

Kapitel 1:

Essentialismus in der Biologie.

Begriffliche Grundlagen

1.1 WAS SIND ESSENZEN?

In den letzten Jahren ist in der Philosophie wieder ein gesteigertes Interesse am Thema Essentialismus zu beobachten, besonders im Bereich der Metaphysik der Wissenschaften.¹ Bemerkenswerterweise nimmt die Biologie für die »neuen Essentialisten« häufig eine Sonderstellung innerhalb der Wissenschaften ein.² Bevor ich näher auf die Kritik an der Vorstellung eines biologischen Essentialismus eingehe, möchte ich das vielschichtige Konzept des Essentialismus als Grundlage für die weitere Diskussion zunächst begrifflich ein Stück weit einschränken.

Eine eindeutige Definition von »Essentialismus« beziehungsweise »Essenz« im modernen Sinn zu geben, ist keine einfache Aufgabe. Nicht nur in der Philosophie, sondern auch in anderen Bereichen, wie etwa der Psychologie und Linguistik, werden diese Begriffe in einer Vielzahl von Bedeutungsvarianten verwendet. Da die unterschiedlichen Ebenen häufig nicht klar getrennt werden, findet man zudem zahlreiche Mischformen, bei denen die jeweils intendierte Bedeutung von »Essenz« im Unklaren bleibt. Um diesen Missstand im folgenden Text möglichst zu vermeiden, greife ich zur näheren Bestimmung des Essentialismuskonzeptes die hilfreiche Einteilung von Susan A. Gelman und Lawrence

1 Vgl. dazu etwa Drewery (2006); Ellis (2001); Ellis (2002); Hägler (1994); Oderberg (2009).

2 Vgl. dazu die Position von Brian Ellis (2006), der biologische Arten als »generic cluster kinds« bezeichnet.

A. Hirschfeld auf, die zwischen zwei Typen von Essenzen – sortalen und kausalen – unterscheiden.³

Der Begriff »sortale Essenz« verweist auf die Gesamtheit aller Eigenschaften, die alle und nur die Mitglieder einer bestimmten Kategorie teilen.⁴ Der Besitz dieser Eigenschaften ist für eine Entität notwendig und hinreichend für ihre Zugehörigkeit zur entsprechenden Kategorie. Wie Gelman und Hirschfeld anmerken, handelt es sich hierbei um eine moderne Version der klassischen aristotelischen Vorstellung von Essenzen.⁵ Aristoteles unterscheidet zwischen essentiellen (wesentlichen, notwendigen) und akzidentiellen (kontingenten) Eigenschaften. Die essentiellen Eigenschaften einer Entität einer bestimmten Kategorie sind die Eigenschaften, ohne die sie aufhören würde, eine Entität dieser Kategorie zu sein. Während sich akzidentielle Eigenschaften eines Objektes im Laufe seiner Existenz verändern können, führt die Veränderung oder der Verlust essentieller Eigenschaften dazu, dass das Objekt als Mitglied einer bestimmten Kategorie (»kind«) aufhört zu existieren.⁶ Aus Sicht des traditionellen aristotelischen Essentialismus sind diese Kategorien oder Klassen als solche unveränderlich und ahistorisch.⁷

-
- 3 Vgl. Gelman/Hirschfeld (1999). Die Autoren weisen noch auf eine dritte Interpretationsmöglichkeit hin: die *ideale Essenz*, die sich auf nichtexistente »perfekte« Fälle bezieht, vgl. dazu auch Keil/Richardson (1999), 271. Im Unterschied zu sortalen und kausalen Essenzen beschreiben ideale Essenzen jedoch keine Eigenschaften von Objekten in der wirklichen Welt. Diese Interpretation spielt daher für die Diskussion biologischer Essenzen keine (oder nur eine untergeordnete) Rolle.
- 4 Vgl. Gelman/Hirschfeld (1999), 405. In einem ähnlichen Sinn spricht etwa Sober (2003), 278 von *taxonomischem Essentialismus* und Walsh (2006), 429 von *typologischem Essentialismus*, »according to which there is a single canonical set of unchanging properties that defines a particular species and these properties constitute the essence of its members«.
- 5 Vgl. Gelman/Hirschfeld (1999), 405.
- 6 Vgl. auch Hägler (1994), 9.
- 7 Obwohl der aristotelische Essentialismus üblicherweise als ein *taxonomisches* Prinzip verstanden wird, das von unveränderlichen sortalen Essenzen im ontologischen Sinn ausgeht, gibt es auch Interpretationen, nach denen Aristoteles die Annahme von Essenzen beziehungsweise Naturen in der Biologie eher als *explanatorisches* Prinzip verstanden hat, das zur Erklärung von Konstanz und Ähnlichkeit organismerischer Merkmale herangezogen werden kann. So schreibt etwa Denis Walsh (2006), 425: »According to Aristotelian essentialism, the nature of an organism is constituted of a particular goal-directed disposition to produce an organism typical of its kind.« Nach

Klassen von Dingen, die aufgrund der ihnen eigenen Natur zusammengehören und die sich von anderen solchen Klassen eindeutig unterscheiden, werden als »natural kinds« bezeichnet. »Natural kinds« wurden sowohl in der Philosophie als auch in der Biologie und in anderen Naturwissenschaften lange Zeit rein essentialistisch verstanden: Die Mitglieder eines »natural kind« besitzen eine gemeinsame Essenz, sie teilen eine oder mehrere essentielle Eigenschaften. Und umgekehrt gilt: Die Essenz eines »natural kind« ist die Summe aller essentiellen Merkmale der Mitglieder dieses »natural kind«. Der Grundgedanke der »natural kinds« kann philosophiegeschichtlich von Kripke und Putnam über Lockes Unterscheidung zwischen realen und nominalen Essenzen bis zu Aristoteles zurückverfolgt werden.⁸

Das Konzept der sortalen Essenz allein sagt jedoch noch nichts darüber aus, wie die Einteilung der einzelnen Kategorien zustande kommt. Denn die sortale Essenz als solche muss nicht notwendigerweise kausal wirksam sein, sondern liefert allein die *definitorischen* Kriterien für die Klassifizierung von Objekten. Zwar gibt es auch heute noch Interpretationsstränge, die eng an diese klassische Bedeutung des Essentialismus anknüpfen. So definiert Yablo Essentialismus in einem weiten Sinn, das heißt ohne direkten Bezug auf die Kausalität: »Essentialists maintain that an object's properties are not at all on an equal footing: some are ›essential‹ to it and the rest only ›accidental‹. [...] The essential properties of a thing are the ones it needs to possess to be the thing it is.«⁹ Aber eine Gemeinsamkeit der meisten modernen essentialistischen Ansätze ist, dass der Essenz *kausale* Wirksamkeit zugeschrieben wird. So nennt Brian Ellis als Hauptthese des Essentialismus »[...] that the laws of nature are immanent in the things that

Walshs Interpretation ist der aristotelische Essentialismus demnach eine nichttypologische Form des kausalen Essentialismus (s. unten), der nicht nur mit den Erkenntnissen der modernen Biologie vereinbar ist, sondern dem – vor allem in der Evolutions- und Entwicklungsbiologie – sogar eine wichtige explanatorische Rolle zukommt. Da die Frage nach der korrekten Interpretation aristotelischer Essenzen in der Aristoteles-Forschung offenbar nicht abschließend geklärt ist, soll meine Argumentation gegen den Nutzen des sortalen Essentialismus in der Biologie nicht als eine Kritik am *aristotelischen* Essentialismus als solchem verstanden werden. Sie richtet sich vielmehr gegen die unterschiedlichen Formen des sortalen Essentialismus, von denen eine (der ontologische sortale Essentialismus) üblicherweise mit dem Namen Aristoteles verbunden wird.

