

7. Entwicklung eines diffraktiven Apparats

Um Barads agentiellen Realismus und umweltepigenetische Studien diffraktiv durch einander hindurch lesen zu können, wurden beide Bereiche eingehend dargestellt. Das 2. bis 6. Kapitel dienten dabei nicht bloß der Vorstellung der Felder, sondern sind Ausdruck einer Pendelbewegung und eines analytischen Prozesses, der es ermöglicht, meinen diffraktiven Apparat zu operationalisieren. Für den restlichen Teil der Arbeit ist zentral, beides zusammenzuführen, aber nicht in einem inkludierenden Sinne. Vielmehr geht es darum, Punkte zu benennen, an denen agentieller Realismus und Umweltepigenetik resonieren und sich überlagern.¹ Ich werde nun illustrieren, dass es vier Anknüpfungspunkte gibt, die sich aus Barad'schen Begrifflichkeiten speisen und relevante Themen der Umweltepigenetik aufgreifen: Barads Konzepte der ›Un/Bestimmtheit‹, ›Phänomene‹, ›Relationen‹ und ›Verschränkungen‹ bilden meinen diffraktiven Apparat. Inwiefern es sich hierbei um an beides anknüpfende beziehungsweise beides verknüpfende Punkte handelt und sich anhand dieser Begriffe Barads agentieller Realismus und Umweltepigenetik durch einander hindurch lesen lassen, um andere Perspektiven hervorzubringen, werde ich im Folgenden ausführen.² Die Anhaltspunkte, die ich im ersten Teil der Arbeit aus dem Feld der Umweltepigenetik herausgearbeitet habe, fließen genauso in meinen diffraktiven Apparat ein wie zentrale Begriffe und Perspektiven des agentiellen Realismus. Die Tabelle verdeutlicht, wie sich die Ausgangspunkte für die erste empirische Phase (4. Kapitel) nun verschieben:

- 1 Eine Anwendungsmöglichkeit diffraktiver Methodologie habe ich in Krall (2020) skizziert und darin drei Punkte diskutiert, die als Vorüberlegungen zu den hier entwickelten vier Anknüpfungspunkten dienten. Dort habe ich noch von einer ›agentiell realistischen Lesart‹ gesprochen. Inzwischen gehe ich davon aus, dass dies nicht der Idee eines gleichberechtigten diffraktiven Lesens verschiedenartiger Theorien entspricht, und es eine andere Herangehensweise benötigt, wie ich im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit ausführe.
- 2 Das diffraktive Lesen ist dabei nicht bloß auf Barads agentiellen Realismus und Umweltepigenetik beschränkt. Ich knüpfe immer wieder auch an Texte und Ideen weiterer Autor_innen an.

Tabelle 2: Befunde Pilotphase und Anknüpfungspunkte für zweite empirische Phase

<ul style="list-style-type: none"> · das Zusammenspiel von Genen und verschiedenen Umwelteinflüssen · Anpassungs- und Antwortfähigkeiten (»response«) sowie Plastizität · Changieren zwischen Offenheit gegenüber Umwelteinflüssen und (Gen-)Determinismus · Prozesse zwischen Geno- und Phänotyp sowie Epigenetik als Mittlerin oder Überträgerin · die besondere Rolle von Müttern · Fachkontroversen und Wissenslücken 	<ul style="list-style-type: none"> · Un/Bestimmtheiten <ul style="list-style-type: none"> o Agencies & responses · Phänomene · Relationen <ul style="list-style-type: none"> o Mittlerin · Verschränkungen
---	--

Der Begriff »Epigenetik« wird zwar auf die Arbeiten Waddingtons aus den 1940er Jahren zurückgeführt (s. 2. Kapitel), Epigenetik ist gegenwärtig aber vor allem durch umweltepigenetische Forschungsarbeiten geprägt, wie sie seit Mitte der 1990er Jahre durchgeführt werden, und zu einem breiten und heterogenen Feld gewachsen. Dies und auch die Tatsache, dass immer komplexere und detailliertere Fragen auftreten, könnte erklären, warum in umweltepigenetischen Studien oftmals von der Schwierigkeit gesprochen wird, die exakte Vorgehensweise epigenetischer Mechanismen zu verstehen. Häufig wird darauf verwiesen, dass es hier noch an Wissen und Erkenntnissen fehle, wie es zum Beispiel Gapp et al. formulieren (s. 4.5): »How [environmental factors, L.K.] mediate their influence is poorly understood, but likely involves non-genetic mechanism.« (Gapp et al. 2014: 667)

