



Voruntersuchung zur Biologischen Transformation der industriellen Wertschöpfung BIOTRAIN

**IDENTIFIZIERTE FORSCHUNGS- UND GESTALTUNGSFELDER IM HANDLUNGSFELD
ENTWICKLUNG INNOVATIVER GESCHÄFTSMODELLE**

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.



NOBELSTR. 12,
70569 STUTTGART



NOBELSTR. 12,
70569 STUTTGART



JOSEPH-VON-FRAUNHOFER-STR. 2-
4,
44227 DORTMUND



WÖHERSTR. 11, 79108 FREIBURG



STEINBACHSTR. 17, 52074 AACHEN



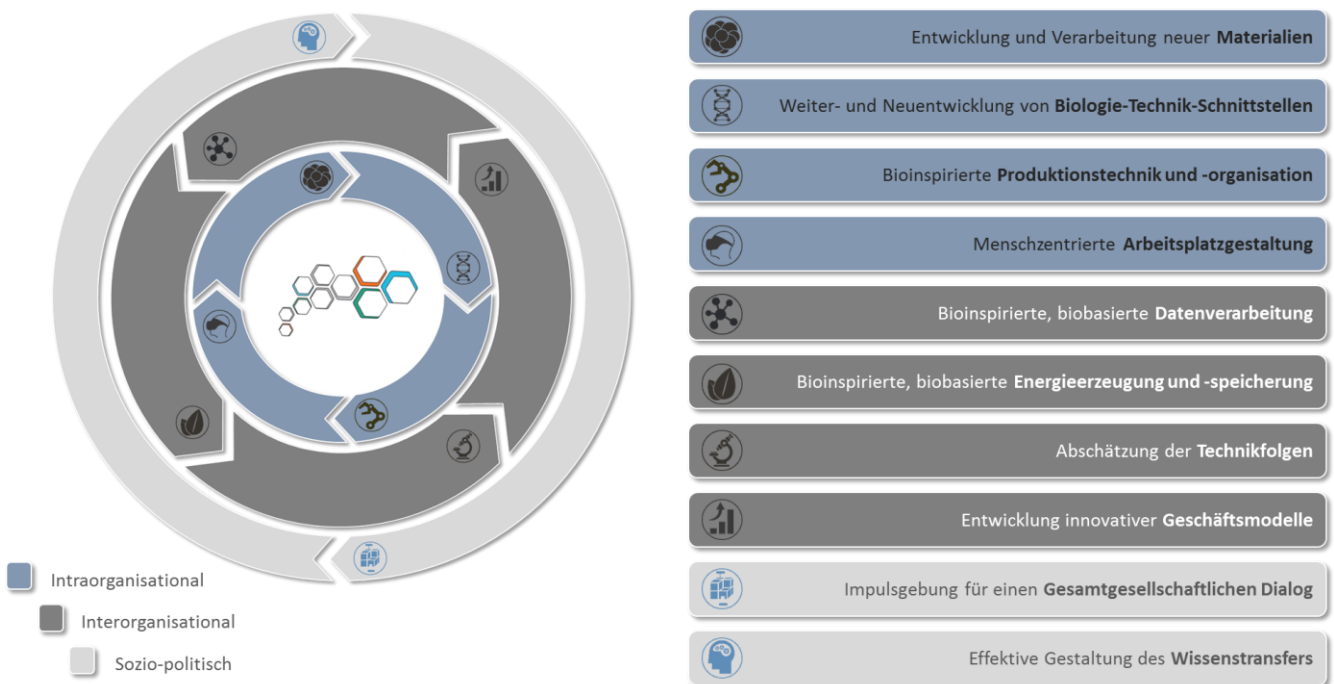
NÖTHNITZER STR. 44, 01187
DRESDEN





Im Rahmen der von der Fraunhofer Gesellschaft durchgeführten und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Voruntersuchung BIOTRAIN wurden über 100 hochrangige Experten befragt, Workshops mit über 200 Teilnehmern durchgeführt, ein umfängliches Bild über die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken Deutschlands im internationalen Vergleich gezeichnet, über 250 Technologiebeispiele gesammelt, ausgewählte Use-Cases entwickelt, die nötigen Basis- und Befähigertechnologien identifiziert und bewertet sowie über 200 Forschungs- und über 150 Gestaltungsthemen identifiziert, die die industrielle Wertschöpfung, ausgehend vom Hochtechnologiestandort Deutschland maßgeblich verändern werden.