8 Für einen historischen Überblick über »natural kind«-Konzepte vgl. Ayers (1981); Dupré (2001); Hacking (1991).

9 Yablo (1998), 417. Vgl. auch den Ansatz von Oderberg (2009).

exist in nature, rather than imposed on them from without. [...] things behave as they do [...] because of the intrinsic causal powers, capacities and propensities of their basic constituents and how they are arranged.«¹⁰ Wird der Begriff »Essenz« im Sinne einer kausalen Essenz interpretiert, so sind die essentiellen Eigenschaften kausal dafür verantwortlich, dass eine Entität *diese* Entität ist: »The causal essence is the substance, power, quality, process, relationship, or entity that *causes* other category-typical properties to emerge and be sustained and confers identity. [...] The causal essence is used to explain why things are the way they are.«¹¹ Auch in der Biologie kann die Essenz eines Organismus in diesem Sinn als »hidden, identity-determining aspect of an organism that remains unchanged over growth, morphological transformations, and reproduction«¹² verstanden werden.

Aus heutiger Sicht wird die kausale Essenz eines Gegenstandes häufig als seine molekulare Struktur oder Atomstruktur interpretiert.¹³ Würde man etwa die Atommasse eines Goldatoms verändern, indem man ein Proton aus seinem Kern entfernte, dann erhielte man dadurch kein »leichteres Gold«, sondern ein Mitglied eines anderen »natural kind« (in diesem Fall Platin) und damit eine Entität mit einer anderen kausalen Essenz. Kausale Essenzen werden also, wie sortale Essenzen, häufig zur Kategorisierung, das heißt zur Einteilung von Objekten in Klassen oder Kategorien genutzt. Der entscheidende Unterschied ist aber: »Whereas the sortal essence could apply to any entity [...], the causal essence applies only to entities for which inherent, hidden properties determine observable qualities.«¹⁴ Die Verbindung der Annahme kausaler Essenzen mit dem Ziel einer Einteilung von Gegenständen in unterschiedliche »natural kinds« führt zu

10 Ellis (2002), 1.

11 Gelman/Hirschfeld (1999), 406 [Hervorhebung im Original]. Soweit nicht anders vermerkt, wurden Hervorhebungen in allen folgenden Zitaten aus dem Original übernommen.

12 Gelman/Hirschfeld (1999), 404. Diese weit verbreitete Interpretation findet man zum Beispiel im Zusammenhang mit Studien zur »folkbiology«. Atran (1999), 316 definiert »folkbiology« als »cognitive study of how people classify and reason about the world«. Ich verstehe unter »folkbiology« im Folgenden nicht nur einen bestimmten Bereich der kognitiven Forschung, sondern auch dessen Untersuchungsgegenstand, das heißt die Klassifizierung der belebten Welt durch Nicht-Biologen.

13 Vgl. etwa Putnam (1975), 140f. Bei biologischen Objekten, zum Beispiel Zitronen, setzt Putnam die Essenz mit der Chromosomenstruktur gleich.

14 Gelman/Hirschfeld (1999), 406.

einer Form des Essentialismus, die zuweilen als »kind essentialism« bezeichnet wird. Ereshefsky fasst dessen wesentliche Aussagen wie folgt zusammen:

»Kind essentialism has a number of tenets. One tenet is that all and only the members of a kind have a common essence. A second tenet is that the essence of a kind is responsible for the traits typically associated with the members of that kind. For example, gold's atomic structure is responsible for gold's disposition to melt at certain temperatures. Third, knowing a kind's essence helps us explain and predict those properties typically associated with a kind.«¹⁵

Insgesamt können damit die folgenden Eigenschaften als charakteristisch für das moderne Verständnis kausaler Essenzen angesehen werden:¹⁶

1. *Verborgtheit*: Die Essenz einer Entität ist eine unsichtbare oder verborgene inhärente Substanz, Qualität oder Kraft.
2. *Kategorisierung*: Die Essenz einer Entität entscheidet über deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kategorie (»natural kind«), das heißt zu einer Gruppe von Entitäten, deren Mitglieder eine gemeinsame Essenz besitzen.
3. *Kausalität*: Die Essenz einer Entität verursacht die Eigenschaften und Fähigkeiten der Entität kausal.
4. *Identität*: Die Essenz einer Entität kann nicht entfernt oder verändert werden, ohne die Identität der Entität grundlegend zu verändern.
5. *Vorhersagbarkeit*: Die Kenntnis der Essenz einer Entität erlaubt uns verlässliche Vorhersagen über ihren Charakter und ihre wesentlichen Eigenschaften und Fähigkeiten.
6. *Übertragbarkeit*: Ergänzend kann man noch hinzufügen, dass die Essenz einer Entität häufig übertragbar ist, zum Beispiel durch den Prozess der Vererbung.

Diese sechs Aspekte kausaler Essenzen dienen im weiteren Verlauf der Untersuchung als Grundlage für die Auseinandersetzung mit dem Essentialismus, wie er uns im Kontext der Biologie begegnet. Im Sinne einer Arbeitsdefinition kann

15 Ereshefsky (2006), 2. Vgl. dazu auch Reydon (2009), 412: »Traditionally, natural kinds are linked to essences and laws of nature. Every natural kind is supposed to have a kind essence that causally explains the observable similarities between the kind's members and the instantiation of which constitutes a necessary and sufficient condition for kind membership.«

16 Vgl. dazu die Analyse von Gelman/Hirschfeld (1999), 427.

eine kausale Essenz verstanden werden als eine inhärente Substanz, Qualität oder Kraft, die die Identität einer Entität und ihre Zugehörigkeit zu einer natürlichen Kategorie kausal bestimmt, die Vorhersagen über die wesentlichen Eigenschaften der Entität ermöglicht und die auf andere Entitäten übertragbar sein kann.

Gelman und Hirschfeld führen neben den beiden Typen von *Essenzen* (sortal und kausal) auch eine Unterscheidung verschiedener Typen von *Essentialismus* ein, die für die folgende Untersuchung ebenfalls von Bedeutung ist.¹⁷ Auf die Frage, was der Ort einer Essenz ist, kann eine essentialistische Theorie zum einen antworten: Essenzen sind ein realer Bestandteil der Welt. Ich werde diesen Ansatz als ontologischen Essentialismus bezeichnen.¹⁸ Es ist allerdings auch möglich, eine Essenz als eine Form von Repräsentation anzusehen (repräsentationaler Essentialismus), die entweder im Gehirn (konzeptueller oder psychologischer Essentialismus), in der Sprache (nominaler Essentialismus) oder in kulturellen Praktiken (kultureller Essentialismus) lokalisiert ist.¹⁹

