

3. Diskussion der Epigenetik in Geschlechter- und Wissenschaftsforschung

Der vorangegangene Überblick über das Feld der Epigenetik sowie zuletzt über das Teilgebiet der Umweltepigenetik hat veranschaulicht, wie heterogen und facettenreich beides aufgestellt ist: Fachliche Kontroversen, Unwissen oder auch unterschiedliche Vorstellungen darüber, welche Umweltfaktoren als relevant gelten, machen es zu einem vielschichtigen Forschungsbereich mit diversen Schwerpunkten. Die Frage, inwiefern sich in umweltepigenetischen Diskursen Differenzsetzungen verschieben und Epigenetik sich öffnet, ist auch deswegen nicht einfach zu beantworten und berührt ambivalente Bewegungen. Vor allem das Verständnis der äußeren Umwelt kritisierend, resigniert Ute Kalender:

»Aber dieses epigenetische Konzept korrespondiert nicht mit feministischen oder sozialwissenschaftlichen Umweltverständnissen – es sind keine schlechten Lebens- oder Jobbedingungen gemeint. [...] Vielmehr konzeptualisiert die Epigenetik Umwelt als eine individuelle Umwelt, genauer: als eine Umwelt die individuell durch ›Wahl‹ gestattet werden kann und soll – in diesem Fall durch Rauchen, Ernährung, pränatale Ernährung oder individuelle Stressreduktion. Epigenetik nimmt an, dass diese ›individuellen Lifestylepraktiken‹ in epigenetische Marker übersetzt werden und die Genregulation beeinflussen.« (Kalender 2015: 260, H.i.O.)

Trotz der berechtigten Einwände argumentiere ich, dass es nicht möglich ist, die epigenetische Forschungslandschaft eindeutig zu bewerten. Vielmehr zeichnet sie sich durch eine ambivalente Gleichzeitigkeit aus, wie ich noch ausführen werde (5. Kapitel). Ambivalenzen in den Beurteilungen des Feldes zeigen sich auch in sozial- und geisteswissenschaftlichen Diskussionen über Epigenetik, in denen sich sowohl Begeisterungen als auch Befürchtungen artikulieren.

Epigenetik genießt nicht nur großes fachliches und öffentliches Interesse, sondern erregt in den letzten Jahren auch Aufmerksamkeit in anderen als bloß naturwissenschaftlichen Kreisen. So gibt es neben den unzähligen epigenetischen Publikationen zunehmend Literatur aus sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen sowie wissenschaftstheoretischen Bereichen, die Epigenetik zum Gegenstand ih-

rer Analysen machen. Neben zahlreichen Artikeln und einigen Monographien (vgl. Squire 2017), erscheinen Sammelbände (vgl. Lux, Richter 2014a; Heil et al. 2016) und Schwerpunktheft von Zeitschriften (vgl. Lux, Richter 2012, 2015; Witherington, Lickliter 2017) zur epigenetischen Forschung. Am Anfang der meisten Auseinandersetzungen mit Epigenetik steht das Interesse an einem naturwissenschaftlichen Feld, das sich auf verschiedene Weise und in variierendem Ausmaß der Umwelt öffnet und biologische Prozesse nicht isoliert betrachtet. Zahlreiche Autor_innen scheinen zunächst optimistisch auf die epigenetische Forschungslandschaft und erwartungsvoll auf eine holistische und plastische Biologie zu blicken, die komplexere Zusammenhänge in den Blick nimmt.

»To researchers interested in social, racial, and gender justice, the epigenetic dimension seems to hold exciting promise to free us from the idea that we are what our genes make us and enable us instead to identify those factors beyond genetics that shape us to become who we are.« (Squire 2017: 1)

Zugleich formulieren einige Autor_innen ihre eher skeptische Haltung, wie etwa Sigrid Weigel allgemeiner über die Öffnung naturwissenschaftlicher Felder artikuliert:

»Nahezu schockartig sehen sich viele Geisteswissenschaftler heute mit einer Situation konfrontiert, in der nicht nur Life Sciences, Hirnforschung und Nanotechnologie zu Leitwissenschaften avanciert sind, sondern in der diese sich mit empirischen Methoden solcher Gegenstände annehmen, die über lange Zeit ins angestammte Gebiet der Geisteswissenschaften gehörten« (Weigel 2006: 12).

