

**Nachhaltigkeit in Forschung und Entwicklung –
eine Betrachtung anhand des Forschungsstands zu
„Responsible Research and Innovation“**



Masterarbeit

Zur Erlangung des Grades eines Master of Science
im Studiengang Informationsmanagement

vorgelegt von

Marie-Elisabeth Hirsch

214202947

Erstgutachter: Prof. Dr. Harald von Korflesch, Institut für
Management

Zweitgutachterin: Claire Zerwas, Institut für Management

Koblenz, im Februar 2018

Erklärung

Hiermit bestätige ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig verfasst wurde und ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel – insbesondere keine im Quellenverzeichnis nicht benannten Internet-Quellen – benutzt habe. Ich bestätige außerdem, dass die Arbeit von mir vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht wurde.

Mit der Einstellung der Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden. Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu.

Kurzfassung der Arbeit

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Thema *Responsible Research and Innovation* (RRI). Die Ziele der Arbeit sind die Klärung des Begriffs sowie die Ermittlung des aktuellen Stands der Forschung in dem Gebiet. RRI ist ein Konzept, welches wesentlich von der Europäischen Kommission (EC) geprägt wurde. Es ist zusammengesetzt aus Verantwortung, Forschung und Innovation, welche hier zunächst einzeln betrachtet werden. Verantwortung setzt sich gemäß der hier verwendeten Definition von Clausen (2009) aus Subjekt („Wer übernimmt Verantwortung“), Objekt („wofür,“), Adressaten („wem gegenüber“) und Instanzen („und wieso?“) zusammen. Im Rahmen des konzeptuellen Teils dieser Arbeit wird die Eigenschaft von Unternehmen als Verantwortungssubjekte damit begründet, dass sie zielgerichtet handeln und vor allem die Gesellschaft, welche gleichzeitig als wichtiger Adressat und als Instanz der Verantwortung auftritt, sie zunehmend für die Folgen ihrer Handlungen in die Pflicht nimmt. Das Gebiet der Nachhaltigkeit mit seinen Säulen Ökonomie, Ökologie und Soziales wird außerdem als Verantwortungsobjekt eingehend betrachtet. Innovation und ihre Teilmenge Forschung werden in dieser Arbeit als komplexe Prozesse verstanden, die Unternehmensziele auf neuartige Weise umsetzen. Mittels einer Literaturanalyse nach Webster & Watson (2002) wird der aktuelle Stand der Forschung zu RRI ermittelt. Der Großteil der verwendeten Literatur wird dabei als konzeptioneller Natur identifiziert. Trotz großer Unklarheiten, die noch vorherrschen, lassen sich vier Dimensionen von RRI herauslesen: Deliberation, Antizipation, Reflexivität und Reaktivität. Die Dimensionen, welche von der EC verwendet werden, sind demnach eher als Aktivitäten einzuordnen. Forschung und Innovation, welche nach RRI ausgerichtet wird, bezieht Stakeholder und insbesondere die Gesellschaft von Anfang an in den Prozess ein, betrachtet ihre möglichen Auswirkungen und stellt ihre Hintergründe und grundlegenden Werte kontinuierlich in Frage. Den wichtigsten Aspekt stellt dabei die Anpassungsfähigkeit des Prozesses gemäß den Ergebnissen aus den übrigen Dimensionen dar. Alle Aktivitäten basieren auf Verantwortung und Nachhaltigkeit und werden durch geeignete Steuerung integriert. Über die konzeptionelle Arbeit hinaus wurde erst wenig Forschung durchgeführt, insbesondere was Operationalisierung und Implementierung von RRI angeht. Für letztere wird hier die Einbettung in einen *Stage-Gate*-Prozess nach Cooper (2010) vorgeschlagen. Auch die tatsächliche Ausgestaltung der konzeptionellen Dimensionen muss jedoch noch konkretisiert werden. Außerdem muss insgesamt das Bewusstsein für RRI geschärft werden und ein Bekenntnis zu RRI erfolgen.

Abstract

This thesis deals with *Responsible Research and Innovation* (RRI). The objectives of the work are to clarify the term RRI and to identify the current state of research in the field. RRI is a concept significantly shaped by the European Commission (EC). It is composed of responsibility, research and innovation, which will be considered individually to begin with. According to the definition by Clausen (2009) used here, responsibility is made up of a subject ("Who takes responsibility"), an object ("for what,"), one or several addressees ("to whom") and authorities ("and why?"). In the conceptual chapter of this thesis, the role of organisations as subjects of responsibility is grounded in the fact that they work toward a certain purpose. More importantly, though, society as an important addressee and authority of responsibility, increasingly calls for organisations to take responsibility for the consequences and wider impacts of their actions. The field of sustainability, with its pillars of economical, ecological and social issues, is considered a key object of responsibility. Innovation and research as an integral part of it are understood as complex processes aiming at reaching corporate goals in novel ways. By means of a literature analysis according to Webster & Watson (2002) the current state of research on RRI is explored. Most of the literature used is identified as conceptual in nature. Despite the great uncertainty that still prevails, four dimensions of RRI can be identified: Deliberation, Anticipation, Reflexivity, and Responsiveness. Taking into account the results of the literature review, the dimensions offered by the EC are classified as important activities rather than conceptual dimensions. Research and innovation in alignment with RRI involves stakeholders, particularly society, in the process right from the beginning. It also examines its potential impacts and continually reflects on its motivations and underlying values. The most important aspect is the adaptability of the process in response to the results from the other dimensions. All activities are based on responsibility and sustainability and are integrated through appropriate management and governance. In addition to conceptual work, little research has been done especially with regard to operationalisation and implementation of RRI. For the latter, the embedding in a stage-gate process according to Cooper (2010) is suggested here. However, the actual design of the conceptual dimensions still needs to be specified. In addition, overall awareness of RRI needs to be sharpened and a commitment to RRI made.

Danksagung

Danke an Flo, für deine Begleitung und Unterstützung in solch stressigen Zeiten, für das Ertragen meiner Launen und die liebevolle Bewirtung in der kritischen Phase!

Danke an Heribert und Patricia, für eure große Unterstützung und euer Verständnis!

Danke an Mama und Pati, für eure hilfreichen Korrekturen und die Perspektiverweiterung!

Zu guter Letzt und ganz besonders:

Danke an Claire Zerwas für die Ermöglichung und Betreuung dieser Arbeit!

Inhalt

Erklärung	i
Kurzfassung der Arbeit.....	ii
Abstract.....	iii
Danksagung	iv
Inhalt.....	v
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziele der Untersuchung.....	3
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 Konzeptuelle Grundlagen	4
2.1 Verantwortung	4
2.1.1 Der Begriff „Verantwortung“	4
2.1.2 Verantwortung in Organisationen.....	5
2.1.3 Nachhaltigkeit.....	13
2.2 Forschung und Innovation	22
2.2.1 Die Begriffe um Forschung und Innovation.....	22
2.2.2 Merkmale und Arten von Innovation	25
2.2.3 Innovationsstrategien und -methoden.....	31
2.3 Grundlagen zu „Responsible Research and Innovation“	43
3 Literaturanalyse: „Responsible Research and Innovation“	46
3.1 Vorgehen der Literaturanalyse.....	46
3.1.1 Auswahl der Literatur	46
3.1.2 Suchkriterien.....	47

3.1.3	Ausgewählte Artikel	50
3.2	Aktueller Stand der Forschung zu „Responsible Research and Innovation“	52
3.2.1	„Responsible Research and Innovation“ als Konzept	52
3.2.2	Ergebnisse der konzeptionierenden Forschung zu „Responsible Research and Innovation“	90
3.3	Zusammenfassung in einem zentralen Modell	93
3.4	Operationalisierung von „Responsible Research and Innovation“	99
3.5	Beantwortung der Forschungsfragen	100
4	Implementierung von „Responsible Research and Innovation“	102
4.1	Werkzeuge und Strategien der Deliberation	102
4.2	Werkzeuge und Strategien der Antizipation	104
4.3	Werkzeuge und Strategien der Reflexivität	108
4.4	Werkzeuge und Strategien der Reaktivität	109
4.5	Integration von „Responsible Research and Innovation“ in einen Stage-Gate-Prozess	110
5	Implikationen für Forschung und Praxis	114
5.1	Konkretisierung von „Responsible Research and Innovation“ als Konzept.....	114
5.2	Verbindlichkeit von „Responsible Research and Innovation“	115
5.3	Ressourcen für „Responsible Research and Innovation“	116
6	Fazit und Ausblick	119
	Literaturverzeichnis	121

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dimensionen der Verantwortung, eigene Darstellung in Anlehnung an (Clausen, 2009, S. 93).....	5
Abbildung 2: CSR-Pyramide, eigene Darstellung nach (Balderjahn, 2013, S. 50) und (Carroll, 1991).....	8
Abbildung 3: Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit, eigene Darstellung.....	16
Abbildung 4: Nachhaltigkeitsdreieck, eigene Darstellung nach (Pufé, 2014, S. 122) ...	16
Abbildung 5: Zeitstrahl zur Entwicklung des Leitbilds Nachhaltigkeit, eigene Darstellung	21
Abbildung 6: Neuheitsgrad von Innovationen, eigene Darstellung nach (Perl, 2007, S. 33).....	26
Abbildung 7: Merkmale von Innovationen und Wechselwirkungen, eigene Darstellung	27
Abbildung 8: „Das magische Zieldreieck“, eigene Darstellung nach (Vahs & Brem, 2013, S. 40-41).....	32
Abbildung 9: Produkt-Markt-Matrix, eigene Darstellung nach (Becker, 2006, S. 148)	34
Abbildung 10: Zeitpunkt des Markteintritts in Bezug auf den Produktlebenszyklus, eigene Darstellung nach (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 170).....	36
Abbildung 11: Stage-Gate-Prozess, eigene Darstellung nach (Cooper, 2010, S. 145ff.)	42
Abbildung 12: Responsible Research and Innovation (Grundmodell), eigene Darstellung	45
Abbildung 13: Responsible Research and Innovation (erweitertes Modell), eigene Darstellung	46
Abbildung 14: Basisnormen für RRI, eigene Darstellung nach (von Schomberg, 2012, S. 43, 45).....	60
Abbildung 15: Leitfragen RRI, eigene Darstellung nach (von Schomberg, 2014, S. 42).....	63
Abbildung 16: RRI-Konstrukt nach Paredes-Frigoletti et al.,	96
Abbildung 17: RRI-Modell, eigene Darstellung	98
Abbildung 18: Stage-Gate-Prozess, eigene Darstellung nach (Cooper, 2010, S. 145ff.)	110
Abbildung 19: Stage-Gate-Prozess unter Berücksichtigung von RRI, eigene Darstellung	114

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitschriften in Themenbereichen zu RRI und Ratings	48
Tabelle 2: Zeitschriften zu RRI und Anzahl relevanter Artikel	49
Tabelle 3: ausgewählte Artikel	50-51
Tabelle 4: Übersicht RRI-Dimensionen	93

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CC.....	Corporate Citizenship
CE.....	Computerethik
CSD	Commission on Sustainable Development
CSR.....	Corporate Social Responsibility
EC	Europäische Kommission
EFR.....	Europäischer Forschungsraum
EPSRC	Engineering and Physical Sciences Research Council
ERIAB	European Research and Innovation Area Board
ETICA	Ethical Issues of Emerging ICT Applications
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
F&I	Forschung und Innovation
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KPI.....	Key Performance Indicator
MDG.....	Millennium Development Goals, Millenniumsziele
NGO	Non-Governmental Organisation, Nichtregierungsorganisation
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RRI	Responsible Research and Innovation
TA.....	Technologiefolgenabschätzung
TBL.....	Triple Bottom Line
UN	United Nations, Vereinte Nationen
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UNEP.....	United Nations Environment Programme
UNO	United Nations Organisation
WCED	World Commission on Environment and Development
ZGO	Zivilgesellschaftliche Organisation

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

„*Responsible Research and Innovation*“ (RRI) – so nennt sich ein EU-weites Konzept zur verstärkten Einbindung gesellschaftlicher Interessen in Forschung, Entwicklung und Innovation. Verwurzelt ist das Konzept in der Strategie *Europe 2020*, einem Referenzrahmen der EU-Kommission (EC), der intelligentes, nachhaltiges und inklusives Wachstum zum Ziel hat. Darin sind die Zielbereiche Beschäftigung, Forschung und Entwicklung (F&E), Klimawandel und Energie, Bildung sowie Armut und soziale Ausgrenzung enthalten (European Commission, 2017a). Im Bereich F&E ist es bis 2020 das Ziel, 3% des EU-weiten BIP darin zu investieren (European Commission, 2010, S. 5). 2010 lag dieser Wert unter 2% des BIP (ebd., S. 12). Dass dieser Wert hinter den USA (2,6%) und Japan (3,4%) zurückbleibt (ebd.), bedeutet für den EU-Markt Einbußen in Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit (European Commission, 2015a). Als „Investment in unsere Zukunft“ (ebd.) sollen höhere F&E-Ausgaben beispielsweise dafür sorgen, Arbeitsplätze zu schaffen und die Wirtschaftsleistung zu erhöhen (European Commission, 2010, S. 5).

Um die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Ziele zu erreichen, wurden von der EC sieben Leitinitiativen entwickelt – im Bereich F&E ist dies die *Innovation Union* (European Commission, 2010, S. 5). In ihrem Rahmen fördert das Programm *Horizon 2020* Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit fast 80 Mrd. € im Zeitraum zwischen 2014 und 2020 (European Commission, 2014, S. 5). Es zielt darauf ab, Zutrittsbarrieren zu reduzieren und die Zusammenarbeit zwischen privatem und öffentlichem Sektor anzukurbeln (European Commission, 2017b).

Horizon 2020 ist in zehn Abteilungen gegliedert, darunter auch *Science with and for Society*, welche die Kooperation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, die Rekrutierung neuer Talente für die Wissenschaft und die Verbindung wissenschaftlicher Exzellenz mit sozialem Bewusstsein und Verantwortung zum Ziel hat (European Commission, 2015b, S. 4). Um sowohl den Innovationsprozess selbst als auch seine Ergebnisse an den Werten, Bedürfnissen und Erwartungen der Gesellschaft zu orientieren, soll die Zusammenarbeit aller gesellschaftlichen Akteure über den gesamten Prozess hin gefördert werden (ebd.). Dies wird von der Europäischen Kommission als *Responsible Research and Innovation* bezeichnet, also als verantwortlicher Umgang mit

Forschung, Entwicklung und Innovation. Dieser verantwortliche Umgang ist dadurch gekennzeichnet, dass mögliche (erwünschte wie unerwünschte) Begleiterscheinungen von Innovationen sowie diesbezügliche Erwartungen der Gesellschaft antizipiert und bewertet werden (ebd.). RRI dient der Entwicklung und Implementierung einer neuen Herangehensweise an Forschung und Innovation (F&I), die die Gesellschaft stärker mit einbezieht (*Engagement*), den Zugang zu Forschungsergebnissen erleichtert (*Open Access*), die Gleichstellung der Geschlechter im Forschungsprozess sowie den Forschungsinhalten sicherstellt (*Gender Equality*), ethische Aspekte berücksichtigt (*Ethics*) und formelle wie informelle wissenschaftliche Bildung fördert (*Science Education*) (European Commission, 2012, S. 2-3). Als übergreifender Schirm, der die Rahmenbedingungen für die anderen Dimensionen herstellt, soll auch die Regierungsführung auf RRI ausgerichtet werden (*Governance*) (ebd.).

RRI ist ein sogenanntes „*cross-cutting issue*“ in *Horizon 2020*, soll also in sämtlichen Zielen des Programms berücksichtigt werden (European Commission, 2015b, S. 5). Als Begründung hierfür dient die Aufrechterhaltung der Verbindung zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Zielsetzungen (European Commission, 2016). Aufgrund einer fehlenden gemeinsamen Sprache und des schnellen, für die Allgemeinheit oft nicht nachvollziehbaren Fortschritts herrscht in der Gesellschaft Skepsis gegenüber Wissenschaft und Technologie (ebd.). Diese soll durch einen institutionellen Wandel in forschungstreibenden Organisationen abgebaut werden (ebd.).

Die Stärkung der Verbindung zwischen Gesellschaft und Wissenschaft wird in der EU seit 2001 angestrebt, um zukünftige wissenschaftliche Errungenschaften im Sinne der Bedürfnisse der EU-Bürger zu entwickeln (European Commission, 2016)¹. Zwischen 2002 und 2006 wurde zunächst in Wissenschaft und Industrie das Bewusstsein für das Thema geschärft. Das bedeutet, dass Forschungsvorhaben, die sich mit gesellschaftlichen Problemstellungen befassten, in den Fokus rückten. Im anschließenden Rahmenprogramm wurde das Verständnis des Themas gefestigt und schließlich in *Horizon 2020* übergreifend integriert. Die Wichtigkeit des Themas in der EU wird zunächst durch die reine Namensgebung deutlich, welche von *Science and Society* über *Science in Society* hin zu *Science with and for Society* modifiziert wurde. Damit ging außerdem eine Erhöhung des Budgets von 80 Mio. € auf 330 Mio. € und schließlich auf 462,2 Mio. € innerhalb *Horizon 2020* einher.

¹ Der Vergleich mit (European Commission, 2016) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

1.2 Ziele der Untersuchung

Die Ausführungen der Europäischen Kommission zu dem Konzept RRI geben bereits einige Anhaltspunkte zu seiner Ausgestaltung, jedoch keine konkreten Vorgaben. Die erste Leitfrage der vorliegenden Arbeit soll dementsprechend lauten:

Was ist „Responsible Research and Innovation“?

Insbesondere soll die vorliegende Arbeit den aktuellen Stand der Forschung zu dem Thema betrachten, sodass die zweite Leitfrage lautet:

Wie ist der aktuelle Stand der Forschung zu „Responsible Research and Innovation“?

Weiterführend sollen außerdem Strategien und Werkzeuge identifiziert werden, welche die Umsetzung von F&I in einer verantwortlichen Weise ermöglichen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Durch eine Literaturanalyse nach Webster & Watson (2002) soll zunächst der Grundstein für das Verständnis des Konzepts gelegt werden. Hierfür wird *Responsible Research and Innovation* nach der Vorstellung in der Einleitung in seine Bestandteile zerlegt und diese werden im konzeptuellen Kapitel 2 getrennt betrachtet. Kapitel 2.1 beschäftigt sich demnach mit dem Begriff der Verantwortung und Kapitel 2.2 mit Forschung, Entwicklung und Innovation, wobei ein besonderes Augenmerk auf der Bedeutung und Ausgestaltung von Innovation liegt. Die Grundlagen von RRI als Konzept werden in Kapitel 2.3 aufgegriffen und erläutert. In Kapitel 3 folgt eine tiefgehende Literaturanalyse, welche den aktuellen Stand der Forschung zu RRI untersucht und in einem zentralen Modell darstellt sowie Möglichkeiten zur Operationalisierung aufzeigt. Daraufhin können auch die beiden Leitfragen der Arbeit beantwortet werden. Anschließend werden in Kapitel 4 geeignete Werkzeuge und Strategien zum Erreichen von RRI betrachtet und diskutiert. Kapitel 5 behandelt dann die Implikationen für Forschung und Praxis, die sich aus der vorliegenden Arbeit ergeben und Kapitel 6 fasst diese abschließend zusammen und gibt einen Ausblick für die weitere Forschung auf dem Gebiet.

2 Konzeptuelle Grundlagen

Wie in der Einleitung dargelegt, werden im Rahmen der konzeptuellen Grundlagen für das Verständnis des Konzeptes RRI dessen Bestandteile zunächst isoliert betrachtet.

2.1 Verantwortung

Mit RRI wird eine neue Dimension zur klassischen F&E hinzugefügt – es wird der Anspruch erhoben, diese auf verantwortliche Art und Weise durchzuführen. Um die Bedeutung dieses Anspruchs zu klären, wird im Folgenden zunächst der Begriff „Verantwortung“ in seiner allgemeinen Bedeutung erläutert und anschließend die Implikationen für Organisationen betrachtet. Danach wird ein Blick auf das Leitbild der Nachhaltigkeit geworfen, dessen Beachtung seitens Organisationen zunehmend gefordert wird und das somit eine große Bedeutung im Rahmen deren Verantwortung besitzt.

2.1.1 Der Begriff „Verantwortung“

In seinem philosophischen Kern bezeichnet der Begriff „Verantwortung“ die Verpflichtung, für die Folgen des eigenen Handelns geradezustehen (Clausen, 2009, S. 92). Sie beinhaltet einerseits das Garantieren gewünschter, andererseits das Vermeiden ungewollter Konsequenzen. Im Rahmen dieser Arbeit wird die folgende Definition von Verantwortung zugrunde gelegt: Verantwortung besitzt vier Dimensionen, die die Frage beantworten, *wer* (Subjekt der Verantwortung) *wem gegenüber* (Adressat der Verantwortung) *wofür* (Objekt der Verantwortung) *wieso* (Instanz der Verantwortung) verantwortlich ist (Clausen, 2009, S. 93). Subjekt der Verantwortung kann ein Individuum, aber auch eine Gruppe oder Institution sein (Jonker, et al., 2011, S. 3). Das Subjekt kann für Aufgaben, Handlungen oder Unterlassungen sowie Entscheidungen und die gewollten und ungewollten Folgen, die den Adressaten daraus entstehen, verantwortlich sein (Göbel, 2016, S. 110). Außerdem besteht zwischen Subjekt und Objekt der Verantwortung eine Relation, die durch die Einflussnahme des Subjekts auf das Objekt gekennzeichnet ist (ebd., S. 111). Diese kann in eine retrospektive oder prospektive Verantwortungszuweisung münden und von zwei Seiten ausgehen: Zunächst ist die Frage zu beantworten, welche Handlungsfolgen einem Subjekt zuzuordnen sind, andererseits kann vom Objekt ausgehend gefragt werden, welches Subjekt oder welche

Subjekte dafür verantwortlich sind (ebd.). Für die Zuweisung bzw. Übernahme konkreter Verantwortung bedeutet dies, dass das Subjekt die Folgen einer Handlung oder Entscheidung voraussehen können und die Möglichkeit besitzen muss, anders zu entscheiden (ebd.). Schließlich kann ein Subjekt gegenüber Gerichten o. ä. als formellen oder gegenüber Gott, dem Gewissen, der kritischen Öffentlichkeit, zukünftigen Generationen etc. als informellen Instanzen zur Verantwortung gezogen werden (Jonker, et al., 2011, S. 3). Das Gewissen stellt dabei eine interne Verantwortungsinstanz dar, während Gott, Gesetze, Gerichte, verbindliche Verhaltensstandards, die Öffentlichkeit, oder auch Familie, Freunde oder soziale Normen und Werte externe Instanzen sind (Balderjahn, 2013, S. 45). Die Instanz stellt die Maßstäbe zur Beurteilung einer Handlung und den Grund für die Verantwortlichkeit bereit (ebd.). Die Verantwortungsübernahme kann freiwillig, um den Erwartungen einer Instanz nachzukommen oder zwangsweise erfolgen (ebd.). In Abbildung 1 sind die Dimensionen der Verantwortung zur Übersicht graphisch dargestellt.

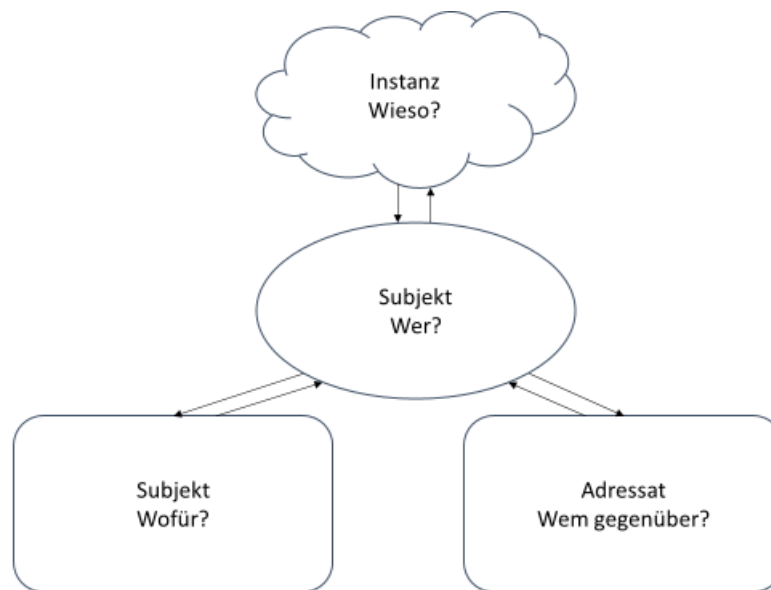


Abbildung 1: Dimensionen der Verantwortung, eigene Darstellung in Anlehnung an (Clausen, 2009, S. 93)

2.1.2 Verantwortung in Organisationen

Wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert, setzt Verantwortung voraus, dass die Konsequenzen einer Handlung kausal von einer zuvor getroffenen Entscheidung ableitbar und die Handlungsfolgen dem Verursacher bekannt sind. In Natur, Wirtschaft und Gesellschaft herrschen jedoch komplexe Vernetzungen, die das Wissen über Zusammenhänge sowie die Identifizierung einer Ursache, geschweige denn eines oder mehrerer isolierter Verursacher unmöglich machen (Balderjahn, 2013, S. 42).

Aus den genannten Gründen gibt es unterschiedliche Ansätze, ob, wofür und in welchem Umfang Organisationen Verantwortung übernehmen können und müssen. Dazu werden in diesem Kapitel Unternehmen als gesellschaftliche Akteure betrachtet.

Für die Darstellung der unternehmerischen Verantwortung werden die Dimensionen der Verantwortung nach Clausen (2009) herangezogen. Somit stellt sich als erstes die Frage, ob Unternehmen **Subjekte der Verantwortung** sein können. In ihrer Eigenschaft als juristische Personen empfangen Unternehmen das kollektive Vertrauen ihrer Kunden, Zulieferer, Mitarbeiter und anderer Anspruchsgruppen, welches den Individuen an sich nicht zugesprochen würde (Hahn, 2013a, S. 52). Somit werden Unternehmen als korporative Akteure gesehen (Suchanek, 2015, S. 255), deren Verantwortung darin liegt, den Vertrauensvorschuss jener Gruppen, die von ihren Handlungen betroffen sind, nicht zu verletzen (ebd., S. 175). Entscheidungen in einem Unternehmen werden durch Individuen nicht losgelöst, sondern auf ein Ziel gerichtet getroffen, sodass im Endeffekt viele Einzelhandlungen ineinandergreifen (ebd., S. 252). Durch diese Komplexität können meistens keine Individuen als Verantwortungssubjekte identifiziert werden, durchaus aber Unternehmen (Göbel, 2016, S. 109-110). Die Organisationsstruktur bestimmt intern, wie Entscheidungen zustande kommen, sodass Unternehmen als Ganzes entscheidungs- und handlungsfähig sind (Clausen, 2009, S. 96). Individuen können dagegen die Handlungsfolgen aufgrund der Komplexität oft nicht abschätzen und zudem nicht ausreichend Schadenersatz leisten (ebd., S. 96-97). Clausen (2009) nennt als weiteres Argument für die Verantwortungsübernahme durch Unternehmen, dass Verantwortung ein Zuschreibungsbegriff ist – es gibt keine Eigenschaften, die eine Person oder Institution dazu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, sondern sie basiert auf der „sozialen Praxis des Zuschreibens von Verantwortung“ (ebd., S. 96). Unternehmen sind nach dieser Argumentation also Subjekte der Verantwortung, weil die Gesellschaft, Medien und andere Stakeholder ihnen Verantwortung zuschreiben (ebd.). Insgesamt kann gefolgert werden, dass die Verantwortung eines Unternehmens einerseits aus der kumulierten Individualverantwortung seiner Mitglieder und andererseits aus dem spezifischen Zielsystem, der Unternehmenskultur und den grundlegenden Werten und Visionen besteht (Hahn, 2013a, S. 52).

Die nächste Frage ist die nach dem **Objekt der Verantwortung**, also wofür Unternehmen Verantwortung übernehmen sollen. Grundsätzlich stehen Unternehmen im Spannungsfeld zwischen dem Wettbewerbsdruck, der nicht zuletzt durch die

Globalisierung in den letzten Jahrzehnten enorm gewachsen ist, und den Erwartungen der Gesellschaft und der Anspruchsgruppen insgesamt (Suchanek, 2015, S. 264-265). Unternehmerische Verantwortung umfasst die wirtschaftliche, ökologische und soziale Verantwortung, die Unternehmen für sich, die Umwelt und die Gesellschaft übernehmen (Balderjahn, 2013, S. 49). Ganz besonders werden die ökologische und soziale Verantwortung diskutiert, die zusammengefasst als gesellschaftliche Verantwortung oder *Corporate Social Responsibility* (CSR) bezeichnet werden (ebd., S. 87). CSR bedeutet die freiwillige Verpflichtung „zum verantwortungsbewussten Verhalten gegenüber den Mitarbeitern, der Gesellschaft und der Umwelt“ (ebd.). In seinem renommierten Beitrag aus dem Jahr 1970 beschränkt Milton Friedman die soziale Verantwortung der Unternehmen noch auf die Erhöhung ihrer Profite² und argumentiert unter anderem, dass Managern dafür die Qualifikation sowie die demokratische Legitimation fehle (Schneider, 2004, S. 20, nach Friedman, 1970). Bereits seinerzeit vertrat Davis allerdings eine Gegenposition: die soziale Verantwortung eines Unternehmens gehe über seine ökonomischen, technischen und rechtlichen Belange hinaus (Davis, 1973, S. 312-313). Carroll konkretisierte diese Aussage, indem er die Verantwortung von Unternehmen mit den Erwartungen in wirtschaftlichen, rechtlichen, ethischen und sonstigen Bereichen gleichsetzte, die für die Gesellschaft von Interesse sind³ (Carroll, 1979, S. 500). Daraus entwickelte er ein Modell der unternehmerischen Verantwortung, das in Pyramidenform auf Friedmans These aufbaut. Die ökonomische Verantwortung zur Sicherung des Unternehmens, also dessen Profitabilität, Wettbewerbsfähigkeit und Effizienz, stellt in Carrolls *Pyramid of Social Responsibility* somit die Basis der Entscheidungen und auch der Verantwortung des Unternehmens dar (Balderjahn, 2013, S. 50, nach Carroll, 1991). Darauf aufbauend muss das Unternehmen gesetzestreu handeln, also rechtliche Verantwortung übernehmen (ebd.). Die nächste Ebene in Carrolls Pyramide ist die ethische Verantwortung, die Unternehmen als „gute Staatsbürger“ in der jeweiligen Gesellschaft sieht (ebd.). Schließlich folgt die philanthropische Verantwortung, gemäß der das Unternehmen und seine Mitarbeiter freiwillig zur Verbesserung der Lebensqualität der Menschen beitragen (*Corporate Citizenship*) (ebd.). In Abbildung 2 ist die CSR-Pyramide nach Carroll graphisch dargestellt.

² So auch der Titel des Beitrags: „*The social responsibility of business is to increase its profits*“ (Friedman, 1970).

³ „*The social responsibility of business encompasses the economic, legal, ethical and discretionary expectations that society has of organizations at a given point in time.*“ (Carroll, 1979, S. 500)

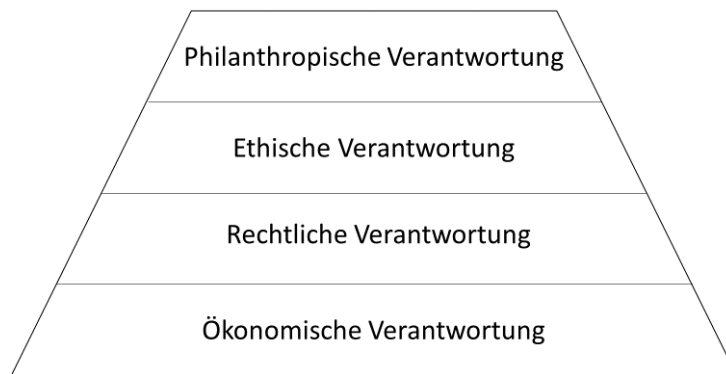


Abbildung 2: CSR-Pyramide, eigene Darstellung nach (Balderjahn, 2013, S. 50) und (Carroll, 1991)

Schneider (2004) kritisiert an Carrolls Modell, dass ökonomische Prozesse nicht gleich unter Einbezug sozialer Verantwortung gestaltet werden (Schneider, 2004, S. 22). Das Modell nimmt also Externalitäten in Kauf, die der ökonomischen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens dienen, auch wenn diese „direkt und indirekt stark in Menschenschicksale eingreifen“ (ebd.). In der zweiten Ebene besteht nach Schneider ein Spannungsfeld zwischen der bloßen Befolgung der Gesetze (*Compliance*) und deren sinngemäßer Erfüllung (ebd., S. 24). In der dritten Ebene wird außerdem vorausgesetzt, dass gesellschaftliche Erwartungen einen gemeinsamen Kontext besitzen, welcher in der Realität aber schwierig zu identifizieren ist (ebd.). Meffert, et al. (2008) argumentieren, dass Unternehmen keine Verantwortung für die Gesellschaft tragen, sondern dazu verpflichtet sind, in der Gesellschaft verantwortlich zu handeln – dieses verantwortliche Handeln bezeichnen sie als *Corporate Social Responsiveness*, die „rationale Abwägung gesellschaftlicher Optionen im Hinblick auf eine ausgewogene Erreichung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Ziele“ (Meffert, et al., 2008, S. 383).

Anhand Carrolls Pyramidenmodell sind dennoch verschiedene Ausprägungen der Umsetzung von Verantwortung in Unternehmen zu erkennen. Die geringste Ausprägung ist die reine *Compliance*, d.h. die Umsetzung im Maße gesetzlicher Forderungen. In dieser „erzwungenen“ (Balderjahn, 2013, S. 52) Sicht unternehmerischer Verantwortung werden Umweltschutz und gesellschaftliche Verantwortung als Aufgaben des Staates angesehen, Unternehmen sind hier nur passive Akteure (Ackermann, et al., 2013, S. 60). Als aktive Akteure haben Unternehmen zunächst die Möglichkeit, international anerkannte Standards an ihren Standorten und bei ihren Zulieferern umzusetzen und so die niedrigen Umwelt- und Sozialstandards vieler Entwicklungs- und Schwellenländer nicht auszunutzen (ebd.). Außerdem können Unternehmen ihre Macht nutzen und gegenüber dem Staat aktiv für eine Verbesserung der Standards eintreten (ebd.). Setzt ein

Unternehmen CSR unabhängig von den finanziellen Konsequenzen um, handelt es altruistisch bzw. philanthropisch (Balderjahn, 2013, S. 52 nach Ellen, et al., 2006, S. 149 und McWilliams, et al., 2006, S. 12). Eine weitere Ausprägung ist die strategische Umsetzung, die aufgrund der Wettbewerbsvorteile erfolgt, die sich durch CSR ergeben (ebd.).

Zusammengefasst handelt es sich bei dem Objekt der Verantwortung um die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen. Diese sind für ihre Handlungen und deren Folgen je nach Sichtweise in unterschiedlichem Umfang verantwortlich. Jedoch ist zu beachten, dass das Kerngeschäft des Unternehmens nicht ausgeblendet werden darf (Suchanek, 2015, S. 267). Das bedeutet, dass es nicht verantwortlich ist, wenn werbewirksam vordergründig „gute Taten“ vollbracht werden und dabei außer Acht gelassen wird, wie die dafür aufgewendeten Gewinne erwirtschaftet werden (ebd.). Generell bedeutet Verantwortlichkeit mehr als einzelne wohltätige Handlungen; sie bezeichnet eine grundsätzliche Haltung und somit „eher das Wie als das Was“ (ebd., S. 266).

Adressaten der Verantwortung sind die Anspruchsgruppen oder Stakeholder – Individuen oder Gruppen, die die Erreichung von Unternehmenszielen beeinflussen können oder davon betroffen sind (Freeman, 1984, S. 46). Neben den Eigentümern und Aktionären oder Shareholdern des Unternehmens können dies die Mitarbeiter als weitere interne Anspruchsgruppe sein, aber auch zahlreiche externe Gruppen haben Ansprüche an ein Unternehmen (Balderjahn, 2013, S. 35). Hierunter fallen die Konsumenten als marktbezogene Anspruchsgruppe sowie Staat, Medien und Nichtregierungsorganisationen (NGOs) als sozial-politische Stakeholder (ebd.). Auch die Gesellschaft als Ganzes besitzt ein Interesse an den Tätigkeiten eines Unternehmens: erst durch die Gesellschaft (insbesondere Regierungen und Kommunen) können Unternehmen ihrer Tätigkeit profitabel nachgehen, von ihr wird ihnen die sogenannte *license to operate* verliehen und kann ihnen auch wieder „entzogen“ werden (ebd., S. 48). Stakeholder können außerdem nach ihrer Beziehung zum Unternehmen klassifiziert werden: primäre Stakeholder sind direkt mit dem Unternehmen verbunden und können somit dessen finanziellen Erfolg direkt beeinflussen, so beispielsweise die Kunden und Lieferanten neben internen Anspruchsgruppen (ebd., S. 35). Sekundäre Stakeholder stehen in gesellschaftlicher Beziehung zu dem Unternehmen, so z. B. NGOs und Medien (ebd., S. 36). Auch von ihnen geht jedoch ein Sanktionspotential aus. Medien können

öffentlichen Druck generieren, durch Lobbyismus kann politischer Druck auf Unternehmen entstehen und durch Boykottaufrufe drohen dem Unternehmen wirtschaftliche Verluste (ebd., S. 38).

Die vierte Dimension der Verantwortung besteht aus den **Verantwortungsinstanzen** – denjenigen Gruppen, gegenüber denen ein Unternehmen Rechenschaft ablegen muss (Jonker, et al., 2011, S. 3). Zunächst sind Unternehmen zur Einhaltung von Gesetzen verpflichtet, die somit eine Bewertungsgrundlage für Gerichte als Instanzen bilden (Balderjahn, 2013, S. 45). Den Stakeholdern kommt insofern eine Doppelrolle zu, als sie sowohl von den Unternehmenshandlungen betroffen sind, als auch diese zur Rechenschaft ziehen können – das gilt besonders für diejenigen Anspruchsgruppen, die für das Unternehmenshandeln erfolgsrelevant sind, wie Kunden und Investoren (Schmidt, 2016, S. 142). Eine besondere Rolle spielt die Gesellschaft als Ganzes bzw. die Öffentlichkeit, die aufgrund der vielseitigen direkten und indirekten Auswirkungen der Unternehmensaktivitäten (Ackermann, et al., 2013, S. 59) im sozialen und ökologischen Bereich immer sensibler reagiert (Balderjahn, 2013, S. 34). Die Auswirkungen sind auch durch die interdependenten Beziehungen zwischen Unternehmen und anderen politischen, marktbezogenen und sozialen Akteuren bedingt (ebd.) und führen zu wachsenden Anforderungen an Unternehmen (Hansen, 2004, S. 64-65). Der gesellschaftliche Druck steigt auch aufgrund der besseren Informationsmöglichkeiten durch die Medien und insbesondere das Internet, welches eine Kontroll- und Informationsfunktion für die Öffentlichkeit und andere Stakeholder erfüllt (Habisch, et al., 2008, S. 7).

Neben der Erfüllung der Erwartungen externer Anspruchsgruppen birgt die Wahrnehmung von Verantwortung auch unternehmensintern Potentiale, von welchen die Vermeidung oben genannter Sanktionen durch Stakeholder nur ein Punkt ist (Schneider, 2004, S. 33). Durch eine Imageverbesserung kann ein Wettbewerbsvorteil erlangt werden (Habisch, et al., 2008, S. 14); verbesserte Lebensbedingungen in Form eines erhöhten Einkommens an Unternehmensstandorten fließt in Form von Konsum an die Unternehmen zurück (Schneider, 2004, S. 33); Sicherheitskosten sind in Gebieten des sozialen Friedens einzusparen (ebd.); die Zufriedenheit, Bindung und Motivation der Mitarbeiter steigt (Habisch, et al., 2008, S. 14); durch Kooperationen werden Kompetenzen erworben bzw. erweitert (ebd.); durch einen Zusatznutzen, beispielsweise durch die direkte Verbindung zwischen einem Produkt und einem „guten Zweck“, können

Kunden gebunden oder Neukunden gewonnen werden (ebd., S. 20); durch die Mitarbeit in Projekten können relevante Informationen und Anregungen für Forschung und Entwicklung gewonnen werden (ebd., S. 14).

Obwohl Ressourcen gewinnbringender eingesetzt werden könnten, ist es für Unternehmen entsprechend sinnvoll, den Erwartungen der Gesellschaft nachzukommen und sie für die Entwicklung flexibler Ansätze zur Lösung oder Linderung gesellschaftlicher Probleme bereitzustellen (Ackermann, et al., 2013, S. 61 und Habisch, et al., 2008, S. 7-8). Kooperationen sind hierbei die sinnvollste Variante, da so die verschiedenen Kompetenzen kombiniert und umfassende Probleme über die einzelbetriebliche Ebene hinaus angegangen werden können (Habisch, et al., 2008, S. 10). Aufgrund der weltweiten Vernetzung und grenzüberschreitenden Natur vieler Probleme kann eine nachhaltige Entwicklung ohnehin nur durch Kooperationen erreicht werden (Balderjahn, 2013, S. 34). Die weitestgehenden Synergien zwischen betrieblichen und gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen finden bisher auf der kommunalen und regionalen Ebene im „rechtsfreien“ Raum statt⁴ (Kanning, 2013, S. 41).

Abschließend sollen die **wachsenden Ansprüche**, die die Gesellschaft als Verantwortungsobjekt und -instanz an Unternehmen stellt, begründet werden.

Gemäß der WCED (*World Commission on Environment and Development*) gehören Unternehmen gerade wegen ihrer vielfältigen Auswirkungen auf die Gesellschaft zu den wesentlichen Akteuren einer nachhaltigen Entwicklung (World Commission on Environment and Development, 1987). Als primäre Institutionen marktwirtschaftlicher Systeme generieren sie Einkommensmöglichkeiten, ermöglichen die Ausbildung individueller Qualifikationen, produzieren Güter und Dienstleistungen für die Gesellschaft und ermöglichen somit den Konsum (Hahn, 2013a, S. 46). Des Weiteren entwickeln sie Innovationen, von denen die Gesellschaft profitieren kann, und zahlen Steuern und Abgaben, verbrauchen aber gleichzeitig Ressourcen in hohem Maße und verursachen Abfallstoffe und Emissionen (ebd.). Da Unternehmen also einen besonderen Einfluss auf die globale Entwicklung haben, kommt ihnen auch eine verstärkte Verantwortung, eine „vorrangige Rolle bei der Gestaltung des Gemeinwesens über die gleichberechtigte Teilnahme hinaus“ zu (Schneider, 2004, S. 31-32). Als „Motoren“ der

⁴ Mit „rechtfreiem Raum“ ist hier ein Bereich gemeint, der nicht durch Gesetze reguliert ist.

Globalisierung werden Unternehmen zunehmend auch für deren Folgen in die Verantwortung gezogen (Ackermann, et al., 2013, S. 60).

Probleme globaler Natur wie der Klimawandel, der Rückgang der Biodiversität, Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Feinstaub- und Ozonwerte, weltweite Armut, Einkommensunterschiede, Arbeitslosigkeit und Bildungsdefizite (Burschel, et al., 2004, S. 59 in Anlehnung an Coenen & Grunwald, 2003, S. 87), um nur einige der Phänomene zu nennen, die seit Jahren beobachtet und diskutiert werden, können als nicht beabsichtigte Begleiterscheinungen des Wirtschaftssystems gesehen werden (Burschel, et al., 2004, S. 257). „Der Umgang mit der ökonomischen Knappheit hat zur Entstehung ökologischer und sozialer Knappheiten geführt“ (ebd., in Anlehnung an (Dyllick, 1992, S. 395-398 und Zabel, 2000, S. 125ff.), die es nun einzudämmen gilt.

Durch die Globalisierung hat die Steuerungskapazität der Einzelstaaten bzw. des politischen Systems stark abgenommen (Homann, 2004, S. 5). Staaten treten zunehmend in den Wettbewerb um die günstigsten Standortbedingungen für Unternehmen, was einen Wechsel im Machtgefälle widerspiegelt (Schneider, 2004, S. 26-28). Durch ihr grenzüberschreitendes Agieren, ihre Größe, ihren Kapitaleinsatz (Hansen, 2004, S. 64) und ihren Umsatz, der häufig das BIP kleiner Entwicklungsländer übersteigt (Hahn, 2013b, S. 125), wächst der Einfluss und der Gestaltungsspielraum multinationaler Unternehmen (ebd., S. 124), um beispielsweise die Lebensbedingungen an den jeweiligen Standorten zu verbessern (Schneider, 2004, S. 26-28), über die Macht einzelner Nationalstaaten hinaus (Hansen, 2004, S. 64).

