Manifestationen des Erkenntnishindernisses in Kapitel 3 zeigte sich, dass Messapparaturen Spuren nicht auf neutrale Weise oder aus einer Position der Äußerlichkeit heraus erzeugen. Analog dazu beeinflusste die spezifische physisch-materielle Ausformung von IRMA nicht nur, auf welche Weise das Publikum »vermessen« wird, sondern auch, welche Bedeutungen und Merkmale ihm zukommen. Barad spricht von *Einfaltungen* der Tätigkeit von Apparaturen, die sich in agentiellen Schnitten vollziehen und Merkmale der vollzogenen Tätigkeiten sedimentieren. Das Tätigsein der Apparaturen realisiert diese Einfaltungen in Phänomene, wobei »die Materie [...] in ihrer fortlaufenden Materialisierung also in sich selbst eingefaltet« wird.⁴¹ In diesem iterativen Prozess bilden sich Differenzierungen aus, die Relevanz von Dingen, Personen und Ereignissen etablieren. Bedeutung und Relevanz werden bei Barad so zu einer schrittweise sedimentierten Geschichtlichkeit von Praktiken.⁴²

Kommt man von diesem allgemeinen Konzept auf den konkreten Fall der Erhebungen mit Publikum zurück, dann lässt sich mit Grant Bollmer argumentieren, dass ein untersuchtes Publikum nicht unabhängig von den systemischen und technologischen Bedingungen existiert, in die es eingebettet ist.⁴³ Bollmer stellt mit Hinblick auf die Publikumsforschung im Unterhaltungssektor fest, dass das durch Apparate hervorgebrachte Wissen über Personen und Publikum eine

41 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 91.

42 Ebenda. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass Varela, Thompson und Rosch von Einfaltungen und deren Historie sprechen, um Relationen und Wechselwirkungen zwischen Individuum und Umwelt zu charakterisieren: »We are claiming that organism and environment are mutually enfolded in multiple ways, and so what constitutes the world of a given organism is enacted by the organism's history of structural coupling.« Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 202.

43 Grant Bollmer schreibt dazu: »[...] categories like ›audiences‹, ›users‹, and ›fans‹ must be understood as contingent labels that exist entirely – and only – in relation to a technical apparatus that produces ›audiences‹, ›users‹, or ›fans‹.« Grant Bollmer, »Technological Materiality and Assumptions About ›Active‹ Human Agency«, *Digital Culture & Society* 1, Nr. 1 (2015): 103.

Art von Fiktion ist, in der sich spezifische Konstellationen von Apparaturen und Methoden realisieren. Indem die Fiktion jedoch Wirkungsmacht erlangt, wird das Produkt der Apparaturen selbst performativ im Diskurs tätig: »While ›the audience‹ may be a fiction produced by the television industry through technologies, ratings, and metrics, *it is still a fiction that structures the empirical reality of the television industry.*«⁴⁴

Schon bei den Diskussionen, die als *Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur* und als *Spannungsverhältnis zwischen ›natürlichem‹ Publikum und ›konstruierten‹ Stichproben* gefasst wurden, zeigte sich, dass auch die Einrichtung eines Konzerts als Laborkonzert ein Publikum hervorbringt, das durch die Präsenz der Messapparatur bereits geformt ist. Auch dieses Publikum existiert in der jeweiligen Form nur innerhalb der spezifischen Bedingungen des Laborkonzerts. Im Prozess seiner Formung zu einem Teil der Messeinrichtung wird es von Beginn an durch die von der Technologie eingebrachten Bedingungen, Aufforderungen und Responsivitäten in seinen Merkmalen ko-konstituiert und in seiner Bedeutung ko-bestimmt. Darüber hinaus werden die Erkenntnisse über dieses Publikum, die durch die technologisierten Aufzeichnungen gewonnen wurden, zu einem Teil des Forschungsdiskurses (beispielsweise in Form von Veröffentlichungen). Über diesen diskursiven Kreislauf wirken die Erkenntnisse wiederum beschränkend und erweiternd auf die Entwicklung zukünftiger Forschungsdesigns und Apparaturen zurück.