Dass nicht unbedingt durch mehr Forschung oder bessere Methoden zu klären ist, wie beispielsweise Umweltfaktoren auf epigenetische Mechanismen wirken, trifft einen zentralen Gedanken bei Barad. Dies führt mich zu ihrem Konzept der Un/Bestimmtheit und zum ersten Anknüpfungspunkt. Bezugnehmend auf quantenphysikalische Debatten der 1920er Jahre und Arbeiten Bohrs, führt Barad das Konzept der ontologischen Un/bestimmtheit ein (s. 6. Kapitel). Während Heisenberg aufgrund der Unmöglichkeit, richtig zu messen, von einer Unsicherheit und somit einem epistemologischen Problem ausging, hatte Bohr ein ganz anderes Verständnis: Mit dem Komplementaritätsprinzip ging er vielmehr von einer ontologischen Unbestimmtheit des Messobjekts aus.

»For Bohr, there is no question of a disturbance being at issue, since the corresponding properties are not determinate in the absence of an intra-action with a

specific measuring instrument, and hence there are no preexisting values to disturb. In Bohr's account, this reciprocal limit relation is not to be given an epistemic interpretation but rather to be understood in terms of the limits of semantic and ontic determinacy.« (Barad 2007: 294, 295)

Unbestimmtheit ist demnach nicht darauf zurückzuführen, dass es keine feste Entität gibt, sondern darauf, dass das Untersuchungsobjekt erst durch das Messen und den Forschungsapparat als Phänomen hervorgebracht wird. Diese Vorstellung distanziert sich davon, dass es Entitäten unabhängig von ihrer Erforschung gibt, die durch intensive und genaue Untersuchung oder passende Messinstrumente vollständig charakterisierbar und erklärbar sind, weil sie inhärente Eigenschaften tragen.

Eine solche Perspektive scheint jedoch dahinter zu stehen, wenn Epigenetiker_innen formulieren, dass sie etwas noch nicht genau erklären können: »our discussion is inevitably, somewhat speculative« (Jablonka, Raz 2009: 162). Mit dem, was Barad in Anlehnung an Bohr entwickelt hat und vorschlägt, und mit Astrid Schrader, die sich auf Barad bezieht, passend formuliert, bietet sich der erste Anknüpfungspunkt für das diffraktive Lesen an: »Unlike epistemological uncertainties that refer to ›gaps‹ in or incompleteness of human knowledge and allegedly inhibit environmental decision-makings, this indeterminacy is an ontological notion.« (Schrader 2010: 283, H.i.O.) Die in epigenetischen Studien formulierten Wissenslücken nicht als Schwäche der Forschenden oder Mangel an passenden Untersuchungsinstrumenten zu lesen, sondern als Hinweis für die Un/Bestimmtheit der untersuchten Phänomene, verschiebt den Fokus von einer Objekt-Subjekt-Trennung auf die Verschränktheit oder Untrennbarkeit aller am Forschungsprozess beteiligten Agencies, »die Phänomene charakterisiert« (Barad 2015a: 47).

Dies ernst zu nehmen, bedeutet ein anderes Forschen – eines, das aufmerksam ist für die zahlreichen Agencies, die beteiligt sind. Jenen Aspekt spricht auch Schrader in ihrem Aufsatz zum Mikroorganismus *Pfiesteria piscicida* an:

»Taking seriously that science is a material practice to which not only humans contribute, I propose a notion of responsibility that is attentive to multiple ›histories‹ and ›agencies‹ and underpins objectivity in science rather than interfering with it. [...] I develop a notion of responsibility in scientific practices as a consequence of fundamental indeterminacies in *Pfiesteria*'s beings and doings.« (Schrader 2010: 277, H.i.O.)

Was Schrader hier unter anderem interessiert, ist »*Pfiesteria*'s ability to respond to their experimental probings, that is, their response-ability.« (ebd., H.i.O.) Sie versteht ›Verantwortung‹ wörtlich als Fähigkeit zu antworten, die klassischerweise nicht allen Beteiligten im Forschungsprozess zugestanden wird.