Des Weiteren sind viele Probleme, z. B. die Umweltzerstörung, bereits ihrer Natur nach grenzüberschreitend und damit von hoher Komplexität (Schneider, 2004, S. 26-27). Die Problemlösungskompetenz in Form von Zukunftstechnologien und Know-how ist dabei bei den Fachkräften in den Unternehmen konzentriert (Hahn, 2013b, S. 125). Aufgaben, in denen der Staat versagt, wie beispielsweise Arbeitslosigkeit, das Gesundheitssystem oder die Versorgung mit Lebensgrundlagen, können Unternehmen durch ihre Kompetenzen effektiver und effizienter wahrnehmen (Schneider, 2004, S. 31). Auch haben Unternehmensentscheidungen mehr Einfluss auf die Gesellschaft, da sie den Markt gestalten und durch Lobbyarbeit Einfluss auf die Politik nehmen (Kanning, 2013, S. 41). Darüber hinaus besitzen sie mehr Durchsetzungspotential als politische Entscheidungen (Schneider, 2004, S. 32).

Unternehmen können als Subjekte der Verantwortung angesehen werden, weil sie zielgerichtet handeln und ihnen die Verantwortung beispielsweise von der Gesellschaft zugeschrieben wird. Objekt der Verantwortung ist demnach die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen. Diese kann in unterschiedlichen Ausprägungen vorliegen, sollte jedoch in jedem Fall das Kerngeschäft mit einbeziehen, um Verantwortung ganzheitlich umzusetzen und nicht nur vordergründig. Die Adressaten unternehmerischer Verantwortung sind die zahlreichen Stakeholder von unternehmensinternen Akteuren bis hin zur Gesellschaft als Ganzes. Gleichzeitig treten diese vermehrt als Verantwortungsinstanzen auf, sodass sich im Bereich der Adressaten und Instanzen eine zunehmende Komplexität herausbildet. Begründet liegt die Zuweisung von Verantwortung an Unternehmen in den Folgen unternehmerischer Handlungen, die von Unternehmen zunehmend beachtet und gerechtfertigt werden sollen.

2.1.3 Nachhaltigkeit

Die Beachtung der Folgen unternehmerischen Handelns wird insbesondere mit dem Anspruch an Nachhaltigkeit begründet. Das Leitbild⁵ „Nachhaltigkeit“ ist ein vielfältiger Begriff, der in den folgenden Abschnitten erläutert werden soll.

Im Rahmen einer Untersuchung analysierten Andersen et. al. 1688 englischsprachige CSR- und Jahresberichte von 288 US-amerikanischen und europäischen Unternehmen der *Forbes Global 2000*⁶ zwischen 1997 und 2010 mit insgesamt 75 Mio. Worten (Andersen, et al., 2013, S. 23). Die Berichte wurden auf die durchschnittliche jährliche Nennung von Begriffen, die unternehmerische Verantwortung bezeichnen, untersucht (ebd.). Die untersuchten Begriffe waren *sustainability* bzw. *sustainable development*, *Corporate Social Responsibility (CSR)*, *accountability*, *Corporate Citizenship (CC)*, *Triple Bottom Line (TBL)* und *Stewardship* (ebd., S. 22). Es stellte sich heraus, dass die Begriffe *sustainability* und *CSR* mit Abstand am häufigsten fielen und insbesondere *sustainability* bzw. *sustainable development* im Zeitverlauf einen starken Anstieg verzeichnen konnten (ebd., S. 24). Im Vergleich dazu wurden die anderen Begriffe weit weniger häufig genannt und insbesondere *TBL* konnte kaum Nennungen vorweisen (ebd.,

⁵ „Das Leitbild einer Organisation formuliert kurz und prägnant den Auftrag (Mission), die strategischen Ziele (Vision) und die wesentlichen Orientierungen für Art und Weise ihrer Umsetzung (Werte). Es soll damit allen Organisationsmitgliedern eine einheitliche Orientierung geben und die Identifikation mit der Organisation unterstützen.“ (Krems, 2016)

⁶ Die *Forbes Global 2000* ist eine Liste der 2000 größten börsennotierten Unternehmen der Welt, jährlich veröffentlicht durch das *Forbes Magazine* (Wikipedia, 2017a).

S. 25). Der nahezu exponentielle Anstieg der Nutzung der Wortfamilie um *sustainability* ist auch dem flexiblen Einsatz des Wortes, besonders in der Form *sustainable* als Adjektiv geschuldet (ebd.). Während es anfangs nur ökologische Belange behandelte, wurde es im Laufe der Zeit erweitert (ebd., S. 22) und kann sich nun beispielsweise auf Wachstum beziehen (“*sustainable yields*”, “*sustainable profits*”, “*sustainable earning streams*”), aber auch eine Verminderungsabsicht ausdrücken (“*sustainable resource use*”, “*sustainable mobility*”, “*sustainable tourism*”) (ebd., S. 25). Genauso kann *sustainable* generell verbesserte Umstände bezeichnen (z. B. “*sustainable society*”, “*sustainable world*”, “*sustainable future*”, “*sustainable stakeholder relationships*”) (ebd.). *CSR* bezieht sich auf die soziale Verantwortung von Unternehmen und ist bereits seit den 1920er Jahren ein Begriff, der sich vor allem in den letzten Jahrzehnten gegenüber den Begriffen *accountability* (der unternehmerischen Verantwortung gegenüber der Gesellschaft), *CC* (Unternehmen als „gute Bürger“), *TBL* (Messung des Unternehmenserfolgs anhand wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Leistungen) und *stewardship* (der Verantwortungsübernahme ursprünglich nur gegenüber den Unternehmenseignern, später erweitert auf die Übernahme von Verantwortung auch gegenüber der Gesellschaft) durchgesetzt hat (ebd., S. 23).

Im deutschen Sprachgebrauch hat sich der Begriff „Nachhaltigkeit“ als Übersetzung des englischen Begriffs *sustainability* bzw. *sustainable development* durchgesetzt (Kanning, 2013, S. 25). Dabei hängen das Verständnis bzw. die vielfältigen Definitionen von Nachhaltigkeit wesentlich von den Akteuren ab, die sie zu definieren versuchen, von deren Interessen und Perspektiven (Burschel, et al., 2004, S. 15). Ein erster Versuch, den Begriff zu umranden, führt meist zunächst auf die Forstwirtschaft zurück. Hier bedeutet Nachhaltigkeit schon seit dem frühen 18. Jahrhundert die Bewirtschaftung des Waldes in Abhängigkeit von dessen Regenerationsbedingungen und -zeiten, d. h. in einem bestimmten Zeitraum nur so viel zu ernten, wie auch wieder nachwächst (Kanning, 2013, S. 25), (Pufé, 2014, S. 36).

Ein **gemeinsamer Kern** der vielfältigen Definitionen lässt sich jedoch feststellen. Einige der Gemeinsamkeiten wurden erstmals 1987 im „Brundtland-Bericht“ genannt (Kanning, 2013, S. 26). Nach der dort zugrunde gelegten Definition ist Entwicklung nachhaltig, wenn sie „die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige

Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“⁷ (Hauff, 1987). Daraus ist zu erkennen, dass Bedürfnisse ein Schlüsselement der nachhaltigen Entwicklung darstellen (ebd.). Die Gleichstellung gegenwärtiger und zukünftiger Generationen wird unter dem Schlagwort „intergenerative Gerechtigkeit“ zusammengefasst, „intragenerative Gerechtigkeit“ bezeichnet den Ausgleich zwischen Industrie- und Entwicklungsländern (ebd.). Darüber hinaus besteht Konsens darüber, dass Nachhaltigkeit ökonomische, soziale und ökologische Entwicklungen als eine innere Einheit vereint (ebd.). Somit sind wirtschaftliches Wachstum, ökologische Verträglichkeit und soziale Sicherheit als gleichberechtigte Ziele anzusehen, die es trotz ihrer Interessenkonflikte gilt, in Einklang zu bringen (ebd.). Eine besondere Rolle spielt dennoch die Umwelt, die als limitierender Faktor den Rahmen bildet (Burschel, et al., 2004, S. 17-18). Basierend auf den drei **Dimensionen** wird oft vom

- „Drei-Säulen-Modell“,
- vom „Nachhaltigkeitsdreieck“,
- dem „Schnittmengen- oder Dreiklangmodell“ oder
- von einer „*Triple Bottom Line*“ der Nachhaltigkeit gesprochen (Hahn, 2013a, S. 46), (Kanning, 2013, S. 26).

Diese Modelle werden im Folgenden erläutert.

Drei-Säulen-Modell

Im Drei-Säulen-Modell sind wirtschaftliches Wachstum, ökologische Verträglichkeit und soziale Sicherheit gleichberechtigte Ziele, die miteinander in Balance zu bringen sind (Kanning, 2013, S. 26). Die Ökologie wird dabei als tragende Säule angesehen, ohne die der Mensch nicht überlebensfähig ist (Pufé, 2014, S. 104-105). Der Vorteil des Drei-Säulen-Modells liegt in seiner Einfachheit; in seiner Entwicklung wurde die ökonomische Perspektive zunächst um ökologische, dann um soziale Belange erweitert (ebd., S. 120). Da das Modell aber schwer operationalisierbar ist, lassen sich kaum praktische Konsequenzen ableiten (ebd.). Ein weiterer Nachteil des Modells liegt darin, dass Nachhaltigkeit rein formell auch dann erreicht werden kann, wenn eine der Säulen entfernt wird, solange die anderen stark genug sind, das „Dach“ zu erhalten (ebd.). In der Realität ist jedoch stets zu beachten, dass eine Säule nicht zu Lasten einer anderen bedient

⁷ „Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“ (World Commission on Environment and Development, 1987)

werden darf, da sonst keine Nachhaltigkeit erreicht werden kann: „Ein Unternehmen, das wegen seines Umweltmanagements ökologisch vorbildlich, ökonomisch aber weniger erfolgreich ist, kann daher nicht als nachhaltig bezeichnet werden: Unökonomisches Umweltmanagement ist nicht nachhaltig“ (Burschel, et al., 2004, S. 310 in Anlehnung an Figge, 2001, S. 9). In Abbildung 3 ist das Drei-Säulen-Modell graphisch dargestellt.

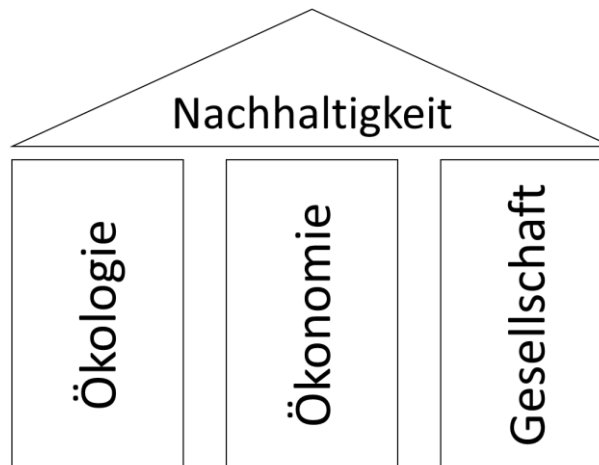


Abbildung 3: Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit, eigene Darstellung

Nachhaltigkeitsdreieck

Im Nachhaltigkeitsdreieck, dargestellt in Abbildung 4, liegen die drei Dimensionen nicht mehr isoliert nebeneinander, sondern ergeben durch Integration ein gemeinsames Ganzes (Pufé, 2014, S. 122).

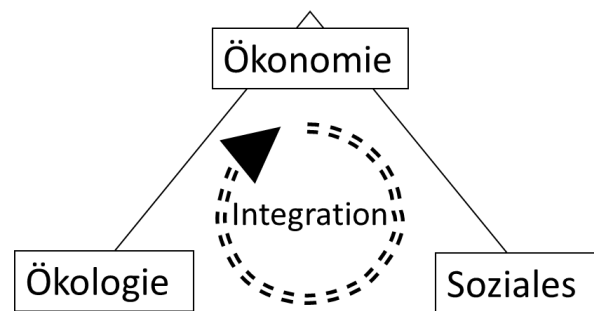


Abbildung 4: Nachhaltigkeitsdreieck, eigene Darstellung nach (Pufé, 2014, S. 122)

Schnittmengen- oder Dreiklangmodell

Im Schnittmengenmodell überlappen sich die Bereiche Ökonomie, Ökologie und Soziales und stehen nicht mehr völlig isoliert nebeneinander (Pufé, 2014, S. 121). Das Schnittmengenmodell verdeutlicht die Ansicht, dass Nachhaltigkeit durch die Balance der drei Bereiche zu erreichen ist.

Triple Bottom Line

Die *TBL* verdeutlicht, dass nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit der Unternehmenserfolg nicht mehr nur auf ökonomische Erfolge, nämlich das Ergebnis der Gewinn- und Verlustrechnung (*Bottom Line*), reduziert werden darf, sondern das Kerngeschäft auch ökologisch und sozial verantwortlich betrieben werden muss (Pufé, 2014, S. 193). Die zu integrierenden Aspekte umfassen somit

- *People* (soziale Dimension),
- *Planet* (ökologische Dimension) und
- *Profit* (ökonomische Dimension) (Balderjahn, 2013, S. 21), (Pufé, 2014, S. 128).

Der ökologischen und sozialen Dimension werden damit einhergehend eigenständige Mehrwertpotentiale zugesprochen, beispielsweise die Schaffung von Reputation und gesellschaftlicher Legitimation und die Verbesserung der Beziehungen zu Stakeholdern (Balderjahn, 2013, S. 81).

Unabhängig von der Auffassung über die Integration der drei Nachhaltigkeitsdimensionen verfolgt das Leitbild Nachhaltigkeit drei ergänzende **Leitstrategien** (Kanning, 2013, S. 35). Bei der **Effizienzstrategie** geht es darum, die Ressourcenproduktivität zu erhöhen (ebd., S. 34-35). Dadurch werden Innovationen stimuliert, aber durch den *Rebound*- oder Bumerang-Effekt kann die erreichte Effizienzverbesserung neutralisiert oder sogar in einen Mehrverbrauch an Energie oder Material gewandelt werden (Pufé, 2014, S. 135). Der *Rebound*-Effekt entsteht dadurch, dass Konsumenten die Produkte in größerem Umfang kaufen oder häufiger ersetzen, da sie günstiger angeboten werden können (ebd.). Die **Konsistenzstrategie** besagt, dass menschliches bzw. wirtschaftliches Handeln von vornherein im Einklang mit der Natur durchgeführt werden muss, sodass im Nachgang keine Schadensbehebung notwendig ist (ebd.). Die Prinzipien der Natur und Abläufe der Biosphäre werden beispielsweise im Rahmen der Kreislaufwirtschaft imitiert (ebd.). Die **Suffizienzstrategie** setzt einen Schritt früher an als die Effizienzstrategie und verfolgt sparsame Produktions- und Konsumstile mit einem gedrosselten Ressourcen- und Umweltverbrauch (ebd.). Für wirtschaftliche Aktivitäten werden hier sozial- und umweltverträgliche Obergrenzen gesetzt (ebd.). Zur Erreichung von Suffizienz ist allerdings ein längerfristiger Bewusstseinswandel notwendig (Kanning, 2013, S. 35). Ein solcher Bewusstseinswandel

ist bereits im Gange. In den nachfolgenden Abschnitten wird er mit seinen verschiedenen Stationen und Entwicklungen skizziert.

Entwicklung des Leitbilds „Nachhaltigkeit“

Nachdem wie eingangs erwähnt bereits im 18. Jahrhundert der Grundsatz galt, natürliche Ressourcen nur in dem Maße abzubauen, in dem sie nachwachsen, wurde ab Mitte des 19. Jahrhunderts Gewinnmaximierung über Naturgesetzmäßigkeiten gestellt (Pufé, 2014, S. 37). Der Kern dieser Einstellung ist in dem bereits erwähnten Beitrag Milton Friedmans aus dem Jahr 1970 zu entnehmen, in dem es schon im Titel hieß: „*The social responsibility of business is to increase its profits*“ (Friedman, 1970). Aufgrund der Erkenntnis, dass Probleme wie Klimawandel, Gesundheitsbeeinträchtigungen und globale Ungleichgewichte unter anderem auf diese Wirtschaftsweise zurückzuführen sind (Burschel, et al., 2004, S. 257), rückten ökologische und soziale neben ökonomischen Belangen in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr in den Fokus des öffentlichen, unternehmerischen und privaten Lebens. Einige Meilensteine der Entwicklung des Leitbilds Nachhaltigkeit werden im Folgenden abgesteckt.

1972 fand der **erste Erdgipfel** der Vereinten Nationen (UN) in Stockholm statt, woraus die Gründung des *United Nations Environment Programme* (UNEP) resultierte (Burschel, et al., 2004, S. 18). Im gleichen Jahr wurde durch die Wissenschaftler Dennis L. Meadows, Donella H. Meadows und Erich Zahn ein Bericht namens „**Die Grenzen des Wachstums**: Bericht des *Club of Rome*⁸ zur Lage der Menschheit“ („*The Limits to Growth*“) veröffentlicht (Balderjahn, 2013, S. 11), (Kanning, 2013, S. 23). Mittels Computersimulationen bildeten die Verfasser verschiedene Szenarien, die stets in einem ökologischen Kollaps resultierten (Pufé, 2014, S. 38). Dieser begründete sich in dem zu erwartenden exponentiellen Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum im Zusammenspiel mit der Endlichkeit der natürlichen Ressourcen (ebd.), (Balderjahn, 2013, S. 11). Um das langfristige und nachhaltige Überleben der Menschheit auf diesem Planeten zu sichern, sei ein weltweit gemeinsames, abgestimmtes Handeln notwendig und ökonomische, ökologische und soziale Aspekte müssten insbesondere unter Beachtung ihrer Wechselwirkungen integriert betrachtet werden (Balderjahn, 2013, S. 11-12).

⁸ Der Club of Rome ist eine Organisation mit Mitgliedern aus vielen verschiedenen Disziplinen. Auf der Basis der Besorgnis um die Zukunft der Menschheit führt der Club Forschungsaktivitäten durch, veranstaltet Konferenzen etc. und erstattet Bericht über die identifizierten Herausforderungen und Lösungen. (Club of Rome, 2017)

Die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (WCED), nach ihrer Leiterin auch „Brundtland-Kommission“ genannt, veröffentlichte 1987 ihren Abschlussbericht mit dem Titel „*Our Common Future*“ („**Brundtland-Bericht**“), in dem die Kommission weltweites, wirtschaftliches Wachstum befürwortete, aber Wege zu nachhaltigen Formen der Entwicklung aufzeigte (Kanning, 2013, S. 23). Insbesondere wurde in dem Bericht die bereits erwähnte umfassende Definition des Leitbilds nachhaltiger Entwicklung geliefert, welche heute noch verwendet wird. Außerdem wurden in dem Bericht Produktions- und Konsumprozesse als Ursache sowie Armut als Hauptgrund vieler Umweltprobleme genannt (Balderjahn, 2013, S. 12). Weitere Treiber, die nach der Kommission eine nachhaltige Entwicklung erfordern, sind das Bevölkerungswachstum, technische Entwicklungen, Handels- und Vertriebssysteme sowie institutionelle, politische und soziale Rahmenbedingungen (ebd.).

Der 1992 abgehaltene **zweite Erdgipfel** der Vereinten Nationen (*United Nations Conference on Environment and Development*, UNCED) in Rio de Janeiro konnte einige konkrete Ergebnisse in Form von fünf Abkommen liefern (Pufé, 2014, S. 49-51).⁹ Zunächst wurde eine Deklaration (Rio-Erklärung) mit 27 Grundsätzen verabschiedet, deren Ziel die Förderung der Zusammenarbeit der Staaten zur Erhaltung der Menschheit war. Hierin wurden das Vorsorge- und das Verursacherprinzip¹⁰ als Leitprinzipien für eine nachhaltige Entwicklung anerkannt und einige Voraussetzungen benannt, so z. B. die Bekämpfung der Armut, eine angemessene Bevölkerungspolitik, Verringerung und Abbau nicht nachhaltiger Konsum- und Produktionsweisen sowie die umfassende Einbeziehung der Bevölkerung in politische Entscheidungsprozesse. Des Weiteren wurden auf dem Rio-Gipfel eine Klimaschutz-Konvention, eine Biodiversitätskonvention und eine Walddeklaration verabschiedet. Als bedeutendstes Ergebnis des Erdgipfels ist jedoch die **Agenda 21** zu nennen, ein entwicklungs- und umweltpolitisches Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert, in welchem die Mitgliedstaaten die Selbstverpflichtung eingingen, den Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung sowohl in Industrie- als auch Entwicklungsländern zu fördern (Kanning, 2013, S. 23). Das Aktionsprogramm befasst sich mit vier Kernbereichen: Die **soziale und wirtschaftliche Dimension** beinhaltet Ziele zur Armutsbekämpfung, Bevölkerungsdynamik, dem

⁹ Der Vergleich mit (Pufé, 2014, S. 49-51) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

¹⁰ Nach dem Vorsorgeprinzip sollen mögliche Schäden im Voraus vermieden oder weitestgehend verringert werden (Umweltbundesamt, 2015). Das Verursacherprinzip sieht vor, dass soziale Kosten von demjenigen zu tragen sind, der sie verursacht hat (Feess, kein Datum).

Gesundheitsschutz und der nachhaltigen Siedlungsentwicklung (Pufé, 2014, S. 54). Die **Erhaltung und Bewirtschaftung der Ressourcen für die Entwicklung** befasst sich mit ökologieorientierten Themen vom Schutz der Erdatmosphäre über die Bekämpfung der Entwaldung und dem Erhalt der biologischen Vielfalt bis hin zur umweltverträglichen Entsorgung von Abfällen (ebd.). Die **Stärkung der Rolle wichtiger Gruppen** ist ein Schlüsselthema, da diese für die Umsetzung der Agenda von besonderer Bedeutung sind (ebd.). Weiterhin werden **Möglichkeiten der Umsetzung**, d. h. Rahmenbedingungen der Umsetzung hinsichtlich der finanziellen und organisatorischen Instrumente wie z. B. Technologietransfer, Bildung und internationale Zusammenarbeit angesprochen (ebd.). Neben den genannten sozialen kommt auch ökologischen (Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen) und ökonomischen Feldern (Übernahme von Verantwortung durch Unternehmen) eine große Bedeutung zu (Balderjahn, 2013, S. 13). Die *Commission on Sustainable Development* (CSD) verfolgt die Implementierung der Agenda 21 auf lokaler, nationaler, regionaler und internationaler Ebene (ebd.). Auf dem *Earth Summit „Rio+5“* 1997 in New York wurde die Agenda 21 fortgeschrieben (ebd.).

Die „**Rio+10**“-Konferenz in Johannesburg im Jahr 2002 war von deutlich weniger „Aufbruchsstimmung“ gekennzeichnet, brachte jedoch den Entschluss hervor, die Bildung für nachhaltige Entwicklung zu stärken (Kanning, 2013, S. 24). Hier wurden neue Prioritäten, Zielmarken und Umsetzungsprogramme gesetzt, mit den Hauptthemen Ressourcenschutz und -effizienz, Umweltschutz, Armutsbekämpfung und Globalisierung (Balderjahn, 2013, S. 14). Außerdem wurden die im Jahr 2000 verabschiedeten acht Millenniumsziele (*Millennium Development Goals*, MDG) bekräftigt (ebd.).

Die **Millenniumsziele** wurden 2000 durch UNO, Weltbank, die OECD und mehrere NGOs verabschiedet (Pufé, 2014, S. 56-58)¹¹. Sie befassen sich mit den Handlungsfeldern Frieden, Sicherheit und Abrüstung, Entwicklung und Armutsbekämpfung, Schutz der gemeinsamen Umwelt sowie Menschenrechte, Demokratie und gute Regierungsführung. In acht Entwicklungszielen sollen Armut bekämpft, Bildung und Gleichberechtigung ausgebaut und verbessert, Kinder- und Müttersterblichkeit verringert, Infektionen wie HIV zum Stillstand gebracht, ökologische Nachhaltigkeit verbessert und dafür globale Partnerschaften aufgebaut werden. Die Ziele waren bis 2015 (sofern nicht anders beziffert) zu erreichen. Bei einer Zwischenbilanz im Rahmen der Weltarmutskonferenz 2010 wurde festgestellt, dass zwar bereits einige

¹¹ Der Vergleich mit (Pufé, 2014, S. 56-58) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

Fortschritte gemacht wurden, aber noch viel zu tun sei. Kritiker mahnen an, dass die Ziele weit verfehlt und im Gegenteil die Schere zwischen Arm und Reich bzw. das Wohlstandsgefälle immer größer werde.

Die „Rio+20“-Konferenz, die 2012 unter dem Titel „*The Future We Want*“ in Rio de Janeiro abgehalten wurde, brachte schließlich keine neuen Impulse mit sich (Kanning, 2013, S. 25). Allerdings wurde dort die „*Green Economy*“ zum Ziel erklärt, in der Umwelt- mit sozialen Belangen in Einklang gebracht werden sollen (Balderjahn, 2013, S. 14). Insbesondere soll die *Green Economy* einen starken Antrieb für Wachstum und Arbeitsplätze geben und eine dauerhafte Beseitigung der weltweiten Armut bewirken (ebd.). Kritisiert wurde auf der Konferenz die gravierende globale Fehlallokation von Kapital, da die Investitionen in erneuerbare Energien, Energieeffizienz, nachhaltige Landwirtschaft, den Schutz von Ökosystemen sowie in Land- und Wasserschutz relativ gering ausfielen, sowie die Tatsache, dass Unternehmen weiterhin ihre Geschäfte machen können, ohne für die damit verbundenen sozialen und ökologischen Externalitäten zur Verantwortung gezogen zu werden (ebd.).

Die Konferenzen und Dokumente, die maßgeblich zur Prägung des Leitbilds Nachhaltigkeit beigetragen haben, sind im folgenden Zeitstrahl abgebildet. Insgesamt ist zu erkennen, dass nach einer starken Prägungsphase zwischen 1972 und 1992, die zu der Herausbildung ambitionierter Ziele geführt hat, die Entwicklung des Leitbilds genauso wie die Annäherung an diese Ziele nahezu stagniert und in den letzten 20 bis 30 Jahren keine weiteren Fortschritte gemacht wurden.

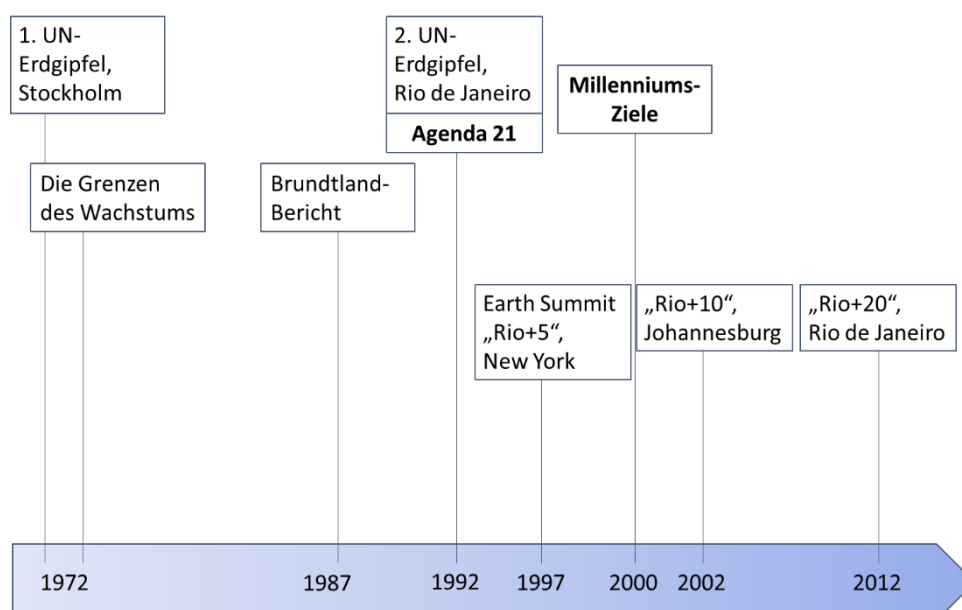


Abbildung 5: Zeitstrahl zur Entwicklung des Leitbilds Nachhaltigkeit, eigene Darstellung

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Gesellschaft Unternehmen zunehmend in die Pflicht nimmt, für die Folgen ihres Handelns Verantwortung zu übernehmen. Solche Forderungen haben sich in den letzten Jahrzehnten zunehmend von ökonomischen hin zu ökologischen und sozialen bzw. gesellschaftlichen Bereichen verlagert. Insgesamt wird von Unternehmen erwartet, dem Leitbild der Nachhaltigkeit Folge zu leisten bzw. zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, indem ökologische und soziale Ziele neben den ökonomischen Zielsetzungen ins Kerngeschäft einbezogen werden.

2.2 Forschung und Innovation

Nachdem der Anspruch an die Verantwortungsübernahme seitens Organisationen in den vorherigen Abschnitten erläutert wurde, werden nun die Zielobjekte von RRI, nämlich Forschung und Innovation, betrachtet.

2.2.1 Die Begriffe um Forschung und Innovation

Dieser erste Abschnitt stellt eine Art Glossar dar und dient der Abgrenzung und eingehenden Definition von F&E, Innovation sowie verwandter Begrifflichkeiten.

Forschung und Entwicklung

Schumpeter (1950) stützt sich bei der Erläuterung der Begrifflichkeiten rund um die Innovationstätigkeit auf die (neuartige) Kombination von Produktionsfaktoren (Schumpeter, 1950, S. 134-136). Auf dieser Basis besteht F&E in einer Kombination von Produktionsfaktoren dahingehend, neues Wissen zu generieren (Brockhoff, 1998, S. 48). Die F&E beschäftigt sich in vielen Unternehmen systematisch mit naturwissenschaftlich-technischen Prozessen (Hauschildt & Salomo, 2011, S. 30). Ihre Abläufe folgen in der Regel bestimmten Konzepten, was sie zeitlich und räumlich plan- und kontrollierbar macht (ebd.). F&E ist eine Teilmenge der Innovationstätigkeit von Unternehmen (ebd.), die sich genauso wie die Technologien auf den vor-marktlichen, naturwissenschaftlich-technischen Bereich innerhalb des Innovationsprozesses bezieht (Vahs & Brem, 2013, S. 27). Die Bezeichnung macht bereits deutlich, dass F&E mehrere Teilbereiche vereint.

Nach der Definition in §1.29 im Frascati-Manual¹² der OECD (2015) gliedert sich F&E in die Grundlagenforschung, die angewandte Forschung und die experimentelle Entwicklung (OECD, 2015, S. 29). Die Grundlagenforschung besteht in der experimentellen oder theoretischen Gewinnung von grundlegend neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen über den Ursprung von Phänomenen und beobachtbaren Tatsachen (ebd.). Sie ist nicht zielgerichtet und hat allgemeine wissenschaftliche Erkenntnisse bzw. Theorien zum Ergebnis, die empirisch feststellbare Ursache-Wirkungszusammenhänge beschreiben (ebd.). Im Gegensatz dazu ist die angewandte Forschung, die in Untersuchungen zur Gewinnung neuer Erkenntnisse besteht, zielgerichtet (ebd.). Hier steht die praktische Anwendung zur Lösung konkreter Probleme im Vordergrund (ebd.). Die experimentelle Entwicklung wiederum wendet die Erkenntnisse aus der angewandten Forschung systematisch an, um neue Produkte/Dienstleistungen oder Prozesse hervorzubringen bzw. die vorhandenen wesentlich zu verbessern (ebd.). Schweitzer (1994) distinktiert wie folgt: Forschung bezeichnet das nachprüfbar Suchen, Formulieren und Lösen von Grundproblemen nach wissenschaftlichen Methoden; Entwicklung hingegen bedeutet das Überführen von Forschungsergebnissen zur Fabrikationsreife unter Beachtung wissenschaftlicher Erkenntnisse und vorhandener Techniken (Bea & Haas, 2016, S. 550 in Anlehnung an Schweitzer, 1994, S. 629-630).

F&E umfasst kurz gesagt jene Aktivitäten, durch die eine Änderung in Technologie und Technik herbeigeführt werden kann (Vahs & Brem, 2013, S. 2). Es handelt sich hierbei in der Regel um einen Prozess, der auf intensiver Kommunikation basiert und nicht physisch vonstattengeht (Popp, 2015, S. 215).

Technologie

Als Technologien werden auf Theorien basierende Anweisungen zum technischen Handeln bezeichnet (Vahs & Brem, 2013, S. 26). Nach dem Einsatzgebiet kann zwischen Produkt- und Prozesstechnologien unterschieden werden (ebd.). Nach der Lebenszyklusphase werden **Schrittmachertechnologien**, die sich in der Entstehung befinden und von welchen ein großer zukünftiger Einfluss auf die Struktur der Branche erwartet wird, **Schlüsseltechnologien**, welche von den ersten Unternehmen beherrscht

¹² Das Frascati Manual der OECD befasst sich mit den Methoden der Generierung und Verwendung von F&E-Daten und bietet international anerkannte Definitionen, Richtlinien und Klassifikationen (OECD, 2015, S. 20).

und eingesetzt werden, und **Basistechnologien**, welche bereits ausgereift sind und von allen Unternehmen einer Branche beherrscht werden, unterschieden (ebd.). Im Rahmen des Innovationsprozesses leistet das Technologiemanagement in der angewandten Forschung und Vorentwicklung eine konzeptionelle Leistung und ist nicht auf die Durchsetzung im Markt konzentriert (Macharzina & Wolf, 2010, S. 751-752).

Der technologische Fortschritt treibt die wirtschaftliche Entwicklung einzelner Unternehmen und ganzer Nationen oder Wirtschaftsräume voran und steht in Wechselwirkung mit den dadurch verursachten gesellschaftlichen Veränderungsprozessen (Vahs & Brem, 2013, S. 4), die wiederum auf die Richtung und Intensität des technologischen Wandels zurückwirken können (Zahn, 1995, S. 9).

Innovation

Innovation schließt neben naturwissenschaftlich-technischen auch administrative Prozesse ein (Hauschildt & Salomo, 2011, S. 30). Sie ist schwerer institutionalisierbar als F&E, da die betrachteten Prozesse oft einmalig und unwiederholbar sind und daher nicht systematisch strukturiert werden können (ebd.). Aus diesem Grund existiert wohl auch keine eindeutige, abschließende Definition des Begriffs Innovation. Im Rahmen dieser Arbeit wird Innovation als das Ergebnis eines Prozesses oder der Prozess selbst verstanden, durch welchen Unternehmensziele auf eine neuartige Weise erreicht werden sollen (Vahs & Brem, 2013, S. 1). Hierzu werden neue technische, wirtschaftliche, organisatorische und soziale Problemlösungen zielgerichtet durchgesetzt (ebd.). Nach Schumpeter bezeichnet der Begriff Innovation die „Durchsetzung neuer Kombinationen“ (Schumpeter, 1950, S. 134-136), also neue Produkte und Produktionsmethoden, die Erschließung neuer Märkte, die Eroberung einer neuen Bezugsquelle von Rohstoffen und Halbfabrikaten, aber auch die Durchführung einer Neuorganisation (ebd.). Dabei besitzt die Innovationstätigkeit eine „schöpferische Zerstörungskraft“ – sie geschieht nicht stetig und regelmäßig, sondern „diskontinuierlich“ (ebd.), (Schumpeter, 1987, S. 100).

Eine weitere Sicht auf Innovation ist das Verständnis als die erstmalige wirtschaftliche Umsetzung einer neuen Idee, die sich mit technischen, wirtschaftlichen, organisatorischen und/oder sozialen Problemlösungen befasst (Popp, 2015, S. 213, Vahs & Brem, 2013, S. 21). Im engeren Sinne bezeichnet sie deren (Markt-)Einführung, im weiteren Sinne ihre (Markt-) Bewährung oder Diffusion, die von wirtschaftlichem Erfolg begleitet ist (Vahs & Brem, 2013, S. 21).

Eine notwendige Vorstufe der Innovation ist die Invention oder Erfindung, die im Gegensatz zur Innovation zeitpunktbezogen ist und noch keiner wirtschaftlichen Nutzung zugeführt wurde (Popp, 2015, S. 213, Vahs & Brem, 2013, S. 21). Sie entsteht durch einen geplanten oder ungeplanten Prozess der Ideengenerierung und bezeichnet die erstmalige Umsetzung einer neuen Idee – eines strukturiert gefassten Gedankens, der spontan oder unter Zuhilfenahme von Kreativität generiert wird (Vahs & Brem, 2013, S. 21). Sie muss nicht formalisiert sein und entwickelt sich kontinuierlich fort (ebd.).

Innovationsmanagement

Das Innovationsmanagement befasst sich mit allen Aktivitäten des Wertschöpfungsprozesses inklusive der unterstützenden Funktionen und Prozesse, bis hin zur Steuerung des Marktzyklus eines neuen Produktes (Vahs & Brem, 2013, S. 27). F&E-Management und Technologiemanagement sind Teilmengen des Innovationsmanagements (ebd.). Die Aufgaben des Innovationsmanagements bestehen in der Festlegung und Verfolgung von Innovationszielen und -strategien, der Entscheidungsfindung auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, der Aufstellung des F&E-Projektprogramms, der Planung, Steuerung und Kontrolle von Innovationsprozessen und Innovationsprojekten von der Idee bis zur erfolgreichen Umsetzung im Markt, der Schaffung einer innovationsfördernden Organisationskultur sowie der Einrichtung eines prozessumfassenden Informationssystems, das einen zeitnahen Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten, eine flexible Prozesssteuerung und die zielgerichtete und adäquate Kommunikation mit allen relevanten unternehmensinternen und -externen Bezugsgruppen ermöglicht (Vahs & Brem, 2013, S. 28 in Anlehnung an Corsten, et al., 2006, S. 39, Tsifidaris, 1994, S. 15 und Vahs & Schäfer-Kunz, 2012, S. 602).

2.2.2 Merkmale und Arten von Innovation

Merkmale von Innovationen

Den zahlreichen verschiedenen Arten von Innovationen, auf die im zweiten Teil dieses Abschnitts eingegangen wird, sind gewisse Eigenschaften gemein. Eingangs sei erwähnt, dass Innovationsentscheidungen mehrstufige Entscheidungen sind, auf deren Grundlage umfangreiche finanzielle, materielle und personelle Ressourcen über lange Zeiträume

gebunden werden (Vahs & Brem, 2013, S. 27). Nicht zuletzt deshalb treten ihnen teilweise erhebliche Widerstände von Seiten der beteiligten Personen und Gruppen sowie unternehmensexterner Personen und Organisationen entgegen (ebd.).

Das erste Merkmal, welches Innovationen auszeichnet, ist der **Neuheitsgrad** (Vahs & Brem, 2013, S. 32). Neu bedeutet in diesem Zusammenhang, dass etwas über den bisherigen Erkenntnisstand hinausgeht (ebd.). Eine Möglichkeit für die Klassifikation der verschiedenen Ausprägungen von Innovationen in Unternehmen orientiert sich am Neuheitsgrad für das Unternehmen selbst und dem Neuheitsgrad am Markt, wie Abbildung 6 zeigt (ebd.).

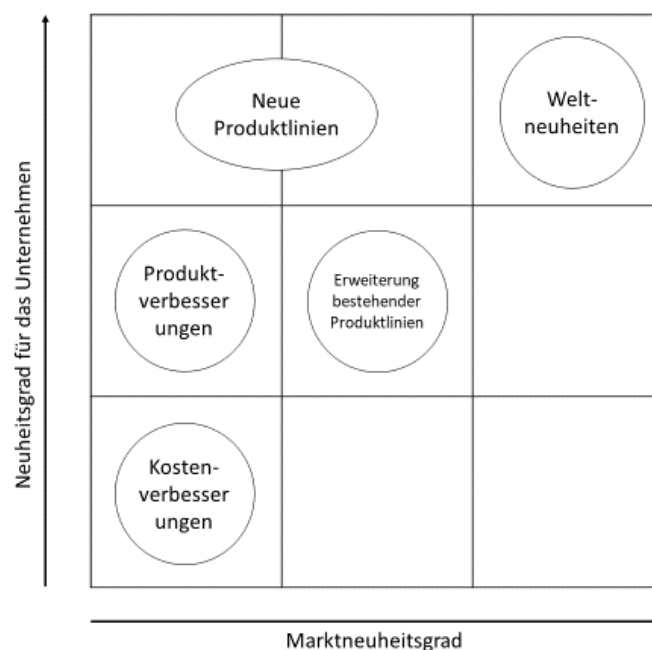


Abbildung 6: Neuheitsgrad von Innovationen, eigene Darstellung nach (Perl, 2007, S. 33)

Ein weiteres Merkmal von Innovationen ist die **Unsicherheit** – in den frühen Phasen des Innovationsprozesses besteht Unklarheit über das Ergebnis sowie über Zeit und Kosten, da weder subjektive (aus der Erfahrung heraus), noch objektive (statistisch ermittelbare) Wahrscheinlichkeiten angegeben werden können (Vahs & Brem, 2013, S. 32).

Mit den vielfältigen Verbindungen der Innovationstätigkeit zu anderen Aktivitäten im und außerhalb des Unternehmens geht außerdem eine hohe **Komplexität** einher (Vahs & Brem, 2013, S. 33). Als Querschnittsfunktionen betreffen Innovationen diverse Produkt- und Prozessebenen, stehen in Beziehungen zum Unternehmensumfeld und verlaufen nicht linear, sondern beinhalten Rückkopplungsschleifen (ebd., S. 34). Die zeitliche Dimension der Komplexität basiert auf der Veränderlichkeit der relevanten Sachverhalte,

beispielsweise durch neue Gesetze (ebd., S. 33). Die quantitative und qualitative Dimension gründet wiederum in deren Vielzahl, Vielfalt und Vernetzung (ebd.).

Mit den bereits genannten Merkmalen von Innovationen geht insbesondere ein hoher **Konfliktgehalt** einher, der sich auf verschiedenen Ebenen niederschlagen kann (Vahs & Brem, 2013, S. 35). Auf intrapersoneller Ebene entsteht beispielsweise ein Konflikt, wenn ein Mitarbeiter eine neue Technik anwenden soll, für die er keinen Anwendungsbedarf sieht (ebd.). Interpersonelle oder soziale Konflikte können zwischen Mitgliedern verschiedener Interessengruppen entstehen, die unterschiedliche Maßstäbe anlegen (z. B. die technikorientierte F&E-Abteilung im Vergleich zum kostenorientierten Rechnungswesen) (ebd.). Das Innovationsobjekt kann darüber hinaus in Konflikt mit den Unternehmensstandards, dessen Philosophie und Image oder einem bereits vorhandenen Produkt treten (ebd.). Es kann mit der öffentlichen Meinung in Bezug auf ethische und moralische Gesichtspunkte in Konflikt geraten, genauso wie mit der Rechtslage (ebd., S. 36).

Alle genannten Merkmale von Innovationen stehen in vielfältigen Wechselbeziehungen zueinander, die kurz zusammengefasst wie folgt beschrieben werden können: Komplexität und Neuheitsgrad verstärken die Unsicherheit in Bezug auf Innovationsprozesse, alle drei Merkmale kombiniert verstärken ihrerseits den Konfliktgehalt (Vahs & Brem, 2013, S. 36-37 in Anlehnung an Thom, 1980, S. 390-391). Abbildung 7 stellt diese Zusammenhänge graphisch dar.

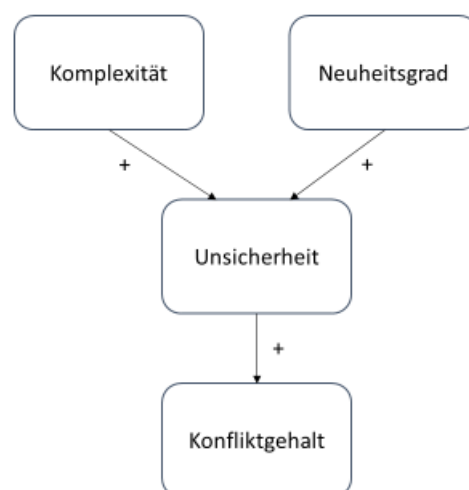


Abbildung 7: Merkmale von Innovationen und Wechselwirkungen, eigene Darstellung

Innovationsarten nach Bereich

Innovationen können nach den Bereichen, die sie betreffen, nach ihrem Auslöser, dem Neuheitsgrad oder auch dem Veränderungsumfang unterschieden werden.

Produktinnovationen ergänzen das Leistungsspektrum eines Unternehmens (Popp, 2015, S. 214) um neue Leistungen, die auf die Befriedigung konkreter Kundenbedürfnisse abzielen (Vahs & Brem, 2013, S. 53). Aufgrund kürzerer Lebenszyklen, die durch den technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritt sowie den Wandel der Konsumentenbedürfnisse bedingt sind, kommt ihnen eine besondere wirtschaftliche Bedeutung zu (ebd.). Produktinnovationen können in der Form einer Differenzierung auftreten, wobei einzelne oder mehrere Eigenschaften eines bereits im Markt eingeführten Produktes variiert werden oder ein zusätzliches Produkt eingeführt wird (ebd., S. 54). Durch geringfügige Änderungen der ästhetischen, physikalischen funktionalen und/oder symbolischen Nutzenkomponenten eines im Markt eingeführten Produktes wird eine Variation erzielt (ebd., S. 55). Durch Baukastensysteme, in welchen die Produktbestandteile kundenindividuell zusammengestellt werden, wird dagegen eine Vereinheitlichung erzielt (ebd.).

Als **Prozessinnovation** wird eine neuartige Veränderung im Prozess der Faktorkombination und damit einhergehende Verbesserung der materiellen und informationellen Prozesse bezeichnet (Thom, 1980, S. 35, Vahs & Brem, 2013, S. 56).

