

1. Einleitung

Ende 2013 hatte die Stiftung Warentest Schokolade verschiedener Marken getestet und dabei die Sorte Voll-Nuss des Herstellers Ritter Sport mit der Note „mangelhaft“ bewertet. Der Grund war eine laut der Stiftung fehlerhafte Kennzeichnung eines Inhaltsstoffs: Der Aromastoff Piperonal sei fälschlicherweise als „natürliches Aroma“ deklariert worden, obgleich es sich, so wurde unterstellt, um ein synthetisches Aroma handelte (vgl. Dowitz und Kapalschinski 2013). Den anschließenden Rechtsstreit gewann Ritter Sport; die Verbraucherschützer mussten ihre Aussagen zurückziehen, da sie nach Einschätzung des Gerichts auf der Grundlage der durchgeführten Analysen keine belastbaren Schlüsse bezüglich der Herstellungsweise des Aromas ziehen konnten (vgl. Mulke 2014). Gleichwohl wurde nun öffentlich diskutiert, bis zu welchem Grad der Veränderung Bestandteile von Biomaterialien als natürlich gelten können. Häufig wurden die einschlägigen Vorgaben der Aromenverordnung der EU skandalisiert, z. B. durch den durchaus zutreffenden Hinweis: „Natürliches Aroma kann auch aus Schimmelpilzen stammen“ (Kohlmann 2014).

Ich war zu jenem Zeitpunkt dabei, das Material auszuwerten, welches ich bei der Feldforschung für mein Dissertationsprojekt zusammengetragen hatte. Ich hatte mich vor allem mit einem Unternehmen beschäftigt, das aus Pflanzen und Mikroorganismen isolierte Naturstoffe und davon abgeleitete synthetische Derivate in der Pharma-, Lebensmittel- und Kosmetikbranche zum Verkauf anbietet und teils selbst erforscht.¹ Dass auf einmal debattiert wurde, was Naturstoffe eigentlich sind, wie sie gewon-

1 Als „Naturstoffe“ – im Englischen *Natural Products* – werden sogenannte Sekundärmetaboliten aus dem Stoffwechsel von Organismen bezeichnet, d. h. nicht große Moleküle wie z. B. Proteine, aus denen Lebewesen bestehen, sondern kleine Moleküle wie Alkaloide, die, sofern man ihnen Funktionen zuschreibt, z. B. Schutz vor Fressfeinden oder Parasiten bieten können. Ein Naturstoff ist als chemische Reinstanz das Resultat eines aufwendigen Bearbeitungsprozesses, nicht ein Ausgangsmaterial. Als „Biomaterialien“ werden im Gegensatz dazu vergleichsweise wenig bearbeitete Rohmaterialien bezeichnet, z. B. gemahlenes und getrocknetes Pflanzenmaterial oder Bodenproben, die Mikroorganismen enthalten. Eine chemische Verbindung bzw. Substanz lässt sich aus einem Gemisch, wie es Extrakte aus Sicht der Chemie darstellen, durch *physikalische Trennungverfahren* gewinnen, während eine Verbindung nur durch *chemische Reaktionen* verändert oder weiter aufgespalten werden kann, z. B. in Molekülfragmente oder einzelne Atome.

1. Einleitung

nen werden und inwiefern es gerechtfertigt ist, sie als natürlich einzustufen, stieß selbstverständlich auf großes Interesse meinerseits.

Spannender als die Frage nach der Natürlichkeit von Verfahren und Substanzen und den entsprechenden lebensmittelrechtlichen Konventionen fand ich freilich andere Aspekte, die direkte Anknüpfungspunkte zu meiner Forschung boten. So bezog Ritter Sport sein Piperonal von dem Aroma-Lieferanten Symrise – einem Anbieter, der wiederum zu den Kunden des Unternehmens, mit dem ich mich befasste, gehörte. Woraus der Aromastoff gewonnen wurde, blieb letztlich unbekannt: Symrise gab eine Garantieerklärung ab und versicherte, dass die Substanz, die u. a. in Dill und Pfeffer enthalten ist, aus einer pflanzlichen Quelle stamme (vgl. Dowitz und Kapalschinski 2013). Das geheim gehaltene Herstellungsverfahren offenbarte Symrise nur dem Gericht, nicht der Öffentlichkeit (vgl. Bergt 2014). Als ich den Leiter der Forschungsabteilung des untersuchten Unternehmens darauf ansprach, zeigte er sich alles andere als überrascht von der Vorgehensweise, die Symrise verfolgte. Piperonal, so erläuterte er, sei eine strukturell relativ einfache Verbindung, die aus diversen Pflanzen isoliert wie auch problemlos synthetisch hergestellt werden könne (vgl. X1, 12.1.2014, P552).² Mein Gesprächspartner – ein freundlicher, vielseitig interessierter Chemiker, der fast immer ein offenes Ohr für meine oftmals naiven Nachfragen hatte – sah keinen Grund, an der Erklärung von Symrise zu zweifeln, obgleich ihm nicht bekannt war, welche Ausgangsmaterialien der Aroma-Lieferant nutzte; er vermutete, dass es sich um Sesam handeln könne (vgl. X1, 13.1.2014, P553). Dass dieses Detail geheim gehalten wurde, lag ihm zufolge nahe; andernfalls hätte Symrise Konkurrenten ungewollt Hinweise darauf gegeben, in welchen Spezies Piperonal in besonders hoher Konzentration zu finden ist. Sein Arbeitgeber war gerade, so fügte er hinzu, auf der Suche nach Biomaterialien, die eine Substanz, welche Himbeeren ihren typischen Geschmack verleihe, in höherer Konzentration enthalte als Himbeeren selbst; Informationen zu Quellen und Isolierungsverfahren waren ebenso Geschäftsgeheimnisse.

2 Verweise auf ein Datum und ein anonymisiertes Kürzel beziehen sich auf Primärdokumente, d. h. transkribierte Interviews, Gesprächsnotizen, Feldnotizen oder E-Mails von GesprächspartnerInnen. Mehr Information zu den einzelnen Personen und Dokumenten findet sich im Anhang. Den Konventionen ethnografischer Forschung gemäß werden alle Personen, Firmen und Örtlichkeiten anonymisiert dargestellt. Dies ist auch deshalb unumgänglich, weil das Unternehmen relativ klein ist; den Firmennamen zu erwähnen, käme beinahe einer namentlichen Nennung einzelner Beschäftigter gleich, sobald ich deren Aufgabenbereich eingrenze.