Als Teil des situativen Gefüges des Experiments falten sich die Tätigkeiten der Messapparaturen in die spezifische Realisierung des Publikums ein und wirken damit als messende Präsenz rekonfigurierend und performativ. Durch die Beteiligung lokaler Präsenzen an diesen Einfaltungen entstehen in situierten Experimenten wie Laborkonzerten spezifische Formen situierten Wissens. Dieses unterscheidet sich auch deshalb notwendigerweise von situiertem Wissen, das in traditionellen Laborumgebungen entsteht, da am jeweiligen lokalen Gefüge fundamental verschiedene Präsenzen beteiligt sind, die entsprechend differenziertere Einfaltungen realisieren und damit andere Bedeutungen hervorbringen.

In seiner 1925 erschienenen Abhandlung *Wissenschaft und moderne Welt* schreibt Alfred North Whitehead, dass ein neues Instrument dem gleichen Zweck diene wie eine Reise in die Fremde, da es die Dinge in »ungewöhnlichen Kombinationen« erscheinen lässt. Der durch die veränderten Bedingungen erzielte Gewinn ist nicht lediglich eine Erweiterung, sondern eine Umwandlung.⁴⁵ Wie bei einer Reise können die Erlebnisse, mit denen solche Umwandlungen verbunden sind, nicht in allen Details geplant oder vorausgesehen werden. Da Messapparaturen

44 Ebenda, 106.

45 Vgl. Alfred North Whitehead, *Wissenschaft und moderne Welt* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984), 138.

durch ihr störendes Eingreifen Dinge in ungewöhnliche Kombinationen versetzen, sind Umwandlungen stets auch Umgestaltungen der materiellen Gegebenheiten. Gemäß dem Grundsatz, dass Bedeutungen aus etablierten Relationen hervorgehen, führen diese ungewöhnlichen Kombinationen zu Rekonfigurationen der Möglichkeitsräume und damit zu aus den Neuanordnungen hervorgehenden differenzierten Weisen, wie bestimmte agentielle Schnitte ermöglicht oder ausgeschlossen werden. Die Herstellung von ungewöhnlichen Kombinationen bedeutet in einer verkörpert, erweitert und eingebettet gedachten Erkenntnistheorie des Laborkonzerts die Veränderung des lokalen Gefüges von Präsenzen und damit die Veränderung derjenigen situativen Bedingungen und Aufforderungen des Experiments, die Relationen differenziert realisieren und so, in Barads Terminologie, ontosemantisch Bedeutung und Dinge hervorbringen.

Sedimentierung materiell-diskursiver Praktiken im Forschungsprozess

Whiteheads Bild von der transformierenden Reise lässt sich nicht nur auf die Verwendung eines neuen Instruments, sondern auch auf die Veränderung der Personen im Konzertpublikum beziehen. Bei den GAPPP-Experimenten war neben den Forschenden vor allem die IRMA-Gruppe mit der Messapparatur konfrontiert und wurde während der Aufführungen nicht nur aufgrund der Konzertsituation, sondern auch durch die Präsenz der Apparaturen in ungewohnte Relationen und Kombinationen versetzt. Auch aus agentiell-realistischer Perspektive trägt die Messapparatur also wie andere Präsenzen der Laborkonzerte zur Realisierung des Musikerlebens bei.

Der Umstand, dass sich materiell-diskursive Praktiken der Apparaturen bei zeitbezogenen Untersuchungen anhand der agentiellen Schnitte des Messvorgangs in das zu Messende einfallen, rekonfiguriert jedoch auch, womit die Messapparatur zum jeweils nächsten Zeitpunkt der Erhebung in Relation tritt. Weil die musikerlebenden Versuchspersonen E während der Laborkonzerte mit der Messapparatur IRMA Relationen eingingen, ereigneten sich differenzierte Weisen des Musikerlebens. Die Personen erfuhren Veränderungen beziehungsweise die *Einfaltung von Wechselwirkungen im Prozess der Sedimentierung*, die auch auf die mit IRMA etablierten Relationen zurückzuführen waren. Im jeweils nächsten Messintervall erfasste die Apparatur daher zwangsläufig die Differenzierungen und Verschiebungen all jener vorigen Einfaltungen mit, die unter Beteiligung ihrer eigenen Tätigkeiten und Wechselwirkungen sedimentiert wurden. Die Präsenz der Apparatur trug zu dem bei, was ich im ersten Kapitel als *transformatives Musikerleben* beschrieben hatte. Bei den zeitbezogenen Aufzeichnungen der IRMA-Experimente wurden die teilnehmenden Personen demzufolge beim nächsten Messintervall als bereits durch das erweiterte Musikerleben im Kontext der Apparatur veränderte Personen E' vermessen. Als Präsenzkategorien der

Experimentalsituation stehen Messapparaturen und der zu messende Gegenstand daher notwendigerweise auch in einer zeitlichen Relation zueinander.