Die **Struktur-** oder **organisatorische Innovation** beschreibt neuartige Veränderungen in der Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens. Sie hängt eng mit Produkt-, Prozess- und Sozialinnovationen zusammen, da sie sich sowohl auf die Unternehmensprozesse als auch auf die Aufgabenträger und die Objekte der Leistungserstellung bezieht (Thom, 1980, S. 35).

Als **Marketinginnovation** werden neue Marketing- oder Verkaufsmethoden bezeichnet, die von einem Unternehmen zuvor noch nicht angewendet wurden und als Teil eines neuen Marketingkonzepts oder einer neuen Marketingstrategie eingeführt werden (Vahs & Brem, 2013, S. 61, ZEW, 2012, S. 4).

Schließlich gibt es **Geschäftsmodellinnovationen**, die grundlegende Veränderungen eines bestehenden bzw. die Schaffung eines neuartigen Geschäftsmodells, das Kundenbedürfnisse auf eine bessere Art und Weise befriedigt betreffen (Franken & Franken, 2011, S. 199, Vahs & Brem, 2013, S. 62). Sie kann sich auf das

Unternehmensmodell, das Umsatz- oder auch das Branchenmodell beziehen, welches das Unternehmen verfolgt (Vahs & Brem, 2013, S. 62).

Die **Sozialinnovation** bezeichnet eine neuartige Veränderung im Human- und Sozialbereich zur Erfüllung sozialer Ziele mittels sozialer Instrumente (Blind & Quitzow, 2017, S. 15, Thom, 1980, S. 37, Vahs & Brem, 2013, S. 59). Durch ihre vielfachen Vernetzungen fällt bei Sozialinnovationen die Messung besonders schwierig aus (Vahs & Brem, 2013, S. 60). Diese Vernetzungen rühren vor allem daher, dass Sozialinnovationen auf einem partizipativen Prozess beruhen, also zahlreiche Akteure in den Innovationsprozess mit einbezogen werden (Blind & Quitzow, 2017, S. 16). Sie können in allen bereits genannten Formen von Innovationen, also als Produkt-, Prozess- oder institutionelle Innovationen auftreten (ebd.).

Durch die veränderten Umfeldvariablen, wie in Kapitel 2.1.3 erläutert, haben sich in den letzten Jahren auch **Umweltinnovationen** etabliert (Günther, 2008, S. 189 in Anlehnung an Gerybadze, 1992, S. 397). Der Begriff umfasst alle Innovationen, die zu einer Verbesserung der Umweltqualität führen, sodass sie wie die Sozialinnovationen je nach Beschaffenheit den zuvor genannten Arten von Innovationen zugeordnet werden können (Günther, 2008, S. 189 in Anlehnung an Klemmer, et al., 1999, S. 29). Sie weisen allerdings zusätzliche Besonderheiten auf. So besitzen ökologieorientierte Produktinnovationen den Zusatznutzen, dass die Umweltbelastung bei Herstellung, Verwendung und Entsorgung geringer ausfällt (Günther, 2008, S. 190). Ökologieorientierte Prozessinnovationen können mittels additiven oder *end-of-the-pipe-Technologien* dem Produktionsprozess nachgeschaltet oder als integrierte Technologien bereits die Entstehung von Umweltbelastungen vermeiden (ebd.).

Innovationsarten nach Auslöser

Nach dem **Auslöser** wird zwischen Push- und Pull-Innovationen unterschieden. Die **Pull-Innovation** ist initiiert durch Bedürfnisse oder konkrete Nachfrage seitens der Kunden (*Market-Pull/Demand-Pull*) (Vahs & Brem, 2013, S. 63). Sie ist daher zweckinduziert und hat eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit (ebd.). Die **Push-Innovation** wird dagegen vorangetrieben durch neu entwickelte Technologien, für die noch die entsprechenden Anwendungsgebiete zu finden sind (*Technology-Push*) (ebd.). Dementsprechend ist sie mittelinduziert – in der Regel durch die F&E-Bereiche von Unternehmen – und besitzt

geringere Erfolgsaussichten (ebd.). Aufgrund der unterschiedlichen Erfolgsaussichten ist ein ausgewogenes Innovationsportfolio in einem Unternehmen wichtig: Pull-Innovationen senken das Fehlschlagrisiko, Push-Innovationen jedoch sichern langfristig die Marktposition (Perl, 2007, S. 42).

Innovationsarten nach Neuheitsgrad

Nach dem **Neuheitsgrad** wird zwischen Basis- oder Pionierinnovationen, Verbesserungsinnovationen, Anpassungsinnovationen, Imitationen und Scheininnovationen unterschieden (Vahs & Brem, 2013, S. 64-65). Als **Basisinnovation** wird ein Durchbruch in Bezug auf neue Technologien oder Organisationsprinzipien bezeichnet, der meist eine Vielzahl von Folgeinnovationen nach sich zieht und zu radikalen Veränderungen in der Markt- und Wettbewerbssituation führt (Trommsdorff & Schneider, 1990, S. 4). Basisinnovationen sind meistens mittelinduzierte Push-Innovationen (Macharzina & Wolf, 2010, S. 745-746). Bei der **Verbesserungsinnovation** bleiben die grundlegenden Funktionen und Eigenschaften einer vorhandenen Problemlösung erhalten und lediglich einzelne oder mehrere Nutzenparameter werden verbessert (Vahs & Brem, 2013, S. 64). Diese Art von Innovationen sind meist vom Markt angeregte Pull-Innovationen (Macharzina & Wolf, 2010, S. 745-746). Bei **Anpassungsinnovationen** werden bereits vorhandene Leistungen oder Erzeugnisse an die Wünsche der Kunden angepasst (Vahs & Brem, 2013, S. 64). Bei einer **Imitation** handelt es sich um die bewusste Übernahme oder das absichtliche Nachahmen von Produkten oder Dienstleistungen, die in anderen Unternehmen bereits vorhanden sind und erfolgreich eingesetzt werden, während „Pseudoverbesserungen“, die keinen wirklich neuen oder zusätzlichen Nutzen für den Kunden darstellen, als **Scheininnovationen** bezeichnet werden (ebd., S. 65).

Nach dem Neuheitsgrad wird auch von „echten“ und „unechten“ Innovationen gesprochen. Als „echte“ Innovation wird eine Neuerung bezeichnet, die grundsätzlicher Natur ist und dementsprechend eine Lösung bietet, die vorher gar nicht oder nur völlig anders zu erreichen war – nach der soeben erfolgten Klassifizierung würden hierunter nur die Basisinnovationen fallen (Matys, 2013, S. 155). „Unechte“ oder Marktinnovationen dagegen betreffen nur formale Neuerungen, die der Differenzierung eines Produktes gegenüber dem bestehenden Wettbewerb dienen, was auf alle übrigen Innovationsarten dieses Absatzes zutrifft (ebd.).

Innovationsarten nach Veränderungsumfang

Nach dem **Veränderungsumfang** kann in inkrementale (evolutionäre) und radikale (revolutionäre) Innovationen unterschieden werden (Vahs & Brem, 2013, S. 67).¹³

Inkrementalinnovationen geschehen auf bereits bestehenden oder zumindest verwandten Märkten und bekannten Anwendungsgebieten und beziehen sich somit auf Basis- oder Schlüsseltechnologien. Sie sind daher relativ risikolos und einfach zu steuern. Es handelt sich hierbei meist um reine Verbesserungs- und Anpassungsinnovationen.

Radikalinnovationen besitzen dagegen einen hohen Neuheitsgrad, beziehen sich also auf Schrittmachertechnologien und/oder neue Märkte. Sie bewirken einschneidende und komplex-interdependente Veränderungen im Unternehmen, welches für einige Zeit eine Monopolstellung erlangt und somit den Markt abschöpfen und hohe Umsätze und Gewinne erwirtschaften sowie sein Image verbessern kann. Sie bergen jedoch ein relativ hohes wirtschaftliches Risiko und besitzen höhere Marktchancen, je stärker sie bedürfnis- und technologieinduziert sind. Es handelt sich hierbei häufig um Basisinnovationen.

2.2.3 Innovationsstrategien und -methoden

Innovationen stellen einen strategischen Treiber für den Unternehmenserfolg dar (Hentze & Thies, 2012, S. 142). Die kontinuierliche Investition in F&E trägt daher zum nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen und ganzen Volkswirtschaften bei (Blind & Quitzow, 2017, S. 13). Welche Strategien und Methoden dafür zum Einsatz kommen können, wird im folgenden Abschnitt betrachtet.

Innovationsziele

Um eine Innovationsstrategie zu formulieren, müssen zunächst **Ziele** festgelegt werden. Innovationsziele können Sach- oder Leistungsziele mit technischem/technologischem Inhalt, wirtschaftliche Formalziele oder auch sozialer oder ökologischer Natur sein (Vahs & Brem, 2013, S. 38). Technologische Innovationsziele können beispielsweise die technische Leistung sein, die Sicherstellung von Eigenschaften, die vom Kunden gefordert werden (Funktionalität), oder auch die technische Qualität in Form von Produkt- und Prozessqualität (ebd., S. 50-51). Betriebswirtschaftliche Innovationsziele

¹³ Der Vergleich mit (Vahs & Brem, 2013, S. 67) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

sind insbesondere Qualität und Kundennutzen, aber auch Kosten und Zeit (ebd., S. 43-50).

Zur **Messung** der Ziele müssen diese quantifizierbar gemacht werden, also ein Zielmaßstab angelegt werden (ebd., S. 39). Im von hoher Komplexität und Interdependenzen geprägten Umfeld von Innovationen ist die Messung oft nicht direkt möglich, sondern geschieht indirekt, beispielsweise durch die Reklamationsquote und die Anzahl der Folgekäufe als Indikatoren für die Kundenzufriedenheit (ebd.). In der Regel stehen die verschiedenen Ziele in Beziehung zueinander. Handelt es sich um konfliktäre Ziele, stellt dies ein Problem dar und die Ziele müssen priorisiert werden (ebd., S. 39-40). Vergleichsweise selten treten neutrale Ziele auf, die keinen Einfluss auf andere nehmen, oder auch komplementäre Ziele, deren Erreichung sich positiv auf andere Ziele auswirkt (ebd.). Die betriebswirtschaftlichen Zielbeziehungen werden in Abbildung 8 durch das „magische Zieldreieck“ illustriert. Das zu erreichende Ergebnis, ausgedrückt durch Qualität und Kundennutzen, steht in Beziehung bzw. in Konflikt mit den Zielen Aufwand, ausgedrückt durch Kosten und Preis, und Zeit, ausgedrückt durch Lieferzeit und Verfügbarkeit (ebd., S. 40-41). Das Verhältnis zwischen Ergebnis und Aufwand ist dabei die Effizienz, das Verhältnis zwischen Ergebnis und Zeit die Produktivität und das Verhältnis zwischen Zeit und Aufwand die Intensität (ebd.). Die Faktoren, die die Ziele sowie deren Verhältnisse beeinflussen, sind Flexibilität, Kompetenz und Know-how (ebd.).

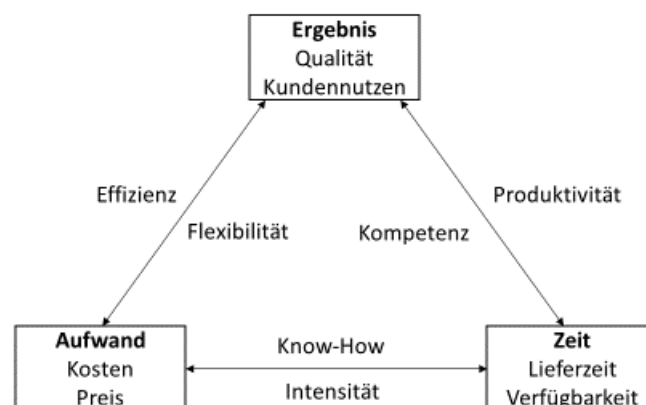


Abbildung 8: „Das magische Zieldreieck“, eigene Darstellung nach (Vahs & Brem, 2013, S. 40-41)

Um schließlich konkrete Innovationen zu generieren, muss außerdem der **Innovationsbedarf** ermittelt werden (Hentze & Thies, 2012, S. 142). Dieser wird durch technologischen Fortschritt, veränderte Kunden und Bedürfnisse, verschärften

Wettbewerb und ein dynamisches Geschäftsumfeld bestimmt (ebd.). Quellen für Ideen und Innovationen können neben dem F&E-Bereich beispielsweise auch das Vorschlagswesen oder der kontinuierliche Verbesserungsprozess im Unternehmen sein (Hentze & Graf, 2005, S. 237-239). In einer Studie aus dem Jahr 2006 wurden durch IBM die wichtigsten Quellen innovativer Ideen ermittelt, wobei die interne F&E erst auf Rang acht zu finden ist (IBM, 2006, S. 22). Hier wurden Mitarbeiter als wichtigste Innovationsquelle identifiziert, dicht gefolgt von Geschäftspartnern und Kunden. Berater, Wettbewerber sowie Verbände und Veranstaltungen wie Messen und Konferenzen wurden genauso wie Vertriebs- und Kundenservice-Abteilungen noch vor der F&E genannt (ebd.). An neunter Stelle wurde die akademische Forschung genannt (ebd.).

Innovationsstrategie

Im Rahmen der eigentlichen **Innovationsstrategie** wird darüber entschieden, welche Arten von Innovation und ob insgesamt die Qualitäts- oder die Kostenführerschaft angestrebt werden, wann Innovationen getätigt und ob F&E intern oder extern betrieben werden (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 166). Außerdem befasst sich die Innovationsstrategie mit dem Schutz des geistigen Eigentums und mit der Identifizierung und Auswahl geeigneter Kooperationen sowohl im F&E-Bereich als auch bei Ideengenerierung und Marketing (ebd., S. 167).

Die Entscheidung über Arten und Grad von Innovationen betrifft die **Innovationsausrichtung**, die auf der allgemeinen Unternehmensstrategie aufbaut (ebd.). Ähnlich wie in der grundlegenden Strategie wird hier darüber entschieden, ob eher Basis- oder eher nur Anpassungsinnovationen im Fokus stehen und ob diese sich auf bestehende oder auf neue Märkte beziehen sollen, also „wie ‚innovativ‘ ein Unternehmen auftreten will“ (ebd.). Ein Instrument zur Festlegung geeigneter Produkt-Markt-Kombinationen ist die sogenannte Ansoff-Analyse (Gelbmann & Vorbach, 2007b, S. 149). Diese liefert Hinweise auf Entwicklungsrichtungen und eine Strukturierung zukünftiger Handlungsfelder (ebd., S. 149-150 in Anlehnung an Becker, 2006, S. 148)¹⁴. Das Ergebnis der Ansoff-Analyse ist eine Produkt-Markt-Matrix mit den vier Entwicklungsrichtungen Marktdurchdringung, Marktentwicklung, Produktentwicklung und Diversifikation. Die **Marktdurchdringung** oder -penetration bedeutet den

¹⁴ Der Vergleich mit (Gelbmann & Vorbach, 2007b, S. 149-150 in Anlehnung an Becker, 2006, S. 148) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

verstärkten Absatz vorhandener Produkte auf vorhandenen Märkten durch die Gewinnung neuer Kunden, die Erschließung neuer Gebrauchsmöglichkeiten oder auch Preisnachlässe. Bei der **Marktentwicklung** werden vorhandene Produkte durch Expansion oder die Erschließung neuer Absatzkanäle oder Teilmärkte auf neu geschaffenen oder erschlossenen Märkten abgesetzt. Die **Produktentwicklung** bedeutet die Erweiterung des Sortiments auf bestehenden Märkten durch die Anpassung der Produktpalette an geänderte Anforderungen, die Produktdifferenzierung oder die Entwicklung völlig neuer Produkte. Bei der **Diversifikation** werden neue Märkte mit neuen Produkten erschlossen, wobei vertikale, horizontale und laterale Diversifikation unterschieden werden. Die vertikale Diversifikation bedeutet das Eindringen in Bereiche, die der eigenen Wertschöpfungsstufe vor- oder nachgelagert sind (Vorwärts- bzw. Rückwärtsintegration); die horizontale Diversifikation bedeutet die Erweiterung des Leistungsprogrammes um Produkte, die mit dem ursprünglichen Produktionsprogramm in Zusammenhang stehen (z. B. durch Einsatz verwandter Werkstoffe oder Technologien oder eine ähnliche Bedürfnisbefriedigung beim Verwender); die laterale Diversifikation bedeutet schließlich das Eindringen in völlig neue Bereiche und Sektoren. Zusammengefasst wird die Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff in Abbildung 9 dargestellt.

Märkte Produkte	gegenwärtig	neu
gegenwärtig	Marktdurchdringung	Marktentwicklung
neu	Produktentwicklung	Diversifikation

Abbildung 9: Produkt-Markt-Matrix, eigene Darstellung nach (Becker, 2006, S. 148)

Auch die Entscheidung über die **Qualitäts- oder Kostenführerschaft** ist im Grunde eine unternehmensweite Strategiewahl (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 167-168). Ziel der **Qualitätsführerschaft** ist ein Wettbewerbsvorteil durch die bessere Bedürfnisbefriedigung bei den Abnehmern (ebd., S. 168 in Anlehnung an Porter, 1999, S. 73). Bei diesen spielt demnach der Preis bei der Kaufentscheidung eine wesentlich

geringere Rolle als Kriterien wie die Übereinstimmung des Produkts mit Bedürfnissen, die Unverwechselbarkeit des Produkts, die Attraktivität und Kommunizierbarkeit dieser Vorteile und Vertrauensqualitäten wie eine etablierte Marke und deren Image (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 168). Ein Unternehmen, das die Qualitätsführerschaft anstrebt, muss also darauf achten, dass seine Innovationen die Anforderungen seiner Kunden erfüllen können, sodass ständige Verbesserungen und Modifikationen und somit relativ kurze F&E-Zyklen im Fokus stehen (ebd.). Bei der **Kostenführerschaft** basiert der Wettbewerbsvorteil auf einem hohen Absatz in Verbindung mit ständig sinkenden relativen Produktionskosten, weshalb hier auch von der Preis-Mengen-Strategie die Rede ist (ebd. in Anlehnung an Porter, 1999, S. 71). Die Aufgabe des Innovationsmanagements beschränkt sich hier darauf, die Erfahrungskurven-Effekte auszunutzen und somit weitere Kostensenkungen durch Verbesserung der eingesetzten Prozesse zu erzielen (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 168-169). Diese Innovationsstrategie ist entsprechend weniger „innovativ“ als die Strategie der Qualitätsführerschaft (ebd., S. 169). Der wesentliche Unterschied der beiden Strategien liegt im betreffenden Bereich: bei der Qualitätsführerschaft bezieht sich Innovation auf die Produktebene und die Verbesserung der dort eingesetzten Technologien, während bei der Kostenführerschaft der Produktionsprozess im Mittelpunkt steht (ebd.).

Beim **Timing** von Innovationen geht es um den Zeitpunkt des Markteintritts für Innovationen (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 169). Je nachdem, welcher Zeitpunkt im Produktlebenszyklus gewählt wird, wird zwischen Pionieren, frühen und späten Folgern bzw. *First-, Second- und Later-to-Market* unterschieden (ebd.). Abbildung 10 stellt diese Unterteilung graphisch dar.

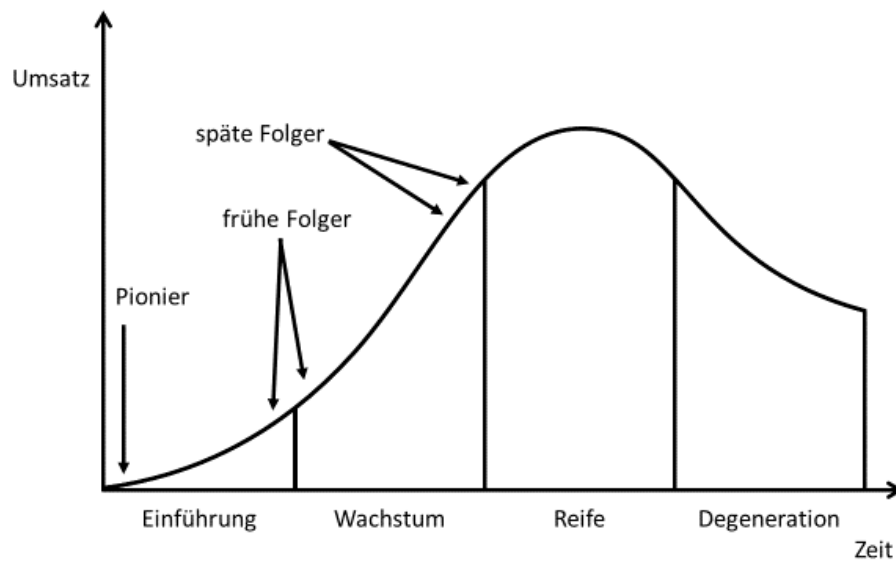


Abbildung 10: Zeitpunkt des Markteintritts in Bezug auf den Produktlebenszyklus, eigene Darstellung nach (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 170)

Pioniere sind jene Unternehmen, die Schumpeter als „dynamische Unternehmer“ bezeichnet (Schumpeter, 1987, S. 100-102). Sie beginnen einen neuen Produktlebenszyklus, indem sie als erste eine Innovation auf den Markt bringen (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 169). Pioniere haben ein hohes Risiko sowie hohe Aufwände für Forschung, Entwicklung und Marketing (ebd., S. 169-170). Zu Beginn nehmen sie allerdings aus Ermangelung von Wettbewerbern eine monopolähnliche Marktstellung ein und können hohe Gewinne einfahren (ebd.). Außerdem besitzen Pioniere hohes technologisches Know-how in den Bereichen, die die Innovation betrifft (ebd., S. 170). Auch dadurch sind sie in der Lage, Erfahrungskurvenvorsprünge gegenüber der Konkurrenz sowie ein fortschrittliches Image bei den Kunden aufzubauen (ebd. in Anlehnung an Vidal, 1995, S. 45-47). Diese Vorteile können den Pionieren helfen, beim Markteintritt der frühen und späten Folger ihre Position zu halten oder durch die Etablierung von Standards sogar den Markteintritt eventueller Folger verhindern (ebd.). Die Nachteile der Pionierstrategie sind das bereits genannte Risiko und die hohen Kosten (ebd.). Das Risiko besteht insbesondere darin, dass die Innovation die Erwartungen der Kunden verfehlt oder Mängel aufweist (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 171).

Durch den etwas späteren Markteintritt hat der **frühe Folger** die Möglichkeit, Risiko und Kosten im Vergleich zum Pionier etwas zu reduzieren (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S.

171).¹⁵ Diese Reduktion bezieht sich allerdings nicht auf F&E-, sondern auf die Kosten für den Markteintritt selbst, da die Zeit zwischen dem Markteintritt des Pioniers und dem eigenen nicht ausreicht, um technologische Aspekte der Innovation zu übernehmen. Frühe Folger profitieren außerdem davon, dass bereits ein guter Überblick über den Markt besteht und die Bedürfnisse der Abnehmer und eventuelle Problempotentiale bekannt sind. Die Fehler der Pioniere können im eigenen Vorgehen vermieden werden, sodass es oft die frühen Folger sind, die Marktstandards setzen. Auf sie wird allerdings von zwei Seiten Druck ausgeübt: die bereits geschaffenen Markteintrittsbarrieren müssen überwunden werden, während spätere Folger schon in der Entwicklungsphase sind und das Marktgeschehen beobachten. Dadurch entsteht erheblicher Zeit- und Kostendruck und eigenständige Kernkompetenzen müssen in relativ kurzer Zeit etabliert werden.

Die **späten Folger** haben durch die Übernahme gesetzter Standards, etablierten Know-hows und die gute Übersicht über den Markt wesentlich geringere Kosten und Risiken zu tragen als Pioniere und frühe Folger (ebd., S. 171-172).¹⁶ In der Regel wird eine Preis-Mengen-Strategie verfolgt, da es ihnen durch optimierte Produktionsprozesse möglich ist, große Mengen zu niedrigen Preisen anzubieten. Auch unter späten Folgern gibt es jedoch die Möglichkeit, auf Qualität zu setzen, indem die Fehler der Pioniere und frühen Folger analysiert und vermieden werden. Nachteil der Imitatoren können vor allem hohe Markteintrittsbarrieren sein, die es verhindern, sich gegen bereits etablierte Anbieter durchzusetzen. Durch den Eintritt zu vieler später Folger kann es zu Preiskämpfen kommen und generell besteht die Gefahr, dass Konkurrenten bereits an neuen Technologien arbeiten, die die vorhandenen bald ablösen.

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, als Technologieführer fertige Entwicklungen zurückzuhalten und erst als früher Folger unter Vermeidung der Markteintrittsfehler des Pioniers und somit mit geringerem Risiko und geringeren Markteintrittskosten den Markt zu betreten (ebd., S. 173).

Ein weiterer Teil der Innovationsstrategie eines Unternehmens ist die Entscheidung über die **Durchführung von F&E** im eigenen Unternehmen oder durch externe Vergabe. Bei der **internen F&E** werden unternehmenseigene Ressourcen für die Innovationstätigkeit verwendet (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 173). Vorteile der internen F&E sind vor

¹⁵ Der Vergleich mit (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 171) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

¹⁶ Der Vergleich mit (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 171-172) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

allem die höhere Kontrolle, die Unabhängigkeit von externen Partnern und die Exklusivität des neu errungenen Know-hows, aber auch die Möglichkeit zu „maßgeschneiderten“ Innovationslösungen und das Image als Innovator bei den Abnehmern (ebd. in Anlehnung an Wolfrum, 1991, S. 295ff. und Seibert, 1998, S. 146ff.). Dem stehen ein höherer zeitlicher und finanzieller Aufwand, eine höhere Ressourcenbindung und insbesondere das alleinige Tragen eines hohen Risikos gegenüber (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 174). Der **externe Erwerb von Know-how** reduziert die Kosten und eventuell die Entwicklungszeit, insbesondere in Bereichen, in welchen das Unternehmen selbst geringe Kompetenzen aufweist (ebd.). Die Möglichkeiten dafür reichen von der Vergabe von F&E-Aufträgen über den Erwerb von Nutzungsrechten an bereits vorhandenem Know-how durch Lizenzen bis hin zur Akquise eines fremden Unternehmens, welches über das gewünschte Know-how verfügt (ebd., S. 174-175). Durch die Nutzung externen Know-hows kann das Innovationsrisiko besser gestreut, die eigenen Ressourcen auf Schwerpunkte können fokussiert und Wissensvorsprünge der Partner ausgenutzt werden, die Flexibilität sowie das eigene Know-how können erhöht und der Innovationsprozess beschleunigt werden, während gleichzeitig Kosten eingespart werden (ebd., S. 176 in Anlehnung an Bürgel, et al., 1996, S. 336). Nachteile stellen allerdings die technologische und zeitliche Abhängigkeit von den Partnern, potentielle Schwierigkeiten beim Transfer des Know-hows vom Partner ins eigene Unternehmen und der damit einhergehende Koordinationsaufwand dar (ebd.). Im Rahmen von Kooperationen in **Unternehmensnetzwerken** werden von den Kooperationspartnern gemeinsame Interessen verfolgt, um Wettbewerbsvorteile gegenüber externen Marktteilnehmern zu erlangen, ohne intern in Konkurrenz zu treten (Strebel & Hasler, 2007, S. 349). Die Vor- und Nachteile von Kooperationen entsprechen im Grunde denjenigen aller anderen Formen des externen Know-how-Erwerbs. Zusätzlich können durch die Kooperation in Netzwerken jedoch auch Skalenerträge erzielt werden, jedes Unternehmen kann durch die Gleichberechtigung innerhalb des Netzwerks Einfluss auf die dort geltenden Bedingungen nehmen, und partnerschaftliche Hilfe von Kooperationspartnern kann möglicherweise auch außerhalb des Netzwerkes in anderen Projekten in Anspruch genommen werden (ebd., S. 352 in Anlehnung an Evers, 1998, S. 3).

Während bei der internen F&E das geistige Eigentum nach Kräften geschützt und vor anderen Marktteilnehmern geheim gehalten wird, ist es bei externer F&E und Kooperationen vergleichsweise offen. Einen ganz „offenen“ Ansatz stellt die *Open*

Innovation dar, bei der alle Stakeholder und insbesondere Firmen- und Endkunden sowie Endverbraucher aktiv in den Innovationsprozess mit einbezogen werden (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 180). Im Rahmen der *Open Innovation* sind interne und externe Quellen gleichbedeutend, insbesondere bei der Ideengenerierung, aber auch für die Absatzwege von Innovationen (ebd.). Der Innovationsprozess ist hier von partnerschaftlichen Aktivitäten geprägt (ebd. in Anlehnung an (Gassmann, et al., 2004, S. 23). Im engsten Sinne bedeutet *Open Innovation* den kreativen Beitrag zur Produktentwicklung der Kunden selbst, die aber kein Eigentum daran erwerben (Gelbmann & Vorbach, 2007a, S. 181). Für die *Open Innovation* im weiteren Sinne haben Gassmann und Enkel drei Kernprozesse identifiziert (Gassmann & Enkel, 2006, S. 134):

- beim *Outside-in-Prozess* werden externes Wissen von Kunden, Lieferanten und Partnern sowie Technologien aus externen Unternehmen und Universitäten integriert;
- im *Inside-out-Prozess* werden interne Ideen durch Lizenzierung schneller auf den Markt gebracht und somit effizienter genutzt, insbesondere, wenn das Unternehmen im jeweiligen Bereich keine Kernkompetenzen besitzt;
- beim *Coupled-Prozess* werden Integration und Externalisierung von Wissen im Rahmen von Allianzen, Joint Ventures und Innovationsnetzwerken kombiniert, um gegenseitig voneinander zu profitieren.

Innovation als Stage-Gate-Prozess

Zur Strukturierung und Visualisierung des Innovationsprozesses kann unter anderem das **Stage-Gate-Modell** dienen. Dieses Modell „löst den Innovationsprozess auf in eine vorab festgelegte Menge von Abschnitten, bei denen jeder aus einer Untermenge von vorgeschriebenen, bereichsübergreifenden und parallelen Aktivitäten besteht“ (Cooper, 2010, S. 145). Jeder Abschnitt oder *Stage* wird durch genau definierte Meilensteine oder *Gates* überprüft. Diese beinhalten die vorzuweisenden Resultate jedes Abschnitts, die Kriterien, an welchen sich das Projektteam messen lassen muss, sowie definierte Outputs (Entscheidung über den Fortgang des Projekts, Aktionsplan für den nächsten Abschnitt, Definition des nächsten Tores) (ebd., S. 146-161 in Anlehnung an (Mooradian, et al., 2014, S. 331). Im Folgenden werden die einzelnen Schritte des Innovationsprozesses mit Hilfe des Stage-Gate-Modells generell beschrieben.

Am Anfang des Innovationsprozesses steht die Entdeckung der Möglichkeit der Innovation und es werden **Ideen** gesammelt (Cooper, 2010, S. 149). Wie weiter oben im vorliegenden Kapitel bereits erläutert, können diese aus vielen unternehmensinternen sowie -externen Quellen generiert werden. Insbesondere aus Wünschen, Anregungen oder Beschwerden seitens der Kunden, aber auch aus Anregungen von Mitarbeitern, Lieferanten, Händlern und den F&E- und Marketing-Abteilungen, aus den neuesten technischen Entwicklungen, oder von Wissenschaftlern und Ingenieuren können Ideen für Innovationen entstehen (Kotler & Keller, 2009, S. 614ff.). Die Schwierigkeit liegt oft darin, aus Kundengesprächen die tatsächlichen Anforderungen an eine Innovation herauszulesen; viele wichtige Faktoren werden nicht direkt genannt, sondern müssen vom Unternehmen anderweitig identifiziert werden (Mooradian, et al., 2014, S. 332-333).

Am **ersten Tor** erfolgt ein erstes Screening der Ideen. Sie werden genauer untersucht, bewertet und schließlich aussortiert. Im besten Falle bleibt eine oder mehrere Ideen übrig, die es zu realisieren gilt (Cooper, 2010, S. 150-151). Hier muss zunächst überprüft werden, ob die Ideen mit der Positionierung des gesamten Unternehmens konform sind, ob sie mit den gegebenen Ressourcen realisierbar sind und ob sie rechtlichen Einschränkungen unterliegen (ebd., in Anlehnung an Mooradian, et al., 2014, S. 334). Für die Bewertung der Ideen können zahlreiche Kriterien herangezogen werden, beispielsweise Investitionsvolumen, Umweltverträglichkeit, bestehende Handelsverbindungen, Marktvolumen und vorhandenes Know-how (Kuß & Kleinaltenkamp, 2013, S. 193).

Im **ersten Abschnitt** wird dann die Reichweite der ausgewählten Innovation bestimmt. Dazu erfolgen eine erste Markteinschätzung sowie eine technische Einschätzung bzw. Machbarkeitsstudie des Projekts (Cooper, 2010, S. 151-153). Für die Markteinschätzung wird das Volumen des Marktes geschätzt, seine Entwicklung der letzten Jahre und entsprechende Zukunftserwartungen untersucht und das Marktpotential ergründet (ebd., S. 325-329). Segmente werden grob abgesteckt und das Kaufverhalten auf dem Markt beobachtet (ebd.). Außerdem werden Produkte, Strategien, Marktanteile und sonstige Aktivitäten der Konkurrenz untersucht (ebd.). Es gilt zudem, das Umfeld im Hinblick auf ökonomische, politische, rechtliche und gesetzliche Rahmenbedingungen zu überprüfen, demographische und soziale Trends sowie technologische Entwicklungen zu betrachten (ebd.).

Am **zweiten Tor** erfolgt dann das zweite Screening. Die am ersten Tor ausgewählten Ideen werden mit den Ergebnissen des ersten Abschnitts erneut bewertet und damit grünes oder rotes Licht gegeben (ebd., S. 153-154).

Wenn die Fortführung des Projekts beschlossen wurde, wird im **zweiten Abschnitt** der Rahmen abgesteckt. Der Markt wird segmentiert und ein oder mehrere Zielsegmente ausgewählt (ebd., S. 154-156). In dieser Phase wird auch das Produktkonzept entwickelt: Kundenanforderungen werden in Produktmerkmale, -eigenschaften, -anforderungen und -spezifikationen umgewandelt und im Lastenheft festgehalten (ebd.). Die Vorteile des Produkts für den Kunden werden formuliert, was immens wichtig ist um sicherzustellen, dass das Produktkonzept dem Kunden tatsächlich die Vorteile bietet, die er sich wünscht (ebd., S. 329-332). Die Positionierungsstrategie wird vereinbart und Marktforschung betrieben (ebd.). Das Ergebnis dieser Phase wird von Cooper als „unternehmerischer Rahmen für das Projekt“ beschrieben, inklusive der Produktdefinition, der Projektrechtfertigung und eines detaillierten Projektplans (ebd., S. 156).

Am **dritten Tor** wird überprüft, ob die Aktivitäten des zweiten Abschnitts hinreichend ausgeführt wurden und ob die Kriterien, die im zweiten Tor formuliert wurden, erfüllt werden (ebd., S. 156-157). Außerdem erfolgt an diesem Tor eine Finanzanalyse, meist in Form einer Investitionsrechnung (ebd., S. 351-354). Ein Budget muss zugewiesen sowie Verkaufs- und Gewinnerwartungen festgelegt werden (Backhaus & Voeth, 2010, S. 89-90). Am Ende dieses Tores steht die Freigabe des Produkts zur Entwicklung, welche gleichzeitig die Freigabe erheblicher finanzieller Mittel bedeutet, sodass die Prüfung hier sehr intensiv ausfällt (Cooper, 2010, S. 156-157).

Den **dritten Abschnitt** stellt die Entwicklung eines getesteten Prototyps dar (ebd., S. 157-158). Hierin eingeschlossen sind diverse Tests sowie Test-, Produktions- und Markteinführungspläne (ebd.). Alle technischen Entwicklungen erfolgen im besten Fall unter ständiger Beurteilung durch wichtige Kunden, um sicherzustellen, dass das Projekt immer noch den Kundenanforderungen entspricht (ebd. in Anlehnung an Mooradian, et al., 2014, S. 334).

Am **vierten Tor** wird die Übereinstimmung der Aktivitäten im dritten Abschnitt mit den im dritten Tor festgelegten Produktspezifikationen geprüft und eine verbesserte Finanzanalyse durchgeführt (Cooper, 2010, S. 158).

Der **vierte Abschnitt** besteht im Testen und Validieren der Innovation (ebd., S. 158-159). Es startet eine versuchsweise oder beschränkte Produktion oder eine Startproduktion, der Test auf einem Vortest-Markt, einem Testmarkt und/oder der versuchsweise Verkauf

(ebd., S. 351-353). Die Geschäfts- und die Finanzanalyse werden nochmals überarbeitet (ebd.).

Das **fünfte Tor** überprüft wiederum die Aktivitäten im vierten Abschnitt und die Kriterien des vorherigen Tores und führt bei Freigabe das neue Produkt zum Markteintritt (ebd., S. 160).

Der fünfte Abschnitt ist schließlich die eigentliche Markteinführung des Produkts oder der Dienstleistung, d. h. die Umsetzung der Pläne für Produktion und Marketing (ebd., S. 161).

Abbildung 11 illustriert den Innovationsprozess abschließend anhand des soeben erläuterten Stage-Gate-Modells nach Cooper und Kleinschmidt.

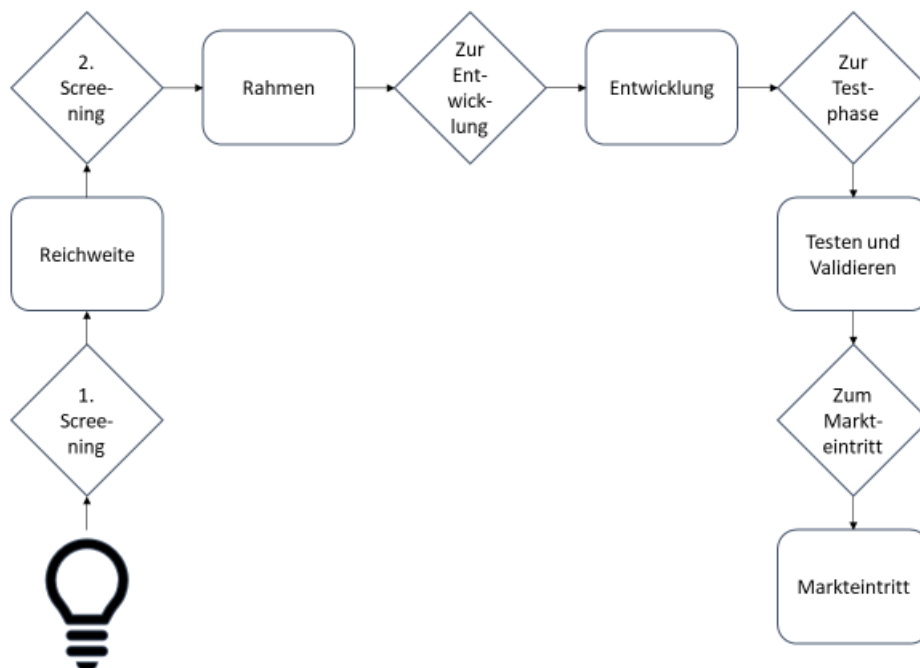


Abbildung 11: Stage-Gate-Prozess, eigene Darstellung nach (Cooper, 2010, S. 145ff.)

Nachdem die konzeptuellen Grundlagen zu Verantwortung, F&I im Laufe des zweiten Kapitels gelegt wurden, sollen diese im folgenden Abschnitt zusammengeführt werden, um die erste Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit,

Was ist „Responsible Research and Innovation“?

zu beantworten.

2.3 Grundlagen zu „Responsible Research and Innovation“

Wie bereits im ersten Kapitel der vorliegenden Arbeit erwähnt, ist „*Responsible Research and Innovation*“ die Bezeichnung für ein *cross-cutting issue* im EU-Programm *Horizon 2020*, welches wiederum ein Teil der Strategie *Europe 2020* ist. Es dient der Vereinigung wissenschaftlicher mit gesellschaftlichen Zielsetzungen (European Commission, 2016).

Die gesellschaftlichen Herausforderungen, die mittels RRI angegangen werden sollen, sind übergreifend in den Zielen der *Europe 2020*-Strategie festgehalten. Die damit angestrebten Bereiche intelligentes, nachhaltiges und inklusives Wachstum definieren sich wie folgt: durch intelligentes Wachstum soll eine Wirtschaft basierend auf Wissen und Innovation kreierte werden; im Sinne der Nachhaltigkeit soll die Wirtschaft ressourceneffizienter, „grüner“ und wettbewerbsfähiger gestaltet werden; durch inklusives Wachstum soll eine Wirtschaft mit niedriger Arbeitslosenquote entstehen, die auf wirtschaftlichem, sozialem und territorialem Zusammenhalt fußt (European Commission, 2010, S. 8). Anhand der drei Prioritäten für die Entwicklung Europas wurden Ziele in den Zielbereichen Beschäftigung, F&E, Klimawandel und Energie, Bildung sowie Armut und soziale Ausgrenzung festgelegt, die bis 2020 zu erreichen sind (ebd.). Die Ziele sind eng miteinander verwoben – z. B. führen bessere Voraussetzungen für F&E und Innovation zu einer besseren Wettbewerbsfähigkeit und schaffen Arbeitsplätze (ebd.).

Im Bereich des **intelligenten Wachstums** werden besonders die Ziele aus den Bereichen F&E und Bildung angegangen, um Innovation und Wissen als Wachstumstreiber anzukurbeln (ebd., S. 9-10). Dazu gehören auch die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), welche wiederum ein Mittel für die Einbeziehung aller Bevölkerungsgruppen darstellen. Eine Leitinitiative zur Fokussierung von F&E und Innovation auf gesellschaftliche Herausforderungen wie Klimawandel, Energie- und Ressourceneffizienz, Gesundheit und demographischen Wandel ist die *Innovation Union* (ebd., S. 10-11). Unter dieser Initiative soll ein Europäischer Forschungsraum (EFR) geschaffen werden, der Zusammenarbeit und Transfer sowohl wissenschaftlicher Erkenntnisse als auch Arbeitskräfte zwischen effektiven nationalen Forschungssystemen und somit den Wettbewerb fördert und dabei die Gleichstellung der Geschlechter in Forschungssystemen und -inhalten garantiert (Europäische Kommission, 2012, S. 4). Außerdem soll die *Innovation Union* eine Verbesserung der Rahmenbedingungen wie z.

B. des Schutzes geistigen Eigentums und des Zugangs zu Kapital für F&E verbessern und entsprechende Instrumente und Rahmenprogramme etablieren, Innovations- und Wissenspartnerschaften fördern, um gesellschaftliche Herausforderungen schneller angehen zu können und die Verbindung und den Austausch zwischen Bildung, Wirtschaft, Forschung und Innovation zu stärken (European Commission, 2010, S. 10-11). All diese Bereiche müssen auf regionaler, nationaler und EU-Ebene angegangen werden, da sich die Ziele nur durch Kooperation aller Ebenen erreichen lassen (ebd.).

Im Rahmen des **nachhaltigen Wachstums** werden die Ziele im Bereich Klimawandel und Energie anvisiert. Dadurch soll der Wohlstand in einer Welt der knappen Ressourcen sichergestellt werden, während die Zerstörung der Umwelt und der Rückgang der Artenvielfalt sowie die ineffiziente Nutzung von Ressourcen vermieden werden sollen (ebd., S. 12). Durch Ressourceneffizienz und die Verteidigung des Vorreiterstatus im Bereich grüner Technologien soll die Wettbewerbsfähigkeit Europas langfristig gesichert und der Zusammenhalt gestärkt werden (ebd.). Außerdem stehen sie in Wechselbeziehung mit den Klimaschutzziele, vor allem der Verminderung von Emissionen und der Generierung und Verwendung erneuerbarer Energien (ebd., S. 13). Als Begründung dienen ebenfalls die Einsparung von Kosten bzw. die Erhöhung des BIP, genauso wie die Schaffung von Arbeitsplätzen beispielsweise durch die Erweiterung und Neuausrichtung des Energiesektors (ebd.). Auch hierfür ist Innovation ein Schlüsselement.

Der Bereich des **inklusiven Wachstums** richtet sich schließlich an die Zielbereiche Beschäftigung, Bildung und Armut. Alle Mitglieder der Gesellschaft sollen fähig sein, Zugang und Möglichkeit zur Teilnahme in allen Bereichen zu haben (ebd., S. 16). Hierfür soll das Bildungssystem modernisiert und im Unternehmensumfeld insbesondere CSR gefördert werden (ebd.). Dadurch soll ein stärkerer sozialer Zusammenhalt gefördert werden (ebd.).

Im Rahmen von RRI werden Forschung und Innovation gemeinsam betrachtet, um basierend auf fundierten wissenschaftlichen Ergebnissen nicht nur im wirtschaftlichen Sinne eine Vorreiterposition zu behalten, sondern auch gesellschaftliche Herausforderungen anzugehen (ebd.).

RRI stützt sich auf die Pfeiler *Engagement, Open Access, Gender Equality, Ethics* und *Science Education*, deren Rahmen von dem übergreifenden Schirm *Governance* bestimmt

wird (European Commission, 2012, S. 2-3). Im *Work Programme in Horizon 2020* für die Jahre 2018 bis 2020 wird der Key Performance Indicator (KPI) für das Programm *Science with and for Society* in Abhängigkeit von diesen Dimensionen definiert: Der KPI besteht in der Anzahl institutioneller Veränderungen dar, die aufgrund der Forschungsaufträge in mehreren oder allen Dimensionen von RRI eingeführt wurden bzw. werden (European Commission, 2017c, S. 7-8).