Eine Einbindung aller Stakeholder-Gruppen (Industrie, Staat und Gesellschaft) in dieser frühen Phase der biologischen Transformation war eines der Ziele der Voruntersuchung und diente zur Identifikation der konkreten Bedarfe dieser Entwicklung. Neben einem großen Interesse an der Thematik wurden in den durchgeführten Akteursworkshops die wesentlichen Handlungsfelder der biologischen Transformation der industriellen Wertschöpfung identifiziert. Diese können in insgesamt zehn intraorganisationale, interorganisationale und gesellschaftliche/politische (sozio-politische) Handlungsfelder unterteilt werden:



Innerhalb der zehn wesentlichen Handlungsfelder konnten durch die Voruntersuchung BIOTRAIN die wesentlichen Forschungs- und Gestaltungsmaßnahmen ermittelt werden, mit denen der Weg zu einer biointelligenten Wertschöpfung gelingt.



Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Stand der Technik	5
3	Forschungsthemen.....	6
4	Gestaltungsthemen	8
5	Zusammenfassung und Fazit	10
	Literaturverzeichnis.....	11





1 Einleitung

Geschäftsmodelle und eine gesunde Innovationskultur sind zu zentralen Themen im Management von Industrieunternehmen geworden. Gesellschaftliche Veränderungen brachten dabei in der Vergangenheit stets neue Geschäftsmodelle mit sich. In der jüngsten Vergangenheit waren solche Veränderungen beispielsweise durch die Digitalisierung und vermehrt auch Nachhaltigkeitsaspekte begründet, die zu neuen Unternehmenskonzepten geführt haben. Digitale Geschäftsmodelle gewannen an Bedeutung und nachgewiesene nachhaltige Geschäftsmodelle wie Sharing Konzepte oder Circular Economy basierte Modelle führten zu erhöhter Nachfrage von Produkten oder Dienstleistungen. Auch für die Biologische Transformation, die mit einem umfassenden gesellschaftlichen Wandel verbunden sein wird, ist die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle von wesentlicher Bedeutung. Das Ziel der Biologischen Transformation ist die Entwicklung von Biointelligenten Systemen, die sich durch eine Konvergenz zwischen biologischen, technischen und informatorischen Systemen auszeichnen und zu einer technologiebasierten Bedarfswirtschaft führen. Diese Vision wird auch die zugehörigen neu entstehenden Geschäftsmodelle prägen.

Ein Umbruch zu einer ökologisch ausbalancierten Befriedigung materieller Bedürfnisse durch biointelligente, dezentrale Wertschöpfungssysteme ist eine große Herausforderung für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Für die Erforschung und Entwicklung dieser Geschäftsmodelle wurden in der BIOTRAIN Voruntersuchung neue Ansätze identifiziert, die auf einer stärkeren interdisziplinären Verknüpfung digitaler mit physischen und auch biologischen Prozessen basiert. Eine Verbindung digitaler Geschäftsmodelle mit Nachhaltigkeitsmodellen ist beispielsweise ein Baustein der Biologischen Transformation in diesem Handlungsfeld, der zu einer Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch beitragen kann. Konkret wird eine stärkere Verknüpfung dieser beiden Treiber zum Beispiel zu beobachten sein, indem die ökologische Verfügbarkeit von nachhaltig gewonnenen, erneuerbaren Ressourcen als marktregulierende Einheit in digitalen Modellen abgebildet und geregelt werden kann. Solche Modelle könnten in Zukunft direkte Auswirkungen auf die Vermarktung von Produkten haben. Im Folgenden wird der Stand der Technik sowie Forschungs- und Gestaltungsthemen erläutert, die im Rahmen der BIOTRAIN Voruntersuchung erarbeitet wurden.



2 Stand der Technik

Wesentliche Treiber der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle sind derzeit die Globalisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Im Zuge dieser Entwicklungen gewinnen digitale Service-Angebote und Konzepte der Kreislaufführung von Produkten und Produktkomponenten (Upcycling, Sharing Economy, Circular Economy etc.) an Relevanz.