Barad und Schrader fordern von allen – und so auch von den Forschenden – Verantwortung gegenüber den Schnitten, die auch sie mit erlassen, und den Verschränkungen, dessen Teil sie sind. Wie ich im 6. Kapitel ausgeführt habe, geht es Barad darum, auch verantwortlich für das zu sein, was beim Erlassen von Schnitten und Werden von Welt ausgelassen und ausgeschlossen wird. Es gilt, dafür aufmerksam zu sein, welche anderen Schnitte vorstellbar und auch möglich wären:

»living compassionately requires recognizing and facing our responsibility to the infinitude of the other, welcoming the stranger whose very existence is the possibility of touching and being touched, who gifts us with both the ability to respond and the longing for justice-to-come.« (Barad 2015b: 164)

Ein_e verantwortungsvolle_r Forscher_in ist aufmerksam für die anderen Möglichkeiten und die unsichtbaren Agencies, die beteiligt daran sind, dass ein Phänomen auf diese Weise erscheint. Schrader fragt: »Can we conceive of a less anthropocentric notion of care that is attentive to indeterminacies in its practices?« (Schrader 2015: 668) So verstehe ich es hier als Aufforderung, den Un/Bestimmtheiten zu folgen, aber eben nicht im »üblichen« Sinnesie mit neuen Methoden oder Instrumenten aufklären zu wollen, sondern indem die Fähigkeit zu antworten auch bei anderen Agencies als bei Menschen ernst genommen wird: »The indeterminacy at the heart of being calls out to us to respond.« (Barad 2015b: 164) Damit wird das Aufzeigen von anderen möglichen Erklärungsweisen und Zusammenhängen möglich. Dieser zentrale Ansatz des agentiellen Realismus resoniert mit umweltepigenetischen Studien, die ebenfalls »response« erwähnen. Welche Agencies dadurch und durch andere Bezeichnungen zu Tage treten, wird ebenfalls Bestandteil der Textanalysen unter dem Anknüpfungspunkt »Un/Bestimmtheiten« sein.

Barad postuliert, dass das, was als feststehende Entität erscheint, ein Phänomen ist, das immer wieder durch agentielle Schnitte und Intra-aktionen entsteht und nicht unabhängig oder isoliert existiert: »the primary ontological units are not ›things‹ but phenomena – dynamic topological reconfigurings/entanglements/relationalities/(re)articulations of the world.« (Barad 2007: 141, H.i.O.) In dem sie nicht von fixen Größen ausgeht, sondern davon, dass verschiedene agentielle Schnitte unterschiedliche Phänomene produzieren, betont sie, dass diese »not a thing but a doing« (ebd.: 336) sind. Was eröffnet sich im diffraktiven Lesen, wenn die Forschungsgegenstände nicht mehr als Entitäten mit fixen Grenzen und Eigenschaften verstanden werden, denen man mit den ›richtigen Mitteln‹ auf den Grund gehen kann? Ich werde die umweltepigenetischen Studien daraufhin befragen, welche Phänomene hier als Entitäten konstituiert sind und versuchen, Schnitte aufzuspüren, die diese mit hervorbringen.

Daran anschließend stellt sich die Frage, auf welche Relationen Phänomene hinweisen. Dies führt zum dritten Anknüpfungspunkt. Wenn man nicht von fixen Grenzen und Entitäten ausgeht, dann sind auch die Verhältnisse untereinander

anders zu denken und es ist ihnen eine andere Rolle zuzuschreiben. Barad legt daher eine »relational ontology« zu Grunde:

»This account refuses the representationalist fixation on words and things and the problematic of the nature of their relationship, advocating instead a relationality between specific material (re)configurings of the world through which boundaries, properties, and meanings are differentially enacted [...] and specific material phenomena« (ebd.: 139, H.i.O.).