Problematisch daran sei es, so Weigel weiter, dass dabei aktuell »der Versuch unternommen [werde, L.K.], sich des sogenannten »subjektiven Faktors« zu entledigen und beispielsweise kognitive und psychische Prozesse über die Messung neuronaler oder molekularer Daten zu erfassen« (ebd., H.i.O.).

Im Fokus dieser Hoffnungen und Sorgen steht die Frage nach dem Zusammenwirken von Natur und Kultur, das hier in verschiedenen Formen – zum Beispiel Gen/Umwelt, Biologie/Soziales, Körperinnen/Körperaußen, Anlage/Prägung – auftaucht und befragt wird. Viele Autor_innen sehen in (umwelt-)epigenetischen Forschungen großes Potenzial für ein Umdenken reduktionistischer und (gen-)deterministischer Logiken hin zu anti-binären und holistischen Erklärungsmustern. Zugleich bringen alle Autor_innen kritische Analysen hervor und weisen auf verschiedene Probleme hin, die zunächst gelöst werden müssten und eine Perspektiverweiterung notwendig machen. Lisa Weasel artikuliert die Ambivalenz des Feldes:

»Although what might be called the »weak« epigenetic program tinkers only slightly with the reductionist genomic paradigm, asserting that epigenetic

›marks‹ atop the fixed genome merely fine-tune its singular expression, on a deeper level, a stronger version of the science of epigenetics holds more revolutionary implications for re-imaging the relationship entwined and emerging out of naturecultures, and the political potentials of such.« (Weasel 2016: 108, 109, H.i.O.)

Mit dem Interesse daran, was in der Epigenetik mit der Differenzsetzung von Natur und Kultur passiert, ist die Frage verbunden, inwiefern sich hier andere als deterministische Argumentationsmuster zeigen.

Vor dem Hintergrund eines vorherrschenden Gendeterminismus fragen sich einige, ob Epigenetik davon Abstand nimmt, da hier der Umwelteinfluss auf Genregulation fokussiert wird. Auch wenn unterschiedliche Begrifflichkeiten und Fokusse in Bezug auf diese Frage gefunden werden – während Sebastian Schuol einen verdeckten Gendeterminismus diagnostiziert (vgl. Schuol 2016: 52), spricht David Moore von epigenetischem Determinismus (vgl. Moore 2017: 73) – so kommen doch viele Autor_innen zu dem Schluss, dass sich epigenetische Forschungen trotz ihrer Öffnungen weder der Differenzsetzung von Natur/Kultur noch deterministischen Logiken vollständig entledigen. Im epigenetischen Diskurs steht nicht mehr das Gen im Fokus, sondern komplexe Prozesse, die darüber hinaus ablaufen und Einfluss auf Entwicklung und Gesundheit haben. Nichtsdestotrotz bewegt sich das heterogene Feld zumeist in der Tradition reduktionistischer Experimentallogik. Und so werden vielfach deterministische Argumentationen gefunden, wie Miranda Waggoner und Tobias Uller schreiben:

»While language about epigenetics may tout this new anti-determinist direction, it may simultaneously promote a novel form of determinism, one that highlights the ›influential‹ role of environment and behavior in determining individual characteristics and even the expressed genetic code of future generations.« (Waggoner, Uller 2015: 178, H.i.O.)

Epigenetik verbleibt also durchaus in traditionell naturwissenschaftlichen Konzepten, so das vielfache Urteil.

Wie im 2. Kapitel erwähnt, ist ›programming‹ ein verbreiteter Begriff in der Epigenetik und schon bei Waddington zu finden (vgl. Waddington 1968: 525). Die Vorstellung, molekularbiologische Prozesse laufen als Programme ab, fand inzwischen Einzug in viele Felder der Biologie, auch der epigenetischen Forschung, wie Müller et al. kommentieren: »the metaphor of ›programming‹, which is misleading in that it implies that the phenotypic outcome is determined by a programme, rather than being affected by a range of environmental factors over a sustained period« (Müller et al. 2017: 3, 4, H.i.O.). Sie kritisieren, dass durch die Bezeichnung als Programmierung Körper so verstanden werden, dass in ihnen etwas abgerufen wird und dann nach einem vorbestimmten Programm abläuft. Dies rückt ab von

der Vorstellung, dass körperliche Prozesse unterschiedlich reagieren und antworten können.¹