Die Rolle der Digitalisierung, der damit verbundenen Vernetzung über das Internet und die Globalisierung der Märkte hat für die Etablierung neuer Geschäftsmodellinnovationen seit den 90er-Jahren laufend an Relevanz gewonnen. Diese Entwicklungen haben zu den größten Umbrüchen im Handlungsfeld Geschäftsmodelle geführt, die bisher bevorzugt in digitalen Branchen sichtbar wurden. Auch in der in der physischen Industrie und dem verarbeitenden Gewerbe haben diese Entwicklungen jedoch zu Veränderungen geführt und digitale Geschäftsmodellmuster sind auch in den traditionellen Branchen zunehmend verbreitet. Die Trennung von physischen und digitalen Branchen wurde mehr und mehr aufgelöst. Der Schlüssel zu dieser Verschmelzung ist das Internet der Dinge und die Weiterentwicklung der Industrie zu Industrie 4.0. Physische Produkte und digitale Services werden im Zuge dieser Entwicklung zu hybriden Lösungen (Cyber-physische Systeme) verschmolzen (Fleisch et al 2017). Auch in der nahen Zukunft werden Dienstleistungs- bzw. Service-Geschäftsmodelle voraussichtlich zunehmend wichtiger und die ansteigende Digitalisierung und Informatisierung ermöglicht den Einstieg vieler Industrieunternehmen ins Servicegeschäft. Der stetige Ausbau und die Vermarktung von Datennetzen schaffen beispielsweise eine dauerhafte physische Echtzeitverbindung zu Industrieanlagen, Maschinen, Gebäuden und andere Kapitalgütern bzw. Produkten. Mit Hilfe von Sensorik und Datenverbindungen erhalten Dienstleister Informationen über Zustand und Performance der Anlagen in Echtzeit und können über Distanzen mit Hilfe verknüpfter Aktuatoren die steuernd eingreifen, warten und reparieren. (Ehret et al 2018)

Durch die steigende Relevanz der Umweltwirkung von Produkten und Dienstleistungen in der Gesellschaft sowie gesetzlichen Regulierungen und Verpflichtungen tragen Faktoren wie die Umweltbilanz und Nachhaltigkeitsaspekte von Produkten heute ebenso zur Veränderung von Geschäftsmodellen bei. Der Eintritt in den Markt verlangt für innovative Geschäftsmodelle hierbei mehr als nur ein gutes Produkt bzw. eine gute Dienstleistung. Eine wesentliche Erfolgsvoraussetzung liegt immer auch darin, dass etablierte Unternehmen über ein verantwortliches Image, d.h. eine positive sogenannte „Corporate Social Responsibility“ (CSR) verfügen und in der Lage sind, diese erfolgreich zu vermarkten (Lin-hi et al 2018). Nachhaltigkeit bietet in diesem Kontext bereits heute große Chancen für Innovationen im Bereich der Geschäftsmodellentwicklung. Osterwalder und Pigneur (2011) stellten hierzu bereits ein praktisches Werkzeug zur Verfügung, um dies zu operationalisieren, das Business Model Canvas (BMC), das zu einem de-facto-Standard für die Geschäftsmodellentwicklung geworden ist. Lee und Casalegno betonten ebenfalls bereits 2010, dass das Geschäftsmodell eine neue Diskussions- und Analyseeinheit für Nachhaltigkeitsinitiativen darstellt. Die zunehmende Notwendigkeit, neue Wege für die Innovation und Gestaltung von Geschäftsmodellen zu finden führt zu neuen Ansätzen der Entwicklung solcher Modelle, wie BMC oder Design-Thinking-Methoden. Nachhaltigkeit durch Geschäftsmodelle hindurch in den Wertschöpfungsprozessen zu verankern ist mittlerweile in vielen Unternehmen gängige Praxis (Franca et al 2017).



3 Forschungsthemen

Nachhaltigkeit und Digitalisierung als gesellschaftliche Treiber für die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle haben bereits neue Unternehmensmodelle und Geschäftsideen hervorgebracht und bieten auch in Zukunft große Chancen für Innovationen in allen Geschäftsbereichen, von der Gesamtwertschöpfung über die Definition des Geschäftserfolgs bis hin zur Produkt- und Dienstleistungserbringung. Im Handlungsfeld Geschäftsmodelle der Biologischen Transformation werden diese Treiber ebenfalls eine große Rolle spielen. Neue Ansätze der methodischen Geschäftsmodellentwicklung sollten nach Ansicht der in der BIOTRAIN Voruntersuchung befragten Experten auch vor dem Hintergrund der zunehmenden Konvergenz zwischen biologischen, technischen und informatorischen Systemen aufgebaut werden. Nach Meinung der Experten sollten die bestehenden Forschungsansätze hierzu intensiver ausgearbeitet und vor dem Hintergrund der Biologischen Transformation und der damit in Verbindung stehenden Vision einer technologiebasierten Bedarfswirtschaft erforscht werden. (BIOTRAIN 2018)