17 Vgl. zum Folgenden Gelman/Hirschfeld (1999), 406.

18 Gelman/Hirschfeld (1999) sprechen von »metaphysical essentialism«.

19 Eine ähnliche Unterscheidung wie die zwischen ontologischem und repräsentational-nominalen Essentialismus findet sich auch bei John Locke (1997), Buch III, Kapitel 6. Die *reale Essenz* eines Dings ist für Locke seine interne (und unsichtbare beziehungsweise unbekannte) Konstitution, die der Grund für seine sichtbaren Eigenschaften ist. Während diese realen (beziehungsweise ontologisch-kausalen) Essenzen für ihn Bestandteil der Welt sind, sind *nominale Essenzen* sprachliche Konstrukte, Heuristiken, die entstehen, wenn Menschen Gegenstände aufgrund gemeinsamer Eigenschaften in dasselbe »natural kind« einordnen. Locke kritisiert mit der Unterscheidung zwischen realen und nominalen Essenzen vor allem die aristotelische Vorstellung, dass ein Individuum eine Essenz besitzen kann, die unabhängig von unserer Einteilung des Individuums als Mitglied eines »natural kind« besteht. Aus Lockes Sicht gibt es weder eine eindeutige beziehungsweise einzige und richtige Klassifizierung der Natur, die wir »entdecken« können, noch feststehende Grenzen zwischen Spezies, sondern zahlreiche Grenzfälle und viele verschiedene Möglichkeiten, die Welt einzuteilen: »[...] the ideas that we use to make up our nominal essences come to us from experience. Locke claims that the mind is active in making our ideas of sorts and that there are so many properties to choose among that it is possible for different people to make quite different ideas of the essence of a certain substance.« (Uzgalis [2012]) Wie Ruse (1992), 346 ausführt, sind »natural kinds« für Locke also nicht wie für Aristoteles *ontologische* Entitäten, sondern *epistemische* Konzepte und als solche allenfalls im nominalen Sinn essentialistisch – »natural kinds« werden nicht gefunden,

Kombiniert man diese Unterscheidungen mit der Frage nach der Natur der Essenzen (sortal oder kausal), so erhält man 8 mögliche Formen des Essentialismus. Ich werde mich im Folgenden vor allem mit vier dieser Kombinationsmöglichkeiten auseinander setzen: dem ontologisch-sortalen, dem nominal-sortalen, dem ontologisch-kausalen und dem nominal-kausalen Essentialismus. Besonders die eindeutige Unterscheidung zwischen nominalem und ontologischem Essentialismus ist im Hinblick auf die öffentliche Wahrnehmung der Biologie von Bedeutung. Denn aufgrund einer unzureichenden Trennung der beiden Bedeutungsebenen kann es sehr leicht zu Missverständnissen und falschen Vorstellungen über die Natur biologischer Phänomene kommen, insbesondere zu einer Überschätzung der vermeintlich essentiellen Rolle genetischer Faktoren für die Entwicklung eines Organismus.²⁰ Bevor ich näher auf diese Probleme eingehe, sollen zunächst einige Besonderheiten des biologischen Essentialismus diskutiert werden.

1.2 BIOLOGISCHER UND GENETISCHER ESSENTIALISMUS

Unsere Wahrnehmung der belebten Welt ist eng, wenn nicht gar untrennbar mit essentialistischen Vorstellungen verbunden, die sich auf unterschiedlichen Ebenen der Betrachtung biologischer Phänomene finden. Erstens kann man auf der *Ebene der biologischen Art* fragen: Was macht eine Spezies zu dieser Spezies? Welche Eigenschaften sind charakteristisch für diese Spezies als Kategorie? Aus Sicht des biologischen Essentialismus ist die Antwort, dass die Mitglieder einer Art aufgrund der ihnen eigenen Natur zusammengehören, eine gemeinsame Essenz besitzen und dadurch eindeutig von Mitgliedern anderer Arten unterscheidbar sind.²¹ Biologische Arten gelten sowohl in der philosophischen Tradition als auch im Alltagsverständnis geradezu als Musterbeispiele für essentialistische Kategorien: Ein Tiger ist kein Löwe und eine Schnecke keine Schlüsselblume.

sondern gemacht. Wie Susan Gelman (2005) betont, sagt aber die Beobachtung, dass viele Menschen in ihrer Einteilung der Lebewesen zu einem psychologischen oder nominal-kausalen Essentialismus neigen, nichts über die tatsächliche (essentialistische oder nichtessentialistische) Struktur der Welt.

20 Eine weitere Quelle für Missverständnisse ist, dass sich die Kritik an essentialistischen Vorstellungen in der Biologie häufig implizit gegen sortale beziehungsweise typologische Essenzen richtet, ohne dass damit der kausale Essentialismus automatisch in gleicher Weise getroffen würde. Vgl. dazu die Kritik von Walsh (2006).

21 Vgl. dazu etwa Daly (1998); Ereshefsky (2009).

Und die Bestimmung artspezifischer Merkmale erlaubt – entsprechendes biologisches Wissen vorausgesetzt – in den meisten Fällen die Zuordnung eines bestimmten Individuums zu einer Spezies als »natural kind«.

Zweitens ist spätestens dann, wenn neben der sortalen die kausale Interpretation der Essenz – und damit die Frage nach den alle Mitglieder einer Spezies verbindenden Kausalfaktoren – in den Vordergrund tritt, der Blick auf die *Ebene des Individuums* erforderlich. Aus bioessentialistischer Sicht kann man sagen, dass seine essentiellen Eigenschaften jedem Individuum eine eigene Identität verleihen, die es trotz zum Teil drastischer Umbau- und Veränderungsprozesse im Laufe seines gesamten Lebens beibehält – Raupe und Schmetterling sind dasselbe Individuum. Diese individuelle Konstanz ist ein besonders auffälliges und zugleich erstaunliches Merkmal lebender Organismen, dem der biologische Essentialismus Rechnung trägt.

Die Motivation, von einem festen Wesenskern, einer Essenz auszugehen, die ein Lebewesen durch alle Veränderungen hindurch zu genau *diesem* Lebewesen – als Individuum und als Angehöriger einer bestimmten Spezies – macht, ist im Hinblick auf belebte Entitäten offenbar besonders hoch. Umso mehr erstaunt es, dass der eingangs erwähnte Trend zu einem neuen Essentialismus in den Wissenschaften die Biologie häufig explizit ausklammert. Dabei wird gerade der so genannte Speziesessentialismus, für den biologische Arten Standardbeispiele für biologische »natural kinds« sind, heute sowohl von biologischer als auch von philosophischer Seite heftig kritisiert.²² Die Frage ist: Kann etwa die biologische Art *Panthera tigris* tatsächlich im gleichen Sinn ein »natural kind« sein, wie die physikalische Art »Goldatom«? Problematisch ist diese Annahme vor allem, weil die Zuschreibung von essentialistischen »natural kinds« auf der Speziesebene²³ wissenschaftlich nicht haltbar ist. Denn aus evolutionsbiologischer Sicht ist es nicht sinnvoll, nach der Essenz einer Spezies zu fragen – es ist ja gerade ein Kennzeichen biologischer Arten, dass sich diese im Laufe ihrer Phylogenese verändern. Auf diesen entscheidenden und in der Biologie unumstrittenen Einwand haben sowohl Biologen als auch Biophilosophen immer wieder hingewiesen.²⁴ Martin Mahner fasst die drei wichtigsten Argumente gegen den Speziesessentialismus wie folgt zusammen:

22 Für einen Überblick über das Problem der »natural kinds« in der Biologie vgl. Ereshefsky (2009).

23 Das heißt dort, wo die »folkbiology« die eindeutigsten Beispiele für »natural kinds« auszumachen glaubt, vgl. dazu etwa Keil/Richardson (1999).