Ohne Verbindungen gäbe es auch keine Relata. Vielmehr entstehen die Relata in den Relationen (vgl. ebd.: 389). Wenn in umweltepigenetischen Experimenten gezeigt wird, wie ein Umweltfaktor auf einen epigenetischen Mechanismus wirkt und dies zu phänotypischen Veränderungen führt, dann geht es dabei darum zu zeigen, wie das eine mit dem anderen zusammenhängt beziehungsweise das eine zum anderen führt. Genau dabei werden sie separiert. Einen relationalen Blick einzunehmen, knüpft insofern an umweltepigenetische Arbeiten an, als dass es in diesen immer auch darum geht, Ursachen und Effekte epigenetischer Modifikationen und das Wechselspiel von Genen und Umwelten zu verstehen. Was erscheint hier als Ursache, was als Wirkung? Welche Verbindungen zeigen sich zwischen diesen mit einem relationalen Blick? Was eröffnet sich im diffraktiven Lesen, wenn ich Barads agentiellen Realismus hinzunehme?

»The point is not merely that there is a web of causal relations that we are implicated in and that there are consequences to our actions. [...] If what is implied by ›consequences‹ is a chain of events that follow one upon the next, the effects of our actions rippling outward from their point of origin well after a given action is to miss the full extent of the interconnectedness of being.« (ebd.: 394, H.i.O.)

Mit dieser Perspektive wird zudem angesprochen, was Barad mit ihrem ethico-onto-epistemologischen Ansatz einfordert: den Blick zu erweitern auf zahlreiche Agencies und nicht einzugrenzen auf eine unilineare und binäre Einteilung von Ursache und Wirkung. Da es in umweltepigenetischen Studien immer auch um solche Fragen geht, zum Beispiel wie sich bestimmte Umweltfaktoren auf die Genaktivität auswirken und wie dies zu phänotypischen Veränderungen führt, ermöglicht auch hier ein diffraktives Lesen komplexere Perspektiven auf Relationen.

Als besonders anknüpfungsfähig für eine Auseinandersetzung mit Relationen in umweltepigenetischen Studien erscheint mir die Bezeichnung epigenetischer Mechanismen und Prozesse als Vermittler, zum Beispiel zwischen Genen/Umwelt oder Körpераußen/Körperinnen. Wie in der Pilotphase (4. Kapitel) deutlich wurde, werden in einigen Studien epigenetische Mechanismen als etwas vermittelnd beschrieben: »sncRNA are potential mediators of gene-environment interactions that can relay signals from the environment to the genome and exert regulatory functions on gene activity.« (Gapp et al. 2014: 667) Verstanden werden Gene und

Umwelt hier als zwei separate Sphären, die über epigenetische Mechanismen in Beziehung treten. Bei Gapp et al. (2014) wurde die Rolle kurzer-nicht kodierender RNA (short non coding) untersucht (s. 4.5). Auch in der Studie von Weaver et al. (2004) wird davon ausgegangen, dass epigenetische Prozesse zwischen Umwelt und Genen stehen (s. 4.4): »We propose that effects on chromatin structure such as those described here serve as an intermediate process that imprints dynamic environmental experiences on the fixed genome, resulting in stable alterations in phenotype.« (Weaver u.a. 2004: 852)

Mit der Position dazwischen beschäftigt sich auch Barad. Ich hatte angeführt, dass Barad Naturwissenschaften als »*eine Bewegung zwischen Bedeutungen und Materie, Wort und Welt, Grenzen untersuchend und verschiebend*« (Barad 2015a: 55, H.i.O.) versteht (s. 6.3.). Ich schlage vor, auch Umweltepigenetik als positioniert zwischen Natur/Kultur, Genen/Umwelt, determiniert/plastisch zu denken, um andere Perspektivierungen und Anordnungen zu eröffnen. Denn agentieller Realismus »macht andere Bewegungen: Er verschiebt und destabilisiert Grenzen. Hier kommt Wissen aus dem ›Zwischen‹ von Natur-Kultur, Objekt-Subjekt, Materie-Bedeutung.« (ebd.: 60, H.i.O.) Ich werde daher fragen, was beispielsweise die RNA über Relata aussagt, wenn im diffraktiven Lesen eine umweltepigenetische mit einer agentiell realistischen Perspektive überlappt.