Als Grundlage für die Entwicklung solcher Geschäftsmodelle sind jedoch neue Bewertungs- und Incentivierungsansätze erforderlich, welche nicht nur rein monetäre, sondern auch ökologische Aspekte betrachten. In den bisherigen Geschäftsmodellinnovationen wird die Nachhaltigkeitsdimension noch nicht ausreichend gut quantifiziert (Boons et al 2013, Upward et al 2016). Ein Wandel von Malus-Ansätzen, welche schlechtes Verhalten bestrafen, hin zu Incentivierungsansätzen, welche ein positives Verhalten belohnen, ist hierbei notwendig. Der Vorteil durch Nachhaltigkeit in der Wirtschaftlichkeit von Produkten und Dienstleistungen wird zudem bisher nicht gründlich genug verstanden (Stubbs et al 2008). Ein Forschungsansatz ist auch in diesem Zusammenhang die Ausarbeitung von aussagekräftigen Kennzahlen mit Aspekte der Nachhaltigkeit in einer zentralen Rolle – so kann beispielsweise der Wandel einer linearen Wertschöpfungskette hin zu einer Kreislaufwirtschaft erfolgen (Lin-hi et al 2018). Diese Kreisläufe müssen gesamtheitlich betrachtet und objektiv bewertet werden können. Dabei könnten Institutionen, die zwar einen wesentlichen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten, aber selbst nicht gewinnorientiert agieren können, beispielsweise über neue Steuermodelle von Profitunternehmen unterstützt werden. Hierbei gilt es für die Forschung, realistische Lösungsansätze auszuarbeiten, die eine adäquate Unterstützung der Non-Profit-Unternehmen auf dem Weg zu einer wirtschaftlichen Umsetzung der neuen Geschäftsmodelle sicherstellen.

Als Forschungsthema kommt zudem die Untersuchung neuer Kundenstrukturen in Betracht, da der Kunde in der Rolle des sogenannten „Prosumers“ (Produktionsfaktor und Konsument) bei der Entwicklung des Produktportfolios zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Verschiebung der Produktion auf der Supply Chain in Richtung des Verbrauchers ist durch einen zunehmenden Wunsch nach Individualisierung bedingt. Dieser Wunsch führt zu stark zunehmenden Anwendungsbereichen der additiven Fertigung. Die Fertigung von Produkten könnte hierdurch zu großen Teilen direkt zum Konsumenten ausgelagert werden, was wiederum eine dezentrale Zugänglichkeit von Rohstoffen voraussetzen würde. Zu erforschende Geschäftsmodelle könnten hierbei beispielsweise der Verkauf von digitalen Produktmodellen bzw. Bauplänen sein, die vor Ort beim Kunden gefertigt werden können. Aus dieser Technologie ergeben sich darüber hinaus auch weitere Geschäftsmodelle und Anwendungsmöglichkeiten im industriellen Umfeld, z. B. im Bereich alternativer Instandhaltungskonzepte (Lachmayer et al 2018).

Die Messung bzw. Quantifizierung der Vor- bzw. Nachteile neuer Geschäftsmodelle ist als weiteres Forschungsfeld anzusehen. In diesem Kontext sind gesellschaftliche



Aspekte, wie etwa ein punktebasiertes Anreizsystem für gesundheitsfördernde Aktivitäten, zu untersuchen (Techniker 2018) Ferner sollen Messverfahren zur unternehmensübergreifenden Beurteilung von Benefits sowie neue Verfahren auf ökologischer Basis (z. B. Carbon Footprint) entwickelt werden (Brenton et al 2010). Aus ökologischer Sicht ist beispielsweise die Entwicklung eines nachhaltigen Abfallmanagementkonzepts denkbar, sodass eine ereignisgesteuerte Vergabe von Entsorgungsaufträgen nach diesem Prinzip als potenzielles Anwendungsbeispiel möglich wird. (BIOTRAIN 2018)