Allerdings produziert das Unternehmen Naturstoffe im Gegensatz zu Symrise nicht im industriellen Maßstab; seine Rolle ist auf die Entdeckung, Isolierung und Bestimmung von Verbindungen, die Suche nach Quellen für bestimmte Inhaltsstoffe sowie die Entwicklung geeigneter Isolierungsverfahren beschränkt. Als kleiner Anbieter ist das Unternehmen in lange Wertschöpfungsketten eingebunden; es bietet forschungsintensive Produkte an, die einer Bearbeitung durch nachgelagerte Akteure bedürfen, bevor eine Abgabe an Endverbraucher infrage kommt. Es ist stark durch diese Positionierung als Vermittler geprägt: Es vermittelt, so möchte ich zeigen, auf vielfältige Art und Weise zwischen Lieferanten von Biomaterialien und größeren Firmen, die ausreichend finanzkräftig sind, um Arzneimittel oder andere Produkte zu entwickeln und diese auf den Markt zu bringen. Nur in dieser spezifischen Konstellation besteht Nachfrage nach den angebotenen Substanzen. Denn die isolierten Naturstoffe werden zum Verkauf angeboten, *ohne* sie zuvor auf ihre Wirkungen zu testen – ein ungewöhnlicher Ansatz in der Branche. Es handelt sich um bewusst unfertig belassene Ressourcen für die Forschung und Entwicklung.

Ein weiterer Bezug der geschilderten Anekdote zu meiner Fallstudie drängte sich geradezu auf: So war der Aufbau von Substanzen auf molekularer Ebene für meinen Gesprächspartner das maßgebliche Kriterium für ihre Identität. Zwar differenziert die EU-Aromenverordnung nach der Herstellungsweise von Stoffen und grenzt so natürliche von nicht natürlichen Aromen ab. Die Möglichkeiten, Biomaterialien und deren Bestandteile zu vermarkten, sind im Nahrungsmittelsektor daher eng mit gesetzlichen Normen verknüpft; für das Unternehmen ist dies vor allem aus Marketinggründen von Belang – insofern, als sich regulatorische Vorgaben auf die Präferenzen von Kunden auswirken. Natürlichkeit wird so zu einem Label für Produkte (vgl. X1, 12.1.2014, P552). Abgesehen davon, daran ließ mein Gesprächspartner keinen Zweifel, sei es aus Sicht der Chemie gleichgültig, ob Verbindungen natürlicher oder synthetischer Herkunft sind (vgl. X1, 13.1.2014, P553). Als ausschlaggebend für ihre Eigenschaften sah er allein ihre Molekülstrukturen. Nicht zufällig gilt die Naturstoffforschung als Teildisziplin der Chemie: Sie ist an dem Punkt angesiedelt, an dem Bestandteile von Lebewesen – materiell wie auch als Wissensobjekte – auf Moleküle reduziert und auf dieser Grundlage zu Rohmaterialien der Forschung gemacht werden.

Vor dem Hintergrund der Streitigkeiten um Piperonal zeichnen sich die Konturen meiner Arbeit deutlich ab. Mir geht es um folgende Fragen: Wie werden Biomaterialien in der Naturstoffchemie verarbeitet? Wie werden Daten, Substanzen und Wissen erzeugt, umgewandelt und weitergegeben?

1. Einleitung

Durch welche Praktiken, Strategien und Verfahren wird auf dieser Grundlage ökonomischer Wert generiert? Inwiefern und auf welche Art und Weise greifen Wissensproduktion und Wertschöpfung ineinander? Und was könnte an den beschriebenen bio-basierten Wertschöpfungsprozessen und Forschungspraktiken spezifisch oder neuartig sein? Um diese Fragen zu beantworten, beziehe ich mich in erster Linie auf Erkenntnisse aus meiner Feldforschung in dem erwähnten Naturstoffunternehmen.

Einen wichtigen Teilaspekt meiner Arbeit bilden Fragen nach der Regulierung des Zugriffs auf biologische Materialien und der Verwertung daraus resultierender Produkte durch die Normen der *Convention on Biological Diversity* (CBD). Die CBD etabliert einen Rahmen für den Zugang zu sogenannten genetischen Ressourcen und den Vorteilsausgleich zwischen deren Bereitstellern und Nutzern; ein Zusammenhang, der meist unter das Stichwort *Access & Benefit-sharing* gefasst wird, oft sogar zum Akronym ABS verdichtet. Für die kommerzielle Naturstoffchemie wie auch für öffentliche Forschungseinrichtungen ist dies deshalb relevant, weil die CBD den Herkunftsländern genetischer Ressourcen das Recht einräumt, an den damit erwirtschafteten Einkünften zu partizipieren, und so die Beziehungen zwischen Lieferanten und Abnehmern biologischer Materialien unwiederbringlich verschoben hat. Mich interessieren die Regelungen der CBD dabei weniger in rechtlicher Hinsicht, sondern vor allem in dem Maße, in dem sie im alltäglichen Umgang mit Biomaterialien und daraus gewonnenen Ressourcen zum Tragen kommen.

1.1 Hintergrund und Forschungsstand

In meiner Magisterarbeit hatte ich mich mit dem Thema „Bioprospektion“ beschäftigt und dafür in Ecuador eine Reihe von Interviews geführt. Mein Ziel war gewesen, konkrete Bioprospektionsprojekte zu begleiten und Laborpraktiken oder wenigstens Verhandlungen um Zugangsmodalitäten nachzuverfolgen; in der kurzen Zeit, die ich vor Ort war, gelang mir dies freilich nicht: Entweder gab es gerade keine derartigen Projekte oder ich bekam davon nichts mit. Auf der Grundlage zahlreicher Gespräche konnte ich dennoch einige interessante und teils kontroverse Einschätzungen zusammentragen, u. a. zur Rolle des botanischen und medizinischen Wissens indigener Bevölkerungsgruppen, zum Vorteilsausgleich im Sinne der CBD oder zur Frage der Patentierung von Erfindungen, die auf Biomaterialien

basieren.³ Meine Studie war aber zu weit angelegt; den Abgrund zwischen Lebewesen in ihren Herkunftsregionen und daraus nach unzähligen Transferschritten und Umwandlungen entwickelten Produkten konnte ich, wie kaum anders zu erwarten, nicht überbrücken. Daher wollte ich nun im Detail betrachten, wie spezifische Akteure an Biomaterialien kommen, diese bearbeiten und weitergeben sowie Wissen und ökonomischen Wert generieren. Die kommerzielle Naturstoffchemie lag als Untersuchungsgegenstand nahe.