Aufgrund der Ausführungen der Europäischen Kommission kann die erste Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit,

Was ist „Responsible Research and Innovation“?

vorläufig wie folgt beantwortet werden:

RRI soll durch die Pfeiler *Engagement, Open Access, Gender Equality, Ethics* und *Science Education* die Zusammenarbeit aller gesellschaftlichen Akteure über den gesamten Innovationsprozess hinweg unter den geeigneten Maßgaben des *Governance*-Schirms gewährleisten, um Inhalte und Ergebnisse von F&I an den Werten, Bedürfnissen und Erwartungen der Gesellschaft auszurichten (European Commission, 2015b, S. 4). Ein Grundmodell für RRI wird dementsprechend in Abbildung 12 definiert.

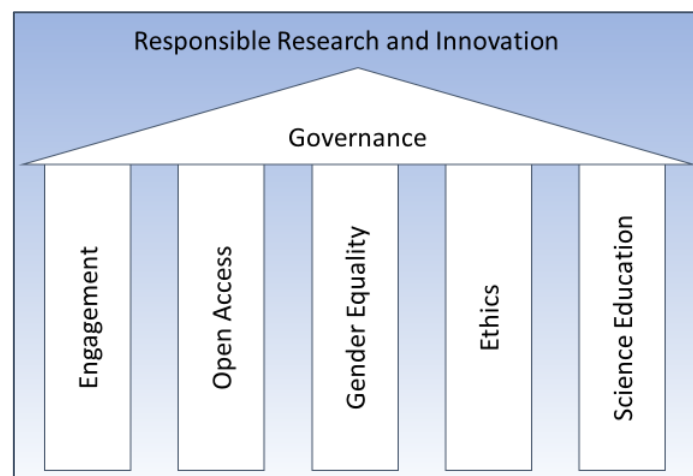


Abbildung 12: Responsible Research and Innovation (Grundmodell), eigene Darstellung

Verantwortlich (*Responsible*) soll der Innovationsprozess außerdem dahingehend gestaltet werden, dass mögliche Begleiterscheinungen von Innovationen sowie die diesbezüglichen Erwartungen der Gesellschaft mit einbezogen werden (ebd.). Auf dieser Basis kann das Grundmodell von RRI wie in Abbildung 13 erweitert werden.

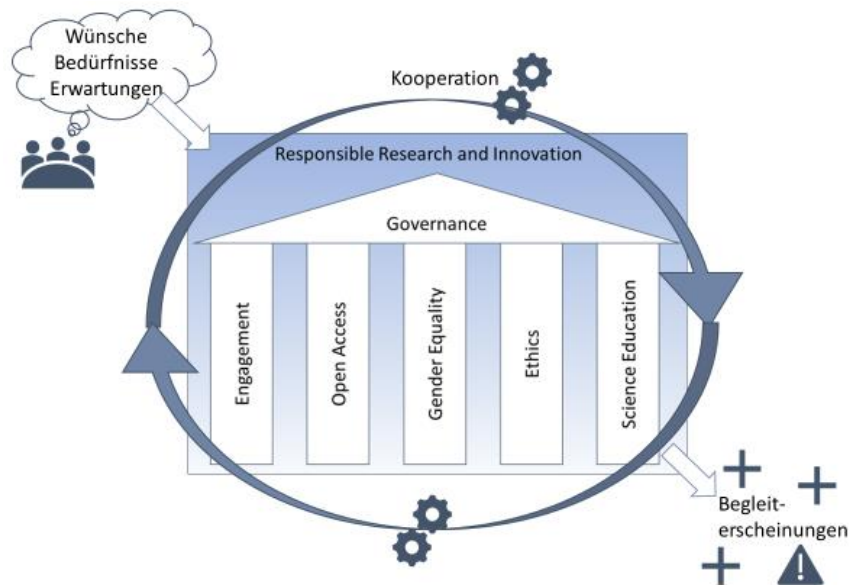


Abbildung 13: Responsible Research and Innovation (erweitertes Modell), eigene Darstellung

Dieses Modell von *Responsible Research and Innovation* wird im Laufe der folgenden Literaturanalyse, wobei der aktuelle Stand der Forschung zu dem Konzept ermittelt wird, angepasst und erweitert.

3 Literaturanalyse: „Responsible Research and Innovation“

3.1 Vorgehen der Literaturanalyse

Die Literaturanalyse in dieser Arbeit orientiert sich an den Richtlinien, die Webster & Watson in ihrem Artikel in der *MIS Quarterly* aus dem Jahr 2002 aufstellen. Auf Seite xiv unterscheiden sie zwei mögliche Arten von Reviews (Webster & Watson, 2002, S. xiv). Die vorliegende Arbeit gehört zu der zweiten aufgeführten Art: Sie behandelt ein Thema, welches erst in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewinnen konnte und erst wenige theoretischen Grundlagen besitzt.

3.1.1 Auswahl der Literatur

Für die Identifikation relevanter Literatur über die durch den Betreuer dieser Arbeit angeregten Beiträge hinaus wurde das Vorgehen in drei Schritten nach Webster & Watson (2002, S. xvi) angewandt:

1. Identifikation relevanter Journals und Beiträge
 - a. Relevante Journals wurden anhand des Rankings in der Datenbank „VHB-JOURQUAL3“ ausgewählt.
 - b. In den relevanten Journals wurde mittels einer Stichwortsuche nach relevanten Beiträgen gesucht.
 - c. Auch in der interdisziplinären Zeitschriftendatenbank „*Web of Science*“ (*ISI Web of Knowledge*) des *Institute for Scientific Information (ISI)* wurde mittels einer Stichwortsuche nach relevanten Beiträgen gesucht.
2. Aus den zuvor identifizierten Artikeln wurden weitere Artikel identifiziert, die in diesen verwendet wurden.

3.1.2 Suchkriterien

Innerhalb der soeben genannten Schritte zur Identifizierung relevanter Literatur zur weiteren Untersuchung wurden je nach Arbeitsschritt diverse Suchkriterien angewandt, die im Folgenden analog zum Vorgehen erläutert werden:

1. Identifikation relevanter Journals und Beiträge
 - a. In der Datenbank „VHB-JOURQUAL3“ wurden potentiell relevante Journals anhand des Themenbereichs (i) und im nächsten Schritt anhand des Ratings (ii) ausgesucht.
 - i. Als relevante Themenbereiche wurden von der Autorin folgende erachtet: Nachhaltigkeitsmanagement (NAMA), Technologie, Innovation und Entrepreneurship (TIE) sowie Wissenschaftstheorie und Ethik in der Wirtschaftswissenschaft (WEW).
 - ii. Innerhalb dieser Bereiche wurden Zeitschriften mit einem Rating von A (führende wissenschaftliche Zeitschriften) oder A+ (herausragende und weltweit führende wissenschaftliche Zeitschriften) anvisiert. Aus Ermangelung solcher im Bereich WEW und zur „Aufstockung“ des Bereichs NAMA wurden hier auch einige „wichtige und angesehene“ wissenschaftliche Zeitschriften (B) ausgewählt. Daraus ergab sich die Liste in Tabelle 1.

Titel der Zeitschrift	Bereich	Rating
Journal of Industrial Ecology	NAMA	A
Journal of World Business	NAMA	B
Ecological Economics	NAMA	B
Business Strategy and the Environment	NAMA	B
Research Policy (RP)	TIE	A
Journal of Business Venturing (JBV)	TIE	A
Entrepreneurship: Theory and Practice (ET&P)	TIE	A
Journal of Product Innovation Management (JPIM)	TIE	A
Strategic Entrepreneurship Journal (SEJ)	TIE	A
Business & Society	WEW	B
Business Ethics Quarterly (BEQ)	WEW	B
Journal of Business Ethics	WEW	B
Accounting, Auditing, & Accountability Journal	WEW	B

Tabelle 1: Zeitschriften in Themenbereichen zu RRI und Ratings

- b. Anhand der spezifischen Stichwortsuche nach „*Responsible Research and Innovation*“ in Titel, Schlüsselwörtern und Abstract wurde in den relevanten Journals nach Beiträgen gesucht. Im Anschluss an die Lektüre der ersten Artikel wurde die Stichwortsuche auf „*Responsible Innovation*“ erweitert. Die Suchbegriffe wurden jeweils in Anführungszeichen eingegeben, um ein möglichst genaues Suchergebnis zu erhalten. Es wurde eine Reihe von Beiträgen identifiziert, deren Anzahl und Quellen in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind:

Titel der Zeitschrift	Anzahl Beiträge
Journal of Industrial Ecology	2
Journal of World Business	1
Ecological Economics	3
Business Strategy and the Environment	7
Research Policy (RP)	10
Journal of Business Venturing (JBV)	0
Entrepreneurship: Theory and Practice (ET&P)	0
Journal of Product Innovation Management (JPIM)	0
Strategic Entrepreneurship Journal (SEJ)	0
Business & Society	0
Business Ethics Quarterly (BEQ)	0
Journal of Business Ethics	8
Accounting, Auditing, & Accountability Journal	0

Tabelle 2: Zeitschriften zu RRI und Anzahl relevanter Artikel

- c. Im *Web of Science* wurde ebenfalls nach Artikeln mit „*Responsible Research and Innovation*“ bzw. „*Responsible Innovation*“ in Titel oder Thema gesucht. Aufgrund der Vielzahl an Artikeln, die diese Suche zurückgab (212 Artikel), wurden die Ergebnisse nach verschiedenen Kriterien sortiert und ausgewählt. Anhand der zur Verfügung gestellten Filtermöglichkeiten wurde zunächst nach der inhaltlichen Relevanz sortiert, anschließend nach ihrer wissenschaftlichen Relevanz, d. h. nach der Häufigkeit ihrer Verwendung als Quellen in anderen Beiträgen und der Häufigkeit ihrer Benutzung durch Nutzer der Plattform allgemein. Anschließend wurde verglichen, welche Artikel nach mindestens zwei der Sortierungen in den Top 20 der Suchergebnisse auftraten, wodurch eine Anzahl von elf Artikeln ausgewählt wurde. Teilweise gab es Überschneidungen mit den Artikeln aus Schritt 1 Abschnitt b.
2. Die meisten der in Schritt 1 identifizierten Artikel verwiesen auf Artikel von René von Schomberg, Teamleader Science Policy bei der EC, der den Begriff „*Responsible Research and Innovation*“ von EU-Seite wesentlich geprägt hat. Die entsprechenden Artikel wurden daher ebenfalls in die Analyse einbezogen.

Mit dem vorgestellten Vorgehen wurden 14 Artikel ausgewählt. Eine Übersicht folgt im anschließenden Abschnitt.

3.1.3 Ausgewählte Artikel

In die Literaturanalyse zur Ermittlung des Forschungsstands zu RRI in den folgenden Kapiteln fließen die in Tabelle 3 aufgeführten Artikel ein.

Autor(en)	Jahr	Titel	Zeitschrift
Owen, R.; Goldberg, N.	2010	Responsible Innovation: A Pilot Study with the U.K. Engineering and Physical Sciences Research Council	Risk Analysis
von Schomberg, R.	2011	Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields	Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields
von Schomberg, R.	2012	Prospects for technology assessment in a framework of responsible research and innovation	Technikfolgen abschätzen lehren
Owen, R.; Macnaghten, P.; Stilgoe, J.	2012	Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society	Science and Public Policy
Owen, R.; Stilgoe, J.; Macnaghten, P.; Fisher, E.; Gorman, M.; Guston, D.	2013	A Framework for Responsible Innovation	Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society
Stilgoe, J.; Owen, R.; Macnaghten, P.	2013	Developing a framework for responsible innovation	Research Policy

Stahl, B.C.	2013	Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework	Science and Public Policy
von Schomberg, R.	2014	The Quest for the 'Right' Impacts of Science and Technology: A Framework for Responsible Research and Innovation	Responsible Innovation I
Owen, R.	2014	Responsible Research and Innovation: Options for Research and Innovation Policy in the EU	
Stahl, B.C.; Eden, G.; Jirotko, M.; Coeckelbergh, M.	2014	From computer ethics to responsible research and innovation in ICT - The transition of reference discourses informing ethics-related research in information systems	Information & Management
Stahl, B.C.; McBride, N.; Wakunuma, K.; Flick, C.	2014	The empathic care robot: A prototype of responsible research and innovation	Technological Forecasting & Social Change
Halme, M.; Korpela, M.	2014	Responsible Innovation Toward Sustainable Development in Small and Medium-Sized Enterprises: a Resource Perspective	Business Strategy and the Environment
de Saille, S.	2015	Innovating innovation policy: the emergence of 'Responsible Research and Innovation'	Journal of Responsible Innovation
Paredes-Frigolett, H.; Autran Monteiro Gomes, L.F.; Pereira, J.	2015	Governance of Responsible Research and Innovation: An Agent-Based Model Approach	Procedia Computer Science
Paredes-Frigolett, H.	2016	Modeling the effect of responsible research and innovation in quadruple helix innovation systems	Technological Forecasting & Social Change

Tabelle 3: ausgewählte Artikel

3.2 Aktueller Stand der Forschung zu „Responsible Research and Innovation“

Um die Entwicklung des Konzepts RRI darzustellen und schließlich ein umfassendes Bild über den aktuellen Forschungsstand zu erlangen, werden im Folgenden die in Tabelle 3 genannten Artikel in chronologischer Reihenfolge (erstes Kriterium) und nach Autor (zweites Kriterium) zusammengefasst. Es wurde außerdem eine Unterteilung in Artikel vorgenommen, welche beschreibender Natur sind und sich mit der Ausgestaltung von RRI befassen, und solche, die eher anwendungsorientiert sind. Erstere werden im Folgenden zuerst beschrieben und in einem Modell zusammengefasst. In den darauffolgenden Abschnitten folgen dann drei Artikel, die Ansätze zur Operationalisierung und Implementierung von RRI behandeln. Ein letzter Artikel kommt erst im fünften Kapitel zur Verwendung, da er Implikationen für Forschung und Praxis behandelt.

3.2.1 „Responsible Research and Innovation“ als Konzept

Im Jahr **2010** war zwar der Begriff RRI noch nicht geprägt, jedoch bewegte sich der Fokus im Innovationsumfeld bereits auf die Verantwortung hin, wie **Richard Owen und Nicola Goldberg** in ihrer Pilotstudie mit dem *Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)* im Vereinigten Königreich zeigen. Im Rahmen der Pilotstudie wurde von Wissenschaftlern, die einen Beitrag zu einem Forschungsprojekt im Bereich der Nanowissenschaften¹⁷ einreichen wollten, erstmals verlangt, ein Risikoregister mit möglichen ökologischen, gesundheitlichen, sozialen und ethischen Auswirkungen des Projekts zu entwickeln (Owen & Goldberg, 2010, S. 1699). Das Risikoregister sollte zum Verständnis der aufgrund der Zeitspanne zwischen dem Start eines Projekts und der tatsächlichen Nutzung einer Innovation nicht unmittelbar sichtbaren, weitergehenden Risiken und Einflüsse beitragen und Ansätze für entsprechende Regulierung bzw. Gesetzgebung liefern (ebd.). Nicht nur die Zeitspanne wird von Owen & Goldberg angesprochen, sondern auch die Vielfalt an Akteuren, die in den Innovationsprozess eingebunden sind (ebd., S. 1700). Zur Überwindung dieser zeitlichen und räumlichen

¹⁷ „Die Nanowissenschaften beschäftigen sich mit der Analyse und Bearbeitung von Materialien und ihren Strukturen im Nanometer-Maßstab, also in Größendimensionen von einem milliardstel Meter. Im Wesentlichen liegt ihre Aufgabe in der Optimierung von Materialien durch die Erforschung ihrer natürlichen Bausteine. Um Nanostrukturen erschließen zu können, ist das Wissen verschiedener Bereiche wie Biologie, Chemie oder auch Physik nötig.“ (Bundesagentur für Arbeit, 2012)

Barrieren sollten nach Ansicht der Autoren multidisziplinäre Vorgehensweisen etabliert werden, die früh im Innovationsprozess ansetzen, reflexiv und partizipatorisch sind und den Prozess für Anpassungen öffnen (ebd.). Diese Vorgehensweisen müssen dabei praktikabel, annehmbar und verhältnismäßig sein (ebd.). Insbesondere soll dies durch Koordination der Akteure, die Forschung anregen und finanzieren, und denjenigen, die sie durchführen, umgesetzt werden (ebd.). Da die Ausschreibung von Forschungsvorhaben durch finanzierende Institutionen nach Ansicht der Autoren den frühestmöglichen und -notwendigen Ansatzpunkt für die Einbindung von Verantwortung in den Innovationsprozess darstellt, findet diese Vorgehensweise in der Pilotstudie Anwendung (ebd.).

Die Pilotstudie befindet sich an der Schnittstelle von Nanowissenschaft und Geoengineering¹⁸, zwei Bereichen, die beide bereits weit vor der Studie mit hoher Unsicherheit in Bezug auf ihre Auswirkungen in Umwelt, Gesundheit und Gesellschaft und in Bezug auf Kontrolle und Regulierung verbunden wurden (ebd.). Das Risikoregister sollte in Tabellenform aufgebaut sein und alle möglichen Auswirkungen und ethischen Bedenken identifizieren, die das Projekt nach sich ziehen könnte (ebd., S. 1701). Die identifizierten Risiken sollten dann mit Einschätzungen bezüglich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und ihrer Unsicherheit versehen werden (ebd.). Darüber hinaus sollte innerhalb des Teams für jedes Risiko ein Verantwortlicher benannt werden (ebd.). Dadurch sollte eine vorgelagerte Identifizierung von Auswirkungen, deren Wahrscheinlichkeiten und des Umfangs der Unsicherheit erreicht werden, die ein frühzeitiges Risikomanagement erlaubt (ebd.). Voraussetzung für die Förderung einer Einreichung waren außerdem externes *Peer-Review*¹⁹ und Feedback (ebd.). Der gesamte Prozess wurde darüber hinaus dem Feedback der Bewerber selbst unterzogen und nach Beendigung der Ausschreibung fand ein Workshop über die Möglichkeit der Einbindung von Risikoanalyse und Technologiefolgenabschätzung (TA) als Standard im Innovationsprozess statt (ebd., S. 1702). In den eingereichten Risikoregistern wurden hauptsächlich Gesundheitsrisiken identifiziert, die aber mit geringer Wahrscheinlichkeit und Unsicherheit versehen wurden, da vorhandene Standards und ähnliche Vorgaben ihnen entgegenwirken würden (ebd.). Abgesehen davon wurden nur wenige

¹⁸ Geoengineering befasst sich mit der künstlichen Veränderung der Klimasysteme, hauptsächlich durch das Entfernen oder die Verwendung von Kohlendioxid oder durch die Kontrolle der Sonnenstrahlen, bevor diese die Erde erreichen (Geoengineering Watch, 2018).

¹⁹ Als Peer-Review wird die Begutachtung durch Experten des gleichen Fachgebiets bezeichnet (Wikipedia, 2017b).

Auswirkungen auf die Umwelt und keine zukünftigen Auswirkungen auf die Gesellschaft ausgemacht (ebd.). In den Feedback-Gesprächen bewerteten die Teilnehmer die Vorgehensweise mittels Risikoregister als geeignet, um das Bewusstsein für die Einbeziehung zukünftiger Auswirkungen von Innovationen zu wecken und um bekannte Risiken zu bewerten; es sei aber wenig geeignet, um unsichere oder unbekannte Risiken zu identifizieren, insbesondere später im Innovationsprozess (ebd.). Manche der Bewerber benutzten aufgrund dessen andere Werkzeuge wie TA und Ökobilanzen oder bezogen weitere Disziplinen mit ein, um weitere Risiken zu entdecken (ebd.). Solche Einreichungen ließen ein großes Engagement erkennen und waren von kontinuierlicher Reflexivität gekennzeichnet (ebd., S. 1703). Größtenteils herrschte zwischen EPSRC, Bewerbern und externen Gutachtern Konsens darüber, dass die frühzeitige Berücksichtigung der Folgen einer Innovation sinnvoll ist (ebd.). Ein Bewerber äußerte jedoch die entgegengesetzte Meinung, wonach die Folgen einer Innovation erst zu einem späteren Zeitpunkt im Prozess von denjenigen bewerten werden sollen, die die Innovation schließlich nutzen (ebd.).

Owen & Goldberg schließlich stellen an Institutionen, die Forschung finanzieren, die Forderung, multidisziplinäre Herangehensweisen zu fördern oder sogar als Voraussetzung einer etwaigen Förderung zu etablieren, um eine vorgelagerte Verpflichtung zu erreichen (ebd.). Nach den verschiedenen Überprüfungsschritten gelangten die Beteiligten an dem Pilotprojekt zur Übereinkunft, dass die fraglichen multidisziplinären, reflexiven und partizipatorischen Vorgehensweisen im Innovationsprozess nicht für jedes einzelne Projekt, sondern vielmehr übergreifend insbesondere für kritische Themenfelder wie Geoengineering oder Robotik etabliert werden sollten (ebd., S. 1704). Außerdem sollten klare Mechanismen für den kontinuierlichen Informationsaustausch und für die externe Beurteilung entwickelt werden (ebd.).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass das Pilotprojekt des EPSRC das Bewusstsein für die weitreichenden Folgen von Innovationen, insbesondere in einem kritischen Wissenschaftsbereich wie dem Geoengineering, wecken konnte. Für die weitere Einbeziehung insbesondere unbekannter und unsicherer Folgen reicht jedoch nach den Ergebnissen der Studie die bloße Betrachtung mittels eines Risikoregisters nicht aus. Laut Owen & Goldberg müssen Mechanismen entwickelt werden, die bereits zu einem frühen Zeitpunkt im Innovationsprozess systematisch dessen Reflexivität ermöglichen und

fördern, die Beteiligung externer Gutachter erleichtern und die Übernahme von Verantwortung fordern und fördern.

2011 wurde von der EC erstmals eine Publikation zu dem Schlagwort „*Responsible Research and Innovation*“ veröffentlicht. In der Einleitung bietet **René von Schomberg** eine erste Arbeitsdefinition des Begriffs und stellt die Eigenschaften verantwortlicher F&I vor. Wie Owen & Goldberg befasst sich auch von Schombergs Beitrag mit einem spezifischen Wissenschaftsfeld: den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Von Schomberg argumentiert, dass Datenschutz und Privatsphäre in neuen Technologien eine wichtige Rolle spielen, insbesondere weil sie auch den Konsumenten betreffen: beispielsweise kommt bei der Datenspeicherung die Frage auf, ob der Bürger genügend Informationen darüber besitzt, welche seiner Daten gespeichert werden, ob er Zugang dazu hat und ob er sie verändern kann (von Schomberg, 2011, S. 8). Von Schomberg bezieht sich auf die Charta der Grundrechte der Europäischen Union, die Privatsphäre und Datenschutz als Grundrechte schützt, und stellt die Frage, wie diese als Basis umfassender Gesetzgebung und Steuerung dienen kann (ebd.).

Nach dieser Einleitung geht er in die Begründung von RRI über, wobei er sich analog zu Owen & Goldberg auf die Zeitspannen zwischen Forschungsvorhaben und Vermarktung einer Innovation und auf die Schwierigkeit der Abschätzung gesellschaftlicher Folgen stützt (ebd.). Er bringt (ohne Quellenangabe) das „Collingridge-Dilemma“ als Formulierung des Problems der Folgenabschätzung an: zu Beginn der Forschung, wenn ethische Problemfelder noch leicht in den Innovationsprozess mit eingebunden werden können, ist die Entwicklung des Prozesses noch schlecht abzuschätzen. Sind die ethischen und gesellschaftlichen Konsequenzen der Forschung jedoch sichtbar oder zumindest gut abzuschätzen, ist der Innovationsprozess meist bereits weit fortgeschritten und schwierig zu ändern (ebd.). Von Schomberg schlussfolgert daraus, dass neue Technologien an den Bedürfnissen und Wünschen der Gesellschaft ausgerichtet werden müssen, um von ihr akzeptiert zu werden (ebd.). Dafür ist es essentiell, Nutzer und andere Stakeholder bereits früh einzubinden (ebd., S. 9).

Es folgt eine Arbeitsdefinition für RRI, die im Folgenden im Original wiedergegeben wird:

„Responsible Research and Innovation is a transparent, interactive process by which societal actors and innovators become mutually responsive to each other

with a view on the (ethical) acceptability, sustainability and societal desirability of the innovation process and its marketable products(in order to allow a proper embedding of scientific and technological advances in our society).” (von Schomberg, 2011, S. 9, Zeichensetzung im Original)

Nach von Schomberg ist RRI also durch Transparenz, Interaktion und gemeinsame Verantwortung gekennzeichnet. Die Verantwortung bezieht sich auf (ethische) Angemessenheit, Nachhaltigkeit und die gesellschaftliche Erwünschtheit sowohl des Innovationsprozesses als auch der Produkte, die daraus entstehen. Dadurch sollen wissenschaftliche und technologische Fortschritte „richtig“ in der Gesellschaft verankert werden.

Auf die Definition folgt deren Aufspaltung in die genannten Bereiche. Zunächst wird der letzte Aspekt der Definition paraphrasiert: durch die frühe Einbindung der Gesellschaft in F&I soll vermieden werden, dass Technologien es nicht schaffen, sich in der Gesellschaft zu verankern (von Schomberg, 2011, S. 9). Zusätzlich oder alternativ sollen deren Folgen – positiv wie negativ – frühzeitig gesteuert oder ausgeschöpft werden (ebd.). Von Schomberg unterteilt RRI in zwei Dimensionen: die Produktebene, die insbesondere normative Eckpfeiler betrachtet, und die Prozessebene, in die vor allem die Grundsätze einer deliberativen Demokratie²⁰ einfließen sollen (ebd.). Die normativen Pfeiler oder Ankerpunkte, die von Schomberg der **Produktebene** in RRI zugrunde legt, sind

- (ethische) Annehmbarkeit, die für von Schomberg gleichbedeutend mit der Einhaltung (*Compliance*) der EU-Grundrechte ist, und
- Nachhaltigkeit, was bedeutet, dass sie zum Ziel der nachhaltigen Entwicklung der EU beiträgt und weiter durch
- die soziale Erwünschtheit des Produktes definiert ist (ebd.). Nach von Schomberg ist eine Innovation dann sozial erwünscht, wenn die normativen Pfeiler, die im EU-Vertrag genannt sind – beispielsweise Lebensqualität und Gleichberechtigung von Mann und Frau –, erfüllt werden (ebd.). Diese sollen dafür systematisch in die Produktentwicklung einfließen, die reine Profitabilität stellt dann nur noch eine Voraussetzung für die Überlebensfähigkeit eines Produktes dar (ebd.).

²⁰ Deliberativ ist eine Demokratie, wenn die Bürger an Entscheidungsprozessen aktiv beteiligt sind (Duden, 2018a).

Nach von Schombergs Ansicht braucht RRI keine neuen politischen Leitlinien, sondern muss konsequent die vorhandenen Werte der EU umsetzen (ebd., S. 10).

In der anschließenden Vorstellung von Werkzeugen für die Umsetzung normativer Ankerpunkte in der Produktentwicklung spricht von Schomberg dann nicht mehr von der sozialen, sondern von der gesellschaftlichen Erwünschtheit (ebd.). Als solche Werkzeuge werden zunächst verschiedene Arten der TA genannt, wobei die Perspektiven um die gesellschaftliche Einbindung erweitert werden sollen (ebd.). Dadurch soll eine vorausschauende Steuerung („*anticipatory governance*“) ermöglicht werden (ebd.). Durch Anwendung des Vorsorgeprinzips sollen außerdem nachhaltige Innovationen angeregt werden, die keine negativen Folgen mit sich bringen (ebd.). Um von der Risikohin zur Innovationssteuerung zu gelangen, schlägt von Schomberg die Veranschaulichung anhand Beispielprojekten vor (ebd., S. 11). In diesen sollen verschiedene Akteure zusammengebracht werden, um den Innovationsprozess sowie dessen Ergebnisse gemeinsam zu gestalten (ebd.).

In der **Prozessdimension** nennt von Schomberg das reaktive, adaptive und integrierte Management des Innovationsprozesses als Ziel (ebd.). Dafür soll eine multidisziplinäre Herangehensweise sorgen, die durch die Einbindung verschiedenster Akteure zu einem inklusiven Prozess führt, in dem wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure „co-verantwortlich“ vorgehen (ebd.). Als Werkzeuge auf Prozessebene schlägt von Schomberg *Codes of Conduct* sowie Standards und Zertifikate vor (ebd., S. 11-12). Außerdem sollen ethische Gesichtspunkte direkt in die Gestaltung von Technologien einfließen (ebd., S. 12). Auch der kontinuierliche Austausch mit politischen Entscheidungsträgern soll beispielsweise durch Feedback-Mechanismen gewährleistet werden, sodass alle beteiligten Akteure aktive Rollen übernehmen (ebd., S. 12-13). Schließlich soll die öffentliche Debatte zwischen *Technology Push* und *Policy Pull* vermitteln (ebd., S. 13). Wie in Kapitel 2.2.2 erläutert, bedeutet *Technology Push* das Voranbringen technologischer Innovationen, für die noch kein konkreter Anwendungsbereich besteht. Laut von Schomberg stellt dies keine Basis für die Akzeptanz eines Produktes dar (ebd.). *Policy Pull* bedeutet dagegen die Förderung von Innovationen von öffentlicher bzw. politischer Seite, oftmals jenseits der technologischen Möglichkeiten (ebd.). Von Schomberg rät an, die diesbezügliche Folgenabschätzung in Form einer Verhältnismäßigkeitsprüfung durchzuführen (ebd.). Hierbei soll analysiert werden, ob geplante Maßnahmen bzw. ein potentiell eingreifen in die Privatsphäre

angesichts der Ziele von Sicherheitstechnologien angemessen sind (ebd.). Die Debatte, welche Risiken oder Eingriffe in die Privatsphäre als akzeptabel angesehen werden, sollte öffentlich geführt werden (ebd.).

Fasst man von Schombergs Beitrag zusammen, so ist zunächst anzumerken, dass er die erste (Arbeits-)Definition von RRI liefert. Diese unterteilt RRI in zwei Dimensionen – die Produkt- und die Prozessdimension. Der Innovationsprozess soll demnach deliberativ, reaktiv und adaptiv sowie von gemeinsamer Verantwortung geprägt sein. Das Ergebnis des Prozesses soll wiederum ein ethisch akzeptables, sozial erwünschtes und dadurch nachhaltiges Produkt sein. Bemerkenswert ist, dass er somit negative Auswirkungen von Innovationen per se ausschließt. Von Schomberg basiert diese normativen Werte, die RRI zugrunde gelegt werden, auf der EU-Grundrechtecharta sowie den EU-Verträgen und sieht zunächst keine Notwendigkeit der Entwicklung zusätzlicher Grundlagen. Außerdem betrachtet er RRI stark aus der Technologieperspektive, es steht scheinbar im Fokus, Technologien vor dem Scheitern zu bewahren.

Im Folgejahr **2012** trug **von Schomberg** einen Abschnitt zu TA und RRI zu dem Buch „Technikfolgen abschätzen lehren“ von Dusseldorp & Beecroft bei. Darin verwendet er seine Definition von RRI aus dem Jahr 2011 unverändert weiter und schmückt sie mit Beispielen aus. Auch in diesem Beitrag wird RRI aus der Technologie-Perspektive betrachtet, allerdings setzt von Schomberg den Fokus hier deutlich auf die Identifizierung der „richtigen“ Auswirkungen neuer Technologien, die in seinem Artikel aus dem Jahr 2011 nur am Rande eine Rolle spielen.

Von Schomberg argumentiert, dass die erwarteten Auswirkungen von technologischen oder wissenschaftlichen Möglichkeiten zunehmend über Erfolg oder Misserfolg politischer Akteure und Rahmenbedingungen entscheidet (von Schomberg, 2012, S. 39). Aus diesem Grund müssen für die Gestaltung der EU-Politik verschiedene andere Formen der Folgenabschätzung mit der TA verschmelzen (ebd.). Laut von Schomberg ist dieser Prozess sowohl aufgrund eines *Policy Pull* als auch aufgrund der herrschenden Praktiken der Gutachter selbst bereits im Gange (ebd., S. 40). Die beiden Sichtweisen unterscheiden sich jedoch in der Natur der Folgen, die jeweils betrachtet werden: während die TA traditionell die negativen Auswirkungen von Technologien analysiert, stehen von politischer Seite die möglichen positiven Folgen im Fokus (ebd.). Aufgrund des zunehmenden *Policy Pull* stellt von Schomberg die Frage, worin diese positiven oder

„richtigen“ Auswirkungen bestehen, wie politische Akteure deren Verfolgung legitimieren können und wie sie beurteilt werden können (ebd., S. 41).

Die im Rahmen von Kapitel 2.1.2 der vorliegenden Arbeit dargestellte Forderung der Gesellschaft und insbesondere von Vertretern der Philosophie, Unternehmen sollen Verantwortung für die Folgen ihrer Tätigkeiten übernehmen, sieht von Schomberg als kritisch an. Er begründet dies mit der Tatsache, dass die Wahrnehmung, welche Folgen als „wünschenswert“ oder „richtig“ angesehen werden, in verschiedenen Kulturen unterschiedlich ausfallen kann und ein Konsens darüber schwierig oder sogar unmöglich zu finden ist (von Schomberg, 2012, S. 41). Erneut stützt sich von Schomberg daraufhin auf die Werte, die in den EU-Verträgen zu finden sind, und verwendet diese als Basis für die grundlegenden Ziele von F&I (ebd., S. 42). Begründet liegt dieser Ausgangspunkt darin, dass diese Werte in einem demokratischen Prozess beschlossen wurden und somit nach von Schomberg die legitime Basis für umfassende politische Rahmenprogramme darstellen (ebd.). Demzufolge leiten sich die „richtigen“ Folgen, die neue Technologien verfolgen sollten, aus den Werten

- der Förderung technologischen und wissenschaftlichen Fortschritts,
- der Förderung sozialer Gerechtigkeit, der Gleichberechtigung von Mann und Frau, der Solidarität und der Grundrechte,
- der Lebensqualität und eines hohen Maßes an Schutz für menschliche Gesundheit und Umwelt,
- der nachhaltigen Entwicklung und
- einer konkurrenzfähigen sozialen Marktwirtschaft

sowie deren Beziehungen untereinander ab (ebd., S. 42-43). Das Ergebnis ist die Verfolgung einer **sicheren, integrierten und verantwortlichen Entwicklung** als neuem, übergreifendem Ankerpunkt (ebd., S. 45). Das Ergebnis ist ein Normenkonstrukt, welches in Abbildung 14 graphisch wiedergegeben wird.



Abbildung 14: Basisnormen für RRI, eigene Darstellung nach (von Schomberg, 2012, S. 43, 45)

Um die Verfolgung der genannten Ziele zu rechtfertigen, müssen politische Entscheidungsträger Stakeholder und die breitere Öffentlichkeit zu einem möglichst frühen Zeitpunkt involvieren (ebd., S. 44). Als prozesseigene Ziele nennt von Schomberg hier nicht nur Transparenz und demokratische Legitimation, sondern auch die Verbesserung des Entscheidungsprozesses selbst und die Identifizierung von Wissenslücken (ebd., S. 47). Eine Öffnung des Innovationsprozesses darf sich laut von Schomberg allerdings nicht nur auf Stakeholder und die Öffentlichkeit beschränken, sondern muss insbesondere auch die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik betreffen (ebd., S. 48). Andernfalls, so argumentiert er, bestehe die Gefahr, dass verschiedenste, entgegengesetzte wissenschaftliche Meinungen gegeneinander antreten und Interessengruppen sich die jeweils passende Meinung „aussuchen“ könnten, anstatt in einem Diskurs zum Konsens zu kommen (ebd.).

Um dies zu verhindern, müssen „normative Filter“ angewendet werden, wie beispielsweise das Vorsichtsprinzip, verschiedene Arten der Folgenabschätzung, Normen und Standards (ebd.). Diese „normativen Filter“ entsprechen demnach den Werkzeugen, die von Schomberg in seiner Definition von RRI vorschlägt (von Schomberg, 2011, S. 10-13 und von Schomberg, 2012, S. 51-59). Von Schomberg sieht diesbezüglich große Unterschiede in der Anwendung, insbesondere was die Identifikation von Wissenslücken und die Beurteilung der Qualität des vorhandenen Wissens angeht, und schlägt daher eine deliberative Form der Wissensbewertung („*knowledge assessment*“) vor (von

Schomberg, 2012, S. 48 in Anlehnung an von Schomberg, 2007). Die Ergebnisse daraus sollen in alle verschiedenen Bereiche des politischen Entscheidungsprozesses einfließen (von Schomberg, 2012, S. 49). Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass die Wissenschaftspolitik mit anderen Bereichen der öffentlichen Politik konsistent ist, sodass die Produktion, Verbreitung und Verwendung von Wissen Schlüsselfaktoren für alle Ziele der öffentlichen Politik darstellen (ebd.).

Von Schomberg beschließt seinen Beitrag nach der nahezu unveränderten Definition von RRI mit dem Ausblick, dass der *Policy Pull* hin zu RRI sich aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Gründen verstärken wird und deshalb die „richtigen“ Auswirkungen von (technologischen) Innovationen genau auf der Basis dieser Säulen der nachhaltigen Entwicklung definiert werden sollen (ebd., S. 59).

In seinem Beitrag von 2012 fokussiert von Schomberg auf die Identifikation der „richtigen“, also der erwünschten, erstrebenswerten Auswirkungen von Technologien. Er baut hierdurch seine Definition von RRI, die er unverändert wiederverwendet, durch die Formulierung ihrer Basis aus. Diese Basis sieht von Schomberg in den Werten der EU-Grundrechtecharta und der EU-Verträge und betont hierbei insbesondere die nachhaltige Entwicklung als Gestaltungsprinzip. Als übergeordnete Grundlage von RRI nennt er in diesem Beitrag die sichere, integrierte und verantwortliche Entwicklung.

In einem weiteren Beitrag aus dem Jahr **2014** entwickelt **von Schomberg** einen Rahmen für RRI (von Schomberg, 2014, S. 33). Hierfür verwendet er zunächst seinen Beitrag aus dem Jahr 2012 nahezu unverändert wieder und stellt erneut die Frage nach den „richtigen“ Auswirkungen, die von der Wissenschaft und insbesondere der öffentlichen Politik als Rahmen, beispielsweise der EU im Rahmen von *Horizon 2020*, verfolgt werden sollen (ebd., S. 34). Erneut legt von Schomberg diesen Überlegungen die Werte der Europäischen Union aus den EU-Verträgen zu Grunde, merkt dabei jedoch an, dass Forschungs- und Innovationspolitik, wenn sie international angewendet wird, eine Form der Entwicklungspolitik sein kann (ebd., S. 35-36). Er argumentiert außerdem, dass Wissenschaft, Politik und Gesellschaft harmonisiert werden und die Steuerung wissenschaftlicher Prozesse einen inklusiven Charakter besitzen, also Stakeholder und die Öffentlichkeit möglichst früh mit einbeziehen müssen (ebd., S. 37). Als weiteren Ankerpunkt zusätzlich zu den europäischen Werten nennt von Schomberg wiederum die sichere, integrierte und verantwortliche Entwicklung (ebd., S. 38).

Im darauffolgenden Abschnitt legt von Schomberg dar, wie aus den genannten Ankerpunkten aus dem EU-Vertrag „große Herausforderungen“ und die Richtung, in die Innovation gesteuert werden soll, abgeleitet werden können (ebd.). Hierbei bezieht er sich auf *Horizon 2020*, was ebenfalls 2014 in Kraft trat und Lösungsansätze für eine Reihe „großer Herausforderungen“ („*Grand Challenges*“) zum Ziel hat (ebd.). Diese Bezeichnung stammt aus der Lund-Deklaration aus dem Jahr 2009, in der die schwedische EU-Präsidentschaft die Notwendigkeit der Entwicklung strukturierter Prozesse zur Identifikation „großer Herausforderungen“ betont, um die Forschung daran zu orientieren (ebd., in Anlehnung an Swedish EU Presidency, 2009). Dazu werden unter anderem der Einbezug von Stakeholdern sowie Partnerschaften zwischen privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen angeraten (ebd.). Im Gegensatz zur Darstellung der EC, Innovation sei der einzige Weg zu wirtschaftlichem Wachstum und damit ungesteuert, aber per se „gut“ (von Schomberg, 2014, S. 38-39 in Anlehnung an European Commission, 2011), wird das wirtschaftliche Wachstum in der Lund-Deklaration an gesellschaftliche Herausforderungen gekoppelt (von Schomberg, 2014, S. 39 in Anlehnung an Swedish EU Presidency, 2009). Mit F&I sollen demnach gesellschaftliche Zielsetzungen verfolgt werden, um den „großen Herausforderungen“ zu begegnen (ebd.). Nur dadurch soll wirtschaftliches Wachstum erreicht werden, sodass die Zielsetzung sich von der wirtschaftlichen auf die gesellschaftliche Perspektive verlagert hat und auch die Förderung von Forschungsvorhaben an bestimmte positive Auswirkungen der Forschung gebunden ist (ebd.).

An diese Begründung der Steuerung von Forschungs- und Innovationsprozessen knüpft von Schomberg seine unveränderte Definition von RRI an (von Schomberg, 2014, S. 39-41). Auch die vorgeschlagenen Methoden sind im Wesentlichen gleich, jedoch wird die Steuerung von Innovation und darunter insbesondere die Einbindung verschiedener Stakeholder („*Multistakeholder Involvement*“) zusätzlich hervorgehoben (ebd., S. 43). Im Gegensatz zu seinen vorherigen Ausführungen teilt von Schomberg in diesem Beitrag die Werkzeuge nicht in Prozess- und Produktperspektive auf. Stattdessen präsentiert er eine Reihe von Leitfragen aus beiden Dimensionen, die durch Einbindung der Stakeholder in den verschiedenen Werkzeugen beantwortet werden können (ebd., S. 41-42). In der folgenden Darstellung in Abbildung 15 stammen die Fragen rechts/oberhalb der Diagonale aus der Prozess- und die Fragen links/unterhalb der Diagonale aus der Produktperspektive. Die jeweils zusammengehörigen Fragestellungen sind durch korrespondierende Farbcodes gekennzeichnet.

		Prozessperspektive				
		1. TA & Voraussicht	2. Vorsichtsprinzip	3. Normative / ethische Design-Prinzipien	4. Steuerung von Innovation & Stakeholder-Beteiligung	5. Engagement der Öffentlichkeit
Produktperspektive	1. TA & Voraussicht		Wie kann mit den Risiken umgegangen werden?	Welche Design-Ziele sollen ausgewählt werden?	Wie können Stakeholder in TA & Voraussicht eingebunden werden?	Wie kann die Öffentlichkeit eingebunden werden?
	2. Vorsichtsprinzip	Welcher Art sind die Risiken?		Welche Standards werden gewählt bzw. entwickelt?	Wieviel Vorsicht ist angemessen?	Wie sicher ist „sicher genug“?
	3. Normative / ethische Prinzipien	Wie können Privatsphäre und Sicherheit de-signtseitig eingebunden werden?	Welche Grenzwerte dürfen Risiko und Unsicherheit annehmen?		Welche Prinzipien sollen ausgewählt werden?	Welche Technologien für welche sozial erwünschten Ziele?
	4. Steuerung von Innovation & Stakeholder-Beteiligung	In welchem Umfang/mit welcher Methode können Stakeholder eingebunden werden?	Welche „vorsichtigen“ Ansätze sollen angewandt werden?	Wie können normative Prinzipien in technologisches Design übersetzt werden?		Wie kann Innovation in Richtung sozial erwünschter Ziele gesteuert werden?
	5. Engagement d. Öffentlichkeit & öffentliche Debatte	Mit welcher Methode kann die Öffentlichkeit eingebunden werden?	Welche Standards sind akzeptabel?	Welche Ergebnisse wünscht sich die Gesellschaft von RRI?	Welche Rolle spielen Stakeholder für die Erreichung sozial erwünschter Ziele?	

Abbildung 15: Leitfragen RRI, eigene Darstellung nach (von Schomberg, 2014, S. 42)

Abschließend betont von Schomberg nochmals die Wichtigkeit der Zusammenarbeit diverser Stakeholder und merkt an, dass diese sich bis dato hauptsächlich auf die Identifizierung von Risiken, also der negativen Auswirkungen von Innovationen, beschränkt (ebd., S. 48). Darüber hinaus plädiert er für die stärkere Institutionalisierung von TA und Voraussichtsmethoden, um den Vorhaben einer verstärkten Einbindung von RRI Taten folgen zu lassen (ebd.). Außerdem spricht er die Notwendigkeit der Entwicklung einer globalen Perspektive für RRI an und schließt mit dem Vorschlag, mit der Anwendung von RRI auf der Ebene der Förderung von Forschungsprojekten durch öffentliche Einrichtungen zu beginnen (ebd.).