Als verändernde Reise lässt sich auch die Transformation von Forschenden interpretieren, die sich vollzieht, wenn sie im Zuge des Forschungsprozesses in Kontakt mit epistemischen Objekten und Apparaturen kommen. Forschende bedürfen der Konfrontation mit der materiellen Welt. Daher sind Experimentalsituationen als Herausforderungen angelegt, die für den Prozess ihrer Differenzierung äußere Aufforderungen, Bedingungen und Widerstände bieten:

»Ohne diese dauernde Herausforderung – im Wortsinn des Heraustretens aus sich selbst – würde er [der wissenschaftliche Geist] zu nicht viel mehr in der Lage sein, als in sich zu kreisen und vielleicht, wenn es hoch kommt, ab und zu seinen eigenen Fluktuationen etwas abzugewinnen.«⁴⁶

Wie das Tätigsein mit Messapparaturen im zeitlichen Rahmen von Forschungsprojekten auch bei den an der Forschung beteiligten Personen zu Simentierungen von Einfaltungen führen kann, lässt sich wiederum anhand des GAPP-Projekts exemplifizieren. Entsprechende performative Aspekte der Präsenz von IRMA lassen sich rückblickend bereits anhand des im Kapitel *Ausgänge als Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand* beschriebenen Erlebnistyps erkennen. Die dort betrachteten Erlebnisse zeigten, wie sich die Präsenz der Apparatur auf die Tätigkeit des Komponisten Rob Hamilton auswirkte. Aufgrund seines Wissens um die Beteiligung der Messapparatur am Laborkonzert hatte sich deren Präsenz in seine kompositorische Tätigkeit und den weiteren Fortgang der Forschung eingefaltet. Die Auswertungen der Laborkonzerte in Kapitel 9 zeigten schließlich, dass sich während der Aufführung von Hamiltons *Coretet No. 1* tatsächlich, wie vom Komponisten vermutet, besondere Phänomene der Aufmerksamkeit in Relation zu den Kamerafahrten der Projektionen ereigneten.

Da bei den Auswertungen nach den Laborkonzerten aufgrund von Hamiltons Vermutung insbesondere dann ein verstärktes Augenmerk auf die Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus gelegt wurde, wenn sich die Kamerafahrten in den Projektionen auf der Bühne ereigneten, wurde es wahrscheinlicher, dass die dabei auftretenden Aufmerksamkeitsphänomene Beachtung fanden und durch ihre Beschreibung Relevanz erhielten. Hamiltons Präsenz und seine diskursiven Tätigkeiten hatten folglich dazu beigetragen, dass den spezifischen Aufmerksamkeitsphänomenen eine so ausgeprägte Relevanz zukam, dass ihnen in der experimentellen Praxis besonders nachgegangen wurde und sie schließlich zu einer der Grundlagen der publizierten Forschungsergebnisse wurden. Die durch Hamiltons Präsenz in den Forschungsprozess eingebrachten Praktiken waren somit in

46 Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 201.

den weiteren Fortgang des Projekts eingefaltet. Dabei hatte auch die Präsenz der Messapparatur IRMA eine performative Wirkung entfaltet, da sie über Hamilton indirekt Einfluss darauf hatte, welche Erkenntnisse und Praktiken im weiteren Verlauf der Forschung wahrscheinlich wurden und welche eher unwahrscheinlich.

Es scheint zunächst trivial, dass sich auch Forschende mit der Praxis des Forschens verändern, dass sie neue Denkweisen und Praktiken kultivieren und dass sich dies in Gruppenprozessen vollziehen kann. Konzepte wie Ludwik Flecks Denkstile setzen Individuen voraus, die mit anderen Individuen und ihrer Umwelt in Relation treten und dadurch Veränderung erfahren. Auch für Bachelard bedeutet eine »Entdeckung auf der objektiven Seite [...] unmittelbar eine Korrektur auf der subjektiven«.⁴⁷ Die damit verbundenen Verschränkungen von idealen und materiellen Vorgängen sowie die resultierenden Wechselwirkungen sind grundlegende Merkmale von Forschungsprozessen, denn »[w]enn das Objekt mich lehrt, verändert es mich. Vom Gegenstand erwarte ich als wichtigsten Nutzen eine geistige Veränderung.«⁴⁸ Und fraglos handelt es sich um einen reziproken Prozess, denn derart verändert »wende ich mich [...] wieder gestärkt dem Objekt zu und verlange von Experiment und Technik, die bereits psychologisch realisierte Veränderung zu illustrieren und zu realisieren«.⁴⁹ Für Bachelard sind diese Veränderungen folglich eine Grundvoraussetzung für den Fortgang von Forschung:

»Der kluge Kopf muß umgemodelt werden. Er erfährt einen Artwechsel. Er stellt sich durch eine entscheidende Funktion gegen die alte Spezies. Durch die geistigen Revolutionen, die die wissenschaftlichen Erfindungen notwendig machen, wird der Mensch zu einer mutierenden Art [...].«⁵⁰

Fleck versteht Wechselwirkungen, die sich aus dem Eingehen von Beziehungen ergeben, als fundamental dafür, auf welche Weise und mit welchem Resultat sich Erkenntnisprozesse realisieren. Erkennen ist nicht die Entdeckung von etwas bereits fertig Vorhandenem, sondern vielmehr »ein tätiges, lebendiges Beziehungseingehen, ein Umformen und Umgeformtwerden, kurz ein Schaffen. Weder dem ›Subjekt‹ noch dem ›Objekt‹ kommt selbständige Realität zu; jede Existenz beruht auf Wechselwirkung und ist relativ.«⁵¹ Reziproke Aspekte des Erkenntnisvorgangs sieht auch Edgar Wind als grundlegend an und betont insbesondere mit Hinblick auf die beteiligten Messapparaturen, dass diese nicht nur die zu messenden

47 Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 357.

48 Ebenda.

49 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 357-358.

50 Ebenda, 49.

51 Ludwik Fleck, »Zur Krise der ›Wirklichkeit‹«, *Die Naturwissenschaften* 17, Nr. 23 (1929), 426.

Dinge verorten, sondern gleichsam im Messvorgang eine Verortung ihrer selbst, das heißt der »Stellung des Instruments in der Welt« vornehmen.⁵²

Bei den hier angeführten Konzepten, die relationale Aspekte und den relativen Charakter von Erkenntnisprozessen betonen, könnte eine gewisse Nähe zu den zuvor diskutierten Positionen Karen Barads vermutet werden. Für Wind ereignen sich jedoch anders als für Barad die Tätigkeiten wissenschaftlicher Apparaturen stets im Kontext einer von Personen betriebenen Forschung. Denn einerseits sei zwar klar, dass ein »reiner Geist« keine Geschichte und keine Physik betreiben könne. Doch sei auch der »materielle Affekt« allein nicht ausreichend, denn »wäre der Physiker nichts anderes als ein physikalischer Apparat, so gäbe es keine Physik«.⁵³ Wie deutlich wurde, argumentiert Barad hingegen für einen entschieden weitreichenderen Begriff der Apparatur, der deren produktive Merkmale als eine Art metaphysisches Grundprinzip charakterisiert. Relationen einzugehen, bedeutet nach diesem Grundprinzip daher auch für die beteiligten Personen eine Verortung ihrer Stellung in der situativen Umwelt und die schrittweise Auflösung von Unbestimmtheit. Die von Bachelard implizit vertretene Trennung von vorgängigem Subjekt, das *durch das Objekt gelehrt* wird, ist nach agentiell-realistischer Auffassung nicht gegeben, sondern geht erst aus dem Vollzug der agentiellen Schnitte hervor.

Forschende verändern sich, indem sie sich dem situativen Gefüge des Forschungsprozesses aussetzen. Meine darüber hinausgehende Lesart von Wind war in Kapitel 6, dass Forschende aufgrund ihrer Tätigkeitspotenziale und Aufforderungscharaktere zu Präsenzen von Experimentsituationen und Forschungsprojekten werden.⁵⁴ Forschende setzen sich dabei einer materiellen Umwelt nicht lediglich aus, sie sind vielmehr selbst Präsenzen des situativen Gefüges, das auf Grundlage gemeinschaftlich realisierter materiell-diskursiver Praktiken performativ stets aufs Neue hervorgebracht wird. Insofern aber das situative Gefüge über gemeinschaftliche Tätigkeiten und von Präsenzen eingegangene Relationen Relevanz und Bedeutung ausbildet, haben sowohl Forschende als auch Apparaturen aufgrund ihrer jeweils spezifischen Performativität teil an der ontosemantischen Hervorbringung von Forschungsresultaten.