Um bei der Erforschung und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle der Dynamik und Schnelllebigkeit der Industrie Rechnung zu tragen, sind Forschungsausschreibungen dabei so auszulegen, dass schnelle Auswahlverfahren möglich werden. Hierzu sind ein leichter Zugang zu Förderangeboten und eine Vereinfachung der Förderformate nach Einschätzung der befragten Experten notwendig. Auch der Austausch mit starken Unternehmenspartnern, Fördereinrichtungen und Hochschulen sollte politisch gefördert werden. (BIOTRAIN 2018)



Gestaltungsthemen

Die Biologische Transformation bringt im Handlungsfeld Geschäftsmodelle weitere Herausforderungen mit sich, die für das Gelingen des Transformationsprozesses relevant sind. Eine Herausforderung für die Zukunft der Biologischen Transformation ist es beispielsweise, Gesetzesgrundlagen und Implementierungen zeitnah für neue Geschäftsmodelle zu schaffen. Dazu müssen diverse Haftungsfragen und flexible Anpassungen an bereits vorhandene Gesetze erfolgen (BIOTRAIN Workshop 2018e). Entbürokratisierung und der Abbau von Hürden für Unternehmensgründungen spielen dabei beispielsweise eine wesentliche Rolle.

Bei der Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle sind zudem Flexibilität und Schnelligkeit von erheblicher Bedeutung, um entsprechende Wettbewerbsvorteile zu generieren. Hierfür sind Kenntnisse und Erfahrungen aus branchenübergreifenden Bereichen notwendig, sodass insb. Start-ups und junge Unternehmen auf eine interdisziplinäre Personalauswahl Wert legen sollten, um ein umfangreiches Spektrum an Fachwissen abzudecken. Für viele Start-ups und KMUs ist zudem die Einstellung hochqualifizierter Mitarbeiter (z. B. Ingenieure oder Informatiker) schwierig. Die Methodenkompetenzvermittlung erfolgt heute bereits häufig digital – so tragen z. B. visuelle Unterstützungen wesentlich zum Lernerfolg bei. Daher gewinnen innovative Technologien wie Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) an Bedeutung, die neue Methodenkonzepte wie Online-Schulungen vorantreiben (Uni Koblenz 2018). Eine Verbesserung der Aus- und Weiterbildungswege ist eine notwendige Maßnahme, um dem Fachkräftemangel entgegenzutreten. Hierzu sind Lehrmaterialien mit interdisziplinären Inhalten zu erarbeiten.

Im Gegensatz zu etablierten Geschäftsmodellen, bei denen bekannte und damit berechenbare Bedürfnisse der Kunden befriedigt werden, werden mithilfe neuer Geschäftsmodelle diese Bedürfnisse häufig erst geweckt und so neue Märkte für Produkte und Dienstleistungen geschaffen (BIOTRAIN Workshop 2018c). Da innovative Geschäftsmodelle oftmals mit hohem Risiko verbunden sind, kann die Politik hier staatliche Subventionsangebote für Geschäftsmodelle mit einer Fokussierung auf interdisziplinäre Vorhaben schaffen (BIOTRAIN Workshop 2018f). Auf diese Weise können Biologie, Technologie und eine digital vernetzte Gesellschaft miteinander verknüpft werden. Hierfür muss insbesondere auf eine interdisziplinäre Zusammenstellung der Konsortien geachtet werden. Darüber hinaus können staatliche Subventionsangebote für junge Unternehmen, deren Geschäftsmodelle eine Fokussierung auf interdisziplinäre Themen haben, die Verbreitung und Akzeptanz der Biologischen Transformation weiter erhöhen. Basistechnologien der Biologischen Transformation sind bislang häufig auf wenige Anwendungsfelder beschränkt. Die Interdisziplinarität ermöglicht es jedoch, diese Technologien weiterzuentwickeln und so in die verschiedensten Bereiche vorzustoßen. Zur Erreichung dieser Interdisziplinarität sind möglichst barrierefrei zugängliche Zentren, in denen sich unterschiedlichste Unternehmen ein Testareal teilen, vielversprechend. Das gemeinsame Lernen aus Fehlern und eine neue „Failure“-Kultur führen schließlich zum Entstehen gänzlich neuer Geschäftsmodelle.