Fasst man von Schombergs Beiträge zu RRI zusammen, so fällt zunächst die Entwicklung von einer engen, auf IKT konzentrierten Sicht hin zu einer offenen Sicht, die sich auf alle Bereiche neuer Technologien anwenden lässt, auf. Die Betonung auf die demokratische

Legitimation zum Zweck des Vermeidens eines Scheiterns neuer Technologien bleibt jedoch erhalten. Genauso kontinuierlich stützt von Schomberg RRI auf die Werte der EU-Verträge und der EU-Grundrechtecharta. Darin sieht er den Startpunkt und auch die Antworten auf die Suche nach den „richtigen“ Folgen, die Innovationen anvisieren sollten. Diese verknüpft er außerdem mit den Dimensionen der Nachhaltigkeit, nach welchen die „richtigen“ Auswirkungen definiert werden sollen. In seinem letzten hier betrachteten Beitrag bezieht sich von Schomberg außerdem analog zu dem EU-Rahmenprogramm *Horizon 2020* auf sogenannte „große Herausforderungen“, die durch F&I angegangen werden sollen. Dadurch wird die Legitimation von Forschungs- und Innovationsvorhaben genauso wie auch der wirtschaftliche Erfolg noch stärker an gesellschaftliche Bedürfnisse gekoppelt. Außerdem stellt von Schomberg in seinem Beitrag aus 2014 klar, dass die Anwendung von RRI auf internationaler Ebene auch eine Art der Entwicklungspolitik darstellen kann, eine solche globale Perspektive jedoch in der Konzeption noch fehlt. Seine ursprüngliche Arbeitsdefinition verwendet von Schomberg kontinuierlich fort, jedoch entwickelt er sie in den erläuternden Ausführungen weiter. Vor allem ist zu bemerken, dass die Unterteilung zwischen Prozess- und Produktperspektive in seinem Beitrag von 2014 aufgeweicht wird, indem Leitfragen zu den gleichen Werkzeugen aus beiden Dimensionen gestellt werden. Er definiert RRI also als einen Prozess, der von Transparenz und Interaktivität gekennzeichnet ist und in dem alle Akteure, die am Innovationsprozess beteiligt sind, gemeinsam Verantwortung für die annehmbare, nachhaltige und wünschenswerte Gestaltung des Innovationsprozesses selbst und seiner Ergebnisse übernehmen.

Zwischen den Beiträgen von Owen & Goldberg und von Schomberg sind einige Parallelen zu erkennen. Beide Autoren(-teams) begründen die Schwierigkeit des Innovationsprozesses mit der großen Zeitspanne zwischen dem Start eines Forschungsprojekts und der tatsächlichen Nutzung der Innovation. Damit gehen Unsicherheit und Risikobehaftung einher, was mögliche Folgen des Prozesses und der Innovation selbst angeht. Zur Lösung plädieren beide für Multidisziplinarität und die Einbindung möglichst vieler Stakeholder zu einem möglichst frühen Zeitpunkt im Innovationsprozess. Dieser soll nach beiden von Reflexivität, Anpassungsfähigkeit und Inklusion geprägt sein und auch die Annehmbarkeit und Verhältnismäßigkeit kommen in allen Beiträgen zur Sprache. Die Definition von Inklusion unterscheidet sich jedoch dahingehend, dass den externen Beteiligten durch von Schomberg auch Gestaltungsmacht bezüglich der Steuerungsprozesse von F&I zugesprochen wird, während sie sich bei

Owen & Goldberg eher als „Mitwissen“ umschreiben lässt. Die TA wird dagegen sowohl bei Owen & Goldberg als auch bei von Schomberg als Werkzeug genannt, genauso wie die Notwendigkeit elaborierter Mechanismen und strukturierter Vorgehensweisen. Bei von Schomberg liegt allerdings die Betonung deutlich auf der gemeinsamen Verantwortungsübernahme, während sich die Verantwortung in der Pilotstudie von Owen & Goldberg auf die genaue Zuweisung zu einem Verantwortlichen je Projekt beschränkt. Außerdem betont von Schomberg zusätzlich die Bedeutung von Wissen und schlägt auch Wissensbewertungen bzw. *knowledge assessments* als Werkzeuge vor, um insbesondere Wissenslücken zu entdecken.

Auch **Richard Owen** verfasste nach seiner Pilotstudie noch weitere Beiträge (mit), die sich spezifisch mit RRI befassen. **2012** verfasste er mit **Phil Macnaghten und Jack Stilgoe** den Artikel „*Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society*“.

Die Wurzeln von RRI sehen die Autoren in der Integrität der Forschung²¹, den ethischen, legalen und sozialen Auswirkungen umstrittener Wissenschaftsgebiete, der Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaftsdisziplinen, der erhöhten Einbindung der Gesellschaft in wissenschaftliche und technologische Fragestellungen und in integrierten Ansätzen wie TA und der vorausschauenden Steuerung (Owen, et al., 2012, S. 751). Außerdem rücken die weitreichenden, globalen und teilweise generationenübergreifenden Folgen von Innovationen immer weiter ins Bewusstsein (ebd., S. 752).

Bereits im ersten Kapitel der vorliegenden Arbeit wurde die Widerspiegelung der Wichtigkeit der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Gesellschaft in der Umbenennung der jeweiligen EU-Arbeitsprogramme (von *Science and Society* über *Science in Society* hin zu *Science with and for Society*) erwähnt. Auf diesen Bedeutungsgewinn zwischen dem letzten und dem aktuellen EU-Rahmenprogramm beziehen sich auch Owen et al. in ihrem Artikel. Dafür sehen sie unterschiedliche Motivationen: zunächst spiegelt die Neupositionierung ihrer Meinung nach Druck auf das Budget wieder, aber auch das Verlangen nach einem wesentlichen, maßgebenden

²¹ Unter Integrität in der Forschung werden beispielsweise Werte wie Ehrlichkeit, Präzision und Objektivität verstanden. Insbesondere sollen die Methoden ehrlich und verifizierbar sein, Regeln und Richtlinien befolgt werden und gemeinhin anerkannte professionelle Normen und beispielsweise *Codes of Conduct* eingehalten werden (National Institutes of Health, 2013).

Prozess, der auf vorheriger Forschung unter anderem in Wissenschaft und Philosophie aufbaut (Owen, et al., 2012, S. 753).

Unter „Wissenschaft **für** die Gesellschaft“ verstehen Owen et al. vor allem die Reflexion des Sinns und der Motivation, die hinter Forschungsvorhaben stecken (ebd., S. 754). Darüber hinaus fassen sie darunter auch die Öffnung des Innovationsprozesses, um neuartige, sozial erwünschte Ergebnisse zu erzielen (ebd.). Ein Problem sehen Owen et al. vor allem im Konflikt zwischen öffentlicher Beteiligung und der Freiheit der Wissenschaft, die von vielen Wissenschaftlern verfochten wird (ebd.). In Ansätzen ist eine solche Öffnung jedoch bereits vorhanden, insbesondere im Bereich der Innovation mit Ansätzen wie *Open Innovation* (ebd.). Owen et al. bemerken ebenfalls eine Bewegung hin zur Orientierung von Forschung an Herausforderungen, die auch von Schomberg in seinem Beitrag aus 2014 benennt (ebd.). Sie verweisen auf von Schomberg im Rahmen der Frage nach den „richtigen“ Auswirkungen von F&I, da auch Owen et al. mit RRI die Ziele jenseits des reinen kommerziellen Nutzens einordnen (ebd.). Von Schombergs Orientierung an den Werten des EU-Vertrags kommentieren Owen et al. damit, dass in RRI immer ein politischer Faktor enthalten sein wird und solche Wahrnehmungen unterschiedlich ausfallen werden (ebd., S. 755).

Unter „Wissenschaft **mit** der Gesellschaft“ verstehen Owen et al. die Institutionalisierung der Reaktionsfähigkeit wissenschaftlicher Prozesse (ebd.). Forschungs- und Innovationsprozesse sollen Zweck, Motivation und Folgen reflektieren, gewollte und ungewollte Auswirkungen antizipieren und durch Diskurs und Deliberation vielfältige Perspektiven mit einbeziehen (ebd.). Owen et al. sehen diese drei Aspekte – Reflexion, Antizipation und Deliberation – als Dimensionen von RRI an, die für sich genommen nicht neu sind (ebd.). Allerdings postulieren sie, dass diese Dimensionen in RRI integriert werden müssen, um auf politische Prozesse und Entscheidungsprozesse reagieren zu können (ebd.). Damit geht laut Owen et al. eine Neubewertung und -definition von Verantwortung einher (ebd., S. 756). Struktur, Förderung und Ausführung von Forschungs- und Innovationsprogrammen müssen überdacht werden und Verantwortung einen kollektiven Charakter annehmen, da auch Forschungs- und Innovationsprozesse kollektiver Natur sind (ebd.). Owen et al. betonen auch in diesem Artikel die besondere Rolle derjenigen Institutionen, die Forschung finanzieren (ebd.). Sie müssen ihrer Ansicht nach mit gutem Beispiel vorangehen, um einen Rahmen für RRI und die damit einhergehenden Erwartungen zu etablieren (ebd.). Abschließend bemerken Owen et al.,

dass auch RRI als solches als Innovation betrachtet und die entsprechenden Überlegungen auf sich selbst beziehen muss (ebd., S. 757). Beispielsweise könnte oder müsste gefragt werden, ob RRI aus richtungsweisenden, normativen Gründen entwickelt wird und ob diese stichhaltig sind oder ob RRI rein zweckgebunden umgesetzt werden soll (ebd. in Anlehnung an Sykes & Macnaghten, 2013).

In ihrem Beitrag aus 2012 beschreiben Owen et al. RRI also nach den Dimensionen Reflexion, Deliberation und Antizipation. Im Zuge der Reflexion sollen vor allem Sinn und Motivation von Forschung erkundet und durch Deliberation eine Öffnung des Innovationsprozesses erzielt werden, um neuartige, sozial erwünschte Ergebnisse zu produzieren. Währenddessen sollen durch Antizipation mögliche Folgen identifiziert und gesteuert werden. Als neu präsentieren sie in ihrem Beitrag die Integration dieser Dimensionen, um die Reaktionsfähigkeit wissenschaftlicher Prozesse zu steigern. Als Herausforderung sehen Owen et al. die Neupositionierung von Verantwortung als kollektiv an, welche für den Erfolg von RRI unumgänglich ist. Analog zu Owen & Goldberg und von Schomberg sehen Owen et al. den besten Ansatzpunkt bei den Institutionen, die Forschung finanzieren.

Im Jahr **2013** waren **Owen, Stilgoe und Macnaghten** an zwei weiteren Veröffentlichungen zum Thema verantwortliche Innovation beteiligt. Im April 2013 veröffentlichten sie zunächst zusammen mit **drei weiteren Autoren** den Artikel „*A Framework for Responsible Innovation*“.

Als Einstieg beleuchten sie den „Vertrag“, der zwischen Wissenschaft und Gesellschaft herrscht und der zunehmend in Frage gestellt wird (Owen, et al., 2013, S. 31). Dieser Vertrag besteht darin, dass Wissenschaftlern die Freiheit, die demokratische Legitimation und die Finanzmittel für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt werden und diese im Gegenzug Wissen, Verständnis und wirtschaftlichen, sozialen oder sonstigen Wert schaffen (ebd.). Dieser Vertrag impliziert gewisse Verantwortlichkeiten, wie beispielsweise die Integrität der Forschung (ebd.). Viele sehen allerdings die Produktion von Wissen und dessen Übersetzung in wirtschaftliche und soziale Auswirkungen als Hauptverantwortung an (ebd.). Genau diese Ansicht befindet sich laut Owen et al. im Wandel, sodass zunehmend die weiteren Auswirkungen, teilweise in internationalem oder gar globalem Umfang, mit einbezogen werden (ebd.). Ein weiteres Problem sehen Owen et al. in der bisherigen Definition von Verantwortung im Umfeld der Wissenschaft,

wonach diese erst retrospektiv nach dem Eintritt und Nachweis eines Schadens eingefordert werden kann (ebd.). Wie bereits in Kapitel 2.1.1 der vorliegenden Arbeit erläutert wurde, muss das Verantwortungssubjekt die Folgen selbst, deren Unerwünschtheit und die Handlungen, die zu ihnen führen, gekannt haben und fähig gewesen sein, diese zu verstehen (Owen, et al., 2013, S. 32). Es muss die legalen, aber auch moralischen Normen in der Gesellschaft, die sich gegen solche Folgen richten, kennen und zudem muss bewiesen werden, dass diese Normen wissentlich oder unbeabsichtigt verletzt wurden (ebd.). Da Wissenschaft und Innovation von Unsicherheit und Komplexität und insbesondere von Neuheit geprägt sind und vor allem in trans- oder interdisziplinären Bereichen noch keine Regularien, Gesetze oder ähnliches existieren, ist diese Definition der Verantwortung in diesem Kontext laut Owen et al. nicht mehr angemessen (ebd.). Aus den gleichen Gründen ist in der Regel auch kein spezifisches Subjekt zu erkennen, dem die Verantwortung zuzuweisen ist, und die Folgen von Innovationen sind oft erst viel später zu erkennen bzw. zu beweisen (ebd., S. 32-33). Wie von Schomberg in seinem Beitrag aus 2011 bringen Owen et al. in diesem Zusammenhang außerdem das Collingridge-Dilemma an (ebd., S. 34, in Anlehnung an Collingridge, 1980) und merken an, wie unbefriedigend die vorherrschende Konzeption von Verantwortung in der unsicheren Umgebung von Innovation ist (Owen, et al., 2013, S. 34). Dadurch besteht nämlich die Gefahr, dass in den meisten Fällen niemand zur Verantwortung gezogen werden kann und so immer weiter willkürlich gehandelt wird (ebd.). In der Gesellschaft wird daher die aktive Verantwortungsübernahme immer mehr gefordert (ebd.). Eine solche prospektive Art der Verantwortung besitzt laut Owen et al. zwei wesentliche Dimensionen, nämlich Sorgfalt und Reaktionsfähigkeit (ebd., S. 35). Sorgfalt bedeutet einerseits, sich mit dem Zweck von Wissenschaft und Innovation auseinanderzusetzen und andererseits, klar auszudrücken, was von Wissenschaft und Innovation im positiven wie im negativen Sinne erwartet wird (ebd.). Unter Reaktionsfähigkeit ist im Sinne verantwortlicher Innovation nicht nur die Fähigkeit der Anpassung an ein sich veränderndes Umfeld gemeint, sondern auch die Fähigkeit, auf die Ansichten anderer, in diesem Zusammenhang der Öffentlichkeit und der Stakeholder, deliberativ zu reagieren (ebd.).

Den **Ausgangspunkt** für verantwortliche Innovation sehen Owen et al. daher in der Frage, welche Art von Zukunft „wir“ als Gesellschaft wollen (ebd.). Es geht nicht nur darum, was Innovation nicht sein oder verursachen soll, sondern vielmehr darum, was „wir“ uns von Innovation wünschen, welche Herausforderungen sie in Angriff nehmen

und auf welchen Werten sie basiert sein soll (ebd., S. 34-35). Dieser Ansatz ist gleichzusetzen mit von Schombergs Bemühen, weg von der Risiko- hin zur Folgenbewertung zu kommen und mit seiner geforderten Suche nach den „richtigen“ Auswirkungen von F&I. Von Schombergs Ansicht, im Kontext der Europäischen Union seien die „richtigen“ Auswirkungen durch die Werte des EU-Vertrags gegeben, sehen Owen et al. als diskussionsbedürftig (ebd., S. 37). Ihrer Ansicht nach liegen die „richtigen“ Folgen immer im Auge der Betrachter, sodass diesbezüglich immer Spannungen, Dilemmata und Konflikte entstehen werden (ebd.).

Auch Owen et al. präsentieren in ihrem Beitrag eine Reihe von Leitfragen, die im Zuge verantwortlicher Innovationen beantwortet werden sollen (ebd., S. 34). Sie lauten:

- Warum soll eine Innovation durchgeführt werden?
- Wer könnte davon profitieren und auf welche Weise?
- Wird dieser Nutzen gerecht sein?
- Wird die Innovation eine Belastung für einige oder viele bedeuten?
- In wessen Interesse wird die Innovation verfolgt und welche Motivation(en) stecken dahinter?
- Wollen wir als Gesellschaft diese Innovation?

Verantwortliche Innovation definieren Owen et al. wie folgt:

„Responsible innovation is a collective commitment of care for the future through responsive stewardship of science and innovation in the present.“ (Owen, et al., 2013, S. 36)

Sie sehen verantwortliche Innovation also durch eine kollektive Verpflichtung, für die Zukunft Sorge zu tragen gekennzeichnet, die sich in der Gegenwart durch eine reaktive Verantwortung für Wissenschaft und Innovation ausdrückt. In dieser Definition sind vier Dimensionen verantwortlicher Innovation enthalten: Sie soll vorausschauend („*anticipatory*“), durch ständige Reflexion gekennzeichnet („*reflective*“), beratend („*deliberative*“) und reaktionsfähig („*responsive*“) sein (ebd., S. 38). Die erste Dimension, die **Antizipation**, befasst sich mit der Beschreibung und Analyse sowohl beabsichtigter als auch unbeabsichtigter Folgen, die eine Innovation mit sich bringen könnte (ebd.). Die **Reflexivität** bezieht sich auf die prüfende Betrachtung der Zwecke, Motivationen und potentieller Auswirkungen einer Innovation und damit verbundene Unsicherheiten, Risiken, Wissenslücken, Annahmen, Fragen und Dilemmata (ebd.).

Diese werden im Zuge der **Deliberation** durch Dialog, Engagement und Debatte für eine breite, kollektive Beratung durch Öffentlichkeit und Stakeholder und den Einbezug verschiedener Perspektiven geöffnet (ebd.). Die **Reaktivität** bezieht sich auf den Innovationsprozess an sich, der die Ergebnisse der kontinuierlichen und kollektiven Voraussicht, Reflexion und Deliberation mittels kooperativer und antizipativer Steuerung selbst umsetzt und somit seine Richtung und Geschwindigkeit anpasst (ebd.).

Die **Ziele** verantwortlicher Innovation liegen erstens im iterativen, inklusiven und deliberativen Aufbau eines von Owen et al. sogenannten „reflexiven Kapitals“, das die Zwecke, Prozesse und Produkte von Wissenschaft und Innovation betrifft (ebd.), und zweitens in der Koppelung dieses Kapitals an Entscheidungen über spezifische Innovationsziele und die Anpassung der Durchführung von Innovation in ihrer unsicheren und unvorhersehbaren Entwicklung (ebd., S. 39).

Owen et al. fassen die Eigenschaften verantwortlicher Innovation in drei Aspekten zusammen. Den ersten Aspekt benennen sie analog zu dem Artikel von Owen et al. aus dem Jahr 2012 mit „Wissenschaft und Innovation **für** die Gesellschaft“, was bedeuten soll, dass verantwortliche F&I sich an gesellschaftlichen Herausforderungen und den „richtigen“ Auswirkungen orientiert und einen beratenden, demokratischen Charakter besitzt (ebd., S. 44). Der zweite Aspekt wird dann unter „Wissenschaft und Innovation **mit** der Gesellschaft“ zusammengefasst, da verantwortliche Innovation immer fähig sein muss, sich an gesellschaftliche Entwicklungen und Ansichten anzupassen und seine Richtung zu ändern (ebd.). Der dritte Aspekt ist die Neubewertung der Konzeption von **Verantwortung** im Kontext der Zukunftsorientierung, Unsicherheit, Komplexität und Kollektivität von Innovation (ebd.).

Zum Abschluss ihres Artikels präsentieren Owen et al. vier Ansätze, die die Umsetzung verantwortlicher Innovation unterstützen sollen. Zunächst plädieren Owen et al. für eine möglichst frühe Berücksichtigung von Verantwortung im Innovationsprozess, bzw. „Verantwortung *by design*“ (ebd., S. 45). Da Verantwortung erst erlernt werden muss, raten Owen et al. zu Bildung und Training in Bezug auf Mutli- und Interdisziplinarität für alle Beteiligten, um die Erwartungen an verantwortliche Innovation klarzustellen und zu harmonisieren (ebd.). Owen et al. betonen außerdem erneut, dass verantwortliche Innovation ein kollektives Unterfangen ist, welches nur durch einen holistischen Ansatz gelingen kann (ebd., S. 46). Eine besondere Rolle kommt hierbei nach Ansicht der Autoren den Institutionen zu, die Innovation finanzieren, da diese die

Rahmenbedingungen setzen (ebd.). Schließlich weisen Owen et al. auch nochmals darauf hin, dass verantwortliche Innovation selbst eine Innovation darstellt und nach ihren eigenen Prinzipien konzipiert werden muss (ebd.). Sie muss aus wesentlichen und überzeugenden Gründen umgesetzt werden und darf nicht als Mittel zum Zweck wahrgenommen werden, da sie sonst dem Widerstand, der durch die Wahrnehmung als Bedrohung für die Freiheit der Wissenschaft oder staatliche Interessen aufkommen würde, nicht überstehen könnte (ebd.).

In ihrem Beitrag aus 2013 entwickeln Owen et al. ihren Beitrag aus dem Vorjahr insbesondere durch die Einführung einer vierten Dimension der nachhaltigen Innovation weiter. Sie schlagen nun die Dimensionen **Antizipation, Deliberation, Reflexivität und Reaktivität** vor. Die Reaktivität als kooperative, antizipative Steuerung und Anpassung von Innovationsprozessen ist dabei nicht komplett neu, sondern wurde von ihnen vorher lediglich nicht als eigene Dimension betrachtet. Sie fassen sie auch unter „Wissenschaft mit der Gesellschaft“ zusammen, während sie unter „Wissenschaft für die Gesellschaft“ deren Einbindung zur Erlangung weiterer Perspektiven, die Orientierung an „großen Herausforderungen“ und die Verfolgung der „richtigen“ Auswirkungen im Zuge der Deliberation verstehen. In der Dimension „Reflexivität“ betrachten sie weiterhin die Zwecke, Motivationen und Auswirkungen von Innovation und letztere werden mittels Antizipation einzuschätzen und zu steuern versucht. Auch hier betonen sie die notwendige Neubewertung von Verantwortung unter Einbezug der Dimensionen Sorgfalt und Reaktionsfähigkeit, um den Bedingungen der Zukunftsorientierung, Unsicherheit, Komplexität und Kollektivität im Innovationsumfeld gerecht zu werden. Als Leitfrage sehen sie die Frage „Welche Zukunft wollen wir als Gesellschaft?“. Somit stellt verantwortliche Innovation selbst eine Innovation dar und muss nach ihren eigenen Prinzipien vorgehen. Als holistischer Ansatz sollte sie möglichst früh am Innovationsprozess ansetzen und „Verantwortung *by design*“ geprägt durch finanzierende Institutionen umsetzen.

Im November des gleichen Jahres veröffentlichten **Jack Stilgoe, Richard Owen und Phil Macnaghten** einen weiteren Beitrag mit dem Titel „*Developing a framework for responsible innovation*“ im Magazin *Research Policy*.

Auch hier starten sie zunächst mit der Darlegung der rechtfertigungsfreien Zone, in der sich die Wissenschaft bisher bewegte, und der breiteren Debatte aufgrund der langsam

ersichtlichen Langzeitfolgen einiger Technologien und der Komplexität der Wissenschaft seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Stilgoe, et al., 2013, S. 1568). Analog zu ihrem Artikel aus dem gleichen Jahr benennen sie anschließend die zunehmende Unzufriedenheit mit der retrospektiven, auf Beweisen basierten Definition von Verantwortung, die sich auf Rechenschaft und Haftung beschränkt (ebd., S. 1569). Durch diese Konzeption von Verantwortung ist es einem Individuum möglich, der moralischen Verantwortung für seine Taten durch deren Unvorhersehbarkeit und die Unfähigkeit, die Konsequenzen bei vernünftigem, zumutbaren Vorgehen vorausszusehen, zu entgehen (ebd.). Sie zählen im Anschluss daran einige Techniken auf, die in der Wissenschaft bereits verwendet werden und eine prospektive Art der Verantwortung bedienen, unter anderem *Value Sensitive Design*²², sozio-technische Integration und *Codes of Conduct* (ebd.). Die Unvorhersehbarkeit von Innovation hängt mit ihrer kollektiven Beschaffenheit zusammen, sodass Stilgoe et al. wiederum auf eine kollektive Verantwortung bzw. Co-Verantwortung verweisen (ebd.).

Die Definition in diesem Artikel entspricht der Definition verantwortlicher Innovation in dem zuvor besprochenen Beitrag. Die Dimensionen verantwortlicher Innovation ergeben sich laut Stilgoe et al. aus typischen Fragen, die in öffentlichen Debatten über Wissenschaft bzw. Innovation gestellt werden (ebd., S. 1570). Die **Antizipation** basiert demnach auf „Was wäre, wenn...?“-Fragen (ebd.). Rein risikobasierte Folgenabschätzungen konnten bislang keine Frühwarnung für zukünftige Folgen erzielen (ebd., S. 1571). Die Einschätzung zukünftiger Folgen muss daher früh genug stattfinden, um konstruktiv zu wirken, aber auch spät genug, um schon Bedeutung zu besitzen (ebd.). Stilgoe et al. nennen als Beispiele für Antizipationstechniken das frühzeitige Einbinden der Öffentlichkeit, verschiedene Arten der TA, Szenariomethoden oder auch literarische Techniken, die sich an der *Science-Fiction*²³ orientieren (ebd.). Sie merken allerdings auch an, dass fehlende Antizipation sogar beabsichtigt sein könnte, da Wissenschaftler auf ihrer Autonomie bestehen (ebd.). Die **Reflexivität** ist eine öffentliche Angelegenheit, da sie das Überdenken der eigenen Ansichten und die Einsicht, dass diese nicht von allen geteilt werden, bedeutet (ebd.). Sie muss daher laut Stilgoe et al. auf alle in den

²² *Value Sensitive Design* bindet menschliche Werte, beispielsweise durch Stakeholder-Analyse, systematisch in den Entwicklungsprozess von Technologien ein (Information School and Department of Computer Science & Engineering, 2014).

²³ *Science-Fiction* bezeichnet den „Bereich derjenigen (...) Thematiken, die die Zukunft der Menschheit in einer fiktionalen, vor allem durch umwälzende Entwicklungen geprägten Welt betreffen“ (Duden, 2018b).

Innovationsprozess involvierten Institutionen ausgeweitet werden, sodass diese nicht nur ihre eigenen Wertesysteme neu bewerten, sondern diese Fähigkeit auch auf übergreifender Ebene gemeinsam aufbauen können (ebd.). Beispiele für Techniken, die für eine solche Reflexion angewandt werden können, sind *Codes of Conduct*, Standards, oder ethische TA (ebd.). Die dritte Dimension nennen Stilgoe et al. in diesem Beitrag nicht mehr **Deliberation**, sondern **Inklusion**. Die Bedeutung bleibt jedoch erhalten, denn damit ist die Öffnung des Innovationsprozesses zur Beteiligung der Stakeholder bis hin zu Öffentlichkeit gemeint (ebd.). Beispiele hierfür sind Konsensuskonferenzen²⁴, Foren und die Inklusion von Laien in wissenschaftliche Beratungskomitees (ebd.). Die Inklusion sollte dabei ein kontinuierlicher Prozess sein (ebd., S. 1572). Die vierte Dimension, die **Reaktivität**, versucht die Fragen aus den anderen Dimensionen zu beantworten (ebd.). Verantwortliche Innovation muss also immer in der Lage sein, aufgrund externer Einwirkungen in Form der Werte von Stakeholdern und der Öffentlichkeit ihre Richtung zu ändern (ebd.). Als Werkzeuge schlagen Stilgoe et al. dafür insbesondere Mischformen aus den Werkzeugen der anderen Dimensionen, beispielsweise erweiterte Formen der TA, vor (ebd.). Auch in einen Stage-Gate-Prozess können laut Stilgoe et al. neue, reaktive Steuerungsentscheidungen eingebaut werden (ebd.). Reaktivität muss nach Stilgoe et al. auf höchster Ebene implementiert werden, um wirklich erfolgreich wirken zu können (ebd., S. 1573). Die Dimensionen dürfen außerdem nicht isoliert nebeneinander bestehen, sondern müssen durch (politische) Steuerung (*Governance*) integriert werden (ebd., S. 1574). Um alle vier Dimensionen zu bedienen und insbesondere die Reaktionsfähigkeit zu unterstützen, muss verantwortliche Innovation in einen institutionellen Kontext eingebettet werden, da die Dimensionen andernfalls in Konflikt geraten, anstatt sich gegenseitig zu fördern (ebd.).

Stilgoe et al. schließen mit der Zusammenfassung, dass der durch sie angebotene Rahmen Antizipation, Reflexion und Deliberation an Handlung koppelt (ebd., S. 1576), jedoch keine normative Basis anbietet (ebd., S. 1577). Diese zu gestalten sehen sie als schwierige Aufgabe an, da in unterschiedlichen Bereichen der Innovation sowie in unterschiedlichen Kulturen verschiedene Werte gelten und in Konflikt treten könnten (ebd.).

Analog zu den anderen Artikeln, an welchen sie beteiligt waren, begründen Stilgoe et al. in diesem Artikel das Hervortreten des Begriffs „verantwortliche Innovation“ in der

²⁴ „Eine Konsensuskonferenz dient dazu, ein kontroverses Thema von hoher gesamtgesellschaftlicher Bedeutung (...) ausserhalb von Fachkreisen in der Laienöffentlichkeit zu diskutieren.“ (Werkstatt für Dialogische Planung, 2003)

zunehmenden Unzufriedenheit mit der bisherigen Konzeption der Verantwortung im rechtfertigungsfreien Raum, in welchem sich die Wissenschaft bisher bewegte. Durch deren Neubewertung als Co-Verantwortung mit den prospektiven Dimensionen Sorgfalt und Reaktionsfähigkeit sehen sie die Definition verantwortlicher Forschung in den gleichen Dimensionen Antizipation, Inklusion, Reflexivität und Reaktivität gegeben. Die Antizipation beantwortet spät genug, aber so früh wie möglich „Was wäre, wenn...?“-Fragen und die Inklusion, welche in den Beiträgen von Owen et al. bisher als „Deliberation“ auftrat, bedeutet die kontinuierliche Stakeholder-Beteiligung. Die Reflexivität bedeutet das Überdenken und die Einsicht bezüglich der eigenen, als gegeben wahrgenommenen Ansichten und Werte und muss nicht nur individuell, sondern auch übergreifend umgesetzt werden. Die Reaktivität beantwortet die Fragen aus den anderen Dimensionen und führt gegebenenfalls zu einer Richtungsänderung. Sie muss auf höchster Ebene umgesetzt werden. Alle vier Dimensionen müssen durch die politische Steuerung integriert und in einen institutionellen Kontext eingebettet werden, um erfolgreich umgesetzt zu werden.

Richard Owen verfasste im Jahr **2014** einen weiteren Beitrag zu RRI im Auftrag des *European Research and Innovation Area Board (ERIAB)*. Darin ordnet er RRI als Prozessinnovation ein, da das Konzept neuartige Wege zur Organisation, Förderung, Durchführung und Teilnahme an Innovation und Forschung impliziert (Owen, 2014, S. 2). Laut Owen ist RRI außerdem von evolutionärer Natur und baut auf Grundlagen und verwandten Begriffen wie verantwortlicher Forschung und verantwortlicher Innovation auf, die bereits seit langem eine Rolle in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen spielen (ebd., S. 2-3). Diese bewährten Grundlagen werden durch RRI neu positioniert und strukturiert, sodass ein neues Modell der Innovationspolitik entsteht, was einen möglichen Paradigmenwechsel²⁵ mit sich bringt (ebd., S. 3). Erneut spielt Owen in diesem Zusammenhang auf die Umorientierung von „Wissenschaft **in** der Gesellschaft“ hin zu „Wissenschaft **für** die und **mit** der Gesellschaft“ und zu „großen Herausforderungen“ an, was den angedeuteten Paradigmenwechsel ausdrückt (ebd.). Den Ausgangspunkt für RRI stellt Owen wie in seinen bisherigen Beiträgen als die Frage nach der Zukunft, die RRI für „uns“ als Gesellschaft erschaffen soll (ebd.). In diesem Beitrag betont er allerdings noch stärker die europäische Perspektive, indem er spezifisch auf die

²⁵ „Paradigmenwechsel“ ist gleichbedeutend mit „Leitbildwechsel“, siehe dazu Kapitel 2.1

Zukunft Europas eingeht (ebd.). RRI versucht nach Owens Ansicht, diese mögliche Zukunft, die Innovation und auch deren Wahrnehmung, die zu dieser spezifischen Zukunft führt, und die Werte, auf denen sie basiert, für die öffentliche Debatte zu öffnen (ebd.). Zu diesem Zweck ist RRI ein deliberativer, partizipatorischer, antizipatorischer und reflexiver Prozess notwendig (ebd.). Daran anschließend nennt Owen erneut die „wichtigen Fragen“, die RRI beantworten soll, welche er bereits in seinem Artikel aus 2013 formulierte (ebd.).

Owen geht anschließend dazu über, einige wichtige Merkmale von Innovation zu erläutern. Als übergreifende Frage nennt er, wie Innovation unter den unsicheren, von Unwissen und Unklarheit geprägten Bedingungen gesteuert werden kann (ebd., S. 4). Darunter postuliert Owen, dass der Zweck von Innovationen, die Versprechen, die dahinterliegen, und die Innovationspolitik oft mehrdeutig und flexibel zu interpretieren sind, sodass die Wahrnehmung von und Ansichten auf Innovation immer facettenreich, umstritten und auch dynamisch sein werden (ebd.). Auch die Beteiligung vielfältiger, unübersichtlich verflechtener Akteure, teilweise in globalem Umfang, sieht Owen als Herausforderung: dadurch können Innovationen potentiell zweckentfremdet werden, was ihre Interaktionen und Auswirkungen unvorhersehbar werden und Verantwortungslosigkeit entstehen lassen kann (ebd.). Um dem entgegenzuwirken, muss der Kontext der Nutzung einer Innovation verstanden werden (ebd., S. 5).

RRI definiert Owen in diesem Beitrag wie folgt:

„RRI as a process seeks to embed a collective capacity to be more anticipatory, more reflexive and more deliberative within the research and innovation process, which in turn is more responsive in terms of its goals, directions and trajectories.“
(Owen, 2014, S. 5)

Nach Owen ist RRI also ein Prozess, der die gemeinschaftliche Fähigkeit fördern soll, innerhalb des Forschungs- und Innovationsprozesses antizipatorisch, reflexiv und deliberativ zu handeln und den Prozess an sich reaktiver zu gestalten. Diese vier Aspekte sieht Owen als Schlüsseldimensionen von RRI an, die sich in einem flexiblen, integrierten und iterativen Lernprozess entwickeln müssen (ebd.). Als weitere wichtige Dimensionen nennt er außerdem Transparenz und Vorsicht, wobei mit Vorsicht die Auslegung der EC im Sinne des Vorsorgeprinzips gemeint ist (ebd.). Als wesentlich sieht Owen vor allem die Dimension der Reaktivität an, insbesondere auf institutioneller Ebene (ebd.). Diese regt gleichzeitig das Nachdenken in den beteiligten Institutionen über deren eigene Rolle

und Verantwortung an, wobei Verantwortung als kollektiv angesehen werden muss, sodass alle Beteiligten im Innovationsprozess aktive Rollen übernehmen müssen (ebd.). Dieses kollektive Verständnis von Verantwortung sieht Owen als weiteres Schlüsselement von RRI, welches gleichzeitig große Herausforderungen für seine Implementierung verursachen könnte (ebd.).

Aufbauend auf einigen anderen Definitionen von RRI ordnet er seine eigene Definition als allgemeinen Rahmen ein, der die Tatsache anerkennt, dass Werte je nach kulturellem Umfeld unterschiedlich ausfallen, und darum auf Kulturunterschiede reagieren kann (ebd., S. 7). Um einen EU-weiten Rahmen für RRI zu entwickeln, müssen daher noch Werte identifiziert werden, die dem generellen Rahmen hinzugefügt werden können, um ihn auf den EU-Kontext anwendbar zu machen (ebd.). Außerdem müssen noch die „richtigen“ Auswirkungen, die von Innovation verfolgt werden sollen, definiert werden (ebd.). Von Schombergs Ansicht, diese „richtigen“ Auswirkungen seien durch die Werte des EU-Vertrags gegeben, sieht Owen nur als Ausgangspunkt an, da diese immer noch Konflikte und Spannungen hervorrufen können (ebd.).

Owen nennt im Anschluss einige Beispielprojekte, in welchen RRI bzw. verantwortliche Innovation bereits umgesetzt wurden oder werden. Als ein Ergebnis sieht er in der Anregung der Themen für Forschungsprojekte durch wichtige Branchen selbst eine sofort umsetzbare, konkrete mögliche Umsetzungsform für RRI innerhalb *Horizon 2020* (ebd., S. 8). Dadurch, dass sich *Horizon 2020* bereits an Herausforderungen orientiert, sieht er diese Herangehensweise bereits in Ansätzen umgesetzt, was für ihn eine herausragende Möglichkeit darstellt, RRI auf bedeutsame Weise wesentlich voranzubringen (ebd., S. 9). Aus einem anderen Praxisbeispiel zieht Owen die Folgerung, dass für die Qualität der durchgeführten Forschung ein klarer, übergreifender Rahmen und die eindeutige Formulierung der Erwartungen eine wichtige Rolle spielt (ebd.). Die Detaillierung stellt hierbei einen kritischen Punkt dar: Ist der Rahmen für RRI zu wenig detailliert, unklar oder auch mehrdeutig, so schlägt sich dies in den Einreichungen nieder, die dann sehr unterschiedlich ausfallen, unpassend oder auch unzureichend sein können (ebd., S. 11). Fällt die Detaillierung jedoch zu stark und bindend aus, so wird den Bewerbern nicht genügend Flexibilität gelassen, um auf die kreative und einfallreiche Weise an die Bearbeitung zu gehen, die im Innovationskontext angemessen wäre (ebd.). Zusätzlich zu der ausreichenden, aber nicht zu präskriptiven Anleitung, müssen Bewerber auch auf adäquate Ressourcen und Werkzeuge hingewiesen werden, die die inter-, trans- und

multidisziplinäre Arbeit fördern (ebd.). Außerdem kommt er wiederholt zu dem Schluss, dass einfache Vorgehensweisen wie die Verwendung eines Risikoregisters lediglich zur Identifikation bzw. Bewertung bereits bekannter Risiken führen, nicht aber zur Einbeziehung weiter reichender Auswirkungen (ebd., S. 10, in Anlehnung an Owen & Goldberg, 2010). Als weiteres Ergebnis dieser Beispielprojekte sieht Owen die Notwendigkeit der Neudefinition der Rolle von Wissenschaftlern (Owen, 2014, S. 10). Bisher konzentrieren sich Wissenschaftler auf die vorhandenen Normen und bewährten Methoden wie die Integrität der Forschung, Gesundheits-, Sicherheits-, Gefahren- und Risikomanagement im Labor (ebd.). Dieses Rollenverständnis muss laut Owen erweitert werden, um den gesellschaftlichen Kontext der F&I zu berücksichtigen (ebd.). Dafür brauchen Wissenschaftler Unterstützung, die beispielsweise durch die Übertragung weiterer moralischer und sozialer Verantwortung durch öffentliche oder private Einrichtungen gegeben sein könnte (ebd.). RRI sollte außerdem durch integrierte Vorgehensweisen von Beginn an in die Konzeption und Entwicklung einer Innovation einbezogen werden und keinen bürokratischen Charakter annehmen (ebd., S. 11). Es handelt sich nicht um eine ergänzende Maßnahme, sondern um einen längerfristigen Wandel in allen Bereichen, auch in der Arbeitsweise der EC selbst (ebd.).

Zur Implementierung von RRI stützt sich Owen auf ein Modell des Innovationsmanagements nach Tidd & Bessant (2009). Hierbei handelt es sich um ein vierstufiges Modell mit den Elementen Suche, Auswahl, Implementierung und Lernen (ebd., S. 12, in Anlehnung an Tidd & Bessant, 2009). In diesen Stufen kommen im Wesentlichen die RRI-Dimensionen zum Tragen, was zeigt, dass sie keinesfalls neu sind, aber der Unterschied in ihrer Auskleidung und Untermauerung mit Beweggründen, einem Zweck und bestimmten gewünschten Ergebnissen, also einer normativen Basis, liegt (Owen, 2014, S. 12). In der ersten Stufe, der **Suche**, spiegelt sich die Deliberation wieder, in der zweiten Stufe, der **Auswahl**, dann Reflexion und Antizipation (ebd., S. 13). Anschließend folgt die **Implementierung**, wobei die verschiedenen Wissens Elemente zu einer Innovation zusammengesetzt werden (ebd.). In diesen ersten drei Phasen wird oft die *Stage-Gate*-Methode angewandt, um die Entscheidungsfindung zu leiten (ebd.). Das vierte Element des Innovationsansatzes von Tidd & Bessant besteht im **Lernen**. Hier kommen Mechanismen der Reflexion und der Reaktivität zum Einsatz, um von der Innovation und dem zielführenden Prozess zu lernen und Wert zu generieren, um zukünftige Innovationszyklen zu verbessern und zu verfeinern (ebd.). Laut Owen repräsentiert dies einen holistischen Bestandteil des Innovationsmanagementmodells,

welches Innovationsmanagement als erlernte Fähigkeit reflektiert und kontinuierliches Lernen und Verbesserung als Erfolgsfaktor einer Innovation anerkennt (ebd.). Seiner Ansicht nach benötigt RRI sowohl prozessbezogene als auch normative Dimensionen (ebd., S. 14). Darüber hinaus spielen bewährte Werkzeuge des Innovationsmanagements eine große Rolle für die Implementierung von RRI (ebd.).

Im Anschluss stellt Owen drei weitere Fallstudien vor. In der ersten Fallstudie herrscht ein Kontext mit stark regulierter, inkrementeller Innovation (ebd.). Laut Owen sind hierfür die bisherigen Ansätze für das Management von Innovationen ausreichend, in einem Kontext disruptiver Innovation und fehlender Regulierung sollte jedoch eine breitere Herangehensweise für RRI eingesetzt werden (ebd., S. 15). *Horizon 2020* repräsentiert für ihn eine Art Kontinuum von inkrementellen zu radikalen Innovationen (ebd.). Im Rahmen des zweiten Projekts wurde RRI nach dessen Start in einen *Stage-Gate*-Prozess eingebaut (ebd., S. 16-17). Zunächst stellt Owen hier die Frage, ob das Projekt ohne Überlegungen über die weiteren politischen, sozialen und moralischen Dimensionen überhaupt hätte finanziert werden sollen (ebd., S. 17). Als Ergebnis sieht Owen die Notwendigkeit, RRI von Anfang an auch in die Finanzierung von Projekten einzubinden und passende Aus- und Fortbildungsmaßnahmen zu fördern (ebd., S. 18). Eine dritte Fallstudie stellt eine eigene Definition von RRI zur Verfügung, die in den Einreichungen berücksichtigt werden sollte (ebd.). Die Ergebnisse waren laut Owen enttäuschend, da lediglich gesundheitliche und behördliche Fragen in angemessenem Umfang behandelt wurden (ebd., S. 19). Die wesentliche Reflexion, Antizipation und Deliberation fehlte komplett, da durch die meisten Teilnehmer nur Standardpraktiken angewandt wurden (ebd.). Laut Owen wurde der Sinn und auch der langfristige Nutzen von RRI durchaus anerkannt, aber da die meisten Teilnehmerunternehmen kleine oder mittlere Unternehmen waren, bedeutete die Umsetzung von RRI einen potentiellen Kostenfaktor, dessen Nutzen erst noch bewiesen werden müsste (ebd.). Dies verdeutlicht die Notwendigkeit der Klarstellung des Zusatznutzens von RRI auch aus kommerzieller Sicht (ebd.).

Demnach muss laut Owen die Steuerung von RRI dahingehend gestaltet werden,

- die Gesellschaft stärker einzubinden,
- den Zugang zu wissenschaftlichen Ergebnissen zu erleichtern,
- die Gleichberechtigung der Geschlechter sowohl im Forschungsprozess als auch den Inhalten sicherzustellen,

- die ethische Dimension anzuerkennen und
- formelle wie informelle wissenschaftliche Bildung zu fördern (ebd., S. 20).

Diese Eckpfeiler für RRI entsprechen denjenigen, die im EU-Rahmenprogramm *Horizon 2020* zur Definition des Konzepts herangezogen werden (vgl. Kapitel 1.1 und 2.3).

Owen schließt mit der erneuten Anregung, den Rahmen und die Erwartungen in Bezug auf RRI klar und eindeutig abzustecken, wichtige Felder innerhalb *Horizon 2020* zu identifizieren (ebd., S. 20) und dort multi- und transdisziplinäre Herangehensweisen exemplarisch anzuwenden sowie die notwendige Ausbildung dafür zu entwickeln (ebd., S. 21).