Der Fokus auf Relationen, der durch die Beschäftigung mit Epigenetik als vermittelnd eingenommen wird, führt auch zu einem anderen Verständnis und Verhältnis von Raum, Zeit und Materie, die Barad ebenfalls als phänomenal und nicht als feststehende externe Parameter versteht (vgl. Barad 2007: 316). Barad argumentiert:

»the ›past‹ and the ›future‹ are iteratively reworked and enfolded through the iterative practices of spacetime-mattering [...]. Space and time are phenomenal, that is, they are intra-actively produced in the making of phenomena; *neither space nor time exists as a determinate given outside of phenomena*.« (Barad 2012a: 44, H.i.O.)

Den zeitlichen und räumlichen Verhältnissen in der Umweltepigenetik nachzuspüren, bietet sich ebenfalls an, zum Beispiel wenn Umwelteffekte auf mehrere Generationen untersucht werden. Dies führt zum vierten Anknüpfungspunkt, den Verschränkungen. Zahlreiche Untersuchungen widmen sich beispielsweise dem Einfluss von Umweltfaktoren in der pränatalen Phase und somit den Interaktionen zwischen Mutter und Fötus.

Abbas Ali Gaeini et al. (2016)³ untersuchen die Auswirkungen von Ausdauertraining vor der Trächtigkeit auf das Risiko für den weiblichen Nachwuchs (untersucht wurden Mäuse), im späteren Leben an Osteoporose zu erkranken:

»The linkage between the two states (fetal and adult) was termed ›programming‹, and osteoporosis is one of the various well-documented programming chronic diseases. Evidence is accruing that environmental factors in utero may permanently modify the postnatal pattern of skeletal growth to peak and thus influence risk of osteoporosis in later life.« (Gaeini u.a. 2016: 3634, H.i.O.)

Können im diffraktiven Lesen dort, wo kausale Zusammenhänge thematisiert sind, Verschränkungen sichtbar werden? Im obenstehenden Zitat findet nicht nur ein Überlappen von mütterlichem und fötalem Status statt, sondern auch ein raumzeitliches, wenn es darum geht, den Einfluss des Trainings auf den erwachsenen Nachwuchs zu ermitteln, der in dem Moment des Trainings nicht mal gezeugt ist und somit noch nicht existiert. Ähnlich formuliert es auch Rebecca Yoshizawa in ihren Arbeiten über Plazentaforschung:

»Fetal programming is a matrilineal inheritance endowed by the capacity for developmental plasticity, itself an intra-actional openness to a world beyond the womb. A fetus and mother, and their experiences of health and disease are already intra-acting in their ancestors, their food, their social lives, their emotions, and their exposomes.« (Yoshizawa 2016: 93)

Mit Hilfe eines diffraktiven Lesens werde ich die raumzeitlichen Verschränkungen in umwelteigenetischen Arbeiten herausarbeiten, denn:

»The very nature of materiality is an entanglement. Matter itself is always already open to, or rather entangled with, the ›other‹. [...] Not only subjects but also objects are permeated through and through with their entangled kin; the other is not just in one's skin, but in one's bones, in one's belly, in one's heart, in one's nucleus, in one's past and future.« (Barad 2007: 392, 393, H.i.O.)

Alle vier Anknüpfungspunkte hängen zusammen, dienen in ihrer Aufteilung aber einem systematischen Vorgehen beim diffraktiven Lesen. Meine These ist, dass sich durch das Durch-einander-hindurch-Lesen umwelteigenetischer Studien und von Barads agentiellem Realismus Verschiebungen zeigen. Und so werde ich fragen: Was passiert, wenn die formulierten Wissenslücken in der Epigenetik

3 In Krall (2020) habe ich bereits vermutet, dass sich in der Studie von Gaeini et al. (2016) verschiedenartige Verschränkungen zeigen, dies aber dort nicht weiter untersucht. Für eine detaillierte Textanalyse werde ich die Studie ausführlich in 8.2 vorstellen und diffraktiv mit Barads agentiellem Realismus lesen.

nicht auf die Unfähigkeit der Forschenden oder epistemologische Unschärfen zurückgeführt, sondern die Phänomene in ihrer Un/Bestimmtheit begriffen werden? Welche Phänomene offenbaren sich in den Studien und welche Schnitte werden erlassen? Darüber hinaus werde ich fragen, welche Relationen sich zeigen, und dabei vor allem Konzeptionen von Epigenetik als Mittlerin nachgehen. Schließlich werde ich die Studien daraufhin lesen, welche materiellen und zeitlichen Verschränkungen sich zeigen.