Wenn sich Erkenntnis aufgrund der mit anderen Präsenzen des situativen Gefüges etablierten Relationen und daraus resultierenden Einfaltungen ausbildet

52 Vgl. Edgar Wind, *Das Experiment und die Metaphysik. Zur Auflösung der kosmologischen Antinomien* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2001), 96.

53 Vgl. Wind, »Über einige Berührungspunkte zwischen Naturwissenschaft und Geschichte«, 245.

54 In Kapitel 6 bin ich von der folgenden Passage bei Wind ausgegangen: »Durch diese Einschaltung in den zu erforschenden Prozeß [wird] der Forscher selbst, wie jedes seiner Werkzeuge, zum Teilobjekt der Forschung«. Ebenda, 244.

und wenn wissenschaftliche Erkenntnis durch die Einfaltung der Tätigkeiten von Forschungsapparaturen in Experimenten ko-konstituiert ist, dann ist außerdem eine »Selbstveränderung des Menschen durch die Rückwirkung seiner eigenen Erkenntnis«⁵⁵ stets auch ein Rückwirken des Außen. Es handelt sich daher nicht um die Selbstveränderung eines geistig-ideellen Subjekts, sondern um Individualisierungsprozesse als Teil einer als situatives Gefüge von Präsenzen aufgefassten forschung geleiteten Umwelt.

Diese grundlegende Bedeutung der entwickelten Relationen und der damit verbundenen Differenzierungsprozesse führt zurück zu der in der vorliegenden Studie vertretenen Auffassung, dass Musikerleben im Experiment nur dann adäquat gefasst werden kann, wenn situative Bedingungen, Apparaturen und Zeitbezogenheit als Merkmale der Experimentsituation berücksichtigt und gestaltet werden. Für einen prozeduralen und situiert verstandenen Forschungsvorgang sind zeitliche Veränderungen des situativen Gefüges grundlegende Faktoren. Dabei sind sowohl Forschende als auch beteiligte Messapparaturen nicht als externe Beobachtungsinstrumente aufzufassen, sondern als tätige Präsenzen, die gemeinsam mit musikerlebenden Personen, Aufführenden und situativen Bedingungen die Experimentsituation hervorbringen.

Die mit der Aktualisierung der Konzepte zur experimentellen Untersuchung von Musikerleben geführte Diskussion sowie die beschriebenen IRMA-Laborkonzerte haben gezeigt, dass Forschungstechnologien nicht lediglich messen, sondern als Teil des situativen Gefüges des Experiments Phänomene mit hervorbringen. Aus der Berücksichtigung ihrer performativen Wirkweisen folgt eine Verschiebung. Experimentieren in Laborkonzerten wird als situiertes, materiell-diskursives Tätigsein verstanden, bei dem Erkenntnis aus dem Zusammenspiel von wissenschaftlichen und künstlerischen Praktiken, situativen Bedingungen, dem Publikum sowie den Messapparaturen entsteht. Musikerleben experimentell zu erforschen kann daher bedeuten, situierte experimentelle Anordnungen zu entwerfen, statt isolierte Messungen anhand von Quasi-Musik durchzuführen.

Die entwickelten Beiträge zu einer Theorie eines situierten Experimentierens, die insbesondere die Bedingungen von Laborkonzerten und die performative Beteiligung von Apparaturen berücksichtigen, machen die im Kapitel *Ausgänge* beschriebenen Erlebnistypen *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand*, *Individuelle Ergänzungen* und *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten* als grundlegende Merkmale situiert der Musikforschung verständlich. Dabei zeigte sich, dass detaillierte Analysen und die besondere Berücksichtigung der Relationen zwischen Messapparaturen und Untersuchungsgegenstand dazu beitragen können, Laborkonzerte als eine epistemische Praxis zu charakterisieren, in der

55 Ebenda, 251-254.

sich wissenschaftliche Forschung und künstlerische Musikalisierungsprozesse als Realisierung einer situierten experimentellen Musikforschung zeigen.