Owens Artikel aus 2014 stellt eine umfassende Präsentation und Einordnung von RRI aus europäischer Perspektive dar. Die wesentlichen Dimensionen sieht er wie zuvor in Antizipation, Deliberation, Reflexivität und Reaktivität, wobei er hier zusätzlich Transparenz und Vorsicht im Sinne des Vorsorgeprinzips nennt. Auch in diesem Beitrag liefert Owen keine normative Basis für RRI, sondern bezeichnet seine Definition als allgemeinen Rahmen, der je nach Anwendungskontext mit Werten untermauert werden muss. Dieser Rahmen muss jedoch klar definiert werden und sich an wesentlichen Herausforderungen orientieren, um ihn anwendbar zu machen. Den damit einhergehenden Paradigmenwechsel hin zur kollektiven Konzeption von Verantwortung beschreibt Owen als iterativen, flexiblen und integrierten Lernprozess. Dieser benötigt eine multi- und transdisziplinäre Herangehensweise, die schon in der wissenschaftlichen Ausbildung vermittelt werden sollte.

Ein weiterer Autor, der mehrere Beiträge zum Thema RRI verfasste, ist **Bernd Carsten Stahl**. **2013** veröffentlichte er einen Artikel mit dem Titel „*Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework*“ in der Zeitschrift *Science and Public Policy*, worin er eine Definition von RRI liefert und insbesondere die Rolle der Privatsphäre bzw. des Datenschutzes in dem Konzept beleuchtet (Stahl, 2013, S. 708). Seine Definition lautet wie folgt:

„RRI [is] a higher-level responsibility or meta-responsibility that aims to shape, maintain, develop, coordinate and align existing and novel research and innovation-related processes, actors and responsibilities with a view to ensuring desirable and acceptable research outcomes.“ (Stahl, 2013, S. 708)

Für ihn stellt RRI also eine übergeordnete Form der Verantwortung dar, die bestehende sowie neue Prozesse, Akteure und Verantwortlichkeiten im Hinblick auf F&I formen, erhalten, entwickeln, koordinieren und ausrichten soll, um wünschenswerte und annehmbare Forschungsergebnisse zu generieren (ebd.).

Zur Einordnung seiner Definition gibt er zunächst einen historischen Überblick über die Entwicklung von RRI. Die Ursprünge ordnet er in dem Begriff der „verantwortlichen Entwicklung“ ein (ebd., S. 709). Im Gegensatz zu RRI fokussiert diese allerdings auf Risikovermeidung und nicht auf erwartete positive Effekte und Wege, diese zu erreichen (ebd.). Wichtigkeit besitzt das Konzept laut Stahl aufgrund der „großen Herausforderungen“, die er in der gleichen Bedeutung wie Owen et al. und von Schomberg verwendet (ebd.). Die Gesellschaft verlässt sich auf die Wissenschaft, um Probleme zu lösen, fürchtet aber gleichzeitig die unklaren zukünftigen Folgen, die Forschung mit sich bringen könnte (ebd.). Die globale Natur der „großen Herausforderungen“ birgt ebenfalls Schwierigkeiten (ebd.). Anschließend bringt Stahl die RRI-Definition von Schombergs als meistverwendete Definition sowie die Definition von Owen et al. an, kritisiert jedoch, dass diese nicht in zufriedenstellendem Umfang betonen, dass RRI aus zahlreichen Aktivitäten, Akteuren und Grundlagen besteht, die es schon wesentlich länger gibt als RRI selbst (ebd.).

Nach Stahl besteht RRI aus den Dimensionen Aktivitäten, Akteure und Normen (ebd.). Die **Aktivitäten** sieht er als eine Reihe bereits vorhandener Vorgehensweisen an, wobei er verschiedene Arten von Assessments (Risikobewertung, Folgenabschätzung, TA) und Voraussicht-Techniken als Schlüsselemente betrachtet (ebd., S. 710). Weitere Aktivitäten sind die Einbindung von Stakeholdern, die Öffnung für externe, unabhängige Prüfung (z. B. Ethik-Reviews), die interne Reflexivität sowie Bewusstsein und Rechenschaft (z. B. durch *Codes of Conduct*, *Codes of Ethics*, Eide) (ebd.). Die **Akteure**, die in RRI eine Rolle spielen, sind vielfältig und reichen von individuellen Wissenschaftlern bis hin zur Öffentlichkeit (ebd.). Die Beziehung zwischen Akteuren und Aktivitäten ist außerdem sehr komplex, da in eine Aktivität oft viele Akteure involviert sind (ebd., S. 711). Unter den **Normen** versteht Stahl die normative Grundlage, auf deren Basis festgestellt wird, ob F&I akzeptabel bzw. wünschenswert ist (ebd.). Als Normen sieht er einerseits existierende Normen und Prinzipien demokratischer Regierungsformen

wie die EU-Verträge, die Menschenrechte oder den *UN Global Compact*²⁶, andererseits auch die Ethik und ganz wesentlich auch die Demokratie (ebd.). Letztere erklärt auch einige Schlüsselemente von RRI wie die Einbindung der Öffentlichkeit und Transparenz (ebd.). RRI kann sich also vieler bestehender Mechanismen, Aktivitäten, Normen etc. bedienen, aber wie diese sinnvoll arrangiert werden müssen, ist nach Stahl noch zu klären (ebd.). Als Meta-Verantwortung sieht Stahl die Aufgabe von RRI darin, bestehende Arten der Verantwortung im Bereich der F&I zu entwickeln und zu koordinieren (ebd., S. 712).

Den Bereich der Privatsphäre sieht Stahl als essentielles Anliegen, mit dem sich RRI auseinandersetzen sollte und das außerdem exemplarisch für viele Probleme steht, die RRI begegnet (ebd.). So ist das Konzept der Privatsphäre schwammig definiert und es bestehen große Unsicherheiten bezüglich persönlicher Vorlieben, der Verwendung von Technologien in der Zukunft und der Frage, wie Datenschutz gewährleistet werden kann (ebd.). Außerdem ist das Thema ein Beispiel für die Möglichkeiten, Fragen über F&I zu adressieren: diverse Voraussicht- und Bewertungs-Techniken bezüglich Datenschutz existieren bereits und *privacy by design*²⁷ kann als Beispiel für die Umsetzung von RRI von Beginn des Innovationsprozesses an dienen (ebd.). Die Tatsache, dass Datenschutz in Europa mittlerweile als Menschenrecht anerkannt ist, zeigt laut Stahl darüber hinaus, dass es Wege gibt, technologieverwandte Probleme demokratisch zu regulieren (ebd.). Außerdem ist Datenschutz laut Stahl mit allen von ihm definierten RRI-Dimensionen verwandt (ebd., S. 713).

Stahl fährt mit einer Reihe von Bedenken, die bezüglich RRI herrschen, fort (ebd.).²⁸ Es wird befürchtet, RRI könne zur „Technokratie“ führen, sodass die Technologie alle anderen Anliegen übervorteilt. Die Einführung von RRI könnte erhebliche Widerstände durch einige Stakeholder hervorrufen, die aufgrund deren gegensätzlicher Positionen niemals vollständig vereint werden können. Er merkt außerdem an, dass RRI kein „Allheilmittel“ ist: es kann lediglich die Debatte über umstrittene Themen hochwertiger und diesbezügliche Entscheidungen besser gestalten. RRI ist auf der Metaebene anzusiedeln, also über der individuellen Verantwortung, die bereits existiert oder aber

²⁶ Der *UN Global Compact* verfolgt auf der Grundlage von 10 Prinzipien in den Bereichen Menschenrechte, Arbeitsnormen, Umwelt und Korruptionsprävention eine inklusive und nachhaltige Weltwirtschaft zum Nutzen aller Menschen, Gemeinschaften und Märkte, heute und in Zukunft (Global Compact Netzwerk Deutschland, kein Datum).

²⁷ *Privacy by design* bedeutet die Einbindung von Privatsphäre und Datenschutz von der Konzeptionsphase an.

²⁸ Der Vergleich mit (Stahl, 2013, S. 713) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

(weiter-)entwickelt werden muss. Dies bedeutet eine neue Herangehensweise an die Steuerung von Innovation. Aus diesen Bedenken schlussfolgert er, dass RRI reflexiv sein muss, also seine eigenen Annahmen, Voraussetzungen und Konsequenzen explizit formulieren und in Frage stellen sollte, und dass auch Möglichkeiten der Implementierung diskutiert werden müssen und dazu ein breiterer Rahmen entwickelt werden muss, der Gesetzgebung, Regulierung, Institutionen und individuelle Anleitung beinhaltet. Die Gefahr von RRI ist demnach weniger das Fehlen von Optionen als die Tendenz zur Neuerfindung von Werkzeugen und Vorgehensweisen, die bereits lange existieren. Schließlich unterscheidet Stahl zwischen „starker“ und „schwacher“ RRI. Unter „starker“ RRI versteht er die direkte Zuschreibung von Verantwortung und Formulierung entsprechender Strafen, unter „schwacher“ RRI dagegen die Unterstützung von Reaktivität, bei fehlender Diskussion von Konsequenzen und Sanktionen.

Stahl schließt mit dem Fazit, dass RRI als Meta-Verantwortung die Entwicklung einer Theorie, die sich damit befasst, benötigt und dass gezeigt werden muss, wie die komplexen Netzwerke bestehender Arten der Verantwortung dargestellt und verständlich gemacht werden können (ebd., S. 714). Aufgrund seiner langen Geschichte könnte das Konzept des Datenschutzes hier als Beispiel dienen (ebd.).

In seinem Beitrag von 2013 konzipiert Stahl RRI als übergeordnete Verantwortung, die bereits lange bestehende Verantwortlichkeiten neu ordnen und koordinieren soll. Genau wie diese Verantwortlichkeiten im Forschungs- und Innovationsprozess existieren auch die diesbezüglichen Werkzeuge und Vorgehensweisen bereits seit langem, weshalb Stahl die Tendenz zu deren Neuerfindung als kritisch ansieht. Stattdessen sollte sich RRI ihrer bedienen, sie formen, erhalten, entwickeln, koordinieren und ausrichten. Er konzipiert RRI mit den Dimensionen Akteure, Aktivitäten und Normen. Diese Konzeption unterscheidet sich zwar formell von den bisher betrachteten, thematisiert jedoch vergleichbare Inhalte und ordnet diese neu. Als Akteure bezeichnet Stahl im Wesentlichen die Beteiligten am Innovationsprozess, die durch Deliberation eingebunden werden sollen. Auch die Aktivitäten sind von Deliberation geprägt, umfassen aber auch Antizipation und Reaktivität im Sinne der Anpassungsfähigkeit der Innovationsprozesse. Die Normen und Verantwortlichkeiten, die für Stahl die dritte Dimension bezeichnen, sollen durch Reflexion der eigenen Annahmen, Voraussetzungen und Konsequenzen umgesetzt werden, spiegeln also die Reflexivität wieder. Ähnlich wie von Schomberg basiert Stahl diese Normen auf den EU-Verträgen, nennt aber als weitere Quellen die

Menschenrechte, den *UN Global Compact*, Ethik und Demokratie. Die drei RRI-Dimensionen sollen im Hinblick auf wünschenswerte und annehmbare Forschungsergebnisse integriert werden, wozu das Konzept des Datenschutzes bzw. der Privatsphäre als Beispiel dienen kann, da es große Ähnlichkeit zu RRI aufweist und beweist, dass technologieverwandte Probleme demokratisch zu regulieren sind.

Im Jahr **2014** verfasste **Stahl zusammen mit anderen Autoren** zwei weitere Artikel zum Thema RRI. Hier wird zunächst der Artikel „*From computer ethics to responsible research and innovation in ICT – The transition of reference discourses informing ethics-related research in information systems*“ von September 2014 betrachtet, da dieser einen weiteren Beitrag zur konzeptionellen Klärung von RRI beisteuert.

Der Artikel beleuchtet die Anwendung von RRI im Bereich der IKT. Stahl et al. beginnen mit der Bemerkung, dass ethische und moralische Aspekte von Informationssystemen im Zusammenhang mit der Akzeptanz von Technologien schon lange diskutiert werden (Stahl, et al., 2014a, S. 810). Die gesellschaftliche Akzeptanz von Technologie wird von der öffentlichen Wahrnehmung in Bezug auf deren Ethik beeinflusst, jedoch fehlen beim Fachpersonal oft die Fähigkeiten zum adäquaten Umgang mit gesellschaftlichen Fragestellungen (ebd.). Daher werden diese immer stärker in die Ausbildung integriert, wobei sich die Frage stellt, wie der Diskurs diesbezüglich aussehen soll (ebd.). Als Referenzdiskurs ziehen Stahl et al. in diesem Beitrag die Computerethik (CE)²⁹ und RRI heran (ebd.). Diese Wahl begründen sie damit, dass RRI die Begrenzungen für die Computerethik stellt und externe Einflüsse aus Gesellschaft (RRI) und Informatik (CE) die ethik-bezogene Forschung im Bereich der IKT beeinflussen, weshalb sie nach Stahl et al. in die Disziplin aufgenommen werden sollten (ebd., S. 811).

Zunächst legen die Autoren dar, welche Arten von Theorien in der CE Anwendung finden. Da sie ihre Wurzeln in der Philosophie besitzt und der Diskurs im Wesentlichen von Wissenschaftlern mit einem Hintergrund in der Philosophie vorangetrieben wird, herrschen klassische ethische Konzepte in ihr vor (ebd., S. 812). Teilweise sind die verwendeten Theorien jedoch individuell auf den Betrachtungsgegenstand angepasst, oder es entstehen ganz neue Ströme der Ethik, die sich spezifisch mit der IKT befassen

²⁹ Die Computerethik befasst „sich mit dem Studium und der Analyse der Auswirkungen von Computertechnologien auf die Gesellschaft und das menschliche Leben“ und versucht, „durch Computer und Computernetzwerke hervorgerufene, erschwerte oder modifizierte ethische Probleme zu lösen“ (Wikipedia, 2017c).

(ebd.). Es besteht jedoch auch eine lange Tradition technologieverwandter Forschung in Organisationen und der Gesellschaft, sodass Unternehmensethik und CSR ebenfalls von Relevanz sind (ebd.). Die Hauptthemen, über die auch politische Debatten geführt werden, betreffen Privatsphäre und Datenschutz, d. h. die Spannungen zwischen der individuellen Sphäre und z. B. der nationalen Sicherheit, sowie das geistige Eigentum (ebd.). Dies sind an sich keine neuen Themen, aber durch ihre neuartige Anwendung und Umgebung verändern sie sich und treten in neue Konflikte (ebd.). Als neues Themengebiet nennen Stahl et al. außerdem das Zusammenspiel von Technologie und Mensch bzw. Gesellschaft (ebd., S. 813). Die bisherigen Aktivitäten im Bereich der CE sind von einer Dominanz konzeptueller und reflektierender Forschung gekennzeichnet, es wurde bisher wenig empirische Forschung durchgeführt (ebd.). IT-Professionelle besitzen laut Stahl et al. nicht die Kompetenzen bzw. Methoden, um empirische Forschung in der Gesellschaft durchzuführen (ebd.). Hauptsächlich soll durch den Diskurs Klarheit über das Konzept mit philosophischer Begründung geschaffen werden (ebd.). Stahl et al. bringen das Argument an, die Formulierung von Standards und Richtlinien in den IKT zeige bereits Ansätze der Integration von RRI in CE (ebd.).

Darauf folgen einige Begrenzungen der Computerethik, die Stahl et al. beobachten konnten. Sie beginnen mit der Begrifflichkeit – ein „Computer“ war zu Beginn ein klar definiertes, abgrenzbares Gerät, welches jedoch heutzutage in verschiedensten Formen und mit verschwimmenden Grenzen existiert (ebd., S. 814). Das Feld wird außerdem noch dadurch erweitert, dass die meisten technologischen Entwicklungen heutzutage auf Computertechnologie basieren (ebd.). Als zweite Begrenzung der CE nennen die Autoren die Konvergenz von Technologien (ebd.). In diesen beiden Begrenzungen vermuten Stahl et al. die Prägung des Begriffs „Informationsethik“ (ebd.). Drittens stellen sie die praktische Relevanz von CE in Frage und merken viertens an, dass die Ethik an ihre Grenzen stößt, wenn sie auf IKT angewandt wird (ebd.). Dies gilt insbesondere auch in Hinblick auf das bisherige Konzept der Verantwortung, welches auf genau definierten Abläufen basiert (ebd.).

Nach der Betrachtung des Referenzdiskurses Computerethik gehen Stahl et al. in die Beschreibung von RRI über, die im Wesentlichen der von Stahl (2013) entspricht (ebd., S. 815). Als Kern der verschiedenen RRI-Definitionen sehen sie die erhöhte demokratische Rechenschaftspflicht innerhalb des Innovationszyklus, die eine neue Form der Forschungssteuerung mit dem Ziel der Annehmbarkeit und Erwünschtheit nach sich

zieht (ebd.). Sie rekapitulieren die Definition von Schombergs und Stahls Definition als übergreifende Verantwortung mit drei Dimensionen (ebd.). Die Aktivitäten sehen sie in Risiko-, Folgen- und Technologiefolgenabschätzungen bereits gegeben, welche teilweise mit CE-Aktivitäten übereinstimmen, in RRI jedoch breiter angelegt sind (ebd.). Als normative Grundlagen nennen sie analog zu Stahls Beitrag Menschenrechte, internationale Verträge und Abkommen, die Philosophie und die Integration z. B. von demokratischen Prinzipien in die Forschung (ebd.). Probleme sehen Stahl et al. beispielsweise in den Grenzen von Voraussicht-Techniken, der Bedrohung der Freiheit der Forschung und der globalen Natur dieser Probleme per se (ebd.). Sie sehen diese Situation allerdings als „aufregende Möglichkeit“, über neue Konzepte und Steuerungsarten der F&I nachzudenken (ebd.). Abschließend stellen Stahl et al. fest, dass alle CE-Herausforderungen in RRI irgendwie enthalten sind, während RRI breiter angelegt ist und außerdem spezifisch auf die Ergebnisse der Forschung fokussiert (ebd.). Demnach stellt die Integration von RRI in die IKT eine Evolution der CE-Thematik dar (ebd.). Als wesentlich sehen Stahl et al. die Frage an, wie RRI die IKT dazu beitragen können, „große Herausforderungen“ zu lösen (ebd.). Da RRI eine explizite normative Basis besitzt, muss die Ethik in Bezug auf IKT tiefer erforscht und als wichtig anerkannt werden, wenn RRI ernst genommen wird (ebd., S. 816). Insbesondere die Bereiche der öffentlichen Beteiligung fehlen noch in den IKT und finden höchstens in Form von Nutzer-Feedback statt (ebd.).

In ihrem Beitrag fügen Stahl et al. der Definition von RRI durch Stahl einen weiteren Referenzdiskurs zusätzlich zu Privatsphäre und Datenschutz hinzu. Wie in RRI bezeichnen Stahl et al. die bisherige Forschung in der CE als hauptsächlich konzeptioneller Natur. Außerdem behandelt sie ebenfalls Aktivitäten, die nicht neu sind, sondern durch ihren neuen Kontext auf neue Herausforderungen treffen. RRI behandelt ähnliche Themenfelder, ist jedoch wesentlich breiter angelegt, sodass CE letztlich eine Teilmenge von RRI ist.

Für einen Überblick über die Entwicklung von RRI im Kontext der EU, die den Begriff maßgeblich geprägt hat, wird nun noch ein Artikel von **Stevienna de Saille** aus dem Jahr **2015**, in welchem sie die Ergebnisse einer Analyse von EU-Dokumenten zur Darstellung der Einbettung von RRI in *Horizon 2020* als politischem Rahmen präsentiert (de Saille, 2015, S. 152). Auch sie basiert ihre Studie in der veränderten Sicht auf die Wissenschaft, die kein neutrales Feld mehr darstellt, das von ethischen, politischen und sozialen Fragen

nicht berührt werden darf, sondern eingebettet ist in der politischen, sozialen und ökonomischen Welt (ebd.). Sie bezeichnet diese Veränderte Sichtweise als „*from government to governance*“, also „von Regierung zu Steuerung“ (ebd.). Auf EU-Ebene beobachtet sie eine Änderung im Diskurs von defizitären Einwänden, die auf fehlendem Wissen beruhen, zu berechtigten Einwänden der Gesellschaft in Bezug auf neue Technologien und deren Einbindung (ebd., S. 153). Verantwortliche Innovation ist ihrer Ansicht nach an sozialen Bedürfnissen ausgerichtet und reagiert auf soziale, ökologische und ethische Einflüsse (ebd.). Außerdem ist sie durch die Einbindung der Öffentlichkeit und der Stakeholder geprägt (ebd.). Jedoch stellt sie die Frage, wofür und wem gegenüber eine Verantwortung besteht (ebd.).

In ihrer Studie betrachtet de Saille 123 Artikel der EU, davon 78 über den Europäischen Forschungsraum (EFR) und 13 über RRI im Zeitraum von 2000 bis 2013 (ebd.). Im EFR wurde seit etwa 1995 Wachstum durch Innovation angestrebt, davor hauptsächlich durch Ankurbeln des EU-internen Wettbewerbs (ebd., S. 154). Seit etwa 2008 wird Innovation außerdem als Lösung für „große gesellschaftliche Herausforderungen“ wie Klimawandel, Energie, Lebensmittel, Sicherheit, Transport, Alter und Gesundheit betreffend angesehen (ebd., S. 155). Den Beginn der Entwicklung von RRI setzt de Saille 2002 an, als im sechsten Rahmenprogramm der EU die Wichtigkeit der gesellschaftlichen Legitimierung von bzw. die Zustimmung zu Forschungsvorhaben betont wurde (ebd.). Aufgrund der Nanotechnologie wurde im sechsten und siebten Rahmenprogramm die „verantwortliche Entwicklung“ betont, die als deliberativer Prozess ethische Prinzipien unter anderem aus der EU-Grundrechtecharta ausgestaltet werden sollte (ebd., S. 156, in Anlehnung an European Commission, 2004, S. 18). Da die Nanotechnologie als wichtig für die Zukunft Europas erachtet wurde, wurde z. B. ein „*Code of Conduct for Responsible Nanosciences and Nanotechnologies Research*“ zur Erlangung der Zustimmung der Öffentlichkeit entwickelt (ebd.).

Der Begriff RRI selbst wurde laut de Saille zuerst 2007 bei einem Workshop in den Niederlanden gebraucht und schließlich 2011 durch René von Schomberg ebenfalls im Zuge eines Workshops der EC (ebd., S. 156). Dieser brachte verschiedene Anspruchsgruppen zusammen, um über das Spannungsfeld von Innovationen in ihrer Bedeutung als Treiber wirtschaftlichen Wachstums und der Schaffung von Arbeitsplätzen und ihrer Bedeutung für die Befriedigung der Grundbedürfnisse Europas auf sozial und ökologisch verantwortliche Weise zu diskutieren (ebd.). Dokumente wie eine *mind map*

als Ergebnis des Workshops zeigten Schwächen auf, u. a., dass Marktwachstum und technologischer Fortschritt als wesentlich wichtiger erachtet wurden als ethische Belange (ebd., S. 157). Insgesamt wurde „Verantwortung“ im Zuge des Workshops recht homogen als umweltschützend, auf soziale Bedürfnisse eingehend, gemeinsame europäische Werte wiederspiegelnd und von Nutzen für möglichst viele Akteure definiert (ebd.). Was die Umsetzung angeht, herrschten jedoch verschiedene Ansichten (ebd.). 2012 wurde RRI während einer Konferenz in Dänemark als „wechselseitige Wissenschaftskommunikation“ und als eigener europäischer Wert präsentiert (ebd.). Darauf folgte eine Veröffentlichung der EC, die RRI als europäischen Wert bestätigte und die Möglichkeit betrachtete, RRI als ISO-Standard zu exportieren und monetären Wert zu generieren (ebd.).

Die fünf Dimensionen von RRI, die von der EC daraufhin geprägt wurden, sieht de Saille nicht unbedingt als RRI-spezifisch an, sondern als verankert in übergreifenden Änderungen der Steuerung innerhalb der EU, die Bürgern mehr Mitspracherecht zusprechen (ebd.). De Saille bemerkt außerdem, dass RRI in den konstituierenden Dokumenten für *Horizon 2020* teilweise, aber nicht immer genannt und in jedem Fall nicht klar definiert wird (ebd., S. 158). Auch die Beschreibung wird bereits früh von der Definition von Schombergs etwas abgewandelt (ebd.). Der Fokus bleibt jedoch eher auf dem Recht der Gesellschaft, „zu wissen, was mit ihrem Geld passiert“, anstatt auf dem Recht und der Möglichkeit, die Art und Weise zu beeinflussen, wie sie regiert wird (ebd.). Sie fasst die Entwicklung von RRI so zusammen, dass sich das Konzept mehr zu einem Werkzeug bewegt hat, das Innovationen möglichst schnell auf den Markt bringen soll, um das Wirtschaftswachstum zu beschleunigen, anstatt eine gegenseitige Verantwortungsübernahme in der Gesellschaft zur Durchführung von Forschung auf eine sozial vorteilhafte und ökologisch nachhaltige Weise hervorzurufen (ebd., S. 159).

Im Anschluss an die Entwicklung von RRI als Konzept kommt de Saille auf ihre Frage zurück, wem gegenüber und wofür Verantwortung übernommen werden soll (ebd.). Um diese zu beantworten, geht sie zunächst auf die **Spannungen** ein, die aufgrund der Bemühungen, die Öffentlichkeit stärker einzubinden, um sozialen Nutzen zu generieren, und der gleichzeitigen Nutzung von Innovation als Treiber des ökonomischen Wachstums bestehen (ebd.). Sie beobachtet hier eine Gewichtung der Forschung in Richtung demokratischer Beratung, ökologischer Verantwortung und der Lösung spezifischer Probleme und gleichzeitig eine Gewichtung von Innovation in Richtung „großer

Herausforderungen“ (ebd.). Daran sind unterschiedliche Arten des Verständnisses von RRI zu erkennen: einerseits kann RRI als innovations- bzw. marktorientiert interpretiert werden, andererseits kann die Betonung auf der Verantwortungsorientierung liegen (ebd., S. 160). RRI kann als Ergebnis jahrzehntelanger Entwicklungen angesehen oder rein an der Formulierung durch die EC festgemacht werden, wodurch eine starke Orientierung an europäischen Werten manifestiert wird (ebd.). Der Fokus kann auf der Forschung als Wissenschaft oder auf Innovation als Unternehmertum liegen (ebd.). De Saille beobachtet außerdem eine Tendenz zur Vermischung der Begriffe „Gesellschaft“ und „Öffentlichkeit“ und eine Tendenz zur Annahme, wenn etwas am Markt erfolgreich ist, sei es auch gesellschaftlich erwünscht (ebd.). Weiterhin bemerkt de Saille, dass RRI bisher nur im Zusammenhang mit **neuen Technologien** und unsicheren Zukunftsaussichten diskutiert wird und „ältere“ Wissenschaftszweige mit unklaren Langzeitfolgen (z. B. Genmanipulation) außer Acht gelassen werden (ebd.). In von Schombergs Anwendung von RRI auf IKT durch eine konkrete Umsetzung der europäischen Werte sieht sie jedoch eine Möglichkeit zur retrospektiven Umsetzung (ebd.). Eine Gefahr sieht de Saille in der Annahme, dass durch die Einbindung der Gesellschaft Entwicklungen mit negativen Folgen komplett verhindert werden können (ebd., S. 161). Ihrer Meinung nach sollten daher Regelungen entwickelt werden, wann und wie Forschungsvorhaben generell **abgebrochen** werden (ebd.). Die **Einbindung** der Gesellschaft muss außerdem „echt“ sein, d. h. Stakeholder dürfen sich nicht nur fühlen, als wären sie in den Innovationsprozess involviert, z. B. indem sie wichtige Informationen erhalten, sondern ihnen muss auch Entscheidungsgewalt zugesprochen werden (ebd.). Einen weiteren Konfliktpunkt sieht de Saille in der Tatsache, dass „**Europäische Werte**“ unklar bzw. nicht definiert sind (ebd., S. 161-162). Es müssen also Mechanismen zur Einbindung der Gesellschaft geschaffen werden, um die Werte, die zugrunde gelegt werden sollen, festzulegen (ebd.). Anschließend geht de Saille auf die Ergebnisse einer Umfrage ein, wonach Forschern die Bemühung zugeschrieben wird, sich gesellschaftlich verantwortlich zu zeigen, der Regierung dagegen weniger (ebd., S. 162). Diese Umfrage zeigt, dass RRI eher ein **politisches** als ein wissenschaftliches Problem ist und die Beteiligungsprozesse vor allem auch auf Institutionen angewandt werden müssen, die forschungsrelevante Standards entwickeln und Innovationen letztendlich freigeben (ebd.). De Saille ist der Ansicht, ethisches Engagement und dadurch **mehr Regularien** wie Ethik-Codes etc. könnten sogar in Konflikt mit dem EFR und der *Innovation Union* treten, welche gerade auf weniger Bürokratie für eine möglichst zügige Markteinführung

abzielt (ebd.). Da die *Innovation Union* das BIP als Messgröße für Wachstum nutzt, ohne soziale oder ökologische Faktoren zu berücksichtigen, sieht de Saille schließlich die Gefahr, dass RRI wie etwa „Nachhaltige Entwicklung“ zu einem „**Nischenprodukt**“ verkommt, anstatt überall nachhaltig umgesetzt zu werden (ebd.).

Damit RRI wirklich verantwortlich die Bedürfnisse, Ambitionen und Werte der europäischen Gesellschaft umsetzt, müssen diese Spannungen adressiert werden (ebd., S. 163). Eine „*bottom-up*“-Herangehensweise könnte dazu führen, dass aktuelle Strukturen geändert, Forschungsvorgänge gestoppt und bereits existierende Technologien mit weitreichenden Folgen überdacht werden müssen bzw. in Frage gestellt werden (ebd.). Diesbezüglich sieht de Saille einen signifikanten Mangel an offizieller Anerkennung: moralische, ethische und soziale Fragestellungen sind oft immer noch ausgeklammert und die defizitären Modelle, welche die Ablehnung gegenüber einer neuen Technologie oder Innovation rein durch einen Mangel an „korrektem“ Wissen erklären, sind sehr schwer auszuhebeln (ebd.). Da keine bedeutungsvollen Mechanismen zum Austausch über technologiebezogene Steuerung und Politik vorhanden sind, laufen die moralischen Ambitionen von RRI Gefahr, durch das Bestreben, auf das wirtschaftliche Level von vor der Finanzkrise zurück zu gelangen, unterdrückt zu werden (ebd.). Durch diese Wachstumszentrierung wird der Zweck von Innovation rein auf das Bemühen, neue Produkte auf den Markt zu bringen, beschränkt und das Potential, durch RRI auch die Innovationspolitik als solche zu erneuern, verkannt und Verantwortung rein auf ihre rechtliche Seite reduziert (ebd.). Laut de Saille läuft RRI daher Gefahr, nichts weiter als eine Anzahl Kriterien zu werden, die in Forschungsprojekten abgearbeitet werden müssen, anstatt die Normen, Diskurse und Funktionen der Institutionen, die mit F&E befasst sind, zu beeinflussen (ebd.). De Saille schließt mit der Bemerkung, dass für die sinnvolle Etablierung von RRI ein wesentlicher Paradigmenwechsel vonnöten ist (ebd.).

De Sailles Artikel gibt einen guten Überblick über die Entwicklung von RRI im EU-Kontext. Darüber hinaus wurden in diesem Abschnitt die Werke verschiedener Autoren betrachtet, die an der Prägung des Begriffs und der Konzeption von RRI beteiligt waren. Diese werden im Folgenden kurz zusammengefasst, um schließlich ein Modell von RRI basierend auf den Ausführungen formulieren zu können.

3.2.2 Ergebnisse der konzeptionierenden Forschung zu „Responsible Research and Innovation“

In diesem Abschnitt sollen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der konzeptionellen Artikel zu RRI aufgezeigt und die Entwicklung des Konzepts dargestellt werden.

Bereits im ersten betrachteten Artikel ist von der partizipatorischen Konzeption verantwortlicher Innovation die Rede. Wird die Beteiligung in diesem Beitrag noch als „Mitwissen“ ausgelegt, so gewinnt sie bereits in von Schombergs Definitionen an Bedeutung als Mitgestaltung von Forschungs- und Innovationsprozessen seitens der Gesellschaft. Die Bezeichnungen rangieren von Interaktion über Inklusion bis hin zu **Deliberation**, welche schließlich in den meisten Artikeln als bedeutende Dimension von RRI zum Tragen kommt. Auch in Stahls Konzipierung, die sich von den anderen Ansichten unterscheidet, ist die Deliberation enthalten, nämlich sowohl in der Benennung zahlreicher Akteure als auch in der Natur der Aktivitäten, die Stahl als wesentlich betrachtet. Diese beinhalten ebenfalls die **Antizipation**, die sich formell seit Owen et al. (2012) durchsetzt, aber auch in vorherigen Beiträgen bereits beschrieben wird. Die dritte Dimension, welche in allen bearbeiteten Beiträgen eine Rolle spielt, ist die **Reflexivität**. Von Owen & Goldberg noch durch Peer-Review und Feedback beschrieben, fasst von Schomberg sie unter der ethischen Annehmbarkeit von F&I und Owen et al. (2012) schließlich unter der Reflexion von Sinn und Motivation der F&I. Ihre Beschreibung wird immer konkreter und mündet im übergreifenden Überdenken und der umfassenden Einsicht, dass die eigenen Ansichten nicht als selbstverständlich zu verstehen sind. Auch hier überschneidet sich Stahls Beschreibung mit den übrigen, indem er Normen in Bezug auf Verantwortlichkeiten als dritte Dimension konzipiert. Die vierte Dimension nach Owen et al. und Stilgoe et al. wird mit **Reaktivität** bezeichnet, was bedeutet, dass der Forschungs- und Innovationsprozess selbst dazu in der Lage sein muss, auf die Ergebnisse der Deliberation, Antizipation und Reflexion zu reagieren und seine Richtung zu ändern. Als weitere Dimensionen oder Eigenschaften von RRI werden außerdem in einigen Beiträgen **Transparenz, Nachhaltigkeit** und auch die Vorsicht im Sinne des Vorsorgeprinzips genannt. Ein weiteres konstituierendes Element von RRI stellt die **Verantwortung** dar. Während sie im ersten Beitrag von Owen & Goldberg (2010) noch auf individueller Zuweisung beruht, herrscht in den übrigen Beiträgen Konsens darüber, dass Verantwortung kollektiver Natur ist und dahingehend neu ausgerichtet werden muss. Sie wird daher auch in einigen Artikeln als „Co-Verantwortung“ bezeichnet und so dem

komplexen und unsicheren Umfeld der Innovation angepasst. Owen et al. (2013) sowie Stilgoe et al. (2013) heben die Bedeutung von Sorgfalt und Reaktivität für eine für RRI geeignete Konzeption der Verantwortung hervor und begründen somit gleichzeitig die Formulierung von Reaktivität als RRI-Dimension.

Als Begründung für RRI wird in einigen Beiträgen die Zeitspanne zwischen Beginn der Forschung und tatsächlicher Innovation genannt, da diese es erschwert, die Folgen abzusehen. Von Owen, Stilgoe und Macnaghten wird die Veränderung der Wahrnehmung der Wissenschaft in der Gesellschaft angebracht. Die bisher „rechtfertigungsfreie“ Zone frei von Werten und ethischen Überlegungen sehen sie zunehmend in Frage gestellt. Die Gesellschaft fordert einen Paradigmenwechsel und die Möglichkeit zur Mitgestaltung von F&I bzw. zumindest die Berücksichtigung von Werten in ihr. Dies führte nach Meinung aller in der vorliegenden Arbeit bearbeiteten Autoren zur Orientierung an gesellschaftlichen Herausforderungen und der Suche nach den „richtigen“ Folgen von F&I, wie von Schomberg es ausdrückt. Diese bezeichnen die Autoren als wünschenswert und annehmbar. Konsens herrscht ebenfalls darüber, dass RRI umfassend und übergeordnet gestaltet werden und einem holistischen Ansatz folgen muss. Richard Owen und René von Schomberg schlagen die Orientierung an den sogenannten großen gesellschaftlichen Herausforderungen vor, um RRI an den richtigen Punkten auszurichten. Dafür soll RRI möglichst früh im Innovationsprozess ansetzen, um Verantwortung von Grund auf einzubetten. Die meisten Verfasser schlagen hier die Durchsetzung von RRI durch diejenigen Institutionen vor, die Forschungsvorhaben finanzieren. Hier bietet sich der frühestmögliche Zeitpunkt der Einbindung von RRI. Jedoch bemerken Stilgoe et al. (2013), dass die Antizipation wiederum nicht zu früh ansetzen darf, da sonst die Folgen noch nicht gut genug einzuschätzen sind und RRI noch nicht haltvoll genug ist. Nahezu alle Verfasser betonen die Multi- und Transdisziplinarität, die im und für den RRI-Prozess angewandt werden muss. Da diesbezügliche Kompetenzen bei Fachkräften in der Regel nicht vorhanden sind, sollte die wissenschaftliche Ausbildung diesbezüglich neugestaltet werden. Owen (2014) bezeichnet dies als iterativen Lernprozess, Stilgoe et al. (2013) fordern darüber hinaus die Einbettung in einen institutionellen Kontext.

Dissens herrscht insbesondere über die Werte, die als normative Basis für RRI herangezogen werden sollen. Von Schomberg nimmt konsequent eine EU-Perspektive ein und sieht die normative Basis durch EU-Verträge und EU-Grundrechtecharta

gegeben. Diese Perspektive erweitert Stahl (2013) um Menschenrechte, *UN Global Compact* und auch breite Gebiete wie Ethik und Demokratie. Owen (2014) dagegen positioniert seinen Rahmen als übergeordnet und wertfrei und merkt an, dass er je nach Kontext mit einer normativen Grundlage untermauert werden muss. Die Werte aus EU-Verträgen und der Charta der Grundrechte hält er nur im europäischen Kontext für geeignet, nicht aber als universell. Somit betont er noch stärker die Reflexivität und die die Wahrnehmung von RRI selbst als Innovation, die ihren eigenen Prinzipien Folge leisten muss. Abgesehen davon wurden noch weitere Probleme und Herausforderungen von den Autoren identifiziert, welchen RRI sich stellen muss. Die lange Tradition und Entwicklung von Vorgehensweisen, die in RRI Anwendung finden können, wird von den meisten der Verfasser betont. Besonders hervorzuheben ist daher Stahls Aussage, dass eine Tendenz zur Neuerfindung von Vorgehensweisen besteht, die schon seit langer Zeit etabliert sind, wodurch die Implementierung von RRI erheblich erschwert wird. Insbesondere die komplexen Interaktionen im Innovationsumfeld werden in vielen der bearbeiteten Beiträge als Herausforderung für RRI angesehen.

Tabelle 4 gibt eine Übersicht darüber, welche Autoren welche Dimensionen für RRI nennen, um auf dieser Basis im nachfolgenden Abschnitt ein Modell für RRI zu erarbeiten. Die Tabelle beinhaltet auch die Dimensionen, welche von der Europäischen Kommission genannt werden, und versucht, die Dimensionen aus der betrachteten Literatur entsprechend einzuordnen.

Autor(en)	Dimensionen						
EC	<i>Governance</i>						
	<i>Science Education</i>						
	<i>Engage- ment</i>	<i>Gender Equality</i>	<i>Open Access</i>				
	<i>Ethics</i>						
Owen & Goldberg (2010)	partizipatorisch			offen für Anpas- sungen	reflexiv		
von Schomber g (2011)	Interaktion, Deliberation	Trans- parenz		reaktives, adaptives, integriertes Manageme nt	ethische Annehm- barkeit		
Owen et al. (2012)	Deliberation		Antizi- pation	Reaktionsf ähigkeit	Reflexion	Integration	
Owen et al. (2013)	Deliberation		Antizi- pation	Reaktivität	Reflexivität		
Stilgoe et al. (2013)	Inklusion		Antizi- pation	Reaktivität	Reflexivität	Integration durch <i>Governance</i>	
Owen (2014)	Deliberation	Trans- parenz	Antizi- pation	Reaktivität	Reflexivität		
Stahl (2013)	Akteure, Aktivitäten			Aktivitäten (Prozesse)	Normen (Verantwort- lichkeiten)		

Tabelle 4: Übersicht RRI-Dimensionen

3.3 Zusammenfassung in einem zentralen Modell

Auf der Basis der besprochenen Artikel und Beiträge kann nachfolgend ein Modell von RRI erarbeitet werden. Ein Beispiel dafür stellen **Harold Paredes-Frigolett, Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes und Javier Pereira** in ihrem Artikel „*Governance of Responsible Research and Innovation: An Agent-Based Model Approach*“ aus dem Jahr

2015 vor. Darin entwickeln sie ein agentenbasiertes Modell³⁰ von RRI zur Entscheidungsunterstützung für politische Entscheidungsträger und Innovationsbeauftragte (Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 912). Das Modell soll die Effekte verschiedener Steuerungsmodelle von RRI und die Rolle, die zivilgesellschaftliche Organisationen (ZGOs)³¹ darin übernehmen, illustrieren (ebd.). Dafür stützen die Autoren sich auf die Definition von RRI nach Stilgoe et al. (2013) mit den Dimensionen Antizipation, Inklusion, Reflexivität und Reaktivität (ebd., S. 913). Daraus entwickeln sie sozusagen als Vorstufe ihres agentenbasierten Modells ein „RRI-Konstrukt“, welches für die vorliegende Arbeit im Rahmen der Konzeptionierung von RRI von Interesse ist.

Paredes-Frigolett präsentieren zunächst vier Klassen der Steuerung von RRI, welche auf den Ausführungen von Gianni & Goujon (2014) und Lenoble & Maeschalck (2003, 2010) basieren (ebd. in Anlehnung an Gianni & Goujon, 2014, Lenoble & Maeschalck, 2003 und Lenoble & Maeschalck, 2010).³² Diese Klassen bezeichnen sie als

1. Standardmodell,
2. überarbeitetes Standardmodell,
3. beratendes Modell und
4. co-konstruktives Modell.

Im **Standardmodell** wird ein *top-down*-Ansatz für RRI angewandt und nur interne Stakeholder konsultiert. Es basiert auf der Annahme, dass externe Stakeholder keine Fähigkeiten und kein Wissen besitzen, um Entscheidungen bezüglich F&I treffen zu können. Im **überarbeiteten Standardmodell** wird der Kreis der konsultierten Stakeholder erweitert, typischerweise um Regierungs- und Aufsichtsbehörden. Im **beratenden Modell** werden weitere externe Stakeholder mit einbezogen und im **co-konstruktiven Modell** nehmen externe Stakeholder schließlich eine aktive Rolle ein und können die Ergebnisse der Forschung proaktiv beeinflussen. Von Modell zu Modell nimmt die Implementierung von RRI und damit die Ausprägung ihrer Dimensionen zu,

³⁰ „Agentenbasierte Modellierung ist eine spezielle, individuen-basierte Methode der computergestützten Modellbildung und Simulation“ (Wikipedia, 2016).

³¹ Zivilgesellschaftliche Organisationen sind Organisationen, die sich „jenseits von Markt, Staat und Privatsphäre“ bewegen und bezeichnen unter anderem Vereine, Verbände, Stiftungen, Netzwerke, informelle Zirkel, soziale Beziehungen und Bewegungen sowie NGOs (Bundeszentrale für politische Bildung, 2012).

³² Der Vergleich mit (Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 913 in Anlehnung an Gianni & Goujon, 2014, Lenoble & Maeschalck, 2003 und Lenoble & Maeschalck, 2010) bezieht sich auf den gesamten folgenden Absatz.

bis im co-konstruktiven Modell Antizipation, Inklusion, Reflexivität und Reaktivität die höchsten Werte annehmen.

Um den Einfluss der verschiedenen RRI-Steuerungsmodelle auf die Ergebnisse und die Dynamik der Forschung zu ermitteln, führen Paredes-Frigolett et al. die Variable „**RRI-Sensibilität**“ ein, die Wahrscheinlichkeit, dass ein Projekt mit einer bestimmten Forschungsrichtung, einem bestimmten Anwendungsgebiet und einem gegebenen Technologiefokus vor, während oder nach seiner Durchführung auf RRI-relevante Probleme stößt (ebd., S. 917). Eine hohe RRI-Sensibilität bedeutet dabei die hohe Beeinflussbarkeit durch Normen, welche durch Förder-, Regierungs- oder private Institutionen sowie durch ZGOs in Bezug auf das Projekt erhoben werden können (ebd., S. 914). ZGOs treten ihrer Ansicht nach als Mediatoren und Interessenvertreter der Zivilgesellschaft gegenüber den Mitgliedern von Forschungsgruppen auf (ebd.).

Auf Basis des RRI-Modells von Stilgoe et al. und der formulierten Annahmen und Zusatzvariablen formulieren Paredes-Frigolett et al. das folgende „RRI-Konstrukt“ (ebd., S. 915):

Der Erfolg eines RRI-Projekts, ausgedrückt durch die erfolgreiche Vermarktung einer verantwortlichen Innovation, wird durch die unabhängige Variable **RRI-Sensibilität**, die vermittelnden Variablen **Antizipation, Inklusion und Reflexivität** sowie die abhängige Variable **Reaktivität** bestimmt. Die RRI-Sensibilität beeinflusst also die Reaktivität durch Antizipation, Inklusion und Reflexivität als vermittelnde Variablen. Die Reaktivität wiederum hat direkten Einfluss auf den Projekterfolg.

Paredes-Frigolett et al. definieren außerdem die abhängige Variable **Verantwortung** als Funktion der unabhängigen Variablen Antizipation, Inklusion, Reflexivität und Reaktivität (ebd., S. 914).