Robert Lickliter und David Witherington kommen in ihrer Analyse zu dem Schluss, dass vor allem zwei reduktionistische Erklärungsmuster vorzufinden sind, wenn es um die Erforschung von Entwicklungsprozessen in der Epigenetik geht: erstens eine stark mechanistische Sprache, in der mit Hilfe von statistischen Ansätzen komplexe Interaktionen erklärt und mittels algorithmischer und computerbasierter Sprache beschrieben werden (vgl. Lickliter, Witherington 2017: 129, 130), und zweitens eine »molecularization of the nurture side of nature-nurture relations« (ebd.: 126). Gemeint ist hier, dass in einer spezifischen naturwissenschaftlichen Logik auch Umweltphänomene eingeordnet und formalisiert werden, um sie der Experimentallogik entsprechend handelbar zu machen.

Um die Risiken und Potenziale auszuloten, die neuere Forschungen in der Epigenetik in Bezug auf die Differenzsetzung von Natur/Kultur und reduktionistische Perspektiven beinhalten, beschäftigen sich einige Wissenschafts- und Geschlechterforscher_innen intensiv mit der Frage, wie Umwelteinflüsse hier nun konzeptualisiert und erforscht werden. Einerseits öffnet sich die Umweltepigenetik Einflüssen außerhalb der Körper und interessiert sich dezidiert für das Zusammenspiel der verschiedenen Faktoren. Dadurch, dass nun komplexe Kontexte wie zum Beispiel Lebensbedingungen berücksichtigt werden, bringt die umweltepigenetische Forschung einen »embedded body« (Niewöhner 2011: 289, H.i.O.) hervor, der auf all die Aspekte hinweist, die nicht allein biologische Prozesse erklären können. Vielmehr würden Körper nun als eingebettet in ihrer Umwelt wahrgenommen und nicht als loslösbar von dieser. Andererseits ist zu beobachten, dass mit dem Versuch, Umwelteinflüsse zu operationalisieren, eine »molecularisation of biography and milieu« (ebd.: 291, H.i.O.) einhergeht und somit eine starke Reduktion komplexer Einflussgrößen. Lux weist auf etwas ähnliches hin, wenn sie schreibt, dass die epigenetische Forschung zu einer »stärkeren Physiologisierung und sogar Molekularisierung des psychischen Traumas« (Lux 2014: 102) führen kann,² wenn traumatische Erfahrungen zwar als Einflussfaktoren anerkannt, aber ausschließlich in eine molekularbiologische Ebene übersetzt relevant gemacht werden.

1 Auch die Biologen Mark Hanson und Peter Gluckman formulieren eine ähnliche Kritik an der Verwendung des Begriffs »programming«: »It seems probable that all three types of response – developmental disruption, immediate, and predictive adaptation – have been included under the rubric of »programming«. We do not find this term helpful as it still echoes its use for the genetic programme of development (Jacob & Monod, 1961) and has deterministic connotations which are not compatible with the more plastic nature of developmental gene–environment interactions in the induction of phenotype.« (Hanson, Gluckman 2005: 29, H.i.O.)

2 Lux bemüht sich in ihrem Artikel um eine differenzierte Betrachtung der Verwendung der Begriffe Trauma und Vererbung in der Epigenetik (vgl. Lux 2014).

Nicht nur soziale Erfahrungen, sondern auch der Einfluss von Ernährungsweisen wird stark vereinfacht und in mechanistischer Sprache und molekularbiologischer Logik übersetzt, wie Hannah Landecker in ihrer Auseinandersetzung mit Nutri-Epigenetik problematisiert. Landecker geht es darum zu zeigen, wie Nahrung hier stellvertretend für »die Umwelt« steht (vgl. Landecker 2011: 168) und im epigenetischen Experiment dafür operationalisiert wird. Sie führt aus, dass Nahrung übersetzt wird in »a set of significant molecules that have certain measurable effects on gene expression.« (ebd.: 183) Zugleich wird die Ernährungsumwelt als Repräsentantin für die Umwelt gesehen, in der sich zukünftige Organismen zurechtfinden müssen. Nahrungsquellen und Ernährungsweisen, denen Lebewesen ausgesetzt sind, würden ihre Umwelt widerspiegeln und seien für ihre Nachkomm_innen relevant, so die Forschung. Landecker sieht hier die Verbindung körperinnerer und körperäußerer Prozesse und Bedingungen:

»This is a model in which food enters the body and in a sense *never leaves it*, because food transforms the organism's being as much as the organism transforms it. It is a model for how social things (food, in particular) enter the body, are digested, and in shaping metabolism, become part of the body-in-time, not by building bones and tissues, but by leaving an imprint on a dynamic bodily process.« (ebd.: 177, H.i.O.)

Ernährung wird also einerseits auf eine molekularbiologische Ebene runtergebrochen und steht andererseits für komplexe Lebensbedingungen.

Eine zentrale Rolle nehmen dabei – wie in vielen Teilgebieten der epigenetischen Forschungslandschaft – Mütter ein. Welche Nahrung Mütter während und zum Teil auch schon vor einer Schwangerschaft zur Verfügung haben, gilt nicht nur für die Entwicklung des Fötus als relevant, sondern auch für sein späteres Leben: »in the framework proposed by nutritional epigenetics, nutrients in themselves or as determinants of maternal metabolism are information about the world that a body will be born into or grow up to inhabit.« (ebd.: 190)

Dass vermehrt der Fokus auf den Einfluss durch den mütterlichen Körper gelegt wird, problematisieren einige Autor_innen.³ Martha Kenney und Ruth Müller führen aus, dass der Einfluss mütterlichen Pflegeverhaltens ein verbreitetes Thema in der Epigenetik ist und dabei viele geschlechtliche Stereotype beinhaltet (vgl. Kenney, Müller 2017). Das zeigt zum Beispiel die Studie von Vre Casamadrid et al., in der es heißt: »Obesity in pregnancy has harmful effects on maternal health. Moreover, the mother's increased adiposity has been suggested to influence the

3 Die Anzahl derjenigen Studien, die sich mit väterlichem Einfluss beschäftigen, ist übersichtlich. Einige Epigenetiker_innen untersuchen die Rolle von Sperma bei der Übertragung epigenetischer Marker (vgl. z.B. Ritchie, Marshall 2013; Gapp et al. 2014, S. 4.5; Su-Keene et al. 2018, S. 8.4; Thorson et al. 2021).

programming of metabolic pathways in the fetus, predisposing it to cardiovascular disease and diabetes due to epigenetic mechanisms.« (Casamadrid et al. 2016: 38) Wie sich die (werdende) Mutter verhält, habe großen Einfluss auf die Gesundheit des Kindes, so die Studie. Die Betonung der mütterlichen Rolle und Verantwortung findet sich häufig in Tierstudien, aber auch explizit mit Bezug auf Menschen. Dass diese Differenzpraxen in umweltepigenetischen Studien nicht nur vergeschlechtlicht sind, sondern auch die Grenze zwischen menschlich und nicht-menschlich verschieben, zeige ich im 8. Kapitel.

Bärbel Mauss arbeitet aus feministischer wissenschaftskritischer Perspektive zum Phänomen des Genomic Imprinting (s. 2.2), das in Zusammenhang mit epigenetischen Vererbungsmechanismen erforscht wird. Sie problematisiert, dass Geschlecht hier auf Ebene der DNA eingeschrieben und Zweigeschlechtlichkeit naturalisiert wird und dieses Modell epigenetischer Vererbung sehr heteronormativ ist (vgl. Mauss 2004: 150, 158). Trotz des in diesem Zusammenhang oftmals angeführten Bildes des Geschlechterkampfes oder elterlicher Konkurrenz auf Ebene der Gene, sieht sie hier zugleich eine Loslösung von stereotypen Geschlechterbildern, nach denen der Frau die passive und dem Mann die aktive Rolle zugeschrieben wird. Auch Sigrid Schmitz und ich haben diskutiert, inwiefern dieses sehr binär funktionierende Konzept des Genomic Imprinting Brüche aufweist und somit Umdeutung zulässt (vgl. Krall, Schmitz 2016). Einen Bruch sahen wir in der Beschreibung, dass (viele) Nachkomm_innen nicht entwicklungsfähig sind, wenn nur ein Allel aktiv ist, denn dann »kann es gar nicht zu elterlichen, heterosexuellen Verbindung der Allele kommen« (ebd.: 107). Ist beim Genomic Imprinting nur ein Allel aktiv, wird dies mit Erkrankungen und Normabweichungen in Verbindung gebracht. Eine gescheiterte heteronormative Verbindung von Allelen führt also zu Pathologisierungen, schlussfolgerten wir und auch schon Mauss, da »nur bei heterosexueller Verbindung der Allele von einer normalen Entwicklung ausgegangen wird und sich somit Heteronormativität auf der Ebene des Genoms verfestigt.« (ebd.)

Sarah Richardson konstatiert die heteronormative und sexistische Logik in der Epigenetik und dass Mütter als die Hauptverantwortlichen für Gesundheit und Wohlergehen des Nachwuchses gefestigt werden und dies überwiegend in Zusammenhang mit negativen Gesundheitsfolgen erforscht wird. Aus diesem Grund gehe es in epigenetischen Studien häufig um Interventionen an mütterlichen Körpern und es würde diskutiert, wie dieser zu formen sei, damit das Bestmögliche für die Nachfahr_innen gegeben ist. Den Müttern wird somit eine besondere Verantwortung zugeschrieben und das mit ihrer spezifischen Rolle legitimiert:

»Epigenetic research on maternal effects advances a model of human inheritance and development in which the wider social and physical environment can be seen as heritable and as a determinate of future biomedical outcomes via discrete

biochemical modifications introduced by the amplifying vector of the maternal body.« (Richardson 2015: 225)

Der mütterliche Körper wird in der Epigenetik demnach als Überträger von biochemischen Veränderungen, die durch Umwelteinflüsse bedingt sind, konzipiert. Meines Erachtens steht die Mutter dann als Überträgerin zwischen körperinneren und körperäußeren Prozessen, zwischen Vergangem und Zukünftigem. Auch die Besonderheit solcher Zwischenpositionen, Überträgerinnen oder Vermittlerinnen in der Umweltepigenetik werde ich weiterverfolgen.⁴

Landecker sieht die durch Essen ausgelösten Stoffwechselprozesse als Zwischenstück und damit verbundene Neuordnungen:

»This is not a collapse of inside and outside because everything is molecular, but a rearrangement of interrelation. This rearrangement links gene regulation by food directly to social regulation to food, because both are part of a network that connects the human food environment to subcellular circuits of methyl groups and action at the surface of DNA through the intermediation of metabolism.« (Landecker 2011: 180)

Faktoren wie die Mutter oder Nahrung erscheinen somit nicht nur als Umwelteinfluss, sondern nehmen auch eine Vermittlerinnenrolle und Position zwischen scheinbar getrennten Sphären ein.

Ein weiterer zentraler Aspekt, der vor allem in der Diskussion des Einflusses der Mutter anklingt, ist die Verantwortung. Wie viele neuere biomedizinische Diskurse kann auch die epigenetische Forschung leicht herangezogen werden, um die persönliche und individuelle Verantwortung für gesundheitsförderndes Verhalten zu betonen. Gefragt und diskutiert wird beispielsweise: Wenn epigenetische Prozesse, die Krankheiten regulieren können, durch äußere Komponenten beeinflussbar sind, gibt es dann gesundheitsförderliches Verhalten und sollten alle verpflichtet werden, dieses einzuhalten? Schließlich geht es hier nicht nur um die eigene Gesundheit, sondern auch um die der nachfolgenden Generationen. So werden (populär-)wissenschaftliche Debatten darüber geführt, welche gesundheitsschädigenden Verhaltensweisen es gibt und ob diese sanktioniert werden sollten, welche Verantwortung dabei das öffentliche Gesundheitssystem und welche das Individuum trägt. Maria Hedlund argumentiert nun dafür, insgesamt von Appellen an die individuelle Verantwortung abzurücken, denn »epigenetic responsibility primarily should be a political and not an individual responsibility.« (Hedlund 2012:

4 Dass die Mittlerinnenposition zentral ist für Epigenetik, habe ich in Krall (2017) und Krall (2018) angedacht, dort aber noch keiner so umfassenden Analyse unterzogen, wie in der vorliegenden Arbeit.

171) Wenn epigenetische Forschungen zeigen, dass auch Umwelteinflüsse wie Lebensbedingungen oder Erfahrungen über die Genaktivität auf die Gesundheit wirken, dann sei das eine fundierte Grundlage, um für eine breitere, gesellschaftliche Verantwortung zu plädieren und politische Akteur_innen zu bewegen, strukturelle Ungleichheiten abzubauen. Hedlunds Vorschlag findet bisher allerdings wenig Verbreitung.

In eine ähnliche Richtung argumentieren Chris Kuzawa und Elisabeth Sweet, die eine Chance sehen, von epigenetischen Forschungsergebnissen zu ungleichen Lebensbedingungen und Diskriminierungserfahrungen – sie konzentrieren sich in ihrem Review auf afroamerikanische Frauen – gesellschaftspolitische Forderungen ableiten zu können. Die beiden Anthropolog_innen zielen vor allem darauf ab, neuere epigenetische Erkenntnisse für Diskussionen über rassistische Ungleichbehandlungen und damit verbundene Implikationen für gesellschaftliche Bereiche wie den Gesundheitssektor aufzuzeigen (vgl. Kuzawa, Sweet 2009: 1). Weniger Möglichkeiten und mehr Risiken durch epigenetische Forschungen arbeiten Becky Mansfield und Julie Guthman heraus, die hier neue Möglichkeiten eugenischer Argumentationsmuster diagnostizieren und eine rassifizierte Normalisierung beobachten:

»Emerging now is a new, more plastic form of eugenics, one that is about marking an increasing range of difference as disruption and abnormality and then seeking to cure people of these differences. In the name of optimization and elimination of biological ›disease‹, current epigenetic science promotes the elimination of bodily difference toward a privileged, idealized, and white norm.« (Mansfield, Guthman 2015: 16, H.i.O.)

Um produktiv daran anzuknüpfen, dass epigenetische Forschung auch nicht-deterministische Perspektiven eröffnet, unternehmen Wissenschaftler_innen den Versuch, gemeinsame Projekte durchzuführen. Inzwischen gibt es einige Beispiele interdisziplinärer Kooperationen, in denen Epigenetiker_innen und Personen aus anderen Disziplinen zusammen forschen. Damit wird der oftmals verkürzten oder simplifizierten Betrachtung und Erforschung komplexer Umwelteinflüsse entgegengewirkt und das Wissen und die Methoden ganz unterschiedlicher Perspektiven und Disziplinen werden vereint. Symposien wie das 2012 an der Universität Wien ausgerichtete »Epigenetics, Society, Gender« oder der 2017 an der LMU München initiierte Workshop sind Beispiele dafür (vgl. Müller et al. 2017). Schmitz beschreibt die Möglichkeiten und Grenzen des Austausches auf dem von ihr veranstalteten Symposium »Epigenetics, Society, Gender« und sieht vor allem in den unterschiedlichen Wissenschaftsverständnissen und methodischen Gepflogenheiten die größten Schwierigkeiten für ein produktives Zusammenkommen (vgl. Schmitz 2015: 242).

Ich habe gezeigt, dass viele Autor_innen abwägen, was sich eröffnet und ermöglicht und was zugleich problematisch, zum Beispiel reduktionistisch oder deterministisch, bleibt. Einige Personen scheinen die Ansicht zu vertreten, dass es sich lohnt, genauer hinzuschauen und herauszufinden, welche Perspektiven hier außerdem enthalten sind. Neben den kritischen Analysen gibt es auch Vorschläge, diese stärker herauszuarbeiten. So verstehe ich auch Lickliter und Witherington, wenn sie schreiben:

»Epigenetic processes are emergent properties of historical and situated relations across multiple levels of biological organization. This inclusive perspective on epigenetics provides a framework to describe and analyze dynamic processes at many levels of organization, without an implicit bias about what factors/parts of the system are driving or controlling the process. We term this approach developmental epigenetics.« (Lickliter, Witherington 2017: 131)

Der Vorschlag von Richard Lerner und Willis Overton, die im gleichen Heft der Zeitschrift *Human Development* publiziert haben, geht in eine ähnliche Richtung. Auch sie sehen Potenzial im Feld, schlagen aber vor, bestimmte Begriffe zu ersetzen, um Abstand zu gewinnen von einer reduktionistischen und gendeterministischen Tradition und, die Wechselbeziehungen, für die sich vor allem Umwelt-epigenetiker_innen interessieren, stärker zu betonen. So wollen sie beispielsweise den Begriff »Interaktion« ersetzen, da er die cartesianische Vorstellung von zwei separaten Entitäten unterstützen würde, und schlagen stattdessen vor, von »interpenetrations« oder »coaction« (Lerner, Overton 2017: 109) zu sprechen. Auch ich argumentiere, dass in der Umweltepigenetik andere Anordnungen angelegt sind.