Innovative Geschäftsprozesse und -modelle müssen vor allem nachhaltig und perspektivisch wirtschaftlich sein. Unternehmensgründungen im KMU-Bereich müssen in Finanzierungsfragen unterstützt werden, sodass sie in Zukunft konkurrenzfähig zu global agierenden Unternehmen bleiben. Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Crowdfundings und neue Finanzierungsalternativen, beispielsweise auf Basis von Kryptowährungen (ICOs – Initial Coin Offerings), können über die Einrichtung und Erstellung neuer Plattformen und Foren zur Information und Aufklärung breitere Anwendung finden. (BIOTRAIN Workshop 2018f) Dies schafft insb. für Start-ups eine



risikokapitalfreundliche Atmosphäre. Ein weiterer Aspekt zu finanziellen Fragen kann über die Diversifizierung von Investitionen in Unternehmensteilen (u.a. F&E) erfolgen (BIOTRAIN Workshop 2018b). Im Gegensatz zu klassischen Investitionen wird hier in bestimmte Unternehmensbereiche investiert, sodass Investitionskapital konzentriert und zweckgebunden verwendet werden kann.

Nachhaltigkeit durch Geschäftsmodelle hindurch in den Wertschöpfungsprozessen zu verankern ist zwar mittlerweile in vielen Unternehmen gängige Praxis. Einige Herausforderungen bleiben jedoch bestehen. Planungshorizont und Systemumfang reichen beispielsweise für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle oft nicht aus (Baumgartner et al 2010) Außerdem ist die Möglichkeit, Menschen systematisch zu einem nachhaltigen Geschäft zusammenzuführen, oftmals nicht in einem ausreichenden Maß vorhanden (Rohrbeck et al 2013). Um Nachhaltigkeit durch Geschäftsmodelle hindurch in Wertschöpfungsprozessen zu verankern, sollte an diesen Herausforderungen angeknüpft werden, um die Biologische Transformation und die damit verbundenen Nachhaltigkeitsaspekte zu unterstützen. (Franca et al 2017) Beispielsweise kann das durch eine finanzielle Unterstützung von Unternehmen, die neue Geschäftsmodelle etablieren wollen, deren Kapazitäten für eine umfängliche Umsetzung nicht ausreichen oder die Bereitstellung von Werbeplattformen oder -veranstaltungen mit (nachweislich) nachhaltigen Geschäftsmodellen. Eine branchenübergreifende Vernetzung und Kommunikation – auch mit Politik und Gesellschaft – auf solchen Plattformen und Foren ist essenziell für die zukünftige Entwicklung und Ausgestaltung neuer Geschäftsmodelle am Standort Deutschland und könnten die Verbreitung neuer Geschäftsmodelle unterstützen. (BIOTRAIN 2018)



4 Zusammenfassung und Fazit

Für den Fortschritt der Biologischen Transformation der Wertschöpfung ist die Entwicklung von Geschäftsmodellen essentiell und eine gesunde Innovationskultur ist Grundvoraussetzung eines solchen Umbruchs. Digitale Geschäftsmodelle, die in Einklang mit Biointelligenten Produkten und Systemen und der Vision einer technologiebasierten Bedarfswirtschaft zu bringen sind, müssen weiterentwickelt und teilweise neu gedacht werden. Für die Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen für die Biologische Transformation wurden in der BIOTRAIN Voruntersuchung neue Ansätze identifiziert, die auf einer stärkeren interdisziplinären Verknüpfung digitaler mit physischen und auch biologischen Prozessen basiert.

Um eine Verbindung digitaler Geschäftsmodelle mit Nachhaltigkeitsmodellen zu erzielen müssen neue Modelle der Quantifizierung ermittelt werden, die vom Gesetzgeber beispielsweise auch für neue Modelle der Subventionierung bzw. Besteuerung genutzt werden könnten und somit zu einer ökologisch ausbalancierten Volkswirtschaft beizutragen. Eine stärkere Verknüpfung der ökologischen Verfügbarkeit von nachhaltig gewonnenen, erneuerbaren Ressourcen als marktregulierende Einheit in digitalen Modellen abzubilden ist ein wesentlicher Ansatz für die Forschung. Auf dieser Grundlage könnten neue, vielversprechende Geschäftsmodelle entstehen.