Die graphische Darstellung des RRI-Konstrukts nach Paredes-Frigolett et al. wird in Abbildung 16 unter Einbezug obiger zusätzlicher Definition von Verantwortung im Sinne von RRI wiedergegeben.

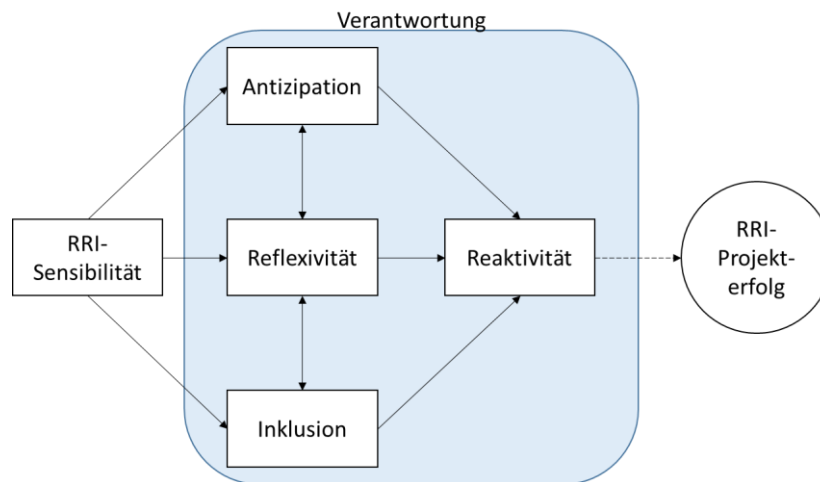


Abbildung 16: RRI-Konstrukt nach Paredes-Frigolett et al., eigene Darstellung nach (Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 915)

Die Ausgestaltung der RRI-Steuerung ist laut Paredes-Frigolett et al. ein Ergebnis der komplexen Interaktionen des jeweiligen Projektteams untereinander, mit externen Stakeholdern wie insbesondere ZGOs und mit den Institutionen, die das Projekt finanzieren und überwachen (Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 915).

Paredes-Frigolett et al. entwickeln ihr RRI-Konstrukt unter Einbezug gewisser Agenten, Inputs und Outputs weiter. Diese **Agenten** sind beispielsweise Forschungsaufrufe, Subjekte, die Forschung betreiben (z. B. KMU, Forschungsinstitutionen), Einreichungen und Projekte (ebd.). Außerdem schließen sie ZGOs ebenfalls als Agenten in ihr Modell mit ein, da sie ihnen eine wichtige Rolle in der Gestaltung der RRI-Steuerungsprozesse zusprechen (ebd., S. 916). Institutionen, die Forschung finanzieren, modellieren sie dagegen nicht als Agenten, sondern als eigene Einheit, die mit den Agenten umgeht und beispielsweise Forschungsaufrufe startet und Forschungsgruppen finanziell unterstützt (ebd.). Als **Inputs** verwenden Paredes-Frigolett et al. den Bestand an Wissen und Kapital, aber auch ihr RRI-Konstrukt als Menge mit bestimmten Werten für die RRI-Dimensionen (ebd.). Darüber hinaus schließen sie Forschungsrichtung, Anwendungsgebiet und Technologiefokus als konstituierende Variablen der RRI-Sensibilität ein (ebd.). Als **Outputs** werden Arbeitsergebnisse und Sub-Ergebnisse beispielsweise in Form von Berichten oder Patenten geliefert (ebd.). Auch die RRI-Sensibilität modellieren Paredes-Frigolett et al. als Output des RRI-Steuerungsmodells, genauso wie das soziale Grundkapital (ebd.). Letzteres definieren sie in Anlehnung an Coleman als Zusammensetzung aus Vertrauenswürdigkeit, Informationsaustausch und beziehungsbezogenen Normen und Sanktionen (ebd., in Anlehnung an Coleman, 1988).

Daraus ergibt sich ein komplexes Gebilde, welches zur Simulation von Entscheidungen bezüglich der Steuerung von RRI-Projekten dienen soll (Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 918-919). Interessant ist vor allem die Rolle von ZGOs, deren Intervention wahrscheinlicher wird, je höher die RRI-Sensibilität eines Projekts ausfällt (ebd., S. 920). Da ein Projekt mit mehreren ZGOs konfrontiert werden kann, werden diesen jeweils eigene RRI-Konstrukte mit bestimmten Werten für die einzelnen RRI-Dimensionen sowie die Bedeutung für das jeweilige Projekt zugewiesen (ebd.). Auf dieser Basis wird dann im sogenannten „ZGO-Mediations-Prozess“ durch die Steuerungsinstitution des betreffenden Forschungsprojekts entschieden, inwiefern sie bereit und fähig ist, die projekteigenen Werte der RRI-Dimensionen an die durch die (als wichtig erachteten) ZGOs geforderten Werte anzupassen (ebd.).

Durch den Einbezug von Akteuren und Entscheidungen sowohl auf Mikro-, als auch auf Meso- und Makroebene haben Paredes-Frigolett et al. nach eigenen Angaben eine adäquate Weise entwickelt, das komplexe Umfeld von RRI, welches sich aus der Unsicherheit von Innovation und der Komplexität des Konzepts der Verantwortung ergibt, abzubilden (ebd.).

Im Rahmen von Kapitel 2 wurde RRI aus Sicht der Europäischen Kommission definiert und ein Modell entwickelt. Die erste Forschungsfrage dieser Arbeit,

Was ist „Responsible Research and Innovation“?,

wurde daraufhin wie folgt beantwortet:

RRI soll durch die Pfeiler *Engagement, Open Access, Gender Equality, Ethics* und *Science Education* die Zusammenarbeit aller gesellschaftlichen Akteure über den gesamten Innovationsprozess hinweg unter den geeigneten Maßgaben des *Governance*-Schirms gewährleisten, um Inhalte und Ergebnisse von F&I an den Werten, Bedürfnissen und Erwartungen der Gesellschaft auszurichten (European Commission, 2015b, S. 4). Verantwortlich (*Responsible*) soll der Innovationsprozess außerdem dahingehend gestaltet werden, dass mögliche Begleiterscheinungen von Innovationen sowie die diesbezüglichen Erwartungen der Gesellschaft mit einbezogen werden (European Commission, 2015b, S. 4).

Mit den konzeptionellen Artikeln aus Kapitel 3.2 und unter Einbezug des RRI-Konstrukts von Paredes-Frigolett et al. (2015) kann das bisherige RRI-Modell weiterentwickelt werden. Zunächst ist zu bemerken, dass nach Bearbeitung der relevanten Literatur die

Pfeiler, welche die Europäische Kommission RRI zuspricht, größtenteils eher als Aktivitäten oder als normative Grundlagen denn als Dimensionen betrachtet werden können. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden sie daher als solche behandelt. Der übergreifende Schirm *Governance* wird im folgenden Modell durch Integration und Steuerung abgebildet, welche in einigen der Artikel ebenfalls angesprochen wurden. Außerdem werden Verantwortung und Nachhaltigkeit als universelle Normen in das Modell aufgenommen. Abbildung 17 zeigt das Modell von RRI, welches sich aus der bearbeiteten Literatur zusammen mit den Ausführungen der EC ergibt.

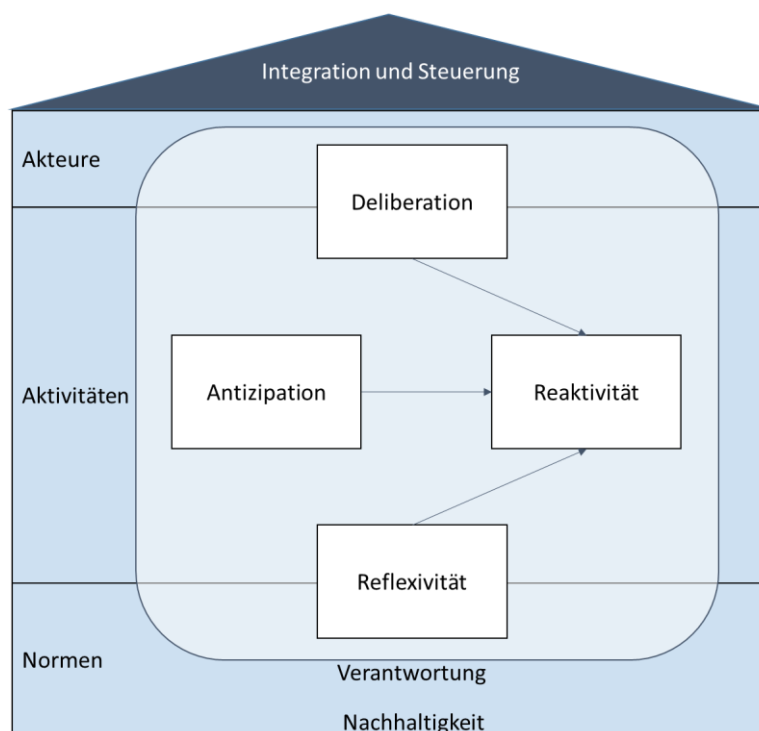


Abbildung 17: RRI-Modell, eigene Darstellung

Nachhaltigkeit und gemeinsame Verantwortung werden hier im Rahmen der Reflexivität kontinuierlich in den Innovationsprozess eingespeist. Verschiedene Akteure sind durch Deliberation in den Prozess eingebunden, wodurch die EC-Pfeiler *Engagement*, *Gender Equality* und *Open Access* ebenfalls inbegriffen sind. Die Akteure übernehmen im Rahmen der Deliberation außerdem eine gemeinschaftliche Verantwortung für Durchführung, Ergebnis und Folgen des F&I-Prozesses. *Science Education* betrifft alle Aktivitäten, die im F&I-Prozess durchgeführt werden. Diese umfassen alle in diesem Modell verwendeten Dimensionen, nämlich Antizipation und Reaktivität zusätzlich zu Reflexivität und Deliberation. Die Reaktivität wird außerdem durch Deliberation, Antizipation und Reflexivität beeinflusst bzw. muss auf deren Ergebnisse reagieren. Die

Verantwortung bildet den Rahmen für alle vier Aktivitäten-Dimensionen, die Nachhaltigkeit bildet wiederum den Rahmen für RRI als Ganzes. Durch Integration sollen die Dimensionen gesteuert und das Konzept als solches gefestigt und konkretisiert werden.

Wichtig ist außerdem, dass RRI je nach Kontext zusätzlich mit individuellen, aber im jeweiligen Kontext allgemeingültigen Werten untermauert werden muss. Die Akteure umfassen unmittelbar Beteiligte wie Forschungsgruppen und -institutionen, aber insbesondere auch mittelbar Beteiligte wie Staat, potentielle Kunden und Nutzer bis hin zur Gesellschaft als Ganzes. Die Aktivitäten sollen sich mit Antizipation, Reflexion, Deliberation und Reaktion befassen und werden in Kapitel 4 weiter diskutiert.

3.4 Operationalisierung von „Responsible Research and Innovation“

Für die Operationalisierung von RRI liefern ebenfalls Paredes-Frigolett et al. (2015) sowie Paredes-Frigolett (2016) einen Ansatz.

In seinem Beitrag aus 2016 modelliert Paredes-Frigolett sowohl das RRI-Konstrukt als auch die Beteiligung von ZGOs im Innovationsprozess. Für das individuelle RRI-Konstrukt eines Projekts wird jede der Dimension je nach ihrer Ausprägung – also abhängig von der Steuerungsklasse, in welche die Umsetzung des Projekts einzuordnen ist (vgl. Paredes-Frigolett, et al., 2015, S. 913) – mit einem Wert zwischen 0 und 1 versehen (Paredes-Frigolett, 2016, S. 128). Außerdem werden die Dimensionen nach ihrer Bedeutung für das Projekt mit ganzen Zahlen zwischen 1 und 4 gewichtet (ebd.). Das relative Gewicht jeder RRI-Dimension ist dann das eigene Gewicht geteilt durch 4 (ebd.). Die Werte, welche den Dimensionen zugewiesen werden, sollen laut Paredes-Frigolett aus der empirischen Forschung entnommen werden (ebd.). Diese Forschung soll spezifisch auf Anwendungsgebiet und Forschungsrichtung fokussieren, also auf die konstituierenden Variablen der RRI-Sensibilität (ebd., S. 129).

Was die Rolle von ZGOs angeht, so schlägt Paredes-Frigolett zwei Vorgehensweisen vor. Für beide muss zunächst das RRI-Konstrukt für jede ZGO ermittelt werden. Anschließend können diese entweder den vier RRI-Steuerungsklassen zugeordnet werden, woraufhin die Steuerungsinstanz eines RRI-Projekts entscheiden kann, ihr eigenes RRI-Konstrukt dem einer höheren Klasse anzugleichen, um RRI-konform zu

werden (Paredes-Frigolett, 2016, S. 129). Die andere Möglichkeit besteht darin, die einzelnen Werte der ZGO-Konstrukte nach ihrem Abstand zu den projekteigenen Werten zu ordnen und schließlich die Werte einzeln anzupassen, sodass nicht nur das RRI-Konstrukt einer einzigen ZGO berücksichtigt wird, sondern die Werte verschiedener ZGOs als Referenz dienen (ebd.).

Die Ausführungen von Paredes-Frigolett (2016) zeigen, dass bis dato noch keine empirische Forschung zur Operationalisierung von RRI ausgeführt wurde. Er bietet eine Grundlage, auf der solche Forschung aufbauen könnte. Die Forschung in Bezug auf RRI war bisher von der Konzeption des Begriffs geleitet und ist in diesem Punkt noch nicht am Ende angekommen. Es haben sich zwar in der Literatur vier Dimensionen der RRI herauskristallisiert, was die Implementierung und Operationalisierung angeht, ist die Forschung jedoch noch nicht sehr weit fortgeschritten.

3.5 Beantwortung der Forschungsfragen

Auf Basis der Literaturanalyse in diesem Kapitel können die beiden Leitfragen der vorliegenden Arbeit nun beantwortet werden.

Die erste Forschungsfrage lautete:

Was ist „Responsible Research and Innovation“?

Diese wurde im Rahmen des zentralen Modells in Kapitel 3.3 ausführlicher beantwortet und wird hier nur noch zusammengefasst. RRI, die verantwortliche Forschung und Innovation, bedeutet die gemeinsame Verantwortungsübernahme durch alle Beteiligten am F&I-Prozess. Die Beteiligten reichen von den Forschern selbst bis zur Gesellschaft als Ganzes, sind also vielfältig und breit gefächert. Sie alle übernehmen aktive Rollen im F&I-Prozess und gestalten diesen gemeinsam. Durch Reflexion werden die Normen und Werte, die der Forschung zugrunde gelegt werden, und durch Antizipation die etwaigen Folgen einer Innovation begutachtet. Deliberation, Antizipation und Reflexion als Aktivitäten beeinflussen die Forschungsrichtung, was durch die Reaktivität wiedergespiegelt wird.

Die zweite Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit lautete:

Wie ist der aktuelle Stand der Forschung zu „Responsible Research and Innovation“?

Auch für diese Forschungsfrage wurde im Rahmen von Kapitel 3.2 bereits eine ausführliche Antwort erarbeitet, die hier nur kurz zusammengefasst wird.

Der Großteil der bisherigen Forschung zu RRI ist konzeptioneller, beschreibender Natur. Darin werden mögliche Dimensionen des Konzepts beleuchtet, woraus sich Antizipation, Deliberation, Reflexivität und Reaktivität herausgebildet haben. Weitere Dimensionen, die teilweise genannt werden, sind Nachhaltigkeit, Sorgfalt und Integration der übrigen Dimensionen. Die Integration wurde im hier herausgearbeiteten Modell ebenfalls abgebildet, da die teils sehr klar ersichtliche Unklarheit in Bezug auf RRI dadurch potentiell behoben werden kann. Das Konzept der Verantwortung wird in der Literatur ebenfalls eingehend diskutiert und eine Neuausrichtung im Hinblick auf F&I-Prozesse gefordert. Demnach soll die Verantwortung kollektiver Natur sein und durch Einbezug der Sorgfalt und der Reaktivität eine prospektive Haltung einnehmen, anstatt nur die retrospektive und individuelle Verantwortung zu beinhalten. Die Verantwortung im kollektiven und prospektiven Sinne ist ebenfalls im angebotenen Modell enthalten und bildet den Rahmen des F&I-Prozesses. Ebenfalls als Rahmen für das gesamte Konzept der RRI ist die Nachhaltigkeit abgebildet. In ihr ist die Sorgfalt oder auch Vorsicht, welche teilweise als zusätzliche Dimension genannt wird, enthalten.

Stahl (2013) geht anders an RRI heran und beschreibt sie mit den Dimensionen Akteure, Aktivitäten und Normen. Diese stellen jedoch lediglich eine andere Sicht auf RRI dar und beinhalten die soeben erläuterten Dimensionen. Daher sind Stahls Dimensionen ebenfalls im hier präsentierten Modell von RRI enthalten und dienen der Einordnung der übrigen Dimensionen.

Die betrachtete Forschung zu RRI zeigt, dass das Konzept noch nicht ausgereift ist. Es wurden zwar bereits einige Dimensionen und dazugehörige Aktivitäten, Normen und Akteure herausgearbeitet, jedoch ist die Umsetzung des Konzepts genauso wie der genaue Rahmen immer noch unklar. Durch Integration der Dimensionen durch *Governance*, wie in Kapitel 3.3 vorgeschlagen, könnte hierfür eine gute Basis gegeben sein. Dann besteht jedoch immer noch die Frage nach den geeigneten Werten, die als Grundlage für RRI herangezogen werden sollen.

Was Umsetzung und insbesondere Operationalisierung angeht, ist die Forschung erst am Anfang. Paredes-Frigolett (2016) liefert hierfür einen Ansatz, für dessen Umsetzung allerdings noch empirische Forschung notwendig ist.

Nach der Beantwortung der Forschungsfragen werden im folgenden Kapitel Möglichkeiten zur Umsetzung diskutiert, woraufhin in Kapitel 5 Implikationen für Forschung und Praxis erläutert werden.

4 Implementierung von „Responsible Research and Innovation“

Wie bereits im Rahmen des vorherigen Kapitels geschlussfolgert wurde, ist die Forschung bezüglich der Implementierung von RRI noch nicht sehr weit fortgeschritten. Im Rahmen dieses Kapitels sollen einige Werkzeuge und Strategien vorgestellt werden, die hierfür von Nutzen sein könnten. Die Vorstellung erfolgt anhand der Dimensionen von RRI, die im zusammenfassenden Modell in Kapitel 3.3 verwendet werden: Deliberation, Antizipation, Reflexivität und Reaktivität. Abschließend wird aufgezeigt, wie die Dimensionen und dazugehörigen Aktivitäten in einen *Stage-Gate*-Prozess nach Cooper integriert werden können.

4.1 Werkzeuge und Strategien der Deliberation

Die RRI-Dimension Deliberation bedeutet die Inklusion aller Akteure, die für den F&I-Prozess von Relevanz sind. Diese können beispielsweise in der *Open Innovation* beobachtet werden. Hier werden externe Quellen partnerschaftlich in die Innovation einbezogen (Gassmann, et al., 2004, S. 23). Ein Beispiel hierfür ist die *Open Source*-Entwicklung von Software, bei der ein Code frei zugänglich gemacht und die Software gemeinschaftlich weiterentwickelt wird (ebd.). Weitere Herangehensweisen, die auch in der betrachteten Literatur zur Sprache kommen, sind beispielsweise **Bürgerforen** und **Workshops**, welche Vertreter aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen, Philosophie, Ethik, Politik und interessierte Bürger versammeln, um über ein wissenschaftliches Thema zu informieren und zu diskutieren. *Panels* stellen eine sinnvolle, langfristig angelegte Art der Inklusion dar. In ihnen werden die gleichen Stakeholder über einen längeren Zeitraum regelmäßig konsultiert, um beispielsweise Veränderungen in der Wahrnehmung eines kritischen technologischen Themas festzustellen (vgl. Wübbenhorst, K., kein Datum). Diese könnte dann in einem kontinuierlichen Feedback-Prozess in die Entwicklung eingebunden werden. Das kontinuierliche *Feedback* ist ein weiteres Werkzeug, welches für die Deliberation eingesetzt werden kann, genauso wie

Konsensuskonferenzen und **Fokusgruppen**. Insbesondere *Peer Reviews* erweitern außerdem die Perspektive, da sie Experten auf dem relevanten Gebiet befragen, die jedoch nicht selbst an dem jeweiligen Projekt beteiligt sind. Auch die Einbindung von Vertretern der Gesellschaft und potentiellen Nutzern einer Innovation in **Gremien** o. ä. stellt eine gute Möglichkeit für die Deliberation dar, da hier auch die Entscheidungsmacht explizit ist. **Partnerschaften** und **Kooperationen** zwischen Unternehmen, aber auch von Unternehmen mit NGOs und anderen ZGOs, politischen Institutionen und bestimmten Nutzergruppen sind weitere wichtige Werkzeuge bzw. Strategien für die Beteiligung möglichst vieler Stakeholder. Die genannten Akteure dürfen bei der Beteiligungsfrage nicht außer Acht gelassen werden, da sie die Rahmenbedingungen für RRI bestimmen oder als Interessenvertreter der breiten Öffentlichkeit agieren. RRI stellt allerdings darüber hinaus die Anforderung der gesellschaftlichen Beteiligung, sodass Politik und NGOs als Partner nicht genügen.

Hier gilt es, die Balance zu finden, sodass die Aktivitäten der Deliberation möglichst viele Akteure möglichst früh mit einbeziehen, jedoch noch sinnvoll gesteuert werden können. Eine Überladung ist nicht empfehlenswert. Die Entscheidungsmacht ist eine weitere wichtige Herausforderung für die Deliberation. Methoden müssen so ausgewählt und eingesetzt werden, dass die Beteiligten tatsächlich Einfluss auf F&I-Prozesse nehmen können. Die Konsultation alleine reicht nicht aus, sondern muss im Rahmen der Reaktivität auch in die Prozesse eingepflegt werden. Werden Stakeholder nur scheinbar eingebunden und findet anschließend keine Übersetzung in F&I statt, kann nicht von „echter“ RRI gesprochen werden. In diesem Fall würde das Engagement einer Art *Greenwashing*³³ gleichkommen, die der vordergründigen Zufriedenstellung der Gesellschaft dient, deren Umsetzung aber nicht tatsächlich geplant ist.

Die Deliberation stellt F&I-Prozesse also vor große Herausforderungen, verlangt deren Öffnung, darf dabei aber kein Chaos in der ohnehin sehr komplexen Umgebung der Innovation verursachen. Daher müssen die Aktivitäten koordiniert und strukturiert werden, um zu versichern, dass ihre Ergebnisse auch systematisch aufgezeichnet und umgesetzt werden können.

Eine große Frage ist auch die nach den relevanten Stakeholdern, die in den Prozess einbezogen werden müssen. Dazu liefern Stahl et al. (2014b) einen Ansatz: Auf der

³³ „Greenwashing betreibt, wer zu Unrecht nachhaltiges Engagement für sich in Anspruch nimmt.“ (Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken, 2015)

politischen Ebene sind demnach Nationalstaaten und internationale Organisationen dafür zuständig, die normative Basis und Prinzipien für RRI (z. B. die Menschenrechte) zu definieren (Stahl, et al., 2014b, S. 76). Sie sind außerdem für die Regulierung von Technologien zuständig, die für RRI zielführend sein könnten, und für die Instandsetzung von Institutionen, die für RRI eine Rolle spielen (ebd.). Auf **Organisationsebene** werden in privat finanzierten Forschungsprojekten Unternehmen und in öffentlich finanzierten Projekten Universitäten, Forschungseinrichtungen und Förderorganisationen als Stakeholder beteiligt (ebd.). Diese beeinflussen die Rahmenbedingungen für **Forschungsprogramme**, z. B. durch die öffentliche Beteiligung und externe Begutachtung durch Beiräte und Ethikkommissionen und durch Aktivitäten wie das Risikomanagement (ebd.). Die Programme formen wiederum einzelne **Projekte**, z. B. durch die Einforderung (ethischer) Folgenabschätzungen und der Reflexivität beispielsweise durch Beiräte oder die Einbindung von Beobachtern (ebd.). Von den **individuellen Forschern** könnte wiederum verlangt werden, bestimmte Verhaltensweisen und Vorgehen an den Tag zu legen, Integrität zu beweisen, gewisse Bildungswege zu beschreiten, einen Eid zu schwören oder andere Aktivitäten durchzuführen (ebd.). Mehrere Aktivitäten können dabei durch mehrere Stakeholder durchgeführt werden und umgekehrt; RRI kommt die Aufgabe zu, diese vielfältigen Aktivitäten zu koordinieren, was als übergeordnete Verantwortung angesehen werden kann (ebd., S. 77).

An der Darstellung durch Stahl et al. ist allerdings zu kritisieren, dass in ihr die Gesellschaft nur am Rande zur Sprache kommt und nicht maßgeblich in den Gestaltungsprozess von F&I eingebunden ist.

Neben der Deliberation ist die Antizipation eine Schlüsselaktivität von RRI. Diesbezügliche Werkzeuge und Strategien werden im nachfolgenden Abschnitt vorgestellt.

4.2 Werkzeuge und Strategien der Antizipation

Einige der Artikel, die in Kapitel 3 besprochen wurden, schlagen die **Technologiefolgenabschätzung** als wesentliches Element für die Antizipation vor. Die TA untersucht auf strukturierte Weise die Folgen einer Technologie auf die soziale und

natürliche Umwelt (Möhrle, kein Datum). Das Vorgehen der TA lautet, abgewandelt nach Möhrle, wie folgt:

1. Definition der Aufgabe,
2. Beschreibung des zu beurteilenden Subjekts,
3. Charakterisierung der gesellschaftlichen Situation,
4. Identifizierung von Bereichen der physikalischen und sozialen Umwelt, in denen Auswirkungen zu erwarten sind,
5. Ermittlung von möglichen Entwicklungsverläufen und Abschätzung der Auswirkungen,
6. Ermittlung von Handlungsempfehlungen und -optionen für politische Entscheidungsträger.

An diesem allgemeinen Prozess ist zu erkennen, dass die TA durch Einbezug weiterer relevanter Felder wie beispielsweise der Ethik gut auf die vielfältigen Situationen, in welchen RRI zur Anwendung kommt, angepasst werden kann. Das Konzept RRI sollte bereits in der Definition der Aufgabe klar abgesteckt werden, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Die Schritte 3 und 4 stellen große Herausforderungen dar, da ihre Beantwortung möglicherweise von großer Unsicherheit und Komplexität geprägt ist. Die gesellschaftliche Situation kann sich zudem im Zeitverlauf ändern, sodass auch die TA in sich reflexiv und reaktiv sein muss, um solchen Veränderungen Rechnung zu tragen. Gleiches gilt für die Bereiche der Umwelt, in denen Auswirkungen zu erwarten sind. Auch diese können sich im Zeitverlauf ändern, was bedeutet, dass die TA nicht nur zu Beginn der F&I-Prozesses, sondern kontinuierlich durchgeführt werden sollte. Wichtig ist außerdem, die Formulierung der „zu erwartenden“ Auswirkungen nicht zu eng zu fassen. Diese dürfen nicht nur offensichtliche Folgen beinhalten, sondern sollen insbesondere solche Auswirkungen offenlegen, die schwieriger zu entdecken sind.

Für die Ermittlung möglicher Entwicklungsverläufe und Abschätzung der Auswirkungen können wiederum verschiedene Techniken zur Anwendung kommen. Bereits in Kapitel 2.1.3 der vorliegenden Arbeit wurde die Szenariotechnik angesprochen, welche in diesem Zusammenhang von Meadows et al. für den Bericht „*The Limits to Growth*“ herangezogen wurde. Durch die Bildung von **Szenarien** beispielsweise mittels **Computersimulation** können mögliche Entwicklungen und Auswirkungen identifiziert werden, aber auch die Konstruktion von **Prototypen**, sowohl in physischer als auch in

imaginativer Weise beispielsweise durch die literarische Darstellung mittels *Science-Fiction*, ist dafür geeignet.

Letztere wurde ebenfalls durch Stahl et al. (2014b) in Form der Entwicklung eines Hörspiels umgesetzt. Zum Zweck der Prototypenentwicklung zitieren sie Johnson: mit Prototypen wird der Frage nachgegangen, „welche Zukunft wir wollen“ – diese ist ebenfalls die Ausgangsfrage von RRI, was die Eignung dieser Vorgehensweise für den RRI-Kontext zu beweisen scheint (Stahl, et al., 2014b, S. 74, in Anlehnung an (Johnson, 2011)). In ihrem Beitrag entwickeln Stahl et al. ein Hörspiel über einen neuartigen Haushaltsroboter, der Gefühle erkennen kann (Stahl, et al., 2014b, S. 75).³⁴ Das Spiel findet in der mittelfristigen Zukunft (um 2030) statt und basiert auf der Annahme, dass die Empfehlungen aus dem Projekt ETICA („*Ethical Issues of Emerging ICT Applications*“) bis dahin umgesetzt sein und als Standard gelten werden. Das Hörspiel befasst sich vor allem mit der affektiven/emotionalen Informatik. Sie behandelt das Erkennen menschlicher Emotionen, den Ausdruck von Emotionen in einer für Menschen verständlichen Weise und deren Modellierung. In den ersten beiden Bereichen gab es zum Zeitpunkt der Verfassung bereits weit fortgeschrittene Forschung, weshalb Stahl et al. sich auf den dritten Bereich konzentrieren. In ihrem Hörspiel entwickeln Forscher eine „Empathie-Maschine“, welche ein bestimmtes Modell von Empathie beinhaltet, das gleichzeitig die Hauptprobleme der neuartigen Roboter verursacht.

In der affektiven Informatik herrschen vor allem noch konzeptuelle Probleme vor: Was zählt als Emotion? Wie kann diese gemessen und Fehler erkannt bzw. vermieden werden? Probleme treten diesbezüglich auch auf, wenn Roboter zu sehr Menschengestalt annehmen (Anthropomorphismus), bei kulturellen Unterschieden in der Definition von Emotionen und in Verantwortlichkeitsfragen. Darüber hinaus werden auch übergreifende Probleme tangiert, so z. B. Datenschutz, geistiges Eigentum und weniger erforschte Gebiete wie die individuelle und kollektive Identität und Veränderungen in der sozialen Interaktion und Kultur aufgrund von IKT. ETICA versuchte die Frage zu beantworten, wie solche Probleme proaktiv bearbeitet werden können. Dafür wurden in dem Projekt Empfehlungen für politische Entscheidungsträger und Forscher im Bereich der IKT ausgesprochen, z. B. die Institutionalisierung einer ethischen Folgenabschätzung, die Entwicklung einer Beobachtungsstelle für Ethik in IKT, ein Forum für die Stakeholder-Beteiligung, die Betrachtung der Ethik als positiven Faktor und die Etablierung von

³⁴ Der Vergleich mit (Stahl, et al., 2014b, S. 75) bezieht sich auf die nächsten beiden Absätze.

Prozessen, die Raum für Reaktionsfähigkeit bieten. Diese Empfehlungen können als Ansatzpunkt für einen Beitrag zu RRI in IKT angesehen werden.

In dem Hörspiel selbst werden die verschiedenen Perspektiven und Sorgen mit Sicht auf eine neue technologische Entwicklung, die eng mit dem täglichen Leben der Nutzer verbunden ist, aufgezeigt. Zunächst wird in einem Radio-Interview mit einem am Projekt beteiligten Ingenieur der *Hype* um die neue Technologie gezeigt (Stahl, et al., 2014b, S. 83).³⁵ Dieser selbst repräsentiert die höchst optimistische Sicht auf die Dinge, die davon geprägt ist, dass er an seine Entwicklung glaubt. Dadurch weist er allerdings jede Kritik und jegliche Bedenken bezüglich der Technologie von sich. Durch den leitenden Ingenieur werden solche Anliegen eher berücksichtigt, da er dazu bereit ist, auch die Konsequenzen, die aus seiner Entwicklung entstehen könnten, zu beachten. Er steckt jedoch gleichzeitig in der Zwickmühle, ein Produkt auf den Markt bringen zu müssen, sodass er aus wirtschaftlicher Sicht „mitspielen“ muss. Die aktuelle Debatte über RRI wird in einem „Verantwortungs-Review“ wiedergespiegelt, welches die neue Entwicklung durchlaufen muss, um Freigabe für die Vermarktung zu erhalten. Es beinhaltet Aspekte der öffentlichen Beteiligung, der TA, aber auch bürokratischer Regulierung von EU-Seite. Während des Reviews werden von den „RRI-Inspektoren“ einige signifikante Mängel an den verwendeten Prototypen angesprochen, beispielsweise die Fehlinterpretation von Emotionen und anschließende Überschreitung von Gesetzen (ebd., S. 80) oder der signifikante Eingriff in persönliche Freiheiten (ebd., S. 81). Aufgrund der Komplexität der Algorithmen in den Robotern und der sich daraus ergebenden Unmöglichkeit der Einschätzung zukünftiger Konsequenzen wird in dem Hörspiel die Entwicklung nicht freigegeben (ebd., S. 82). Die Einstufung als gefährliche Maschine aufgrund der Gefahr der Fehlinterpretation von Emotionen wird im Übrigen am Ende des Hörspiels noch einmal verdeutlicht: Die Mutter des leitenden Ingenieurs entwickelt aufgrund der Diagnose einer Krankheit im Endstadium suizidale Gedanken, die von ihrem Prototyp erkannt und schließlich ausgeführt werden (ebd., S. 81-82). Es werden also in literarischer Form einige typische Bedenken und mögliche Konsequenzen erforscht, die mit einer Innovation in kritischen Bereichen der Technologie einhergehen könnten.

Solche oder ähnliche Herangehensweisen könnten im Zusammenspiel mit der TA für die Antizipation zum Einsatz kommen. Auch hier ist wiederum die zielgerichtete und

³⁵ Der Vergleich mit (Stahl, et al., 2014b, S. 83) bezieht sich auf den gesamten Absatz.

strukturierte Vorgehensweise und die Beachtung verschiedener Perspektiven wichtig, um ein umfassendes und anwendbares Bild der möglichen Folgen von Innovation und deren Wahrnehmung durch verschiedene Stakeholder zu erlangen.

4.3 Werkzeuge und Strategien der Reflexivität

In der Dimension der Reflexivität werden Techniken der Reflexion eingesetzt, um das Wertesystem, welches F&I-Prozessen zugrunde gelegt wird, zu hinterfragen und zu entwickeln. Dafür müssen zunächst die internen Werte analysiert werden, beispielsweise durch eine Betrachtung der **Unternehmenskultur**. Auch **Vision** und **Mission** geben darüber Aufschluss und **CSR-Strategie** und -Aktivitäten können hier berücksichtigt werden. Anschließend könnte eine Umfeldanalyse durchgeführt werden. Eine Grundlage für die Bestimmung der Rahmenbedingungen, in welchen sich eine Innovation bewegt, kann die **PEST-Analyse** bilden. Diese untersucht die politischen, ökonomischen, soziokulturellen und technologischen (*Political, Economical, Social, Technological*) Umweltfaktoren eines Unternehmens (Perlitz & Schrank, 2013, S. 211). Die genannten Aspekte wurden mit der PESTEL-Analyse bereits um ökologische und rechtliche (*Ecological, Legal*) Aspekte erweitert (ebd.). Um für RRI relevant zu sein, könnten ethische und kulturelle Aspekte, die bisher in den soziokulturellen Aspekten inbegriffen waren, separat betrachtet werden. Beispiele für Umweltfaktoren, die unter den jeweiligen Aspekten für RRI von Relevanz sein könnten, werden im Folgenden aufgelistet und stützen sich auf die Ausführungen von (Müller, 2015, S. 150-152). Die Liste beansprucht jedoch keine Vollständigkeit, sondern soll nur eine Idee über die Faktoren geben, die möglicherweise im Innovationsumfeld zu berücksichtigen sind. In einer solchen, analog zu der bisherigen Namensgebung **PESTELEC**-Analyse genannten, Analyse sind unter anderem folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Politische Umweltfaktoren: soziale Marktwirtschaft, politische Ideologie und Einstellungen gegenüber F&I, Stabilität des politischen Systems, staatliche Förderung von F&I und Bedingungen
- Wirtschaftliche Umweltfaktoren: gesamtwirtschaftliche Entwicklung, Einkommensentwicklungen, Investitionsklima, Einkommensverteilung, Pro-Kopf- und verfügbares Einkommen, Lohn- und Gehaltsniveau, ökonomische Nachhaltigkeit

- Soziale Umweltfaktoren: Lebensstil, Demographie, soziale Gerechtigkeit, Gleichberechtigung, soziale Nachhaltigkeit, Menschenrechte
- Technologische Umweltfaktoren: Erfindungen, Entwicklungen, Trends, Lebenszyklen
- Ökologische Umweltfaktoren: Umweltbelastung, Megatrends wie der Klimawandel, Ressourcenverfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit
- Legale Umweltfaktoren: Gesetzgebung bezüglich F&I
- Ethische Umweltfaktoren: gesellschaftliche Werte und Einstellungen allgemein und gegenüber F&I bzw. bestimmten Technologien, Wünsche, Ängste, Bedenken, Prioritäten, *UN Global Compact*
- Kulturelle Umweltfaktoren: kulturelle Normen, insbesondere Unterschiede in den Umweltfaktoren, welche bereits in den ethischen Faktoren enthalten sind

Das Ziel von RRI ist die Gestaltung von Innovationsprozess und -ergebnis auf gesellschaftlich wünschenswerte Weise. Darum müssen die internen Werte, die im ersten Schritt ermittelt wurden, mit den Ergebnissen der PESTELEC-Analyse abgeglichen und eventuell angeglichen werden. An dieser Wertebasis müssen schließlich F&I-Prozess, -Ergebnisse und -Auswirkungen ausgerichtet werden.

Auch die bisherigen Strukturen, Standards und Vorgehensweisen in F&I sollen im Rahmen der Reflexion überdacht werden. Hier ist wiederum die tatsächliche Umsetzung der Ergebnisse von Analysen etc. von größter Bedeutung, die Reflexion alleine ist noch nicht ausreichend. Diese spiegelt sich in der vierten Dimension wieder, die im Folgenden betrachtet wird.

4.4 Werkzeuge und Strategien der Reaktivität

Im Rahmen von Deliberation, Antizipation und Reflexivität wurde bereits angesprochen, dass ihre Durchführung alleine nicht ausreicht. Die Ergebnisse daraus müssen im Zuge der Reaktivität der F&I-Prozesse in letztere eingebaut und angewandt werden. Diesbezüglich muss eine kontinuierliche **Überprüfung** stattfinden, um die Implementierung sicherzustellen und zu begleiten. Beispielsweise könnte ein **RRI-Audit** durchgeführt werden, welcher die Kriterien Reflexion, Antizipation und Deliberation enthält und alle Aktivitäten auf ihre Konformität mit Nachhaltigkeit und Verantwortung

überprüft. Dafür müssen insbesondere **Rückkopplungen** in den F&I-Prozess eingebaut werden, welche die kontinuierliche Überprüfung und tiefgreifende Anpassung ermöglichen.

In der bearbeiteten Literatur ist in Bezug auf Reaktivität oft von *Midstream Modulation* die Rede, welche genau die angesprochene Modifizierung und Anpassung des Innovationsprozesses, während dieser im Gange ist, bezeichnet. Der Begriff kommt daher, dass der bisher als linear angesehene Innovationsprozess als Strom („*stream*“) bezeichnet wird und in der Mitte des Stroms angesetzt wird, anstatt die Festlegung des Innovationsprozesses und der Richtung eines Forschungsprojekts alleine an dessen Anfang zu setzen (Fisher, et al., 2006, S. 492).

Die Möglichkeiten zur Implementierung von RRI in den Innovationsprozess werden im Folgenden anhand des *Stage-Gate*-Modells nach Cooper veranschaulicht.

4.5 Integration von „Responsible Research and Innovation“ in einen Stage-Gate-Prozess

In Abbildung 18 wird der *Stage-Gate*-Prozess nach Cooper zur Rekapitulation nochmals abgebildet. Auf dieser Grundlage sollen im Folgenden die Möglichkeiten zur Einbindung von RRI in den verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses diskutiert werden.

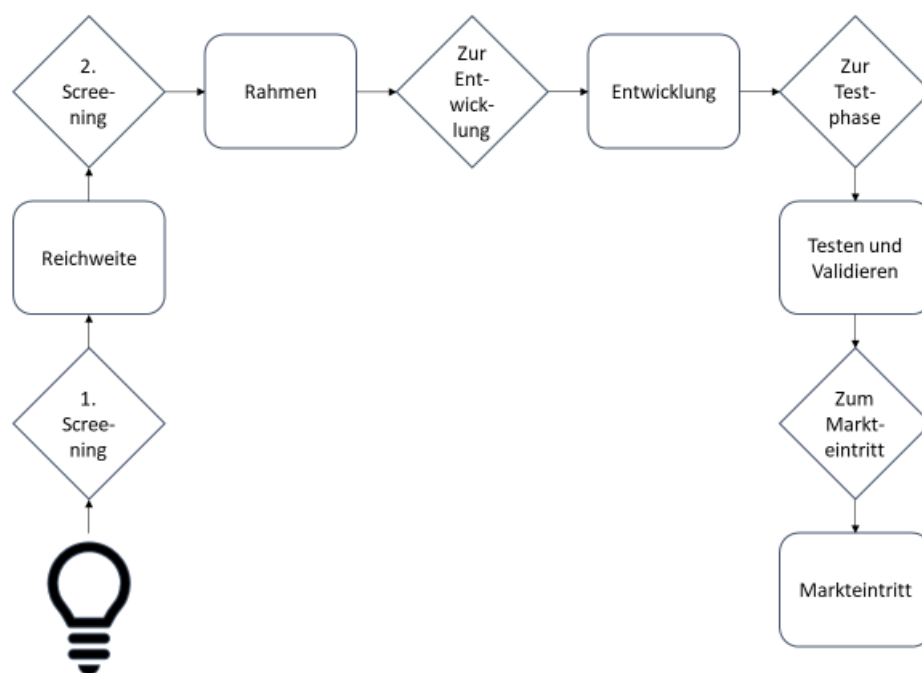


Abbildung 18: Stage-Gate-Prozess, eigene Darstellung nach (Cooper, 2010, S. 145ff.)

Der Innovationsprozess wird durch die **Entdeckung** der Möglichkeit einer Innovation ausgelöst. An dieser Stelle könnten und sollten bereits möglichst viele Stakeholder beteiligt werden, um Ideen zu sammeln und insbesondere gesellschaftlich erwünschte Innovationen zu generieren. Ist ein Forschungsvorhaben technologie- oder mittelinduziert, so ist die **Deliberation** von besonderer Wichtigkeit. Hier können alle Werkzeuge, die im Rahmen des Abschnitts 4.1 angesprochen wurden, zum Einsatz kommen.

Direkt im Anschluss daran erfolgt im **ersten Tor** die erste Bewertung der Ideen. Hier sollte eingehend geprüft werden, welche Wahrnehmungen in der Gesellschaft über das Zielobjekt herrschen, welche Werte diesbezüglich von besonderer Wichtigkeit sind und ob die Absichten derjenigen, die die Forschung ausführen wollen, mit den Vorgaben derjenigen, die diese fördern und mit den Vorstellungen der Gesellschaft vereinbar sind. Hier kommt also die **Reflexion** zum ersten Mal zum Zug. Für die erste Bewertung sollten auch erste Techniken der **Antizipation** ausgeführt werden, um die unmittelbar einschätzbaren Folgen der geplanten Innovation zu ermitteln und zu bewerten. Sollten diese nicht konform mit gesellschaftlichen Vorstellungen und Werten gehen, muss die entsprechende Idee direkt aussortiert bzw. modifiziert werden. Somit kommt auch die **Reaktivität** hier zum ersten Mal zum Einsatz, indem F&I-Prozess sowie -Objekt direkt bezüglich der Ergebnisse aus Deliberation, Antizipation und Reflexion angepasst werden. Der darauffolgende **erste Abschnitt** bietet dann einen Ansatzpunkt für die ausführliche **Antizipation**. Nicht nur die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird hier überprüft, sondern im Rahmen von RRI auch wiederum die gesellschaftliche Erwünschtheit der fraglichen Innovation. Dabei geht die Antizipation hier weit über die unmittelbar erkennbaren Auswirkungen hinaus, die bereits im ersten Tor betrachtet wurden. Die Antizipation sollte im Übrigen einem **deliberativen Ansatz** folgen, also verschiedene Stakeholder einbeziehen, um auch deren Perspektiven zu berücksichtigen. Am **zweiten Tor** kommt wieder die **Reaktivität** zum Einsatz. Es wird geprüft, ob die Ergebnisse aus der durchgeführten Antizipation konform mit den zugrunde gelegten Werten sind und das Forschungsprojekt dementsprechend weitergeführt, modifiziert oder abgebrochen.

Im nachfolgenden **zweiten Abschnitt** werden Produktbeschreibung, Projektrechtfertigung und Projektplan entwickelt. Hier ist wiederum der Einsatz von **Deliberation** von größter Wichtigkeit, um zunächst die Spezifikationen der fraglichen Innovation festzulegen, aber auch um in Verbindung mit der erneuten **Reflexion** das

Projekt zu rechtfertigen und entsprechend zu planen. Der Projektplan sollte insbesondere auch Techniken und zeitlichen Einsatz von Deliberations- und Antizipationswerkzeugen beinhalten, um deren Einsatz strukturiert umzusetzen. Es sollten auch Überlegungen bezüglich des Lebenszyklus der Innovation angestellt werden. Insbesondere sind hierin Möglichkeiten der Verwendung nach ihrer eigentlichen Lebensdauer im Sinne des Kreislaufprinzips inbegriffen.