Ich musste zu meiner Überraschung allerdings feststellen, dass nur wenige sozial-, kultur- oder geschichtswissenschaftliche Quellen sich *ausdrücklich* mit der Naturstoffforschung befassen. In der historiografischen Literatur werden entsprechende Fallbeispiele regelmäßig thematisiert, doch meist nicht unter diesem – aus Sicht der Akteure so üblichen wie eindeutigen – Begriff adressiert. Stattdessen werden Naturstoffe oft mit anderen Materialien biologischer Herkunft zusammen abgehandelt; die Innovationsforscherin Vivien Walsh spricht z. B. von einem „extractive paradigm“, welches die pharmazeutische Industrie im 19. Jahrhundert geprägt habe, verweist in ihren Erläuterungen aber ohne klare Differenzierung mal auf isolierte Reinsubstanzen, d. h. Naturstoffe, mal auf Extrakte, also viel weniger intensiv bearbeitete Bestandteile von Lebewesen (2004: 191). Andere Quellen beziehen sich bewusst auf weite Begriffe wie z. B. *Biologics*, um sämtliche Verwendungsweisen biologischer Materialien in der Pharmaforschung auf einmal erfassen zu können (vgl. Schwerin u. a. 2013). Nun gibt es keinen zwingenden Grund, Akteursbegriffe zu verwenden, wenn andere analytische Zugänge größeren Erkenntnisgewinn versprechen; zudem prägen mancherlei Gemeinsamkeiten den Umgang mit diversen Ressourcen tierischer, pflanzlicher oder mikrobieller Herkunft. Für mein Untersuchungsziel ist es gleichwohl unverzichtbar, neben derartigen Kontinuitäten und Parallelen insbesondere die Differenzen zwischen Naturstoffen und anderen Materialien herauszuarbeiten. Für den Ansatz des Unternehmens ist diese Abgrenzung schließlich über terminologische Fragen hinaus

3 Einige Schlüsse daraus habe ich in kondensierter Form veröffentlicht (vgl. Angerer 2009). Für eine Zusammenfassung meiner Magisterarbeit mit dem Titel „Biodiversität, Bioprospektion und Biopiraterie in Ecuador – Diskurse, Praktiken und Materialitäten“ siehe <https://www.hu-berlin.de/de/ueberblick/menschen/ehrungen/humboldtpreis/archiv/2010/angerer> (Zugang 19.5.2017). Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Hintergründen der Erforschung und Vermarktung der Biodiversität in Ecuador und diesbezüglichen Streitfällen findet sich in Michael K. Dorseys unveröffentlichter Dissertation „Commercialization of Biodiversity: Processes, Actors, and Contestation in Ecuador, 1536–2001“ (2005).

1. Einleitung

praxisrelevant. Mehr noch: Naturstoffe – und eben *nicht* Extrakte oder Fraktionen – zu gewinnen und anzubieten, ist *das* zentrale Merkmal des Geschäftsmodells.

Die obigen Anmerkungen gelten ebenso für wichtige Arbeiten zu Wertschöpfungsprozessen, die auf gesammelte Biomaterialien zurückgehen: Die Naturstoffchemie bildet meist nur einen Teilaspekt und wird unter Bezug auf andere thematische Schwerpunkte behandelt. Die Geografin Bronwyn Parry beleuchtet in ihrer Monografie *Trading the genome. Investigating the commodification of bio-information* den Umgang mit Bestandteilen biologischer Materialien z. B. vor dem Hintergrund historischer Sammlungspraktiken und arbeitet einige diesbezügliche Kontinuitäten und Diskontinuitäten heraus. Ihr Hauptinteresse liegt freilich auf den beschleunigten Dynamiken der Zirkulation von Biomaterialien und daraus gewonnener Ressourcen im Zuge von deren Umwandlung in zunehmend informationelle Güter (vgl. 2004b). Die Anthropologin Cori Hayden wiederum beschränkt sich in ihrer detaillierten Studie zu ethnobotanischen Bioprospektionsprojekten in Mexiko hauptsächlich auf die dortigen Verhältnisse und berücksichtigt die Weiterverarbeitung aus Biomaterialien erzeugter Proben und Daten nur am Rande; nicht umsonst trägt ihr Buch den Titel *When Nature Goes Public: The Making and Unmaking of Bioprospecting in Mexico* (vgl. 2003).

Für mich bestand eine Herausforderung folglich darin, mich von Quellen zu lösen, die anderweitige Schwerpunkte setzen. So hatte ich mich, durch mancherlei Parallelen verleitet, zunächst vor allem mit Arbeiten zu heutigen oder historischen Praktiken in der Molekularbiologie und der Biotechnologie befasst – bis mir auffiel, dass Literatur zu Hintergründen, welche die Chemie seit Langem prägen, hilfreichere Anknüpfungspunkte für mein Forschungsinteresse bietet. Erläuterungen dazu, wie Molekularisierungsprozesse jenseits der Molekularbiologie zum Tragen kommen, finden sich in Abschnitt 2.3; bedenkt man, wie weit die Naturstoffchemie in das 19. Jahrhundert zurückreicht, erlangt meine Arbeit hierdurch eine gewisse historische Tiefe. Ähnlich verhält es sich mit sozialwissenschaftlichen Beiträgen zur Wertschöpfung auf der Grundlage biologischer Materialien, die unter Schlagwörtern wie *biovalue* oder *biocapital* verhandelt werden (vgl. Sunder Rajan 2006; Waldby 2002): Das Präfix „Bio-“ setzt gewissermaßen voraus, was erst zu belegen ist – dass es Spezifika gibt, welche auf der biologischen Herkunft von Ressourcen beruhen. Gegenüber derartigen Ansätzen, die meist besonders neuartige biotechnologische Verfahren oder Geschäftsmodelle thematisieren und daraus Schlüsse ziehen, die sie mehr oder weniger auf die gesamte bio-basierte Ökonomie übertragen, soll mei-

ne Fallstudie als Korrektiv dienen. Die Naturstoffchemie ist hierfür, so hoffe ich, ein geeigneter Untersuchungsgegenstand: Sie liegt am Schnittpunkt mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen, ist seit dem 19. Jahrhundert in unterschiedlichen Ausprägungen etabliert und in heterogene Praxiszusammenhänge sowie kommerzielle Dynamiken eingebunden – von der Sammlung biologischer Materialien über chemische Stoffkreisläufe hin zur Wissensproduktion und Wertschöpfung in der Pharmaindustrie. Zu betrachten, was an der Vorgehensweise des Unternehmens neuartig ist und was nicht, mag manche Beiträge zur Theoriebildung in anderem Licht erscheinen lassen.

Die vielfältigen Bezüge, welche für eine Beschäftigung mit der Naturstoffchemie relevant sind, bedingen, dass ich – neben den bereits genannten Gruppen von Quellen – auf Literatur aus diversen Disziplinen und zu zahlreichen Themen zurückgreifen musste. Im Vordergrund stehen historiografische und sozialwissenschaftliche Arbeiten zur Arzneimittelforschung und zur Zulassung, Vermarktung und Nutzung von Medikamenten (vgl. z. B. Gaudillière 2005b). Wissenschaftstheoretische Studien zur Pharmaforschung bieten einen Rahmen, der für die mehrmals thematisierte Spannung zwischen Zufallsmomenten und gezieltem Entwerfen eine große Rolle spielt (vgl. z. B. Adam 2008). Beiträge zur Geschichte und Systematik von Wissenspraktiken des Sammelns und Klassifizierens helfen, einige diesbezügliche Spezifika des Geschäftsmodells zu erläutern (vgl. Güttler und Heumann 2016b; Kohler 2007). Darüber hinaus greife ich auf klassische Grundlagentexte der Wissenschaftsgeschichte zurück, um den Ansatz des Unternehmens als besondere experimentelle Anordnung zu beschreiben (vgl. Fleck 2006; Rheinberger 2006a). Zudem verweise ich auf diverse Fallstudien aus der Kulturwissenschaft und den *Science & Technology Studies*, wenn thematische Parallelen dies nahelegen. Abgesehen von inhaltlichen Bezügen hilft Literatur aus der ethnografisch inspirierten Wissenschaftsforschung, die Aufmerksamkeit dafür zu schärfen, dass vermeintlich klare Trennlinien oftmals verwischen, wenn man die Praktiken nachverfolgt, durch welche sie konstituiert werden (vgl. u. a. Latour 2007). Dies gilt nicht zuletzt für die Abgrenzung von Wissensproduktion und Wertschöpfung, wie ich im folgenden Abschnitt darlege.

Wichtige Quellen, die nicht der kultur-, sozial- oder geschichtswissenschaftlichen Literatur zuzurechnen sind, lassen sich grob in drei Kategorien unterteilen: Juristische Beiträge zum Zusammenspiel von geistigem Eigentumsrecht und Innovationen in den Lebenswissenschaften greife ich in Abschnitt 4.2 auf. Um den aktuellen Stand und die jüngere Geschichte der Naturstoffchemie und der Wirkstoffforschung zu erläutern, nutze ich zu-

1. Einleitung

dem eine Vielzahl an Artikeln bzw. Lehrbüchern aus der chemischen, pharmakologischen und biomedizinischen Fachliteratur. Anlässlich der Auseinandersetzung mit der Regulierung der Nutzung und Verwertung genetischer Ressourcen im Sinne der Vorgaben der CBD beziehe ich mich ferner auf politik-, wirtschafts- und rechtswissenschaftliche Arbeiten, neben einigen im Auftrag von Behörden angefertigten Marktstudien sowie Einschätzungen Forschender, die selbst zum Kreis der Nutzer biologischer Materialien zählen.

1.2 Zum Ineinandergreifen von Wissensproduktion und Wertschöpfung

Wie lässt sich ein Geschäftsmodell erfassen, beschreiben und einordnen? Zunächst ist festzuhalten, dass es sich bei der Einrichtung, die ich in meiner Fallstudie betrachte, um ein *Unternehmen* handelt, das Naturstoffe isoliert, erforscht und zum Verkauf anbietet. Obgleich sich Firmen – je nach Geschäftsmodell, Standort, Größe, Hintergrund und anderen Faktoren – in vielerlei Hinsicht unterscheiden und mit der Einordnung in diese Kategorie mitnichten hinreichend beschrieben sind, ist es doch banal, beinahe eine Tautologie, zu unterstreichen, dass sie auf kommerziellen Erfolg ausgerichtet sind. Daraus folgt, dass sozioökonomische, rechtliche oder geschäftliche Überlegungen, Strategien und Kontexte von Beginn an eine entscheidende Rolle spielen und nicht erst im Anschluss an – wie auch immer verstandene – ‚eigentliche‘ Forschungstätigkeiten diesen gewissermaßen aufgepfropft werden oder sie von außen überwuchern. Aufgrund dieser unumgänglichen kommerziellen Ausrichtung sind in meiner Fallstudie geschäftliche Überlegungen und pharmakologische Belange so wenig sauber voneinander zu trennen wie wirtschaftliches Handeln und Forschungspraktiken im Labor. Es handelt sich um Forschung als Produktion, als Hervorbringen von Waren, die u. a. Substanzen, Methoden oder Informationen zu Wirkstoffen umfassen, und nicht um die Fabrikation von Wissen als Selbstzweck – ohne als Gegenmodell ein Zerrbild akademischer Forschung zu postulieren, in der es um nichts als zweckfreie Erkenntnis ginge.

Auf welche Art und Weise sich Praktiken der Wissensgenerierung und Prozesse ökonomischer Wertschöpfung in meinem Fallbeispiel durchdringen, ist Gegenstand dieser Arbeit. Epistemologische, geschäftliche, rechtliche, biologische, chemische und pharmakologische Aspekte analysiere ich daher nicht separat voneinander, sondern als Dimensionen *derselben* heterogenen Operationsketten, die sich in der Praxis ständig überlagern und

bisweilen ununterscheidbar werden. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn bei der Beschaffung – nicht zufällig eine Bezeichnung aus der Betriebswirtschaftslehre – von Pflanzen seltene Spezies gemieden werden, unabhängig davon, worauf ihre Seltenheit zurückgeht: Ob sie nur an wenigen Orten *in situ* existieren, womöglich vom Aussterben bedroht sind oder aus anderen Gründen besonders teuer sind, ist gleichgültig.

Dass in meiner Analyse mancherlei übliche Grenzziehungen unterlaufen werden, ist die Folge einer methodischen Vorgehensweise, die für die *Science & Technology Studies* charakteristisch ist. Denn zahlreiche vermeintlich selbstverständliche Abgrenzungen neigen zu verschwinden, wenn man die Praktiken und Prozesse rekonstruiert, durch die sie hervorgebracht, umgesetzt oder aufrechterhalten werden. Ob man dies im Sinne der Wissenschaftssoziologin Sheila Jasanoff als Koproduktion von u. a. Märkten, Regulierung, Verbrauchern und Wissen betrachtet (vgl. Dumit 2012: 98) oder im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie als Übersetzungsleistung zwischen heterogenen Elementen, die sich im Zuge der Konstruktion von Netzwerken allesamt verändern und nicht mehr dauerhaft stabilen, hiervon unbeeinträchtigten Sphären zuordnen lassen (siehe z. B. Calton 2006: 180ff.), ist an dieser Stelle nebensächlich.

Nicht nur in der ethnografisch geprägten Wissenschaftsforschung ist die Feststellung, dass eine trennscharfe Unterscheidung zwischen Wissensproduktion und ökonomischer Wertschöpfung nicht immer möglich ist, zu einem Gemeinplatz geworden. Für die Wissenschaftsgeschichte gilt Ähnliches: So unterstreichen Nils Güttler und Ina Heumann, in welchem Maße „[d]as Ökonomische‘ des Sammelns [...] über jene Bereiche hinaus[geht], die leicht in einen kausalen Zusammenhang mit wirtschaftlichen Tätigkeiten gebracht werden können (wie etwa Logistik oder Buchhaltung)“, und sich „auf historisch spezifische Weise in wissenschaftlichen Idealen und Werten“ manifestiert (2016a: 20). Den Hintergrund dieser Überlegungen bildet „eine Erweiterung des Ressourcenbegriffs über dessen gängige, ökonomische Bedeutung hinaus“, wie der Wissenschaftshistoriker Mitchell Ash darlegt: „Die Ressourcen, die hier gemeint sind, können finanzieller, aber sie können auch kognitiver, apparativer, personeller, institutioneller oder rhetorischer Art sein“ (2002: 32). Ein „allzu rigides Auseinanderhalten von vermeintlich wissenschafts,externen‘ und wissenschafts,internen‘ Faktoren“ sei hinfällig (ebd.: 33). Er bezieht sich dabei auf „Ressourcenensembles“ in den „Sphäre[n]“ Wissenschaft und Politik (ebd.). Der Medizinhistoriker Volker Roelcke teilt die Stoßrichtung von Ashs Beitrag, doch geht ihm dieser nicht weit genug. Roelcke erscheint es problematisch, Wissenschaft und Politik „als vor der ‚Mobilisierung‘ der jeweils anderen

„Sphäre“ voneinander getrennte Entitäten“ zu verstehen (2010: 183). Schließlich seien „Bereiche wissenschaftlichen Handelns [...], die nichts mit dem Politischen zu tun haben“ wie auch „Bereiche des Politischen, die nicht von den Wissenschaften quasi kontaminiert sind“, kaum denkbar (ebd.). Seine programmatische Folgerung lautet: „Jegliche Form der Wissensproduktion hat eine politische Dimension“ (ebd.: 176). Sein Plädoyer für eine „systematisierte Einbeziehung und Reflexion“ der „jeglichem wissenschaftlichen Handeln inhärent[en]“ politischen Dimension (ebd.: 177) lässt sich auf ökonomische Faktoren übertragen, welche der Wissensgenerierung inhärent sind. Roelcke deutet dies selbst an, wenn er die Frage aufwirft, „welches konkrete wissenschaftliche Handeln ohne Verwendung materieller, finanzieller oder sozialer Ressourcen zur Wissensproduktion sowie Strategien zur Optimierung ihrer Verfügbarkeit [...] auskommt“ (ebd.: 183) – eine Frage, die sozioökonomische und politische Aspekte gleichermaßen zu adressieren scheint. Ein solches inhärent politisches wie auch ökonomisches Verständnis impliziert u. a., dass natürliche Ressourcen nur in spezifischen Praxiszusammenhängen zu Ressourcen wissenschaftlicher Forschung und wirtschaftlicher Wertschöpfung werden. Um dies zu plausibilisieren, sei auf zwei Studien verwiesen: So kommt der Rechtswissenschaftler Alain Pottage hinsichtlich heutiger Bioprospektionsprojekte und deren Interesse an genetischen Ressourcen zu ähnlichen Schlüssen wie Roelcke,⁴ während der Geograf Michael Flitner am Beispiel von Saatgut nachzeichnet, wie dieses im 20. Jahrhundert von – so der Titel seiner Arbeit – „Sammler[n], Räuber[n] und Gelehrte[n]“ in wechselnden historischen und politischen Konstellationen zu verschiedenartigen Ressourcen gemacht wurde (vgl. 1995). Wird ein weiterer Ressourcenbegriff mit einem Verständnis von ökonomischer Praxis gekoppelt, welches über das Ringen um monetäre Einkünfte hinaus z. B. die Anhäufung von Materialien und Daten oder das Aushandeln von Zugangsrechten und -bedingungen einschließt, fällt es nicht schwer zu erkennen, dass sämtliche wissenschaftlichen Tätigkeiten des Unternehmens von ökonomischen Anliegen und Bedingungen durchdrungen sind.

Eine möglichst simultane Berücksichtigung pharmakologischer und ökonomischer Gesichtspunkte wird freilich seit Langem in Managementratgebern für die Pharmaindustrie eingefordert. Der Medizinhistoriker Je-

4 „Genetic resources are no more natural than any other ‚natural‘ resource, and any productive engagement with the question of bioprospecting has to address the multiplicity of processes and regimes in which ‚natural‘ materials precipitate from social interactions“ (Pottage 2006b: 139).

remy Greene zitiert z. B. den Berater Paul de Haen, der schon 1949 in einem Lehrbuch zu pharmazeutischem Marketing postulierte, dass es für die erfolgreiche Entwicklung neuer Produkte nicht genüge, Forschung und Marketing miteinander zu koordinieren; die beiden Tätigkeitsfelder müssten synchronisiert werden (vgl. 2007: 29).⁵ De Haen zufolge wäre es ein strategischer Missgriff, unter Berücksichtigung ausschließlich pharmakologischer Kriterien einen Wirkstoff zu entwickeln und erst im Anschluss daran zu fragen, für welchen Markt dieser bestimmt ist und welche Chancen dort bestehen. Der Anthropologe Joseph Dumit fasst diese Sichtweise folgendermaßen zusammen: „[I]f there is no market for a drug, it will not matter whether it works. Marketers inside pharma companies have therefore extended the bioinvestment argument to direct research; research is valuable only to the extent that it produces profitable results“ (2012: 97). Wenn Forschung im Verhältnis zu kommerziellen Weichenstellungen übergewichtet werde, bestehe das Risiko, nichts als elegante Antworten auf irrelevante Fragen zu geben, so ein von Dumit zitierter Artikel aus der Fachzeitschrift *Pharmaceutical Executive*, wobei es andererseits ohne ausreichende Forschung überhaupt kein Produkt gebe (vgl. ebd.). Marketing-Überlegungen sollten demnach von Beginn jeglicher Forschung an berücksichtigt werden, nicht erst sozusagen nach getaner Arbeit im Labor.⁶ Wie ein wissenschaftssoziologischer Beitrag zur biomedizinischen Forschung und ihrer Regulierung betont, kommen derartige Forderungen inzwischen bereits in Bezug auf in der vorklinischen Entwicklung befindliche Wirkstoffe zum Tragen – lange, bevor es um Arzneien geht, die in absehbarer Zeit auf den Markt kommen könnten: „[I]n the age of risk-factor

5 Das Modell einer Synchronisierung von Forschung und Marketing setzte sich jedoch nicht ohne Widerstand durch. Bei Merck, Sharpe & Dohme wurden MitarbeiterInnen der Marketingabteilung in den 1950er-Jahren z. B. nur zögerlich zur Teilnahme an Besprechungen der Forschungsabteilung zugelassen; sie durften zunächst nicht einmal das Wort ergreifen (vgl. Greene 2007: 29).

6 Demgegenüber wird in den *Science & Technology Studies* postuliert, dass vermeintlich voneinander abgegrenzte Dimensionen (z. B. kommerzielle und wissenschaftliche) in praktischen Vollzügen *a priori* nicht unterscheidbar sind – während Management-Ratgeber annehmen, dass sie von vornherein in separaten Sphären verortet *sind*, jedoch in synchronisierter Weise berücksichtigt werden *sollten*. Welche Elemente sich jeweils verbinden und dabei verschieben, ist im Sinne der STS nicht allgemein zu beantworten, sondern eine empirisch zugängliche Frage, die im Einzelfall zu betrachten ist. *A priori* lassen sich keine kategorisch unterschiedenen Bereiche von Entitäten oder Praktiken bestimmen, die in jedem Fall von Bedeutung wären. Es kommt darauf an, was Akteure unternehmen oder unterlassen, um Verbindungen zu knüpfen oder zu kappen (vgl. Latour 2002: 104).

medicine and chemoprevention, marketing has become closely associated with the production of new molecules from their early stages“ (Cambrosio u. a. 2009: 652).

Was in Management-Handbüchern gefordert oder in wissenschaftshistorischen und ethnografischen Analysen rekonstruiert wird, muss indes nicht dem subjektiven Erleben und den Motiven der Akteure entsprechen. Ich gehe also nicht davon aus, dass die angesprochenen Überlegungen den Beschäftigten bei jedem Arbeitsschritt bewusst sind oder ihr Handeln leiten. Vielmehr nehme ich an, dass bestimmte epistemologische Prämissen und ökonomische Rationalitäten – mal mehr, mal weniger bewusst – in Verfahren implementiert sind und sich in alltäglichen Handlungsmustern überlagern. Auf diese Weise prägen sie Arbeitsroutinen, Forschungs- und Produktionsprozesse sowie Wertschöpfungsstrategien. Folgt man dem Wissenschaftshistoriker John Pickstone, wirken in der wissenschaftlichen Praxis *ways of knowing* und *ways of working* stets zusammen und bilden bestimmte Arten von *working knowledge* (vgl. 2011: 235); zusätzlich ließe sich vielleicht von *ways of producing value* sprechen, die Arbeitsweisen und Wissensproduktion durchdringen. Auf Einschätzungen zu den Motiven und dem Grad der bewussten Verankerung bestimmter Prämissen im Handeln von Akteuren verzichte ich daher weitgehend. Stattdessen gilt es, im Sinne der *Rules of Method* des Wissenschaftssoziologen Bruno Latour, den Akteuren zu folgen und möglichst wenige Vorannahmen hinsichtlich der jeweils relevanten Elemente und Unterscheidungen zu treffen (vgl. 1987: 258). Hier liegt einer der Vorzüge eines weit gefassten Praxisbegriffes, wie ihn z. B. der Soziologe Andreas Reckwitz skizziert.⁷ Ein Begriff von Praktiken, der nicht nur Verhaltensweisen und körperliche Tätigkeiten umfasst, sondern auch – um innerhalb des Themenfelds dieser Arbeit zu bleiben – institutionelle und materielle Arrangements, Traditionen wissenschaftlicher Disziplinen, Umgangsweisen mit Experimentalsystemen, durch Geschäftsbeziehungen geprägte Handlungsspielräume und Routinen innerhalb von Organisationen, kann sich ohne Weiteres definitiver Zuschreibungen hinsichtlich der mentalen Zustände von Akteuren enthalten:

A „practice“ (*Praktik*) is a routinized type of behaviour which consists of several elements, interconnected to one other: forms of bodily activities, forms of mental activities, ‚things‘ and their use, a background

7 Die Theorie sozialer Praktiken, wie sie Reckwitz versteht, ist nicht deckungsgleich mit der soziologischen Praxistheorie überhaupt oder der Akteur-Netzwerk-Theorie; siehe den Sammelband von Schatzki u. a. (2001).

knowledge in the form of understanding, know-how, states of emotion and motivational knowledge. A practice – a way of cooking, of consuming, of working, of investigating, of taking care of oneself or of others, etc. – forms so to speak a ‚block‘ whose existence necessarily depends on the existence and specific interconnectedness of these elements, and which cannot be reduced to any one of these single elements. [...] A „practice“ thus crosses the distinction between the allegedly inside and outside of mind and body (Reckwitz 2002: 249f. & 252).

Die charakteristische Verschwommenheit eines weiten Praxisbegriffes mag eine Stärke wie auch eine Schwäche sein. Sie erlaubt indes, aus meinem empirischen Material eine Heuristik handlungsleitender Grundannahmen abzuleiten und zu analysieren, wie sich in der Naturstoffchemie Wissensproduktion und Wertschöpfung durchdringen.

1.3 Methodische Herangehensweise

Meine Arbeit beruht vor allem auf Feldforschung in einem Naturstoffunternehmen und zahlreichen Gesprächen mit dessen MitarbeiterInnen. Das Unternehmen hatte ich ausfindig gemacht, nachdem ich in einem Fachartikel zu neuartigen Ansätzen in der Naturstoffforschung davon gelesen hatte. Mein Zugang zum Feld war überraschend unproblematisch: Ein ehemaliger Mitarbeiter, der nun in einer Agentur zur Wirtschaftsförderung in der Biotechnologiebranche tätig war, hatte mir im Laufe eines Interviews empfohlen, mich an den Leiter der Forschungsabteilung zu wenden und gab mir dessen – nicht öffentlich einsehbare – E-Mail-Adresse. Auf meine schriftliche Anfrage erhielt ich bald eine Antwort und nach einigen Telefonaten wurde ich eingeladen, mein Anliegen persönlich vorzustellen. Im Gespräch mit dem Geschäftsführer und meinem Ansprechpartner war deren größte Sorge, dass die meisten KollegInnen zu beschäftigt mit ihrer Alltagsroutine sein könnten, um sich auf meine Nachfragen einzulassen – weniger die Wahrung von Geschäftsgeheimnissen, wie ich befürchtet hatte. Dennoch unterzeichnete ich eine Geheimhaltungserklärung, bevor die Feldforschung beginnen konnte; eine, soweit ich einschätzen kann, übliche Voraussetzung für ethnografische Studien in Firmen.

Meine teilnehmende Beobachtung in dem Unternehmen bestand aus einer Vielzahl von Besuchen über einen Zeitraum von mehr als sechs Monaten. Zu Beginn hatte ich mit einem Mitarbeiter in Wäldern und auf Wiesen in der Umgebung seines Wohnorts Pflanzen gesammelt; die Idee

1. Einleitung

war, ‚meine Pflanzen‘ auf ihrem Weg durch alle Bearbeitungsschritte zu verfolgen und so sämtliche Abteilungen kennen zu lernen. Dies funktionierte, so war mein Eindruck, relativ gut; die Proben durchliefen den üblichen Prozess und erfuhren keine Sonderbehandlung – abgesehen davon, dass sie intern unter der Bezeichnung „Projekt Angerer“ registriert wurden, weshalb immer wieder gescherzt wurde, dass dieser Auftrag ganz schön teuer für mich würde (siehe Abb. 1). Die einzelnen Pflanzen hatte der Leiter der Forschungsabteilung bewusst ausgesucht. So war sichergestellt, dass tatsächlich Interesse an deren Inhaltsstoffen bestand: Die Pflanzen aufzutrennen, war keine bloße Gefälligkeit; die daraus gewonnenen Substanzen wurden in den Katalog aufgenommen und stehen seitdem wie andere Produkte zum Verkauf. Darüber hinaus traf ich einige KollegInnen, die nicht mit den Proben aus meinen Pflanzen zu tun hatten, sondern u. a. für die Synthese von Derivaten, die Mikrobiologie oder die Forschung an Wirkstoffen verantwortlich waren. Zu Beschäftigten, die ausschließlich für finanzielle Belange oder die Vermarktung zuständig waren, hatte ich wenig Kontakt; kommerzielle und marktorientierte Zielsetzungen und Faktoren spiegelten sich allerdings in vielen Tätigkeiten wider und wurden in so gut wie allen Interviews thematisiert. Ich gehe folglich davon aus, dass die Einblicke, welche ich gewinnen konnte, aussagekräftige Schlüsse zum Ineinandergreifen von Wertschöpfung und Wissensproduktion erlauben. Seit Abschluss der intensiven Phase der Feldforschung stehe ich in losem, doch mehr oder weniger regelmäßigen Kontakt zu meinem wichtigsten Gesprächspartner, dem Leiter der Forschungsabteilung; über einzelne Interviews vor Ort sowie zahlreiche Telefonate und E-Mails blieb ich über die Geschicke des Unternehmens informiert und stellte ich Rückfragen, die mir bei der Durchsicht und Kodierung des empirischen Materials in den Sinn kamen. Neben selbst zusammengetragenen Primärquellen greife ich ferner in anonymisierter Form auf publizierte wissenschaftliche Artikel von MitarbeiterInnen sowie Pressemitteilungen zurück. Meine Vorgehensweise bei der Feldforschung mag Gefahr laufen, die seitens des Unternehmens angestrebte Linearität des Trennungs- und Analyseprozesses unbeabsichtigt zu reproduzieren. Ich habe mich daher bemüht, auch Aspekte zu berücksichtigen, die der verfahrensbedingten Linearität widerstreben, z. B. dann, wenn infolge der Akkumulation von Rohmaterialien, Proben und Substanzen Unordnung überhandzunehmen droht.

Zu Beginn war mein Interesse weiter angelegt. Ich hatte vor, stärker auf die biologische Herkunft der verwendeten Ressourcen einzugehen und war weniger auf ökonomische Wertschöpfung fokussiert. Abgesehen von

der Naturstofffirma führte mich die Feldforschung in mehrere Abteilungen eines botanischen Gartens, wo ich Gespräche führte und MitarbeiterInnen begleitete; ich nahm an einer akademischen Konferenz zur Arznei- und Gewürzpflanzenforschung teil und besuchte eine praktische Übung für Studierende der pharmazeutischen Biologie. Zudem interviewte ich weitere WissenschaftlerInnen an Universitäten wie auch in der Pharmaindustrie. Die meisten dieser zusätzlichen Besuche und Gespräche haben nicht direkt Eingang in meine Arbeit gefunden; im Hintergrund, so hoffe ich, halfen sie mir gleichwohl, besser zu verstehen, was den Ansatz des Unternehmens von anderen forschungsintensiven Umgangsformen mit Bestandteilen von Lebewesen unterscheidet. Die Verengung auf eine Fallstudie zu einer einzigen Firma spiegelt meinen Lernprozess und die damit verbundene thematische Zuspitzung wider: Zunehmend musste ich erkennen, dass die bloße Tatsache der Arbeit mit Biomaterialien nicht zwangsläufig zu ähnlichen Praktiken, Zielen und Strategien führt. So weisen das Unternehmen und der botanische Garten, den ich besuchte, mancherlei Gemeinsamkeiten auf; z. B. dann, wenn man sie als Sammlungen von Wissensdingen betrachtet oder die Sammlungsökonomien in den Vordergrund rückt. Mein Fallbeispiel aus der Naturstoffchemie durchgehend vor der Kontrastfolie eines botanischen Gartens zu präsentieren, hätte jedoch kaum zu den Schwerpunkten gepasst, die sich im Laufe der Analyse des empirischen Materials herauskristallisierten.

Die Primärdokumente aus der Feldforschung, also transkribierte Interviews, schriftliche Aussagen, gescannte handschriftliche Notizen und Fotos, habe ich in ATLAS.ti kodiert. Bei der Analyse und Interpretation des empirischen Materials habe ich mich an den Vorgaben der *Grounded Theory* orientiert (vgl. z. B. Charmaz 2006). Umfangreiche Bestände an Sekundärliteratur aus der Naturstoffchemie und Wirkstoffforschung – d. h. von Akteuren aus dem weiteren Umfeld des Unternehmens verfasste Beiträge – ergänzen die Primärquellen und bilden einen Teil meiner eigenen Suche: Denn viele Aspekte des Geschäftsmodells waren mir während der Besuche vor Ort nicht vollständig klar; sie erschlossen sich mir bei der Auswertung der Primärdokumente und der Lektüre von Fachartikeln. Wie ungewöhnlich der Ansatz des Unternehmens ist, verstand ich z. B. erst, als ich vor dem Hintergrund der Feldforschung Aufsätze aus der Fachliteratur las; für meine GesprächspartnerInnen war dies offenbar so selbstverständlich, dass sie nicht auf die Idee kamen, darauf hinzuweisen. Indem ich Primärquellen mit Sekundärquellen aus der Naturstoffforschung verknüpfte, also quasi an den Gegenstand heran- und von ihm wegzoomte, hoffe ich, dessen Konturen schärfer nachzeichnen zu können. Letztlich soll daraus – auf die

1. Einleitung

Gefahr hin, dieses Schlagwort zu überstrapazieren – eine *Multi-Sited Ethnography* resultieren (vgl. Marcus 1995), die sich über mehrere, teils verstreute Orte erstreckt und durch den Einsatz diverser methodischer Strategien, die Nutzung heterogener Quellenbestände sowie eine länger andauernde Untersuchung variierender Intensität und Tiefenschärfe gekennzeichnet ist.

1.4 Inhaltsübersicht

Kapitel 2 ist den Hintergründen und Kontexten der kommerziellen Naturstoffchemie gewidmet. Bezüge auf organisatorische, technologische und infrastrukturelle Rahmenbedingungen, epistemologische und methodologische Prämissen sowie historische Hintergründe verweben ich absichtlich ineinander. Zunächst diskutiere ich einige Narrative und Metaphern, die in der Auseinandersetzung mit der Entwicklung und Nutzung von Arzneien in Anspruch genommen werden. Dann werfe ich die Frage auf, welche Rolle Naturstoffe in der heutigen pharmazeutischen Forschung spielen. Erst der weitgehende Rückzug beinahe aller Pharmakonzerne aus der eigenständigen Bearbeitung der Bestandteile von Biomaterialien hat, so lege ich dar, eine Nische freigegeben, in der spezialisierte Firmen in Konkurrenz mit anderen Substanzanbietern Naturstoffe als Ressourcen für die Forschung verkaufen. Die Fokussierung der Großindustrie auf automatisierte Hochdurchsatz-Tests setzt den Spielräumen aller Akteure dabei enge Grenzen; Substanzen, die damit nicht kompatibel sind, haben schlechte Chancen. Anschließend befaße ich mich mit dem molekularen Reduktionismus, welcher die Pharmabranche wie auch die Naturstoffchemie prägt. Vor diesem Hintergrund betrachte ich daraufhin das Spannungsverhältnis zwischen Zufallsmomenten und gezielter Gestaltung bei der Wirkstoffentdeckung. Inwiefern die Entwicklungspfade von Naturstoffen in der Pharmaforschung mit regulatorischen Auflagen zusammenhängen, betrachte ich dann vor der Kontrastfolie ihrer Nutzung als Lebensmittelzutaten; ich erörtere u. a., wie die Wirksamkeit von Arzneien in klinischen Studien nachgewiesen wird und was dies im Umkehrschluss für Produkte bedeutet, die im therapeutisch relevanten Sinne nicht einmal wirken dürfen. In diesem Zusammenhang beschäftige ich mich auch damit, wie sich die hohen Misserfolgsraten in der Arzneimittelentwicklung auf Anbieter in der Frühphase der Forschung auswirken. Abgerundet wird das Kapitel durch einen – als Fazit dienenden – Abschnitt zur Regulierung des Zugangs zu biologischen Materialien und des Vorteilsausgleichs durch die CBD, die in

den 1990-er Jahren vermutlich zur Abwendung der Pharmaindustrie von Naturstoffen beitrug. Zugleich etablierten die entsprechenden Regelungen einen Rahmen, in dem kleinere Firmen sich darauf spezialisieren konnten, Pharmakonzernen sämtliche mit der Bereitstellung von Biomaterialien und deren Bestandteilen verbundenen Mühen abzunehmen.

In Kapitel 3 geht es um das Geschäftsmodell des Unternehmens in einer Nische des zuvor beschriebenen Felds. Ich untersuche darin, wie sich Dynamiken der geschäftlichen Nischenbildung, der fachlichen Spezialisierung und der praktischen Organisation des Arbeitsalltags überlagern. Zunächst stelle ich die verschiedenen Tätigkeitsfelder vor und arbeite heraus, wie sich in mehreren Bereichen ähnliche basale Praktiken wiederholen; so wird in rekurrenten Zyklen u. a. getrennt, analysiert, ausgewählt, variiert und gespeichert bzw. gelagert. Vor dem Hintergrund der Spezialisierung auf einen ungewöhnlichen Ansatz bemüht sich das Unternehmen zugleich um eine Diversifizierung seiner Produkte und Dienstleistungen, um Risiken zu streuen und die Abhängigkeit von einzelnen Kunden zu mindern. Entscheidend ist, so lege ich dar, dass das Unternehmen Naturstoffe in einer Form anbietet, die an die Bedürfnisse von Kunden aus mehreren Industriebranchen angepasst ist. Dies impliziert eine Fokussierung auf Reinstoffe mit definierter Molekülstruktur als Kern des Geschäftsmodells, wie der folgende Abschnitt zeigt. Insbesondere betrachte ich, wie sich dieser molekulare Reduktionismus in der Auftrennung von Proben niederschlägt und was die Reinheit von Substanzen in der Praxis ausmacht. Gegenstand des nächsten Abschnitts sind die Sammlungsökonomien des Geschäftsmodells: Wie kommt das Unternehmen an Biomaterialien und macht es deren Bestandteile zu einer geordneten Sammlung? Welche Rolle spielen Klassifikationspraktiken, die für Sammlungen allgemein charakteristisch sind? Damit verknüpft ist abschließend die Frage nach Zufall und gezielter Suche bei der Naturstoffisolierung. Am Beispiel der Auswahl von Pflanzen erläutere ich, wie Zufallsmomente systematisch mobilisiert und zugleich gezähmt werden. Als experimentelle Anordnung ist der Ansatz des Unternehmens durch die Spannung zwischen der rigiden Verengung auf ein spezifisches Ziel und der Abhängigkeit von Zufallsfunden gekennzeichnet.

Kapitel 4 handelt von Wertschöpfungsstrategien und -prozessen in der Naturstoffchemie. Zunächst betrachte ich, wie das Unternehmen Trennungs- und Analyseverfahren organisiert, um Forschung zu einem in Serie ablaufenden, standardisierten Produktionsprozess zu machen, bevor ich darauf eingehe, wie es Information zu Substanzen und deren Eigenschaften offenlegt bzw. geheim hält und mitunter durch Patente oder Verträge

1. Einleitung

absichert, um in der Konkurrenz mit anderen Anbietern und teils den eigenen Kunden zu bestehen. Ein besonderes Augenmerk lege ich anschließend auf De- und Rekontextualisierungsprozesse, die für das Geschäftsmodell maßgeblich sind. Um die Bestandteile von Biomaterialien anschlussfähig zu machen, ist es nicht nur erforderlich, aus Extrakten präzise definierte Reinsubstanzen zu gewinnen. Welche Dinge und Daten aus bestimmten Zusammenhängen gelöst sowie in andere eingebettet werden und welche Spielräume dies Akteuren eröffnet, ist darüber hinaus in sozioökonomischer und rechtlicher Hinsicht von Bedeutung. Ich deute den Beitrag des Unternehmens dabei als Vermittlungsleistung:⁸ Nicht nur die Isolierung reiner Substanzen lässt sich als Vermittlung – in diesem Fall zwischen Chemie und Biologie – verstehen, sondern ebenso die Etablierung geschäftlicher Beziehungen zu einerseits Sammlern und andererseits Pharmakonzernen. Abschließend werfe ich die Frage nach Spezifika der Wertschöpfung auf der Grundlage biologischer Materialien auf. Die Antwort, die ich gebe, bezieht sich auf das Potenzial, das vermittelt wird, und verweist auf die Zeitlichkeit der betrachteten Prozesse. Um das Potenzial von Naturstoffen langfristig zu erhalten, ist es unnötig und bisweilen gar hinderlich, Pflanzen oder Bodenproben in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit zu konservieren. Ein dauerhafter Zugriff auf Rohmaterialien wird unnötig, sobald daraus Substanzen isoliert wurden, die als gekühlt gelagerte, leicht zirkulierbare Chemikalien verfügbar sind. Insofern das Potenzial einer künftigen Nutzung vermittelt wird, ist der Gebrauchswert von Naturstoffen zum Zeitpunkt ihres Verkaufs nicht absehbar. Dass die meisten Projekte in der Arzneimittelforschung früher oder später scheitern, bildet angesichts dessen nicht die Kehrseite der Wertschöpfung; vielmehr handelt es sich um eine ihrer zentralen Eigenheiten.

Wie in der Naturstoffchemie mit den Normen der CBD zum Zugang zu genetischen Ressourcen und zur Verteilung damit erzielter Einkünfte umgegangen wird, bildet ein Querschnittsthema, das ich an mehreren Stellen betrachte; in Abschnitt 2.6 z. B. in Bezug darauf, wie sich die in den 1990er Jahren neuen regulatorischen Vorgaben auf das Interesse der Industrie an Naturstoffen auswirkten. In Abschnitt 4.3.2 zeige ich, wie die Verantwortung für die Erfüllung der Regelungen der CBD verwässert wird, indem isolierte Naturstoffe weitergegeben werden, ohne dass ihre Zirkulation für Herkunftsländer und Lieferanten von Biomaterialien nachvollziehbar wäre.

8 Für Vorüberlegungen hierzu siehe Angerer (2016).