24 Eine frühe Kritik am Speziesessentialismus liefert Hull (1978). Vgl. zur aktuellen biophilosophischen Diskussion um den Speziesbegriff die Beiträge in Wilson (1999b).

»Der Haupteinwand richtet sich [...] gegen die Bedingung, dass natürliche Sorten durch einen Satz notwendiger und hinreichender Eigenschaften definiert sein müssen, die die betreffenden Dinge zu dem machen, was sie sind, d.h., die ihr Wesen, ihre Essenz, darstellen. Zum einen würde die ungeheure Variation morphologischer wie genetischer Eigenschaften den Gedanken, die Organismen einer Art besäßen eine gemeinsame Menge essenzieller Eigenschaften, ad absurdum führen. Zum anderen sei die oft dennoch feststellbare morphologische Distinktheit heutiger Taxa eine nur scheinbare, die sich dadurch erkläre, dass die ganzen evolutionären Zwischen- und Übergangsformen nicht mehr vorhanden sind. [...] Und schließlich könnten sich jederzeit und überall durch verschiedenste Evolutionsfaktoren beliebige Eigenschaften ändern, sodass jede Idee von einem Wesen von Arten unhaltbar sei [...].«²⁵

Betrachtet man ausschließlich die Artebene so spricht alles dafür, den traditionellen Essentialismus aufzugeben, der von intrinsischen, unveränderlichen und ahistorischen Essenzen ausgeht.²⁶ Dies gilt insbesondere, wenn man die Frage nach der biologischen Essenz allein als Frage danach versteht, was eine bestimmte Spezies als Kategorie auszeichnet, das heißt was ihre *sortale* Essenz ausmacht. Denn es gibt keine Essenzen im Sinne notwendiger und hinreichender Eigenschaften, die eine Spezies als ein »natural kind« auszeichnen und eindeutig und unveränderlich von anderen Spezies unterscheiden. Und dies gilt nicht nur für ontologisch-sortale Essenzen, sondern ebenso für nominal-sortale – auch wenn die Schlagkraft des Evolutions-Argumentes in diesem Fall deutlich geringer ist und wir nominal-sortale Essenzen in einem schwachen Sinn (das heißt unter Einbeziehung der zahlreichen Grenzfälle) im Alltag durchaus weiterhin für eine Einteilung der belebten Natur nutzen können. Aber wir können sortale Speziesessenzen weder in der Natur »entdecken«, noch ist der Rückgriff auf *strikte* notwendige und hinreichende Kriterien, die keine Ausnahme dulden und unveränderlich sind, eine aus psychologischer oder linguistischer Sicht plausible Methode der Kategorisierung. Denn wie Gelman und Hirschfeld betonen, ist es »extremely unlikely that people represent features that can identify all and only members of a category [...], regardless of how confident they are that such features exist [...]«²⁷. Eine *rein* sortale Ordnung stieße angesichts der Vielfältigkeit der belebten Welt sehr schnell an ihre Grenzen, wenn die Zugehörigkeit zu einer

25 Mahner (2005), 243.

26 Vgl. dazu etwa Boyd (1999), 146.

27 Gelman/Hirschfeld (1999), 407. Wie die Auseinandersetzung mit dem genetischen Essentialismus zeigen wird, kann dies als ein genereller psychologischer Einwand gegen den strikten sortal-nominalen Essentialismus in der Biologie angesehen werden.

Kategorie nicht von zugrunde liegenden kausalen Faktoren, sondern allein von äußerlich sichtbaren Merkmalen abhängig gemacht wird.

Aber wie entwicklungspsychologische Untersuchungen gezeigt haben ist nicht die Orientierung an sortalen, sondern an *kausalen* Essenzen der Weg, den die meisten Menschen zur Kategorisierung belebter Objekte wählen.²⁸ Dafür spricht unter anderem, dass uns die von Biologen und Nichtbiologen gleichermaßen vorgenommene Kategorisierung lebender Entitäten (auch wenn sie sich im Einzelfall deutlich unterscheiden mag) nicht als willkürlich erscheint, sondern als unmittelbar durch die Struktur der Wirklichkeit vorgegeben. Zudem besteht offenbar ein starkes Bedürfnis zur *eindeutigen* Klassifizierung lebender Entitäten in Spezieskategorien.²⁹ Nicht nur im Hinblick auf das Alltagsverständnis biologischer Phänomene, sondern auch in biophilosophischen Texten, ist daher häufig ein (zum Teil sicher unbewusstes) Zögern zu beobachten, die vertrauten essentialistischen Vorstellungen, die scheinbar so fest mit der Biologie verbunden sind, vollständig loszulassen.³⁰ Für Susan Gelman geht der darin zum Ausdruck kommende psychologisch-kausale Essentialismus nicht auf einen historischen Unfall zurück, durch den sich überholte essentialistische Vorstellungen im kollektiven Gedächtnis festgesetzt haben. Es handelt sich vielmehr um eine hartnäckige und universelle kognitive Voreingenommenheit (»cognitive bias«) des Menschen, die dieser nicht nach Belieben ein- und ausschalten kann: »[...] essentialism is a universal habit of the mind.«³¹ Für die menschliche Neigung zum bioessentialistischen Denken gibt es gute Gründe:

»The most compelling reason to essentialize living kinds lies in the regular changes in outward appearance and behavior that an individual creature undergoes during growth. [...] A further motivation for essentializing living things is the variation encountered within any given living category. [...] learning about living things [...] is much easier given an essentialist assumption.«³²

Wie kann man dem Bedürfnis nach Ordnung der belebten Welt Rechnung tragen, ohne auf das klassische essentialistische Konzept invarianter Arten zurückzugreifen? Zum einen könnte man gegen die Kritiker des biologischen Essentialismus einwenden, dass mit ihrer insgesamt überzeugenden Widerlegung des

28 Vgl. dazu Gelman (2005), 10.

29 Vgl. zur Hartnäckigkeit des psychologischen Essentialismus Gelman (2005).

30 Vgl. zum Beispiel Keil/Richardson (1999).

31 Gelman (2005), 15.

32 Gelman/Hirschfeld (1999), 434f.

sortalen Speziesessentialismus nicht zwangsläufig auch der *kausale* Speziesessentialismus als widerlegt angesehen werden muss. Durch die häufig unscharfe Trennung der beiden Bedeutungsebenen gerät diese wichtige Einschränkung leicht in Vergessenheit.³³

Im Fokus der folgenden Untersuchung steht jedoch ein anderer, überaus populärer Lösungsweg für die Probleme des Speziesessentialismus, der eng mit der genetischen Erklärung des Wesens eines Organismus auf der Ebene des Individuums verbunden ist: der *genetische Essentialismus*.³⁴ Führt man das charakteristische So-Sein eines Individuums auf eine biologische Essenz zurück, so muss es etwas in diesem Lebewesen geben, eine spezielle Struktur oder Entität, die zur Herausbildung der essentiellen Eigenschaften führt und es zu *diesem* Lebewesen macht. Und da viele Beispiele für »natural kinds« in nichtbiologischen Wissenschaften sich auf niedrigkomplexen Ebenen bewegen (zum Beispiel Atome oder chemische Moleküle), liegt es nahe, den Blick von der Artebene auf die molekulare Ebene zu verlagern. Ein auf den ersten Blick sehr plausibler Kandidat für eine auf dieser Ebene anzusiedelnde Essenz ist das Genom: die Gesamtheit aller Gene, das heißt die »vollständige genetische Ausstattung eines lebenden Organismus«³⁵. Der Besitz eines spezifischen Gensatzes ist nach genessentialistischer Lesart die Ursache dafür, dass sich ein Individuum einerseits durch charakteristische essentielle Eigenschaften von anderen unterscheidet und diese andererseits mit den anderen Mitgliedern seiner Art gemeinsam hat.

Der Ausdruck »genetischer Essentialismus« kann auf unterschiedliche Weise interpretiert werden. Zum einen kann er sich darauf beziehen, dass Gene (oder allgemeiner: das genetische Material) das charakteristische Wesen eines Indivi-

33 Vgl. zur Bedeutung der Trennung zwischen typologischen und nichttypologischen Essenzen für die Kritik am Essentialismus etwa Walsh (2006). Wie Keil und Richardson anmerken, wären kausal essentialistisches und evolutionäres Denken zudem durchaus vereinbar, wenn man von einem Prozesscharakter der Essenz ausgeht. Vgl. dazu etwa Keil/Richardson (1999), 272: »A causal essence [...] is not on its own incompatible with a probability notion. [...] The fixedness of essence would seem to arise from a cognitive bias toward not appreciating a process such as causal homeostasis, either because processes in general are not preferred or because any probabilistic components to such processes are not allowed.« Ich möchte diesen interessanten Gedanken hier zunächst nicht weiter verfolgen, werde aber an späterer Stelle darauf zurückkommen.

34 Vgl. zum Konzept des genetischen Essentialismus Nelkin/Lindee (2004).

35 Brown (2007), 727. Zu alternativen Interpretationen des Begriffs »Genom« vgl. Mahner/Kary (1997).

duums bestimmen und daher seine Essenz *sind*.³⁶ In diesem Sinne werde ich den Begriff im Folgenden soweit nicht anders vermerkt verwenden. Werden explizit einzelne Gene als Essenzen angesehen, spreche ich von *Genessentialismus*, wenn das genetische Material als solches essentialistisch gedeutet wird von *Genomessentialismus*.

Zum anderen kann »genetischer Essentialismus« aber auch bedeuten, dass ein Gen oder ein bestimmter »Typ« eines Gens (zum Beispiel das Gen *Antennapedia*) eine Essenz *hat*, beziehungsweise ein essentialistisches »natural kind« bildet, dass also alle individuellen Vorkommnisse des *Antennapedia*-Gens bei den verschiedenen *Drosophila*-Individuen in eine gemeinsame Kategorie fallen.³⁷ In ähnlicher Weise kann man fragen, ob das *Konzept* des Gens als solches essentialistisch verstanden werden kann, das heißt ob Gene eine gemeinsame Essenz haben und die Kategorie »Gen« (wie zum Beispiel die Kategorie »Elektron« oder »Goldatom«) ein »natural kind« im klassischen Sinn ist.

Ich werde mich im Folgenden auf die Frage der *Gene als Essenzen* konzentrieren und das Problem einer möglichen *Essenz der Gene* (beziehungsweise des Genkonzeptes) weitgehend ausklammern. Allerdings ist die Auseinandersetzung mit den Problemen des molekularen Genbegriffs, wie wir in Kapitel 4 sehen werden, auch im Hinblick auf die Ablehnung der Vorstellung von den Genen als Essenz des Organismus von entscheidender Bedeutung, da sie auf die inhärente Kontextabhängigkeit molekularbiologischer Prozesse verweist.

36 Vgl. dazu auch Hauskeller (2007), 105. Mit der so verstandenen Vorstellung des genetischen Essentialismus ist nicht der krude genetische Determinismus gemeint, auch wenn beide Positionen häufig gemeinsam vertreten werden. Kennzeichnend für den genetischen Determinismus ist die Annahme, dass das Vorhandensein eines Gens »für« ein Merkmal kausal unmittelbar zur Ausbildung dieses Merkmals führt. Im Gegensatz dazu ist die hier beschriebene Form des genetischen Essentialismus nicht in erster Linie eine kausale These, sondern eine ontologische. Zwar impliziert der genetische Essentialismus, wenn man ihn kausal interpretiert, einen genetischen Determinismus im Hinblick auf die kausale Verursachung essentieller Eigenschaften. Er erschöpft sich aber nicht in dieser These, sondern beinhaltet weitere Aussagen über die ontologische Beschaffenheit der jeweiligen Essenz (s. oben). Der genetische Essentialismus ist damit das umfassendere Konzept.

37 Die Tatsache, dass diese beiden Lesarten des Essentialismuskonzeptes auf genetischer Ebene in der Auseinandersetzung um den genetischen Essentialismus nicht immer eindeutig getrennt werden kann leicht zu Missverständnissen führen, vgl. dazu etwa Reydon (2009). Devitt (2008) weist auf ein ähnliches Problem im Hinblick auf den Speziesessentialismus hin.

Als begriffliche und konzeptuelle Grundlage der weiteren Analyse des genetischen Essentialismus möchte ich zunächst einen kurzen Überblick über die Geschichte des Genbegriffs geben, der heute zunehmend zu einem pluralistischen Konzept geworden ist.

1.3 WAS IST EIN GEN IM POSTGENOMISCHEN ZEITALTER?

Was ist ein Gen? Diese Frage ist weit schwieriger zu beantworten, als die Allgegenwärtigkeit des Genkonzeptes im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs vermuten lässt. Der Begriff »Gen« wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Wilhelm Johannsen eingeführt.³⁸ Johannsen bezeichnete damit die hypothetischen partikulären Einheiten der Vererbung, ohne bereits eine Aussage über die materielle Beschaffenheit dieser genetischen »Atome« treffen zu wollen. Das *klassische Genkonzept* Johannsens wurde in den folgenden Jahrzehnten zunächst vor allem im Sinne eines funktionalen, instrumentellen Konzeptes eingesetzt. Anhand von bekannten Vererbungsmustern (etwa den mendelschen Regeln) konnten Aussagen über die wahrscheinlichen Merkmale nachfolgender Generationen von Organismen getroffen werden. Von Interesse waren vor allem die Veränderungen der sichtbaren Merkmale (also des Phänotyps) und nicht so sehr die materielle Natur der Veränderung der Erbeinheiten.

Die strukturelle Komponente des Gens konnte erst durch die Verbesserung der experimentellen Möglichkeiten und durch die Identifizierung der DNA als »Erbsubstanz« langsam in den Vordergrund rücken. Im Rahmen des *klassisch-molekularen Genkonzeptes*, das seit den 1940er Jahren das klassische Genkonzept ablöste und die Genetik in weiten Bereichen bis zum Ende des 20. Jahrhunderts dominierte, wird die DNA als materielle Grundlage der Vererbung angesehen. Das klassisch-molekulare Gen ist definiert als ein eindeutig lokalisierbarer DNA-Abschnitt, der durch seine Sequenz für ein spezifisches funktionales Produkt, in den meisten Fällen ein Polypeptid, codiert.³⁹ Obwohl die Verteidigung

38 Zur historischen Entwicklung des Genkonzeptes vgl. zum Beispiel Carlson (1966); Falk (2000); Portin (1993); Portin (2002).

39 Ich verstehe das klassisch-molekulare Genkonzept im Folgenden als die bisher einflussreichste Variante eines *molekularen Genkonzeptes*. Der Oberbegriff »molekulares Gen« umfasst neben der klassisch-molekularen Interpretation alle Genkonzepte, bei denen (anders als in Johannsens klassischem Konzept) die DNA als materielle, beziehungsweise strukturelle Grundlage des Gens ein wesentlicher Bestandteil des Genbe-

des klassisch-molekularen Genkonzeptes seit den 1970er Jahren immer problematischer wurde, konnte es sich bis zum Ende des 20. Jahrhunderts weitgehend gegen kritische Stimmen behaupten. Eine deutliche Erschütterung des klassisch-molekularen Konzeptes setzte erst in den 1990er Jahren ein und ist heute nicht mehr zu übersehen. Wie Staffan Müller-Wille und Hans-Jörg Rheinberger ausführen, befinden sich die Lebenswissenschaften im Zeitalter der Postgenomik, »seit es Anfang der neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts gelang, über einzelne Chromosomenabschnitte hinaus ganze Chromosomensätze vollständig zu sequenzieren«⁴⁰. Seit dem Beginn der ersten großen Genomprojekte (wie dem »Human Genome Project«, das von 1990 bis 2003 durchgeführt wurde) haben sich die technischen Möglichkeiten entscheidend weiterentwickelt. Sowohl die Erlangung als auch die Analyse von Daten, selbst zu komplexen Fällen der Genomexpression, sind heute deutlich erleichtert.⁴¹ Dies wirkt sich nicht nur quantitativ auf die Menge der in kurzer Zeit zu erhebenden Daten aus, es ermöglicht auch eine Verschiebung beziehungsweise Erweiterung der wissenschaftlichen Zielsetzung hin zu Fragen der Genregulation. Statt der Zusammensetzung steht nun die Funktionsweise des Genoms im Mittelpunkt des Interesses. Das Hauptziel postgenomischer Forschungsvorhaben ist nicht die Kartierung der strukturellen Einzelgene, die im Rahmen der Proteinsynthese transkribiert werden, sondern die Erfassung aller funktionalen Bereiche des Genoms und des Transkriptoms, das heißt der Gesamtheit aller RNA-Moleküle in einer Zelle. Dazu gehören auch so genannte ncRNAs, also RNA-Transkripte, die nicht für ein Protein codieren, aber eine Rolle in regulatorischen Prozessen spielen können.

Ein Beispiel für diesen neuen Ansatz ist das 2003 gestartete ENCODE-Projekt, ein Folgeprojekt des »Human Genome Project«, das eine vollständige Identifizierung und Charakterisierung der funktionalen Elemente von Genom und Transkriptom anstrebt. Bereits die ersten, von der ENCODE-Forschungsgruppe 2007 veröffentlichten Ergebnisse machen deutlich, dass, erstens, nahezu die gesamte DNA (nicht nur die bisher als »Gen« bezeichneten Bereiche) tran-

griffs ist. Wie ich in Kapitel 4 zeigen werde, steht das molekulare Gen auch im Mittelpunkt der meisten modernen Genkonzepte, die sich ausdrücklich vom *klassisch-molekularen Gen* abgrenzen.

40 Müller-Wille/Rheinberger (2009), 9.

41 Da die Zuordnung einzelner an der Expression beteiligter DNA-Abschnitte zu einem bestimmten Gen umstritten sein kann und die Analyse *einzelner Gene* im Zeitalter der Postgenomik zunehmend durch eine Betrachtung der Prozesse im gesamten *Genom* ersetzt wird, orientiere ich mich im Folgenden am Sprachgebrauch von Brown (2007) und spreche statt von *Genexpression* von *Genomexpression*.

skribiert wird, und dass, zweitens, das Ausmaß an ncRNAs mit spezifischer Funktion deutlich höher ist, als bisher angenommen wurde. »[...] ENCODE highlighted the number and complexity of the RNA transcripts that the genome produces. [...] The discrepancy between our previous protein-centric view of the gene and one that is revealed by the extensive transcriptional activity of the genome prompts us to reconsider now what a gene is.«⁴²

Ein Wandel in der Interpretation des Genbegriffs durch die Entwicklung eines *modernen Genkonzeptes* erscheint den meisten Biologen und Biophilosophen im Hinblick auf die aktuellen postgenomischen Forschungsergebnisse als unabdingbar.⁴³ Unstrittig ist, dass das klassisch-molekulare Genkonzept, das noch dem HGP zugrunde lag, grundlegend modifiziert und dem neuen Erkenntnisstand angepasst werden muss. Wie ich in Kapitel 4 zeigen werde, gibt es eine Vielzahl von Vorschlägen für ein offeneres, modernes Genkonzept. Allerdings lassen sich diese nicht, wie das klassisch-molekulare Genkonzept, in einer einzigen umfassenden Gendefinition zusammenführen.

Angesichts der aktuellen Forschungsergebnisse und des dadurch hervorgerufenen Pluralismus an Genkonzepten könnte man geneigt sein, an der Existenz des Gens generell zu zweifeln. Verweist der Begriff »Gen« – ähnlich wie die Begriffe »Sonnenblume«, »Planet« oder »Bohrmaschine« – tatsächlich auf eine real existierende Entität, wie das klassisch-molekulare Genkonzept glauben macht? Oder führt vielmehr bereits die Frage »Was ist ein Gen?« in die Irre, da sie nicht eindeutig zu beantworten ist? Vielleicht können wir ebenso wenig eine klare Definition des Genbegriffs geben, wie wir etwa sagen können, was Literatur ist, weil »das Gen« in einem ontologischen Sinn, als eine von menschlichen Konzepten unabhängige Entität wie die Sonnenblume, gar nicht existiert?⁴⁴ Ohne

42 Gerstein et al. (2007), 669. Nach Costa (2010) werden bis zu 90 Prozent der eukaryotischen genomischen DNA transkribiert. Ein hoher Prozentsatz davon sind ncRNAs, deren vielfältige Funktionen erst in den letzten Jahren allmählich deutlich werden. Costa vermutet daher: »The ncRNA revolution has just began [...]«. Costas Prognose einer nahezu das gesamte Genom umfassenden Transkription wird durch die abschließenden Berichte des ENCODE-Projektes aus dem Jahr 2012 gestützt, vgl. dazu etwa Maher (2012).

43 Vgl. dazu den Überblick in Griffiths/Stotz (2007).

44 Mit dem Begriff »ontologisch« bezeichne ich im Folgenden die Ebene der tatsächlichen Realität oder der Natur der Dinge (»Was ist ein Gen?«), im Gegensatz zur erkenntnisbezogenen methodologisch-epistemischen Ebene der wissenschaftlichen Untersuchung dieser Dinge (»Was können wir über Gene wissen, wie können wir Wissen über Gene erwerben und wie gehen wir mit diesem Wissen um?«).

einen eindeutigen ontologischen Bezugspunkt und damit einen außersprachlichen Referenten wäre das Genkonzept in einem weit höheren Maße abhängig von kulturellen und sozialen Faktoren, einschließlich des jeweiligen Forschungskontextes und seiner investigativen Zielsetzung, als es die Definition des klassisch-molekularen Gens vermuten lässt. »Das Gen« würde abgelöst von einer Vielzahl unterschiedlichster Genkonzepte, die alle eine andere Antwort auf die Frage nahelegen, was ein Gen ist.

Angesichts solcher Überlegungen entsteht der Verdacht, dass die Ähnlichkeit der Begriffe »Postgenomik« und »Postmoderne« nicht rein zufällig ist. Die Interpretation des Gens als vieldeutig und unbestimmbar entspricht dem postmodernen Trend zum Verzicht auf eindeutige Definitionen. Ein Kennzeichen des postmodernen Denkens ist, dass keine unter mehreren Perspektiven als allein gültig herausgehoben werden kann. Ziel ist vielmehr das gleichberechtigte Nebeneinander unterschiedlicher Perspektiven.⁴⁵ Folgt man den Denkern der Postmoderne, dann sollten die Unsicherheiten im Hinblick auf das Genkonzept nicht durch den nur scheinbaren Beweis der »Gültigkeit« einer einzelnen Definition eliminiert, sondern ausgehalten werden.

Darüber hinaus heißt »postmodern« aber auch, auf eine Unterscheidung zwischen dem Zentrum und der Peripherie eines Forschungsgegenstandes zu verzichten, da auch die vermeintlichen »Ränder« einer wissenschaftlichen Disziplin eine nähere Untersuchung verdienen. Für die Biologie beinhaltet dies vor allem die Forderung zur Abkehr von der Hierarchisierung ihrer Forschungsbereiche im Hinblick etwa auf Förderungswürdigkeit und Prestige, bei der die Molekulargenetik an der Spitze und vermeintlich unpräzisere Disziplinen wie Ökologie und Evolutionsbiologie am unteren Ende der Hierarchie stehen. Dass eine Hinwendung zu bisher vernachlässigten Fragen in der Biologie heute bereits stattfindet zeigt das Beispiel der rasant an Bedeutung gewinnenden Systembiologie, die die Ebene des Organismus einbezieht, welche zuvor durch die Fokussierung auf die molekulargenetische Ebene an den Rand der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit gedrängt wurde.⁴⁶

45 Vgl. etwa Lyotard (2009).

46 Kennzeichnend für die Systembiologie ist, dass sie den zellulären Kontext genomischer Prozesse stärker berücksichtigt und die gleichzeitige Untersuchung komplexer Interaktionen biologischer Netzwerke auf unterschiedlichen Ebenen anstrebt. Neben Genom und Transkriptom rücken dabei auch Proteom und Metabolom, die Gesamtheit aller funktionalen Proteine und Stoffwechselwege, in den Blickpunkt. Vgl. für einen Überblick über den systembiologischen Ansatz Kitano (2002).

Sollten wir uns also auf die Suche begeben nach einem »postmodernen« Gen jenseits der konkurrierenden modernen Genkonzepte? Hieße das, das moderne Gen in seiner ganzen Pluralität bestehen zu lassen und seine Ambivalenz auszuhalten? Oder gibt es doch noch eine eindeutige Antwort auf die Frage: Was ist ein Gen *heute* – im Zeitalter der Postgenomik? Unabhängig davon, wie man Relevanz und Plausibilität postmoderner Ansätze und die daraus abgeleiteten Schlüsse bewerten mag, ist nicht zu leugnen, dass die Frage nach dem Gen heute, im Vergleich mit der Hochzeit des klassisch-molekularen Gens, nicht nur auf einem anderen wissenschaftlichen Erkenntnisstand gestellt wird, sondern auch innerhalb eines veränderten wissenschaftstheoretischen und gesellschaftlichen Kontextes, der von einer grundlegenden Erkenntnisskepsis geprägt ist und Wissenschaft zunehmend als fragmentarisch und vorläufig versteht. Ein Genkonzept muss heute eine besondere Flexibilität und Heterogenität besitzen, um dem ständigen Zuwachs an neuen molekularbiologischen Erkenntnissen Rechnung tragen zu können, ohne damit zugleich einen Anspruch auf eine allgemein gültige biologische »Wahrheit« zu erheben. Die vielfältigen modernen Genkonzepte versuchen, diese Aufgabe auf ganz unterschiedlichen Wegen zu erfüllen. Ein verbindender Faktor dabei ist sicherlich, dass im Mittelpunkt postgenomischer Forschungen immer noch das Genom steht, es ist »point of departure, not a finished event«⁴⁷. Und obwohl einige Aspekte moderner Genkonzepte aus postgenomischer Sicht bereits wieder kritisiert werden müssen, können wir uns dem Gen im postgenomischen Zeitalter, wie ich in Kapitel 4 zeigen werde, am besten nähern, indem wir Teilaspekte moderner Konzepte aufgreifen, integrieren und dabei unterschiedliche neue Perspektiven nebeneinander bestehen lassen. Wie wir sehen werden, ist die Unsicherheit des ontologischen Status des Gens zudem von entscheidender Bedeutung für die Frage, ob Gene tatsächlich ideale Kandidaten für die biologische Essenz eines Organismus sind.

1.4 SIND GENE DIE ESSENZ DES ORGANISMUS?

Wenn es zuträfe, dass Gene auf individueller Ebene als Essenzen wirksam sind, so gäbe es für die Einteilung der belebten Welt in »natural kinds« einen guten Grund: Auch wenn Arten als solche keine Essenzen besitzen mögen, könnte man argumentieren, dass jedes Individuum aufgrund seiner genetischen Ausstattung eine artspezifische genetische Essenz trägt, die zur Herausbildung der für ein Mitglied seiner jeweiligen Spezies typischen Merkmale und Eigenschaften

47 Parry/Dupré (2010), 4.

führt.⁴⁸ Die aktuelle Ähnlichkeit der genetischen Sequenzen der Mitglieder einer Spezies könnte für die Kategorisierung der Lebewesen herangezogen werden, ohne dass damit die Möglichkeit eines Wandels der Arten ausgeschlossen würde. Denn über die Phylogenese bestünde ein direkter Zusammenhang zwischen den einzelnen Mitgliedern eines biologischen »natural kind«: Ein Tigerindividuum gehört zum »natural kind« »Tiger«, weil die genetische Essenz, die für seine Individualentwicklung verantwortlich ist, der genetischen Essenz anderer Tiger ähnlicher ist (beziehungsweise ihr phylogenetisch näher steht) als der eines Löwen. Und die Vorstellung, dass die während der Ontogenese weitgehend stabile DNA eines konkreten Individuums als dessen Essenz angesehen werden kann, wäre durchaus vereinbar damit, dass Individuen, die sich im Hinblick auf ihre Artzugehörigkeit und/oder den Zeitpunkt ihrer Existenz unterscheiden, verschiedene Essenzen besitzen. Die Form der individuellen Essenzen könnte sich ebenso innerhalb einer Entwicklungslinie von Generation zu Generation verändern. Der genetische Essentialismus auf Individuumsebene wäre damit eine Erklärung für die Existenz von »natural kinds« auf Speziesebene und ein wesentlicher Teil der Vorstellung des traditionellen Speziesessentialismus könnte gerettet werden – wenn auch in einer Variante, die nicht mehr von invarianten Speziesessenzen ausgeht, sondern von historisch-evolutionär veränderlichen Artgrenzen.

Wenn die Vorstellung einer genetischen Essenz des Individuums als Grundlage seiner essentiellen individuellen und artspezifischen Eigenschaften tatsächlich plausibel sein soll, muss sie notwendigerweise kausal interpretiert werden. Denn aus ähnlichen Gründen wie Spezies können Gene weder im ontologischen noch im nominalen Sinn rein *sortale* Essenzen von Lebewesen sein. Auf der *ontologischen* Ebene können Gene keine sortalen Essenzen sein, weil es keine notwendigen und hinreichenden »genetischen Eigenschaften« gibt, das heißt keine Gene, die ein Lebewesen notwendig besitzen *muss*, um in eine bestimmte Kategorie (zum Beispiel zu einer Spezies oder einem anderen möglichen »natural kind« wie »Raubtier« oder »Parasit«) zu gehören. Die Vielzahl der genetischen Variationen ist eine der Grundlagen für die phänotypische Variation innerhalb einer Population, einer Spezies oder einer anderen biologischen Kategorie. Und ohne eine solche Variation zwischen den Individuen wäre, wie schon Darwin festgestellt hat, die Evolution nicht denkbar.

Und auch im *nominal-sortalen* Sinn sind Gene keine plausiblen Kandidaten für Essenzen. Denn es wäre, vorsichtig formuliert, doch ein sehr umständlicher Weg, die Einteilung der belebten Welt in eindeutig abgrenzbare Klassen, die aus

48 Vgl. zu dieser Form des genetischen Essentialismus als Erklärung für biologische »natural kinds« auf Speziesebene Kitts/Kitts (1979).

psychologischer und praktischer Sicht durchaus von Vorteil sein mag, anhand der genetischen Ausstattung vorzunehmen. Nicht nur, dass der Zugang zu den Informationen über die entsprechenden Merkmale ein Maß an technischem und wissenschaftlichem Wissen voraussetzt, dass der Nicht-Biologe im Allgemeinen nicht besitzt. Schwerwiegender ist, dass es für eine Kategorisierung, sofern sie sich nicht zugleich auf zugrunde liegende kausale Mechanismen bezieht, nicht von entscheidender Bedeutung ist, ob einem Organismus ein bestimmtes genetisches Merkmal fehlt, solange die Zuschreibung zu einer Kategorie über andere phänotypische Merkmale erfolgen kann. Ein Lebewesen, das in allen Eigenschaften und Fähigkeiten einem »typischen« Tiger entspricht, würde auch dann von den meisten Menschen der Kategorie »Tiger« zugeordnet werden, wenn es mit der DNA eines Löwen ausgestattet wäre. Wie oben im Hinblick auf den Speziesessentialismus bereits angesprochen, scheint es auch auf der Individuumsebene sehr unwahrscheinlich, dass nominale Kategorien »für den Hausgebrauch« tatsächlich im Sinne sortaler Essenzen verstanden werden können, bei denen es eindeutige Ein- und Ausschlusskriterien für die Mitgliedschaft gibt. Der Besitz eines bestimmten Gens (oder eines »Gensatzes«) kann daher kein rein *definitorisches* Kriterium für die Zugehörigkeit zu einer sortal-essentialistischen Kategorie sein.

Ein Hauptziel der weiteren Untersuchung wird es sein zu zeigen, dass der genetische Essentialismus auch in der *kausalen* Interpretation nicht überzeugen kann und ebenso abgelehnt werden muss wie der Speziesessentialismus. Im Gegensatz zu Letzterem gestaltet sich die Widerlegung des Essentialismus auf genetischer Ebene jedoch weitaus aufwändiger. Zwar scheint gegen die ontologische Lesart einer kausalen genetischen Essenz ein naheliegender Einwand auf der epistemischen Ebene zu sprechen: Was die Welt dem Menschen darbietet, was er an der Welt wahrnehmen kann, sind keine *Essenzen*. »What the world does seem to provide are natural perceptual discontinuities [...] which humans are predisposed to note. However, this falls far short of an essence – an invisible causal mechanism that accounts for such discontinuities.«⁴⁹ Das heißt: Selbst wenn es wirklich kausale ontologische Essenzen in der Welt gäbe, hätten wir keine Möglichkeit zu erkennen, dass sie tatsächlich für diese Diskontinuitäten verantwortlich sind. Allerdings kann epistemische Ungewissheit nicht mit ontologischer Nicht-Existenz gleichgesetzt werden.

49 Gelman/Hirschfeld (1999), 423. Vgl. dazu auch Gelman/Hirschfeld (1999), 422: »However tempting it may be to suppose that the world provides us with real essences, studies of essentialist construals and of biological species strongly suggest that essentialism does not reside in the objects of the world.«

Zudem gilt der epistemische Einwand nicht nur für biologische Essenzen. Unter der Voraussetzung, dass die Existenz von Essenzen in der Natur grundsätzlich als plausibel angesehen wird, scheint eine vermeintliche Sonderstellung der Biologie vor diesem Hintergrund nicht gerechtfertigt. Denn in der im letzten Abschnitt beschriebenen klassisch-molekularen Interpretation besitzt das Gen auf den ersten Blick alle wesentlichen Eigenschaften und Fähigkeiten, die eine »gute« kausale Essenz im Bereich der unbelebten Natur (zum Beispiel Atome) auszeichnen:

1. Gene liegen in Form spezifischer DNA-Sequenzen in den Zellen im Inneren des Organismus verborgen.
2. Gene bestimmen die artspezifischen Eigenschaften und legen dadurch fest, zu welcher Spezies ein Individuum gehört.
3. Die besondere kausale Kraft der Gene, die die genetische Information tragen, lenkt den Verlauf der Ontogenese.
4. Gene sind die Grundlage der individuellen Unterscheidbarkeit eines Lebewesens. Veränderungen der Gene, etwa durch gentechnische Eingriffe, können zu Veränderungen des Phänotyps und damit zu einer veränderten Identität führen.
5. Die »Entschlüsselung« der Gene einer Art oder eines Individuums erlaubt gezielte Vorhersagen über gegenwärtige und zukünftige Variationen des Phänotyps, zum Beispiel über krankhafte Abweichungen.
6. Gene sind mitsamt ihrer spezifischen Kausalwirkungen und der durch diese verursachten essentiellen Eigenschaften auf ein anderes Lebewesen übertragbar, etwa bei der Herstellung transgener Lebewesen.

Bevor ich in den Kapiteln 4 und 5 näher untersuche, warum aktuelle empirische Befunde die mit dem klassisch-molekularen Genkonzept verbundene Vorstellung einer kausalen genetischen Essenz widerlegen, möchte ich in den folgenden zwei Kapiteln zunächst zeigen, welche Hindernisse der konsequenten Einnahme eines nichtessentialistischen Blicks auf die belebte Welt im Weg stehen. Die Analyse der öffentlichen Diskussion um biologische Chimären in Kapitel 2 verdeutlicht die negativen Konsequenzen essentialistischen Denkens in der Biologie. Dabei zeigt sich, dass das essentialistische Denken kognitiv und sprachlich so tief verwurzelt ist, dass es unsere Wahrnehmung biologischer Forschung entscheidend prägt – nicht nur, aber vor allem dann, wenn es um Eingriffe in das Genom geht. Denn die Art, wie wir über Gene sprechen und die Metaphern, die wir dabei benutzen, sind mit Vorstellungen durchsetzt, die eine Vielzahl essentialistischer Assoziationen erwecken. Wie wir in Kapitel 3 sehen werden, ist es

zur Verankerung der genessentialistischen Vorstellungen von besonderer Bedeutung, mit welchen Metaphern und sprachlichen Mitteln Wissenschaftler gegenüber Nicht-Wissenschaftlern über Gene und ihre Funktion für den Organismus reden.