Die folgenden zentralen Empfehlungen für die Erforschung und Gestaltung der Biologischen Transformation im Handlungsfeld Geschäftsmodelle ergeben sich aus der Voruntersuchung:

- Aufbau von Bewertungs- und Incentivierungsansätzen als Grundlage (Zielgrößen) für eine datenbasierte, methodische Entwicklung von Geschäftsmodellen hinsichtlich ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten
- Erforschung neuer Einbindungsmöglichkeiten der Konsumenten in Wertschöpfungsprozesse als Grundlage neuer Geschäftsmodelle
- Vergleichende Ansätze zur objektiven Bewertung von Geschäftsmodellen und deren Wirkungen auf Umwelt und Gesellschaft
- Förderung von interdisziplinären Vorhaben in der Geschäftsmodellentwicklung und interdisziplinärer Ausbildung
- Unterstützung bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle, beispielsweise durch den Aufbau neuer Finanzierungsformen für Start-Ups oder KMU (z. B. Crowdfunding)
- Unterstützung nachweislich nachhaltiger Geschäftsmodelle bei der Bewerbung durch den Aufbau entsprechender Foren, Plattformen oder Veranstaltungen



Literaturverzeichnis

- Baumgartner et al 2010** Baumgartner, Rupert J., and Jouni Korhonen. "Strategic thinking for sustainable development." *Sustainable Development* 18.2, 2010: 71-75.
- BIOTRAIN Workshop 2018c** BIOTRAIN Workshop zur Biologischen Transformation der industriellen Wertschöpfung. Hannover Messe. 2018
- BIOTRAIN Workshop 2018e** BIOTRAIN Workshop zur Biologischen Transformation der Informationstechnologie und Automatisierung. Stuttgart. 2018
- BIOTRAIN Workshop 2018f** BIOTRAIN Workshop zur Biologischen Transformation der Medizintechnik. Stuttgart. 2018
- Boons et al 2013** Boons, Frank, and Florian Lüdeke-Freund. "Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda." *Journal of Cleaner production* 45, 2013: 9-19.
- Brenton et al 2010** Brenton, Paul, Gareth Edwards-Jones, and Michael Friis Jensen. Carbon footprints and food systems: do current accounting methodologies disadvantage developing countries?. The World Bank, 2010.
- Ehret et al 2018** Ehret, Michael, and Jochen Wirtz. "Service Geschäftsmodelle für das industrielle Internet der Dinge." *Die informatisierte Service-Ökonomie*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2018. 113-132.
- Fleisch et al 2017** Fleisch, Elgar; Weinberger, Markus; Wortmann, Felix. Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. In: *Industrie 4.0*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017. S. 1-16.
- França et al 2017** França, César Levy, et al. An approach to business model innovation and design for strategic sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 140. Jg., S. 155-166.
- Gülpen et al 2018** Gülpen, Christian, Frank Piller, and Dagmar Dirzus. "Neue Geschäftsmodelle für die digitale Transformation." *atp magazin* 60.06-07 2018: 70-79.
- Lachmayer et al 2018** Lachmayer, Roland; Lippert, Rene Bastian; Kaieler, Stefan (Hg.). *Additive Serienfertigung: Erfolgsfaktoren und Handlungsfelder für die Anwendung*. Springer-Verlag, 2018.
- Lee et al 2010** Lee, Kyoung Jun, and Federico Casalegno. "An Explorative Study for Business Models for Sustainability." *PACIS*. 2010.
- Lin-Hi et al 2018** Lin-Hi, Nick, Karsten Müller, and Alexander Meier. "Nachhaltige Geschäftsmodelle von etablierten Unternehmen: Die Bedeutung von CSR-Reputation." *CSR und Geschäftsmodelle* 153-164. In: Bungard P. (eds) *CSR und Geschäftsmodelle*. Management-Reihe Corporate Social Responsibility. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg, 2018
- Osterwalder et al 2011** Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. *Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und*



Herausforderer. Campus Verlag, 2011.

Rohrbeck et al 2013

Rohrbeck, René, Lars Konnertz, and Sebastian Knab. "Collaborative business modelling for systemic and sustainability innovations." International Journal of Technology Management 22 63.1-2, 2013: 4-23.

Stubbs et al 2008

Stubbs, Wendy, and Chris Cocklin. "Conceptualizing a "sustainability business model". " Organization & Environment 21.2, 2008: 103-127.

Techniker 2018

Techniker Krankenkasse (2018). TK-Bonusprogramm.
<https://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/693190/Datei/87599/TK-Bonusprogramm%20für%20Erwachsene.pdf> (Zugriff am 31.07.18)

Upward et al 2016

Upward, Antony, and Peter Jones. "An ontology for strongly sustainable business models: Defining an enterprise framework compatible with natural and social science." Organization & Environment 29.1, 2016: 97-123.