Es folgt das **nächste Tor**, worin wiederum auf die Ergebnisse aus dem zweiten Abschnitt **reagiert** und der Prozess fortgeführt, verändert oder abgebrochen wird. Außerdem erfolgt hier die Finanzanalyse und bei Erfolg die Freigabe zur Entwicklung, sodass sich hier ein Ansatzpunkt für weitere Standards und RRI-Maßnahmen von außen, beispielsweise durch Gesetzgebung und finanzierende Institutionen bietet.

Im **dritten Abschnitt** erfolgt die Entwicklung und der Test von Prototypen. Diese sollten wiederum unter Einbezug diverser **Stakeholder** und **normativer Grundlagen** durchgeführt werden. Bereits im ursprünglichen Stage-Gate-Prozess nach Cooper ist die Beurteilung durch wichtige Kunden in diesem Abschnitt ein wichtiges Element, welches allerdings im RRI-Kontext erweitert werden muss, um über die reine marktbezogene Sichtweise hinauszugehen.

Im folgenden **vierten Tor** kommt erneut die **Reflexion** und **Reaktion** auf die entsprechenden Ergebnisse zum Einsatz und Projektplan, -rechtfertigung und Produktdefinition werden gegebenenfalls angepasst.

Im **vierten Abschnitt** wird die Innovation getestet und es startet eine Produktion in beschränkter Auflage. Auch hier sollten wieder **Deliberation** und **Reflexion** angewandt werden, um die RRI-Konformität insbesondere der Produktions-, aber auch der Funktionsweise und der tatsächlichen Nutzungsweise der Innovation sicherzustellen. Außerdem können durch den Test der Innovation möglicherweise weitere, bisher nicht ersichtliche Auswirkungen **antizipiert** werden.

Auch im **fünften Tor**, welches mit der Freigabe zum Markteintritt endet, wird wieder mittels der **Reaktivität** auf die Ergebnisse aus Reflexion, Antizipation und Deliberation im vierten Abschnitt reagiert.

Die **letzte Phase** des Innovationsprozesses ist nach dem Stage-Gate-Modell die tatsächliche Produktion und Markteinführung der Innovation. Im Kontext von RRI ist besonders zu beachten, dass die Verantwortung hier nicht endet. **Deliberation, Antizipation, Reflexion und Reaktivität** werden **weiterhin** eingesetzt, um insbesondere

Langzeitfolgen zu entdecken und entgegenzuwirken. Beispielsweise können auch durch die Nutzung einer Innovation in nicht beabsichtigter Weise unvorhergesehene Folgen auftreten, die Werte und damit einhergehend die Wahrnehmung der Innovation sich im Zeitverlauf ändern, oder sonstige Rahmenbedingungen sich verändern. Darüber hinaus kommen nach der Markteinführung, wenn auch zeitlich versetzt, auch die Möglichkeiten der Wieder- und Weiterverwendung im Sinne des Kreislaufprinzips, welche im zweiten Abschnitt identifiziert wurden, zum Tragen.

Somit wird spätestens mit der Markteinführung ein oder mehrere **neue Stage-Gate-Prozesse** losgetreten, die sich mit der „neuen“ Innovation, die durch Wieder-, Weiterverwendung oder auch Verwertung der Abfallprodukte des eigentlichen Prozesses entstehen, befassen.

Die Einbettung von RRI in den Stage-Gate-Prozess ist zusammengefasst dadurch gekennzeichnet, dass

- Deliberation, Antizipation und Reflexion kontinuierlich in allen Abschnitten umgesetzt werden,
- Reaktivität in Form von Rückkopplungsschleifen in jedem Tor auf die Ergebnisse aus den Abschnitten antwortet und
- spätestens mit dem letzten Abschnitt des Stage-Gate-Prozesses ein neuer Prozess losgetreten wird, der die Kreislaufwirtschaft in Bezug auf Abfallprodukte des ursprünglichen Prozesses umsetzt.

Ein RRI-konformer Stage-Gate-Prozess wird in Abbildung 19 dargestellt.

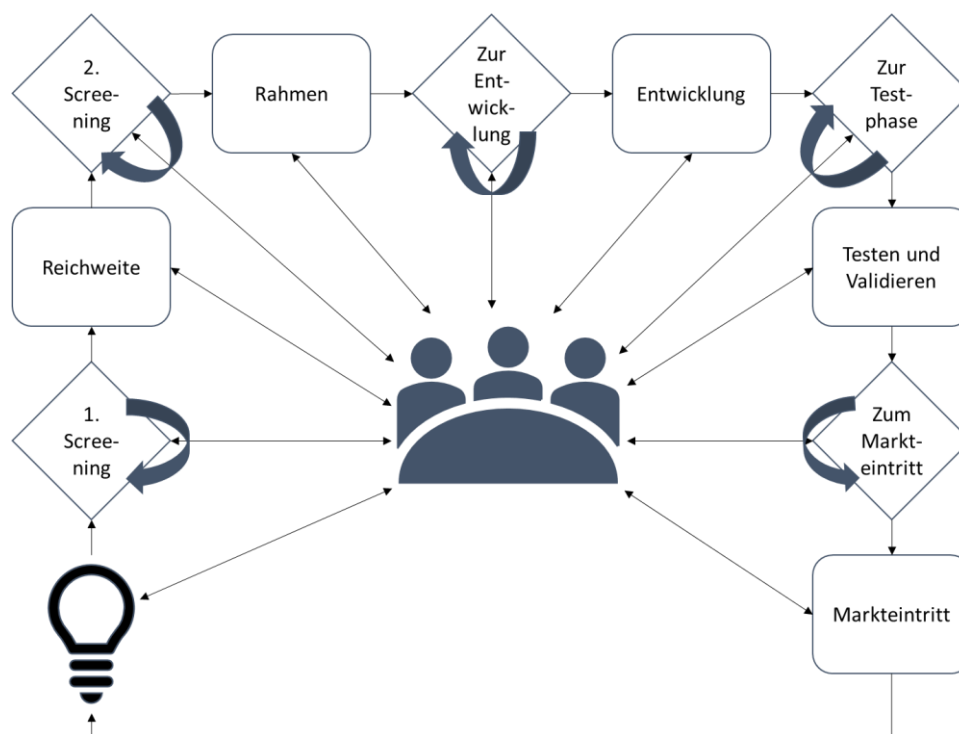


Abbildung 19: Stage-Gate-Prozess unter Berücksichtigung von RRI, eigene Darstellung

5 Implikationen für Forschung und Praxis

Wie im vorhergehenden Abschnitt dargelegt wurde, ist RRI von Antizipation, Inklusion und Reflexion geprägt und lebt insbesondere von der kontinuierlichen Rückkopplung und Einspeisung der Ergebnisse aus den entsprechenden Aktivitäten in den Forschungs- und Innovationsprozess. Dabei ist RRI selbst noch kein ausgereiftes Konzept, sondern enthält bis dato nur Anhaltspunkte und Ideen, was seine tatsächliche Umsetzung angeht. Auch die Bestandteile des Konzepts für sich genommen – Verantwortung und Innovation – sind von Unklarheit und Komplexität geprägt. Diese Umstände bergen einige Herausforderungen, die RRI zu meistern hat. Einige dieser Herausforderungen werden in den folgenden Abschnitten diskutiert, um anschließend zu einem Fazit und Ausblick zu kommen.

5.1 Konkretisierung von „Responsible Research and Innovation“ als Konzept

Wie bereits angesprochen, ist RRI als Konzept noch nicht ausgereift. In der Literatur konnten sich bereits einige konstituierende Dimensionen herauskristallisieren, jedoch ist insbesondere deren Zusammenspiel sowie das Zusammenspiel der vielfältigen Akteure,

die in F&I involviert sind, noch nicht ausreichend erforscht bzw. modelliert. Das Modell, welches im Rahmen von Kapitel 3.3 der vorliegenden Arbeit präsentiert wurde, kann einen Ansatzpunkt für Einordnung und Koordination der Aktivitäten und Akteure dienen. Insbesondere die Normen, welche RRI zugrunde gelegt werden, stellen allerdings noch eine Herausforderung dar. Analog zu Owen (2014) sei hier angemerkt, dass das hier präsentierte RRI-Modell lediglich einen allgemeinen Rahmen darstellt, der je nach Anwendungsgebiet mit einer normativen Basis ausgestattet werden muss.

Darüber hinaus müssen auch die Vorgehensweisen, die für RRI adäquat sind, beispielhaft formuliert und insbesondere in die Ausbildung von Wissenschaftlern integriert werden.

Das Konzept muss mit einer Struktur versehen werden, um nicht den Anschein einer unüberwindbaren Hürde zu erwecken. Für die praktische Umsetzung von RRI könnte daher ein *Stage-Gate*-Prozess wie in Abschnitt 4.5 zum Einsatz kommen, um etwas Struktur zu geben. Der Rahmen von RRI sowie die genauen Aktivitäten müssen jedoch bereits im Vorfeld konkretisiert werden.

5.2 Verbindlichkeit von „Responsible Research and Innovation“

Damit RRI auf sinnvolle Art und Weise umgesetzt werden kann, bedarf es eines *commitments*, einer Verpflichtung bzw. eines Bekenntnisses zu seiner Umsetzung seitens der Politik und der Wissenschaft. Gemeinsam müssen außerdem beteiligte Akteure und Aktivitäten koordiniert werden, um eine weitere Verschärfung der Komplexität zu verhindern.

Nachhaltigkeit und gemeinsame Verantwortung müssen anstelle der Wirtschaftlichkeit ins Zentrum von F&I gerückt werden. Ansonsten läuft RRI Gefahr, immer nur ein Konzept zu bleiben und lediglich eine Nische zu bedienen, anstatt umfassend verwirklicht zu werden. Da monetäre Interessen in der Wirtschaft jedoch nie ganz aus dem Fokus geraten werden, müssen auch diesbezüglich Anreize geschaffen werden.

Dies betrifft insbesondere die Deliberation, also das Engagement einer breit gefächerten Anzahl an Stakeholdern bis hin zu Gesellschaft als Ganzes. Auch in der Gesellschaft selbst muss dafür das Bewusstsein geschärft werden. Da RRI von der Beteiligung der Gesellschaft lebt, kann sie nur sinnvoll umgesetzt werden, wenn nicht nur vereinzelte,

besonders engagierte Bürger an diesbezüglichen Aktivitäten teilnehmen. Um ein umfassendes Bild über die Ansichten und Werte der Gesellschaft zu erlangen, muss vielmehr eine breite Basis dazu bereit sein, ihre Wünsche, Bedenken und Fragen zu teilen.

Um das Interesse der Gesellschaft zu stärken, muss insbesondere die Positionierung von RRI auf geeignete Weise kommuniziert werden. RRI darf weder von Wissenschaftlern als „notwendiges Übel“, noch von der Gesellschaft als *Greenwashing* oder dergleichen wahrgenommen werden.

Durch die Kooperation von Gesellschaft, NGOs, Wissenschaft und Politik lassen sich diese Herausforderungen wohl am besten lösen.

5.3 Ressourcen für „Responsible Research and Innovation“

RRI als Leitbild von Forschung und Innovation lässt vermuten, dass für seine Implementierung gewisse Ressourcen notwendig sind. Um diese zu identifizieren, haben Halme & Korpela (2014) 13 verantwortliche (Umwelt- oder soziale, Design-, Geschäftsmodell- oder Technologie-) Innovationen aus 13 Unternehmen in Skandinavien untersucht (Halme & Korpela, 2014, S. 549). Sie betrachten dafür kleine und mittlere Unternehmen (KMU), weil diese aufgrund ihrer höheren Flexibilität und Anpassungsfähigkeit agiler sind als große Unternehmen (ebd., S. 547). Außerdem besitzen sie laut Halme & Korpela eine „fruchtbarere“ Sicht auf Verantwortung: sie werden oft von Verantwortung angetrieben, nicht von Profit, und setzen damit bereits die im vorherigen Abschnitt erläuterte Herausforderung für RRI um (ebd., S. 548). Dass KMU in aller Regel über weniger Ressourcen als große Unternehmen verfügen, könnte ein Hindernis für Innovation sein, Forschungen lassen aber vermuten, dass knappe Ressourcen diese eher befruchten, da so innovative Wege gefunden werden müssen, um Forschung zu betreiben (ebd.). Als Grundlage für den Verantwortungsbegriff verwenden Halme & Korpela die Art und Weise, wie KMU ökologische, soziale und langfristige ökonomische Fragen sowohl in ihren Geschäftsbetrieb, als auch in ihre Stakeholder-Interaktionen einbauen (ebd., in Anlehnung an Dahlsrud, 2008). Unter „verantwortlicher Innovation“ verstehen sie daher neue oder signifikant verbesserte Produkte, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle, deren Implementierung am Markt ökologische oder soziale Probleme behebt oder mindert (ebd. in Anlehnung an Halme & Laurila, 2009

und Bos-Brouwers, 2010). Unter Ressourcen verstehen Halme & Korpela sowohl materielle in Form von finanziellen und physischen Ressourcen, als auch immaterielle in Form humaner, sozialer, unternehmerischer und technologischer Ressourcen, genauso wie der Reputation und Fähigkeiten und Fertigkeiten (Halme & Korpela, 2014, S. 548-549). Als Ressourcenkombination bezeichnen sie eine beliebige Zusammenstellung materieller und immaterieller Ressourcen, die einem Unternehmen zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung stehen (ebd., S. 549).

Eine der untersuchten Ressourcen ist das Finanzkapital, zusammengesetzt aus Eigenkapital und Verbindlichkeiten, wobei Eigenkapital hier jegliche Finanzmittel bezeichnet, die nicht zurückgezahlt werden müssen (ebd., S. 550). Außerdem wurden Fähigkeiten (Branchenwissen und Rechte an geistigem Eigentum) und Sozialkapital (Netzwerke und Kooperationen) betrachtet und die Reputation, welcher die Sonderrolle zukommt, dass sie die Möglichkeit der Beschaffung der übrigen Ressourcen beeinflussen kann (ebd., S. 550-551). Für jede Ressource und Ressourcenart sollte die Frage beantwortet werden, ob ihre Ausprägung die Fähigkeit zu verantwortlicher Innovation beeinflusst (ebd.).

Als Ergebnis der Studie stellte sich heraus, dass es nur eine einzige Ressource gab, die überall vorhanden war – nämlich das Eigenkapital in Form von Kapital der Eigentümer oder von Investments durch Mutterfirma, Risikokapitalgeber oder staatliche Förderung (ebd., S. 550). Daraus schließen Halme & Korpela, dass Eigenkapital die einzig notwendige Ressource für verantwortliche Innovation darstellt (ebd.). Fast alle betrachteten Unternehmen hatten Zugang zu Netzwerken und Kooperationen und in acht Fällen war ein guter Ruf beispielsweise durch das Mutterunternehmen oder den/die Eigentümer gegeben (ebd., S. 551-552). Beim Großteil der Untersuchungsobjekte hatte außerdem mindestens ein Eigentümer bereits Erfahrung in der Branche (ebd., S. 551). Nur fünf der Betrachtungsobjekte besaßen dagegen Patente oder angemeldete Marken und Fremdkapital war nur in zwei der untersuchten Unternehmen vorhanden (ebd.). Jeweils drei der betrachteten Unternehmen hatten mindestens sechs oder maximal drei von sieben Ressourcen zur Hand, während sieben Unternehmen eine „durchschnittliche“ Anzahl an Ressourcen (vier bis fünf) besaßen (ebd., S. 553). Halme & Korpela identifizierten außerdem drei Ressourcentypen (ebd.). Ressourcen, mit deren Hilfe man eine oder mehrere andere Ressourcen erlangen kann, bezeichnen sie als „zündende Ressource“ („*igniting resource*“); eine Ressource, die nur mithilfe einer „zündenden

Ressource“ erlangt werden kann, bezeichnen sie als „erzielte Ressource“ („*realized resource*“); eine Ressource, die unabhängig von den anderen Ressourcentypen vorhanden ist, bezeichnen sie schließlich als „unabhängige Ressource“ („*independent resource*“) (ebd.). Die Ressourcentypen unterscheiden sich von Fall zu Fall, so kann beispielsweise die Reputation in einem Fall als zündende und in einem anderen als erzielte Ressource fungieren oder sogar in beiden Funktionen vorkommen (ebd., S. 554-558).

Halme & Korpela präsentieren sechs Ergebnisse ihrer Studie. Als erstes Ergebnis stellen sie fest, dass **Eigenkapital** notwendig, aber nicht ausreichend für verantwortliche Innovationen ist (ebd., S. 559).³⁶ Ihr zweites Ergebnis lautet, dass mindestens **Kooperationen** außerdem notwendig sind. Drittens ist die gängigste **Kombination** in den Versuchsergebnissen: Eigenkapital, Branchenwissen, Kooperationen, Netzwerke und Reputation. Viertens postulieren sie, dass bei nur wenigen Ressourcen **Kooperation** (z. B. mit Kunden) absolut notwendig ist, nicht aber, wenn mehrere Ressourcen vorhanden sind. Das fünfte Ergebnis der Untersuchung lautet, dass es ebenfalls Unterschiede zwischen den **Innovationsarten** gibt. Die Innovationen mit den wenigsten Ressourcen waren Geschäftsmodellinnovationen: sie verwendeten bereits vorhandene Technologien. Eine weitere Innovation mit nur wenigen Ressourcen war eine Mischung aus allen drei betrachteten Typen. Die Innovationen mit den meisten Ressourcen waren Umwelttechnologien. Als letztes Ergebnis postulieren sie, dass KMU, die Innovationen im Feld der **Umwelttechnologien** entwickeln wollen, **Branchenwissen** als zündende Ressource für mehr Kapital, Netzwerke und Reputation benötigen.

Halme & Korpela schlussfolgern, dass Geschäftsmodellinnovationen und die aktive Kooperation mit Stakeholdern die Mittel der Wahl sind, wenn Ressourcenknappheit herrscht, aber trotzdem verantwortliche Innovationen realisiert werden sollen (ebd.). Sie sind der Ansicht, die öffentliche Politik solle als langfristiges Ziel Innovationen in KMU fördern, um deren sozialen und ökologischen Einfluss zu verbessern (ebd.). Risikokapitalgeber z. B. sehen oft einen Mangel an Profitorientierung und geben kein Kapital, sodass nachhaltige Innovationen nicht durchgeführt werden können (ebd.). Da in ihrer Studie nur erfolgreiche verantwortliche Innovationen betrachtet wurden, schlagen Halme & Korpela zum Anstoß weiterer Forschung die Vertiefung anhand einer Kontrollgruppe mit gescheiterten Umwelt- oder Sozialinnovationen, die

³⁶ Der Vergleich mit (Halme & Korpela, 2014, S. 559) bezieht sich auf den ganzen Absatz.

Berücksichtigung weiterer Ressourcen sowie Berücksichtigung des Ausmaßes der Ressourcen vor (ebd., S. 560).

Die Studie von Halme & Korpela zeigt, dass abgesehen von Kapital Kooperationen die wichtigste Ressource für die erfolgreiche Umsetzung von RRI ist. In ihren Ergebnissen bestätigen sie dabei zeitgleich die Notwendigkeit einer umfassenden Verpflichtung zu RRI in allen Gesellschafts-, Regierungs- und Organisationsebenen. Diese lässt sich in der Tatsache erkennen, dass nachhaltige Innovation oft aus Mangel an Profitabilität nicht finanziert werden, was das notwendige Umdenken verdeutlicht.

Zusammengefasst bedeutet RRI für Forschung und Praxis eine ganzheitliche Kooperation zur Konkretisierung des Konzepts und das grundlegende *commitment* dazu. Aus der Ressourcenperspektive wurden diese Implikationen durch die hier präsentierte Studie bereits bestätigt. Sie ließ außerdem erkennen, dass außer dem notwendigen Finanzkapital keine unbedingt notwendigen Ressourcen für verantwortliche Innovation zur Verfügung stehen müssen, sondern vielmehr innovative Wege gefunden werden, diese mit den vorhandenen Mitteln durchzuführen.

6 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat den konzeptionellen Hintergrund von „*Responsible Research and Innovation*“ sowie den diesbezüglichen Forschungsstand beleuchtet. Da RRI auf Verantwortung und Innovation aufbaut, welche beide selbst von großer Unklarheit und Komplexität geprägt sind, ist es kaum überraschend, dass auch RRI noch weit von einer klaren Definition entfernt ist. Im Rahmen der Literaturanalyse wurden dennoch vier Dimensionen von RRI identifiziert, die das Konzept durch die deliberative, antizipatorische, reflexive und reaktive Durchführung von F&I charakterisieren. Darüber hinaus wurden Verantwortung und Nachhaltigkeit als universelle Werte zugrunde gelegt. Die weitere Ausgestaltung der normativen Basis braucht noch intensive Forschung, genauso wie die Strukturierung, Implementierung und Operationalisierung von RRI. Ansätze dafür sind bereits vorhanden, müssen jedoch verfeinert und ausformuliert werden. Besonders wichtig ist hierbei, RRI anhand ihrer eigenen Maßgaben zu gestalten.

Bereits an der langen Historie von Verantwortung und Nachhaltigkeit, auf deren Basis F&I-Prozesse aktuell neu gestaltet werden, ist klar zu erkennen, dass es sich hierbei nicht um eine gänzlich neue Idee handelt. Der Einwand, dass durch Neuerfindung von

Prozessen und Aktivitäten die Entwicklung und Implementierung von RRI gehemmt wird, ist daher durchaus berechtigt. Es gilt hier nicht, „das Rad neu zu erfinden“, sondern bestehende Prozesse müssen überdacht, neu bewertet und weiterentwickelt werden. Dafür steht eine breite Palette an Werkzeugen zur Verfügung, die durch Integration und Evolution für die Neugestaltung von F&I-Prozessen hinsichtlich RRI zielführend eingesetzt werden können.

Essentiell für die Umsetzung von RRI ist in jedem Fall ein Bekenntnis aus allen Ebenen der komplexen Umgebung von Innovation. Dafür muss das Bewusstsein bei allen Akteuren geweckt und geschärft werden, sodass die Beteiligung auf dem Willen der gemeinsamen Gestaltung und der gemeinsamen Verantwortungsübernahme beruht und RRI nicht „in der Versenkung“ verschwindet. Ein solches fehlendes Bekenntnis ist am Beispiel der Nachhaltigkeit zu erkennen. In dieser Arbeit wird insbesondere am Zeitstrahl über die Entwicklung der Nachhaltigkeit illustriert, dass sie mit einer großen Begeisterung ihren Weg aufnahm, um schließlich mehr oder weniger ein Nischendasein zu fristen. Das Momentum um RRI, welches im EU-Kontext aktuell noch herrscht, sollte daher schnellstmöglich genutzt werden, um das Konzept auszugestalten und in die Tat umzusetzen.

Literaturverzeichnis

- Ackermann, J., Müller, M. & Dickebohm, N., 2013. Nachhaltigkeit in Unternehmen – Konzepte zur Umsetzung. In: A. Baumast & J. Pape (Hrsg.) *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Eugen Ulmer, S. 58-78.
- Andersen, S. E., Ditlevsen, M. G., Nielsen, M., Pollach, I., & Rittenhofer, I. 2013. Sustainability in Business Communication: An Overview. In: Nielsen M., Rittenhofer I., Ditlevsen M. G., Andersen S. E. & I. Pollach (Hrsg.) *Nachhaltigkeit in der Unternehmenskommunikation*. Wiesbaden: Springer, S. 21-48.
- Backhaus, K. & Voeth, M., 2010. *Internationales Marketing*. 6. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Balderjahn, I., 2013. *Nachhaltiges Management und Konsumentenverhalten*. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Bea, F. X. & Haas, J., 2016. *Strategisches Management*. 8. Aufl. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Becker, D. J., 2006. *Marketing-Konzeption*. 8. Aufl. München: Vahlen.
- Blind, K. & Quitzow, R., 2017. Nachhaltige Innovationen. In: G. Gordon & A. Nelke (Hrsg.) *CSR und Nachhaltige Innovation. Zukunftsfähigkeit durch soziale, ökonomische und ökologische Innovationen*. Berlin: Springer Gabler, S. 13-24.
- Bos-Brouwers, H., 2010. Corporate sustainability and innovation in SMEs: evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, Ausgabe 19, S. 417–435.
- Brockhoff, K., 1998. *Forschung und Entwicklung*. 5. Aufl. München: Oldenbourg.
- Bundesagentur für Arbeit, 2012. *Nanowissenschaften, Nanotechnologie*. [Online] <http://www.berufe.tv/studienberufe/naturwissenschaften/nanowissenschaften-nanotechnologie/> [Zugriff am 13. Februar 2018].
- Bundeszentrale für politische Bildung, 2012. *Die verschiedenen Dimensionen der Zivilgesellschaft*. [Online] <http://www.bpb.de/politik/grundfragen/deutsche-verhaeltnisse-eine-sozialkunde/138713/dimensionen> [Zugriff am 12. Februar 2018].
- Bürgel, H., Haller, C. & Binder, M., 1996. *F&E-Management*. 1. Aufl. München: Vahlen.

- Burschel, C., Losen, D. & Wiendl, A., 2004. *Betriebswirtschaftslehre der nachhaltigen Unternehmung*. München; Wien: Oldenbourg.
- Carroll, A. B., 1979. A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *The Academy of Management Review*, Ausgabe 4(4), S. 497-505.
- Carroll, A. B., 1991. The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders,. *Business Horizons*, Ausgabe 34(4), S. 39-48.
- Clausen, A., 2009. *Grundwissen Unternehmensethik*. 1. Aufl. Tübingen, Basel: A. Francke Verlag.
- Club of Rome, 2017. *About Us*. [Online] <http://www.clubofrome.org/about-us/> [Zugriff am 2. Mai 2017].
- Coenen, R. & Grunwald, A., 2003. *Nachhaltigkeitsprobleme in Deutschland - Analyse und Lösungsstrategien*. Berlin: edition sigma.
- Coleman, J., 1988. Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, Ausgabe 94, S. 95-120.
- Collingridge, D., 1980. *The social control of technology*. London: Frances Pinter.
- Cooper, R. G., 2010. *Top oder Flop in der Produktentwicklung*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- Corsten, H., Gössinger, R. & Schneider, H., 2006. *Grundlagen des Innovationsmanagements*. 1. Aufl. München: Vahlen.
- Dahlsrud, A., 2008. How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Ausgabe 15, S. 1-13.
- Davis, K., 1973. The Case for and Against Business Assumption of Social Responsibilities. *Academy of Management Journal*, Ausgabe 16(2), S. 312-323.
- de Saille, S., 2015. Innovating innovation policy: the emergence of 'Responsible Research and Innovation'. *Journal of Responsible Innovation*, Ausgabe 2(2), S. 152-168.
- Duden, 2018a. *deliberativ*. [Online] <https://www.duden.de/rechtschreibung/deliberativ> [Zugriff am 4. Februar 2018].

Duden, 2018b. *Science-Fiction*. [Online] [https://www.duden.de/rechtschreibung/Science Fiction](https://www.duden.de/rechtschreibung/Science_Fiction) [Zugriff am 10. Februar 2018].

Dyllick, T., 1992. Ökologisch bewusste Unternehmungsführung. Bausteine einer Konzeption. *Die Unternehmung*, 1. Januar, S. 391-413.

Ellen, P., Webb, D. & Mohr, L., 2006. Building Corporate Associations: Consumer Attribution for Corporate Socially Responsible Programs. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Ausgabe 34(2), S. 147-157.

Europäische Kommission, 2012. *Eine verstärkte Partnerschaft im Europäischen Forschungsraum im Zeichen von Exzellenz und Wachstum*. Brüssel.

European Commission, 2004. *Communication from the Commission: Towards a European Strategy for Nanotechnology*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

European Commission, 2010. *Communication from the Commission: Europe 2020*, Brüssel.

European Commission, 2011. *From Challenges to Opportunities: Towards a Common Strategic Framework for EU Research and Innovation funding*. Brüssel: European Commission.

European Commission, 2012. *Responsible Research and Innovation: European Union*.

European Commission, 2015a. *Why do we need an Innovation Union?*. [Online] http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=why [Zugriff am 19. Juli 2017].

European Commission, 2015b. *Horizon 2020. Work Programme 2014-2015: Science with and for Society (Revised)*.

European Commission, 2016. *About*. [Online] <http://ec.europa.eu/research/swafs/index.cfm?pg=about> [Zugriff am 3. Juli 2017].

European Commission, 2017a. *Europe 2020 strategy*. [Online] https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en [Zugriff am 20. März 2017].

European Commission, 2017b. *What is Horizon 2020?*. [Online] <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> [Zugriff am 20. März 2017].

European Commission, 2017c. *Horizon 2020. Work Programme 2018-2020: Science with and for Society*.

Evers, M., 1998. *Strategische Führung mittelständischer Unternehmensnetzwerke*. München, Mering: Hampp.

Feess, E., kein Datum. *Verursacherprinzip*. [Online] <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/1852/verursacherprinzip-v7.html> [Zugriff am 4. Februar 2018].

Figge, F., 2001. *Wertschaffendes Umweltmanagement. Keine Nachhaltigkeit ohne ökonomischen Erfolg. Kein ökonomischer Erfolg ohne Nachhaltigkeit*, Lüneburg: EconWPA.

Fisher, E., Mahajan, R. & Mitcham, C., 2006. Midstream Modulation of Technology: Governance From Within. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 1. Dezember, S. 485-496.

Franken, R. & Franken, S., 2011. *Integriertes Wissens- und Innovationsmanagement*. Wiesbaden: Springer Gabler.

Freeman, R. E., 1984. *Strategic Management. A Stakeholder Approach*. Boston: Pitman.

Friedman, M., 1970. The Social Responsibility of Business is to Increase Its Profits. *New York Times Magazine*, 13. September. S. 32f., 122-126.

Gassmann, O. & Enkel, E., 2006. Open Innovation: Die Öffnung des Innovationsprozesses erhöht das Innovationspotenzial. *zfo*, Januar, S. 132-138.

Gassmann, O., Sandmeier, P. & Wecht, C., 2004. Innovationsprozesse: Öffnung statt Alleingang. *io new management*, Januar, S. 22-28.

Gelbmann, U. & Vorbach, S., 2007a. Strategisches Innovationsmanagement. In: H. Strebel (Hrsg.) *Innovations- und Technologiemanagement*. Wien: facultas.wuv Universitätsverlag, S. 158-212.

Gelbmann, U. & Vorbach, S., 2007b. Das Innovationssystem. In: H. Strebel (Hrsg.) *Innovations- und Technologiemanagement*. Wien: facultas.wuv Universitätsverlag, S. 97-157.

Geoengineering Watch, 2018. *Geoengineering Definition of Terms*. [Online] <http://www.geoengineeringwatch.org/geoengineering-definition-of-terms/> [Zugriff am 4. Februar 2018].

Gerybadze, A., 1992. Umweltorientiertes Management von Forschung und Entwicklung. In: U. Steger & G. Prätorius (Hrsg.) *Handbuch des Umweltmanagements: Anforderungs- und Leistungsprofile von Unternehmen und Gesellschaft*. München: C.H. Beck, S. 395-415.

Gianni, R. & Goujon, P., 2014. *Analytical GRID Report: Deliverable 2.3. GREAT Project*. Brüssel: European Commission.

Global Compact Netzwerk Deutschland, kein Datum. *Über uns*. [Online] <https://www.globalcompact.de/de/ueber-uns/dgcn-ungc.php> [Zugriff am 18. Februar 2018].

Göbel, E., 2016. *Unternehmensethik. Grundlagen und praktische Umsetzung*. 4. Aufl. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.

Günther, E., 2008. *Ökologieorientiertes Management. Um-(weltorientiert) Denken in der BWL*. Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH.

Habisch, A., Wildner, M. & Wenzel, F., 2008. Corporate Citizenship (CC) als Bestandteil der Unternehmensstrategie. In: A. Habisch, R. Schmidpeter & M. Neureiter (Hrsg.) *Handbuch Corporate Citizenship. Corporate Social Responsibility für Manager*. Berlin u.a.: Springer-Verlag, S. 3-43.

Hahn, R., 2013a. Ethische Grundlagen des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements. In: A. Baumast & J. Pape (Hrsg.) *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Eugen Ulmer, S. 44-57.

Hahn, R., 2013b. Corporate Citizenship – Unternehmen als politische Akteure. In: A. Baumast & J. Pape (Hrsg.) *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Eugen Ulmer, S. 123-138.

Halme, M. & Korpela, M., 2014. Responsible Innovation Toward Sustainable Development in Small and Medium-Sized Enterprises: a Resource Perspective. *Business Strategy and the Environment*, Dezember, Ausgabe 23(8), S. 547-566.

Halme, M. & Laurila, J., 2009. Philanthropy, integration or innovation? Exploring the financial and societal outcomes of different types of corporate responsibility. *Journal of Business Ethics*, Ausgabe 84(3), S. 325-339.

Hansen, U., 2004. Gesellschaftliche Verantwortung als Business Case - Ansätze, Defizite und Perspektiven der deutschsprachigen Betriebswirtschaftslehre. In: U. Schneider & P. Steiner (Hrsg.) *Betriebswirtschaftslehre und gesellschaftliche Verantwortung: Mit Corporate Social Responsibility zu mehr Engagement*. Wiesbaden: Gabler, S. 59-83.

Hauff, V., 1987. *Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. Grevén: Eggenkamp Verlag.

Hauschildt, J. & Salomo, S., 2011. *Innovationsmanagement*. 5. Aufl. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.

Hentze, J. & Graf, A., 2005. *Personalwirtschaftslehre 2*. 7. Aufl. Bern: Haupt.

Hentze, J. & Thies, B., 2012. *Unternehmensethik und Nachhaltigkeitsmanagement*. 1. Aufl. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt Verlag.

Homann, K., 2004. Gesellschaftliche Verantwortung der Unternehmen. Philosophische, gesellschaftstheoretische und ökonomische Überlegungen. In: U. Schneider & P. Steiner (Hrsg.) *Betriebswirtschaftslehre und gesellschaftliche Verantwortung: Mit Corporate Social Responsibility zu mehr Engagement*. Wiesbaden: Gabler, S. 1-16.

IBM, 2006. *Expanding the Innovation Horizon. The Global CEO Study 2006*: IBM Global Business Services.

Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken, 2015. Greenwashing. [Online] https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/greenwashing_1710.htm [Zugriff am 18. Februar 2018].

Information School and Department of Computer Science & Engineering, 2014. *value sensitive design research lab*. [Online] <http://vsdesign.org/> [Zugriff am 10. Februar 2018].

- Johnson, B., 2011. Science Fiction for Prototyping: Designing the Future with Science Fiction. *Synthesis Lectures on Computer Science*, April, Ausgabe 3(1), S. 1-190.
- Jonker, J., Stark, W. & Tewes, S., 2011. *Corporate Social Responsibility und nachhaltige Entwicklung. Einführung, Strategie und Glossar*. 1. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kanning, H., 2013. Nachhaltige Entwicklung – Die gesellschaftliche Herausforderung für das 21. Jahrhundert. In: A. Baumast & J. Pape (Hrsg.) *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Eugen Ulmer, S. 21-43.
- Klemmer, P., Lehr, U. & Löbke, K., 1999. *Umweltinnovationen: Anreize und Hemmnisse*. Berlin: Analytica.
- Kotler, P. & Keller, K., 2009. *Marketing Management*. 13. Aufl. New Jersey: Pearson Education.
- Krems, D., 2016. *Leitbild*. [Online] <http://www.olev.de/1/leitbild.htm> [Zugriff am 17. Februar 2018].
- Kuß, A. & Kleinaltenkamp, M., 2013. *Marketing-Einführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Lenoble, J. & Maesschalck, M., 2003. *Towards a Theory of Governance: The Action of Norms*. Den Haag: Kluwer Law International.
- Lenoble, J. & Maesschalck, M., 2010. *Democracy, Law and Governance*. Farnham: Ashgate.
- Macharzina, K. & Wolf, J., 2010. *Unternehmensführung*. 7. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Matys, E., 2013. *Praxishandbuch Produktmanagement. Grundlagen und Instrumente*. 6. Aufl. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- McWilliams, A., Siegel, D. & Wright, P., 2006. Corporate Social Responsibility: Strategic Implications. *Journal of Management Studies*, Ausgabe 43, S. 1-18.
- Meffert, H., Burmann, C. & Kirchgeorg, M., 2008. *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte — Instrumente — Praxisbeispiele*. 10. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

Möhrle, M., kein Datum. *Technologiefolgenabschätzung*. [Online] <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82531/technologiefolgenabschaetzung-v8.html> [Zugriff am 17. Februar 2018].

Mooradian, T., Matzler, K. & Ring, L., 2014. *Strategic Marketing*. 1. Aufl. Essex: Pearson Education Limited.

Müller, C., 2015. Strategisches Management im Unternehmen. In: S. Vorbach (Hrsg.) *Unternehmensführung und Organisation*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, S. 127-242.

National Institutes of Health, 2013. *What is Research Integrity?*. [Online] https://grants.nih.gov/grants/research_integrity/whatis.htm [Zugriff am 9. Februar 2018].

OECD, 2015. *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, Paris: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities.

Owen, R., 2014. *Responsible Research and Innovation: Options for Research and Innovation Policy in the EU*. European Research and Innovation Area Board (ERIAB).

Owen, R. & Goldberg, N., 2010. Responsible Innovation: A Pilot Study with the U.K. Engineering and Physical Sciences Research Council. *Risk Analysis*, November, Ausgabe 30(11), S. 1699-1707.

Owen, R., Macnaghten, P. & Stilgoe, J., 2012. Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy*, Ausgabe 39, S. 751-760.

Owen, R. et al., 2013. A Framework for Responsible Innovation. In: R. Owen, J. Bessant & M. Heintz (Hrsg.) *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*. Chichester: Wiley, S. 27-50.

Paredes-Frigolett, H., 2016. Modeling the effect of responsible research and innovation in quadruple helix innovation systems. *Technological Forecasting & Social Change*, September, Ausgabe 110, S. 126-133.

Paredes-Frigolett, H., Autran Monteiro Gomes, L. & Pereira, J., 2015. Governance of Responsible Research and Innovation: An Agent-Based Model Approach. *Procedia Computer Science*, Ausgabe 55, S. 912-921.

- Perl, E., 2007. Grundlagen des Innovations- und Technologiemanagements. In: H. Strebel (Hrsg.) *Innovations- und Technologiemanagement*. Wien: Facultas, S. 17-52.
- Perlitz, M. & Schrank, R., 2013. *Internationales Management*. 6. Aufl. Konstanz und München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Popp, R., 2015. Internationales Marketing und Internationales Innovationsmanagement. In: A. Brem, R. Heyd & W. Schmeisser (Hrsg.) *Internationale Betriebswirtschaft*. München, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, S. 203-224.
- Porter, M. E., 1999. *Wettbewerbsstrategie*. 10. Aufl. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Pufé, I., 2014. *Nachhaltigkeit*. 2. Aufl. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Schmidt, I., 2016. *Consumer Social Responsibility - Gemeinsame Verantwortung für nachhaltiges Konsumieren und Produzieren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schneider, U., 2004. Governance statt Government? Zu einem erweiterten Verständnis von Corporate Citizenship. In: U. Schneider & P. Steiner (Hrsg.) *Betriebswirtschaftslehre und gesellschaftliche Verantwortung: Mit Corporate Social Responsibility zu mehr Engagement*. Wiesbaden: Gabler, S. 17-44.
- Schumpeter, J. A., 1950. *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*. 2. Aufl. München: Leo Lehnen.
- Schumpeter, J. A., 1987. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. 7. Hrsg. Berlin: Duncker & Humblot.
- Schweitzer, M., 1994. Industrielle Fertigungswirtschaft. In: M. Schweitzer (Hrsg.) *Industriebetriebslehre*. München: Verlag Vahlen, S. 569-746.
- Seibert, S., 1998. *Technisches Management*. Stuttgart, Leipzig: Vieweg+Teubner Verlag.
- Stahl, B., 2013. Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. *Science and Public Policy*, September, Ausgabe 40, S. 708-716.
- Stahl, B., Eden, G., Jirotko, M. & Coeckelbergh, M., 2014a. From computer ethics to responsible research and innovation in ICT - The transition of reference discourses informing ethics-related research in information systems. *Information & Management*, September, Ausgabe 51(6), S. 810-818.

- Stahl, B., McBride, N., Wakunuma, K. & Flick, C., 2014b. The empathic care robot: A prototype of responsible research and innovation. *Technological Forecasting & Social Change*, Mai, Ausgabe 84, S. 74-85.
- Stilgoe, J., Owen, R. & Macnaghten, P., 2013. Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, November, Ausgabe 42, S. 1568-1580.
- Strebel, H. & Hasler, A., 2007. Innovations- und Technologiennetze. In: H. Strebel (Hrsg.) *Innovations- und Technologiemanagement*. Wien: facultas.wuv Universitätsverlag, S. 349-384.
- Suchanek, A., 2015. *Unternehmensethik*. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Swedish EU Presidency, 2009. *The Lund Declaration Europe must focus on the Grand Challenges of our time*. Swedish EU Presidency.
- Sykes, K. & Macnaghten, P. M., 2013. Responsible Innovation – Opening Up Dialogue and Debate. In: R. Owen, M. Heintz & J. Bessant (Hrsg.) *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*. Chichester: Wiley, S. 85-107.
- Thom, N., 1980. *Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements*. 2. Aufl. Königstein im Taunus: Hanstein.
- Tidd, J. & Bessant, J., 2009. *Managing innovation : integrating technological, market and organizational change*. 4. Aufl. Chichester: Wiley.
- Trommsdorff, V. & Schneider, P., 1990. Grundzüge des betrieblichen Innovationsmanagements. In: V. Trommsdorff (Hrsg.) *Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen: Grundzüge und Fälle - Ein Arbeitsergebnis des Modellversuchs Innovationsmanagement*. München: Vahlen, S. 1-25.
- Tsifidaridis, M., 1994. *Management der Innovation*. Renningen-Malsheim: expert Verlag.
- Umweltbundesamt, 2015. *Vorsorgeprinzip*. [Online] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltverfassungsrecht/vorsorgeprinzip> [Zugriff am 4. Februar 2018].
- Vahs, D. & Brem, A., 2013. *Innovationsmanagement*. 4. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J., 2012. *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*. 6. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Vidal, D. M., 1995. Strategische Pioniervorteile. *Effizienzsteigerung im Innovationsprozess*, Ausgabe 1(95), S. 43-58.

von Schomberg, R., 2007. *From the Ethics of Technology Towards an Ethics of Knowledge Policy & Knowledge Assessment*. European Commission-DG Research and Innovation.

von Schomberg, R., 2011. Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields. *Towards Responsible Research and Innovation in the Information and Communication Technologies and Security Technologies Fields*, S. 7-15.

von Schomberg, R., 2012. Prospects for technology assessment in a framework of responsible research and innovation. In: M. Dusseldorp & R. Beecroft (Hrsg.) *Technikfolgen abschätzen lehren*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien, S. 39-61.

von Schomberg, R., 2014. The Quest for the 'Right' Impacts of Science and Technology: A Framework for Responsible Research and Innovation. In: J. van den Hoven, et al. (Hrsg.) *Responsible Innovation I*. Dordrecht: Springer Science, S. 33-50.

Webster, J. & Watson, R. T., 2002. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, Juni, Ausgabe 26(2), S. xiii-xxiii.

Werkstatt für Dialogische Planung, 2003. *Konsensuskonferenz*. [Online] <https://www.uni-kassel.de/fb6/agdialog/werkstatt/methoden/konsensuskonferenz.html> [Zugriff am 10. Februar 2018].

Wikipedia, 2016. *Agentenbasierte Modellierung*. [Online] https://de.wikipedia.org/wiki/Agentenbasierte_Modellierung [Zugriff am 12. Februar 2018].

Wikipedia, 2017a. *Forbes Global 2000*. [Online] https://de.wikipedia.org/wiki/Forbes_Global_2000 [Zugriff am 2. Mai 2017].

Wikipedia, 2017b. *Peer-Review*. [Online] <https://de.wikipedia.org/wiki/Peer-Review#Definition> [Zugriff am 4. Februar 2018].

Wikipedia, 2017c. *Computerethik*. [Online] <https://de.wikipedia.org/wiki/Computerethik> [Zugriff am 11. Februar 2018].

Wolfrum, B., 1991. *Strategisches Technologiemanagement*. Wiesbaden: Springer Verlag.

World Commission on Environment and Development, 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. [Online] <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [Zugriff am 5. April 2017].

Wübbenhorst, K., kein Datum. *Panel*. [Online] <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/3313/panel-v6.html> [Zugriff am 17. Februar 2018].

Zabel, H.-U., 2000. *Sustainability als interdisziplinäre Herausforderung*. Halle (Saale): UZU.

Zahn, E., 1995. Kernkompetenzen. In: W. Kern, H. Schröder & J. Weber (Hrsg.) *Handwörterbuch der Produktionswirtschaft*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, S. 883-894.

ZEW, 2012. *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2011*, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW).