

Zukünfte für Forschung und Innovation – Implikationen für Living Labs

Arbeitspapier im Arbeitspaket 1 (AP 1.1a)

im INNOLAB Projekt: „Living Labs in der Green Economy: Realweltliche
Innovationsräume für Nutzerintegration und Nachhaltigkeit“

Lorenz Erdmann, Maureen Fuchs (Fraunhofer ISI)

Unter Mitarbeit von
Johanna Meurer (Universität Siegen)
Benjamin Teufel (Fraunhofer ISI)

Karlsruhe, Dezember 2015



INNOLAB

Kontakt zu den AutorInnen:

Lorenz Erdmann

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Tel.: 0721 6809-313

E-Mail: lorenz.erdmann@isi.fraunhofer.de

Projektlaufzeit:

03/2015 - 02/2018

Projektkoordination:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH

Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren

Dr. Justus von Geibler

42103 Wuppertal, Döppersberg 19

Tel.: 0202-2492 -183 /-168

E-Mail: justus.geibler@wupperinst.org

Weitere Informationen unter:

www.innolab-livinglabs.de

Vorschlag zur Zitation:

Erdmann, L. / Fuchs, M. (2015): Zukünfte für Forschung und Innovation – Implikationen für Living Labs. Arbeitspapier im Arbeitspaket 1 (AP 1.1a) des INNOLAB Projekts. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe.

Das Projekt INNOLAB wird im Rahmen der sozial-ökologischen Forschung zum Themenschwerpunkt „Nachhaltiges Wirtschaften“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UT1418A-D gefördert und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) als Projektträger begleitet.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Zusammenfassung	1
1 Einleitung	3
1.1 Thema und Ziel der Ist-, Trend- und Szenarioanalyse.....	3
1.2 Projekthintergrund.....	4
1.3 Aufbau des Dokuments.....	4
2 Methodik.....	5
2.1 Quellenlage, Auswahl und Synopse von Quellen	5
2.2 Analyse- und Bewertungsmethodik	9
3 Kernaussagen: An welche Diskurse zu Forschung und Innovation kann INNOLAB anknüpfen?	12
3.1 Auf dem Weg zum Innovation Ecosystem? Living Labs als Attraktor in einer offenen und kollaborativen Forschungs- und Innovationslandschaft	14
3.2 Neue Praktiken in Forschung und Innovation: Living Labs mit vielfältigen Methoden für vielseitige Forschungs- und Innovationsprozesse	15
3.3 Verdichtung der Interaktion gesellschaftlicher Teilsysteme: Living Labs als Plattformen für Interaktionen von Bildung & Wissenschaft, Innovation & Produktion mit der Zivilgesellschaft.....	16
3.4 Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur: Living Labs als neuer Intermediär im Forschungs- und Innovationssystem	17
3.5 Design für Nachhaltigkeit: Innovationen durch Living Labs eine Richtung geben ...	18
3.6 Diffusionspfade für Nachhaltigkeitsinnovationen: Living Labs als Möglichkeit die Diffusion nachhaltiger Konsummuster zu fördern	19
3.7 Reindustrialisierung und Industrie 4.0: Living Labs als öffentliche Einrichtungen zur Förderung der Innovationsfähigkeit von Entrepreneuren und KMU.....	20
3.8 Forschungs- und Entwicklungskooperation: Vernetzungsbedarf für die Living Lab Landschaft	21
3.9 Forschungs- und Innovationspolitik: Living Labs explizit verankern?	21
3.10 Wirtschafts- und Strukturpolitik: Living Labs als Hebel für regionale Wirtschaftsdynamiken und für einen neuen Typus öffentlicher Mark- und Konsumforschung	23
4 Schlussfolgerungen.....	25

5	Literaturverzeichnis	28
6	Anhänge	33
6.1	Research and Innovation Futures (RIF).....	33
6.1.1	Auswertung des RIF Stocktaking Reports (RIF 2012)	33
6.1.2	Auswertung des RIF Scenario Reports (RIF 2013).....	35
6.2	Forward Visions on the European Research Area (VERA)	38
6.3	Innovation Futures (INFU)	45
6.3.1	Evidence for changing innovation patterns (INFU 2012)	45
6.3.2	INFU Visionen (INFU 2012)	58
6.4	Bundesbericht Forschung und Innovation (BMBF 2014).....	63
6.5	OECD Science and Technology Outlook (OECD 2014)	70
6.6	Erfolg und Scheitern "grüner" Innovationen (Fichter/Clausen 2013)	77

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Methodik zur Erfassung und Auswahl von Studien zu Forschung und Innovation	5
Abb. 2:	Methodik zur Analyse und Bewertung ausgewählter Studien zu Forschung und Innovation	10
Abb. 3:	Diskurse und Unterdiskurse als Anknüpfungspunkte für Living Labs in zukünftiger Forschung und Innovation	13

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Charakterisierung von 21 Studien zu Gegenwart und Zukunft von Forschung und Innovation.....	7
Tab. 2:	Morphologischer Kasten zur Charakterisierung von Living Labs (vgl. AS 1.1.c)	11
Tab. 3:	Verknüpfungsoptionen von AS 1.1a) mit anderen Arbeitspaketen und Arbeitsschritten in INNOLAB.....	26
Tab. 4:	Trends in Forschung and Innovation (RIF 2012)	34
Tab. 5:	Szenarios für Forschung und Innovation 2030 (RIF 2013)	37
Tab. 6:	Szenarios für den Europäischen Forschungsraum 2030 (VERA 2014).....	44
Tab. 7:	Visionen für Innovation (INFU 2012).....	62
Tab. 8:	Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen im Bundesbericht Forschung und Innovation (BMBF 2014)	69
Tab. 9:	Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen im OECD Science and Technology Outlook (OECD 2014)	76
Tab. 10:	Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen in Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen (Fichter/Clausen 2013)	81

Abkürzungsverzeichnis

EB	Expertenbericht
EFRE	Europäischer Fonds für Regionalentwicklung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes
ENOLL	European Network of Living Labs
ERA	European Research Area
ESF	Europäischer Sozialfond
FB	Forschungsbericht
Ful	Forschung und Innovation
GRW	Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur
OB	Offizieller Bericht
G	Generisch/Strukturell (ohne Zeitbezug)
I	Ist-Situation
INTERREG	Europäische territoriale Zusammenarbeit als Teil der Struktur- und Investitionspolitik der Europäischen Union
ITA	Innovations- und Technikanalyse
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
LL	Living Lab
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MTI	Mensch-Technik-Interaktion
S	Szenario
T	Trend
UIP	Umweltinnovationprogramm

Zusammenfassung

Thema des Arbeitsschrittes AS 1.1a) ist eine Bestandsaufnahme von Status, Trends und Szenarien für Forschung und Innovation. Ziel ist die Identifizierung von bedeutsamen Diskursen über Forschung und Innovation, zu denen Living Labs substantiell etwas beitragen können.

Dieses Papier ist ein Ergebnis aus dem Arbeitspaket 1 "Bestandsaufnahme des Innovationsumfeldes für Living Labs" im Rahmen des Projektes "Living Labs in der Green Economy: Realweltliche Innovationsräume für Nutzerintegration und Nachhaltigkeit" (INNOLAB)".

Die Ist-, Trend- und Szenarioanalyse untersucht Veränderungen in Forschung und Innovation (FuI), die die zukünftige Stellung von Living Labs im FuI-System beeinflussen können. Hierzu wurden Studien recherchiert, systematisch erfasst, charakterisiert und Schlüsselstudien für die vertiefte Analyse ausgewählt. Hieraus wird ein breites Bild von FuI gezeichnet und dann werden Bezüge zu Living Labs hergestellt.



Insgesamt wurden zehn große Diskurslinien mit zahlreichen Unterdiskursen identifiziert, zu denen substantielle Anknüpfungspunkte für Living Labs bestehen. Erstmals liegt ein solch umfassendes Bezugsraster für die Zukünfte von Living Labs in Forschung und Innovation vor.

Hinsichtlich des zeitlichen Bezugs lässt sich folgendes **Fazit** ziehen:

Ist-Analyse: In den Studien zum Stand von Forschung und Innovation sind Living Labs insgesamt wenig sichtbar. Wenn sie sichtbar sind, dann meist implizit und nicht explizit (z.B. Nutzerintegration, Modellregion, Reallabor, etc.).

Trendanalyse: In den Studien zur Entwicklung von Forschung und Innovation werden Living Labs – neben anderen Phänomenen - als neue Praktiken erwähnt, aber nicht besonders hervorgehoben.

Szenarioanalyse: In Szenariostudien zur Zukunft von Forschung und Innovation werden die Potentiale von Living Labs teilweise deutlich hervorgehoben. Hauptargumente für ihre steigende Bedeutung sind überprüfbare, realweltliche Verbesserungen zur Rechtfertigung von Investitionen in Forschung und Innovation.

Schlüsseldiskurse für Living Labs in der Green Economy sind:

- Nachhaltigkeitsinnovationen
- Diffusion nachhaltiger Konsummuster
- Intermediär im Ful-System einer Green Economy

Bislang wenig berücksichtigte Unterdiskurse im Zusammenhang mit Living Labs sind:

- Living Labs als Branche (Zahlen, Wirkung)
- Markt- und Konsumforschung im öffentlichen Interesse
- Prinzip von Versuch und Irrtum zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen (Living Labs als geschützter Raum)

1 Einleitung

Im Folgenden wird das Thema und Ziel des Berichtes, der Projekthintergrund und der Aufbau des Berichts dargestellt.

1.1 Thema und Ziel der Ist-, Trend- und Szenarioanalyse

Die Ist-, Trend- und Szenarioanalyse hat Veränderungen in Forschung und Innovation (FuI) zum **Thema**, die die zukünftige Stellung von Living Labs im FuI-System beeinflussen könnten.

Das nationale FuI-System ist an supranationale und regionale FuI-Systeme gekoppelt (Arnold et al. 2001, Frietsch/Schüller 2010, Schmoch et al. 2006), sowie mit technischen und sektoralen FuI-Systemen verwoben (Markard/Truffer 2008). Konturen für ein an Nachhaltigkeit ausgerichtetes FuI-System sind vereinzelt beschrieben worden (z.B. Walz et al. 2008).

In einer Prozessperspektive auf Innovation sind verschiedene Innovationsmodelle (Schildkröten-, Feuerwerks-, Promotorenmodell, etc.) um Nachhaltigkeitsaspekte erweitert worden (vgl. u.a. Behrendt et al. 2008). Gesellschaftliche Ansprüche wie Nachhaltigkeit können Innovationsprozesse so entweder direkt prägen, z.B. als dominantes Ausgangsziel, oder sie werden indirekt, z.B. während des Innovationsprozesses, entdeckt (Fichter/Antes 2006). Kropp und Beck (2012) sehen hier hauptsächlich eine "Realisierungslücke" bei Nachhaltigkeitsinnovationen. Hier knüpfen Fichter und Clausen (2013) an, indem sie produkt-, adopter-, anbieter- und branchenbezogene sowie politische und pfadbezogene Einflussfaktoren für den Markterfolg identifizieren und in Diffusionspfade überführen.

Zudem öffnen sich Innovationsprozesse zunehmend gegenüber zukünftigen Kunden, Nutzern und gesellschaftlichen Anspruchsgruppen (Chesbrough 2003, RIF 2013, MASIS 2009, Rip/Joly 2012). Während die Einbeziehung von Nutzern in Innovationsprozesse als Artikulatoren, Ideengeber, Evaluatoren und Tester dabei vergleichsweise einfach ist, ist die Einbindung als Co-Entwickler (z.B. in Living Labs) bzw. Marketing-Unterstützer schwieriger einzulösen (Belz et al. 2011, Fichter 2005, Kropp/Beck 2012). Belege für eine tatsächlich verbesserte Nutzerakzeptanz, Markterfolg und Nachhaltigkeit durch Nutzerintegration liegen jedoch nur punktuell vor.

Das übergeordnete **Ziel** der Ist-, Trend- und Szenarioanalyse ist die Identifizierung von Schlüsseldimensionen aus Studien zu FuI, die die Rolle von Living Labs im FuI-System allgemein und speziell in der Green Economy beeinflussen. Hierbei geht es um das Skizzieren eines großen Bildes von FuI und um das Herausarbeiten der Bezüge zu Living Labs.

Hierzu erfolgt eine Bestandsaufnahme im FuI-Umfeld von Living Labs (a), komplementär zur Definition und Entwicklungen der Living Lab Landschaft (c) und zur Analyse von Visionen einer Green Economy (b).

1.2 Projekthintergrund

Der vorliegende Bericht ist im vom BMBF geförderten Projekt „Living Labs in der Green Economy: Realweltliche Innovationsräume für Nutzerintegration und Nachhaltigkeit“ (kurz „INNOLAB“) entstanden.

Das Projekt zielt auf die Demonstration der Leistungskraft von Living Labs in der Green Economy ab. Im INNOLAB-Projekt werden Assistenzsysteme für eine verbesserte Menschtechnik Interaktion in drei Handlungsfeldern (Mobilität, Wohnen und Einkaufen) mit dem Living Lab Ansatz entwickelt und entsprechende Geschäftsmodelle konzipiert. In drei Living Labs (dem Fraunhofer-inHaus-Zentrum in Duisburg, dem Innovative Retail Laboratory in Saarbrücken und den Praxilabs in Siegen) entwickeln und testen Unternehmen und Forschungseinrichtungen neue Produkte und Dienstleistungen unter besonderem Einbezug von Nutzern¹. Dieser Ansatz ermöglicht frühzeitige Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in Innovationsprozesse. Zudem bauen die Projektpartner das nationale und internationale Netzwerk aus und entwickeln eine Roadmap zur Stärkung des Living Lab Ansatzes im Forschungs- und Innovationssystem.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Sozial-ökologischen Forschung zum Themenschwerpunkt „Nachhaltiges Wirtschaften“ gefördert. Das Verbundprojekt wird vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Verbundkoordination), dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS, der Universität Siegen, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien und vom Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH gemeinsam mit den 4 Praxispartnern – GS1 Germany, ARGE REGIO Stadt- und Regionalentwicklung GmbH, infoware GmbH und SODA GmbH – durchgeführt.

1.3 Aufbau des Dokuments

In Abschnitt 2 wird die Methodik der Ist-, Trend- und Szenarioanalyse beschrieben. Darauf aufbauend werden sechs Studien vertieft ausgewählt (vgl. Anhang). Kapitel 3 präsentiert Kernaussagen über Änderungen in Ful und bezieht Living Labs darauf. Kapitel 4 zieht Schlussfolgerungen dieses Arbeitsschrittes für INNOLAB. Kapitel 5 dokumentiert die verwendete Literatur. Die Materialien im Anhang sind jeweils in ihrer Ursprungssprache charakterisiert worden.

¹ Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung wird in diesem Dokument nur die männliche Form verwendet. Es sind jedoch

2 Methodik

2.1 Quellenlage, Auswahl und Synopse von Quellen

Der Quellenpool zu Status Quo, Trends und Zukunft von Forschung und Innovation (FuI) ist in den letzten Jahren stark angewachsen. Treiber für diese Entwicklung ist die in den Industrie- und Schwellenländern immer breiter und deutlicher vertretene Auffassung, dass Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand sowie die Meisterung der großen gesellschaftlicher Herausforderungen ("Grand Challenges") eines leistungsfähigen FuI-Systems bedürfen. Verschiedene wirtschaftlich-politische Blöcke in der immer multipolarer werdenden Welt konkurrieren und kooperieren dabei in unterschiedlichen Facetten.

Abbildung 1 zeigt die Methodik zur Erfassung und Auswahl von Studien zu Forschung und Innovation im Überblick:

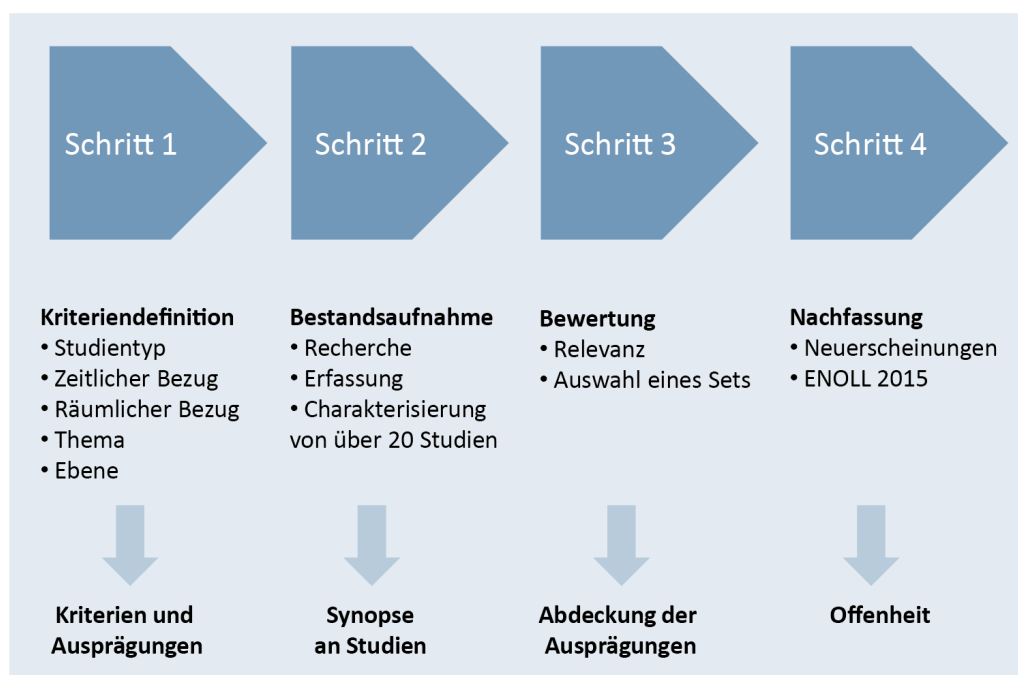


Abb. 1: Methodik zur Erfassung und Auswahl von Studien zu Forschung und Innovation

Tabelle 1 zeigt wesentliche, in jüngerer Zeit entstandene Studien bzw. Projekte im Überblick.

Für INNOLAB soll eine Anzahl von ca. 6-8. Studien bzw. Projekten ausgewählt werden, die als Gesamtheit für die vertiefte Analyse eine Reihe von Kriterien erfüllen. Aus dem Erkenntnisinteresse des Projektes INNOLAB lassen sich folgende Kriterien ableiten (Schritt 1):

- **Studientyp:** In INNOLAB ist hohe Legitimität ein Kriterium für die Anknüpfungsfähigkeit der Erkenntnisse über Living Labs an Diskurse. Hinsichtlich ihrer Legitimität sind – in abnehmender Reihenfolge – die Studientypen offizieller Bericht (OB), hochrangiger Expertenbericht (EB) und Forschungsbericht (FB) zu unterscheiden.
- **Zeitlicher Bezug:** INNOLAB nimmt aufgrund seines prospektiv-gestaltenden Ansatzes eine Ist-, Trend- und Szenarioanalyse vor. Living Labs spielen bereits eine gewisse Rolle im derzeitigen Ful-Geschehen (Ist-Situation). Ful entwickeln sich dynamisch weiter (Trends). Die mittel- bis langfristige Entwicklung von Ful ist ungewiss (Szenarien), jedoch für die Möglichkeiten von Living Labs in einer zukünftigen Green Economy von zentraler Bedeutung.²
- **Räumlicher Bezug:** INNOLAB fokussiert auf das Ful-System in Deutschland in seiner regionalen Auflösung und internationalen Einbettung.
- **Themen:** INNOLAB untersucht die Potentiale von Living Labs für Forschung (u.a. Beobachtung der Mensch-Technik-Interaktion), Innovation (u.a. Co-Creation von Prototypen) und Diffusion (u.a. Verbesserung von Marktchancen durch frühzeitige Nutzerintegration im Innovationsprozess, Wirkung von verringerten Rebound-Effekten in der Nutzungsphase auf den Markterfolg).
- **Ebenen:** INNOLAB greift die Mehrebenen-Perspektive (vgl. u.a. Curry 2008, Hodgson/Sharpe 2007, Kuhlmann 2001) auf, indem es Nachhaltigkeitsinnovationen als Praktiken (Mikroebene), Living Labs als Ful-Infrastruktur (Mesoebene) und das Ful-System in der Green Economy (Makroebene) adressiert.³

Das Korpus an aktuellen Studien bzw. Projekten (Schritt 2) deckt die Merkmalsausprägungen für die oben genannten Kriterien in der Breite ab (vgl. Tabelle 1) und kann deshalb als grundsätzlich geeignet angesehen werden, um eine Bestandsaufnahme im Innovationsumfeld von Living Labs vorzunehmen. Die 20 charakterisierten Studien beziehen sich auf Deutschland, Europa, die OECD oder die gesamte Welt; beziehen sich auf heute, Trends oder die Zukunft (Bandbreite: 2020-2050); haben ihren Schwerpunkt auf Forschung, Innovation oder Diffusion; erstrecken sich über die Mikro-, Meso- oder Makroebene; etc.

Zudem sind die möglichen Beiträge der Studien in Schritt 3 einer qualitativen Bewertung unterzogen worden (vgl. Tab. 2-1). Es bedeuten:

- 1 - hohe Relevanz: Analyse in der Breite und in der Tiefe
- 2 - spezifische Relevanz: Analyse der Spezifika in der Tiefe
- 3 - geringe Relevanz: nicht weiter verfolgt in AS 1.1.a für INNOLAB.

² Zeithorizont: Die Realisierung einer Green Economy und damit auch eine potentielle Schlüsselrolle von Living Labs in der Green Economy sind zeitlich unbestimmt. Angesichts des starken Handlungsbezugs in INNOLAB rücken kurz- bis mittelfristige Zeithorizonte (2020/2030) in den Vordergrund, während langfristige Zeithorizonte (2050) ggf. weniger handlungsrelevant sind.

³ Für Ful sind verschiedene Mehrebenenmodelle operationalisiert worden, darunter Nischen, Regime, Landscape (von Geels 2010), Praktiken, Organisation und Forschungslandschaft (RIF 2013) sowie RTDI Landschaft, RTDI Governance und sozio-ökonomischer Kontext (VERA 2013).

Nr.	Kurzform	Titel	Studien- typ	Zeitlicher Bezug	Räumlicher Bezug	Themen	Ebenen	Bewertung
1	AUGUR 2013	Challenges for Europe in the World of 2030	FB	T (2025/2030)	Europa in der Welt	indirekt	Makro	3 (unspezifisch)
2	BMBF 2014b	Bundesbericht Forschung und Innovation 2014	OB	I (Status Quo)	Deutschland	F, I	Meso, Makro	1 (Breite und Legitimität)
3	EC RRI 2013	Options for Strengthening Responsible Research and Innovation.	EB	G (unbe- stimmt)	Europa	F, I	Makro	2 (RRI im Zusammenhang mit Living Labs unterbe- lichtet)
4	EFI 2015	Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2015	EB	I (Status Quo)	Deutschland	F, I	Makro, Meso	2 (Ful-Cluster im Zusam- menhang mit Living Labs unterbelichtet)
5	E-FRAME 2015	European Framework for Measuring Pro- gress	FB	G (unbe- stimmt)	Europa	indirekt	Makro	3 (unspezifisch)
6	ERA Progress Report 2014	Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the Progress Report	OB	I (Status Quo)	Europa	F	Makro	3 (unspezifisch)
7	EU-Innovate 2015+	Sustainable Lifestyles 2.0: End user inte- gration, innovation and entrepreneurship	FB	G (unbe- stimmt)	Europa	I, D	Mikro, Meso	3 (noch keine Ergebnisse)
8	Fichter/Clausen 2013	Erfolg und Scheitern "Grüner Innovationen"	FB	G (unbe- stimmt)	unbestimmt	I, D	Mikro, Meso	1 (Stärke: Diffusion)
9	Frietsch/Schüller 2010	Competing for Global Innovation Leader- ship: Innovations Systems and Policies in the USA, Europe and Asia	FB	I (Status Quo)	USA, Europa, Asien	I	Makro	3 (unspezifische Aufsatzsammlung)
10	GE 2014	GE Global Innovation Barometer: GLOBAL REPORT. 2014 Edition	FB	I (Status Quo)	Welt	I	Meso, Makro	2 (Industriefokus, inkl. BRICS)
11	Global Europe 2050 Expert Group 2012	The world and Europe up to 2030/2050 – EU policies and priorities	EB	T, S (2030/2050)	Europa in der Welt	indirekt	Makro	3 (unspezifisch)
12	ICSU 2011	International science in 2031 – exploratory scenarios	FB	S (2031)	Welt	F	Makro	3 (unspezifisch)

Tab. 1: Charakterisierung von 21 Studien zu Gegenwart und Zukunft von Forschung und Innovation

13	INFU 2012	Innovation Futures: A Foresight Exercise on Emerging Patterns of Innovation. Visions, Scenarios and Implications for Policy and Practice. Final Report.	FB	T, S (2025)	Europa in der Welt	I	Mikro, Meso, Makro	1 (I-Praktiken)
14	IRI 2013	Four Future Scenarios & Implications for Research and Technology Management	FB	S (2038)	Welt	F, I	Mikro, Meso, Makro	2 (Industrie-Perspektive)
15	MASIS 2009	Challenging Futures of Science in Society. Emerging trends and cutting-edge issues.	OB	T (nahe Zukunft)	Europa	F	Meso, Makro	3 (es gibt neuere Ansätze)
16	OECD 2014	OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014	OB	I (Status Quo)	OECD Welt	F, I	Makro	1 (Breite und Legitimität)
17	POCACITO 2015+	Post-carbon cities of tomorrow	FB	S (2050)	Europa in der Welt	I, D	Meso	3 (noch keine Ergebnisse)
18	RIF 2012 und RIF 2013	Research and Innovation Futures	FB	T, S (2020/2030)	Europa in der Welt	F	Mikro, Meso, Makro	1 (F-Praktiken)
19	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2013	FuE Datenreport 2013. Analysen und Vergleiche	OB	I (Status Quo)	Deutschland	F, I	Meso, Makro	2 (Industriefokus, Branchenauflösung)
20	VERA 2013	Forward Visions on the European Research Area	FB	S (2030)	Europa in der Welt	F, I	Makro	1 (S: Ful in GE und in anderen Welten)
21	Walz et al. 2008	Technological Competences for Sustainable Development in the BRICS countries	EB	T, S (unbestimmt)	BRICS	I	Makro	3 (es gibt neuere Ansätze)

Tab. 1: Charakterisierung von 21 Studien zu Gegenwart und Zukunft von Forschung und Innovation (Fortsetzung)

Sechs der untersuchten Hauptstudien decken Status Quo, Trends und Szenarien für Forschung, Innovation und Diffusion in Deutschland, Europa und der Welt sowie die Mikro-, Meso und Makroebene weitgehend ab (Kategorie 1). Diese sind:

- Bundesbericht Forschung und Innovation 2014 (BMBF 2014b),
- OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014 (OECD 2014),
- Forward Visions on the European Research Area (VERA 2014),
- Innovation Futures: A Foresight Exercise on Emerging Patterns of Innovation (INFU 2012),
- Research and Innovation Futures (RIF 2012/2013) und
- Erfolg und Scheitern “Grüner Innovationen” (Fichter/Clausen 2013).

Zusätzlich werden punktuell fünf weitere aktuelle Studien aufgegriffen, die spezielle Aspekte betonen und für INNOLAB Relevanz besitzen (Kategorie 2: EC RRI 2013, EFI 2015, GE 2014, IRI 2013, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2013).

Im Laufe der Untersuchung sind zudem weitere Dokumente identifiziert worden, die in Schritt 4 ex-post zur Plausibilitäts- und Vollständigkeitsüberprüfung herangezogen worden sind (EC 2015, EIRMA 2015, Mendoza 2014, Schuurman et al. 2015, SIE 2015, Weltbank/ENOLL 2015, Weltbank 2015, Wissenschaftsrat 2015).

2.2 Analyse- und Bewertungsmethodik

Die Studien wurden gemäß ihrer Beschaffenheit in unterschiedlicher, aber dennoch vergleichbarer Weise analysiert.

Abbildung 2-2 zeigt die Methodik zur Analyse und Bewertung der ausgewählten Studien zu Ful im Überblick:

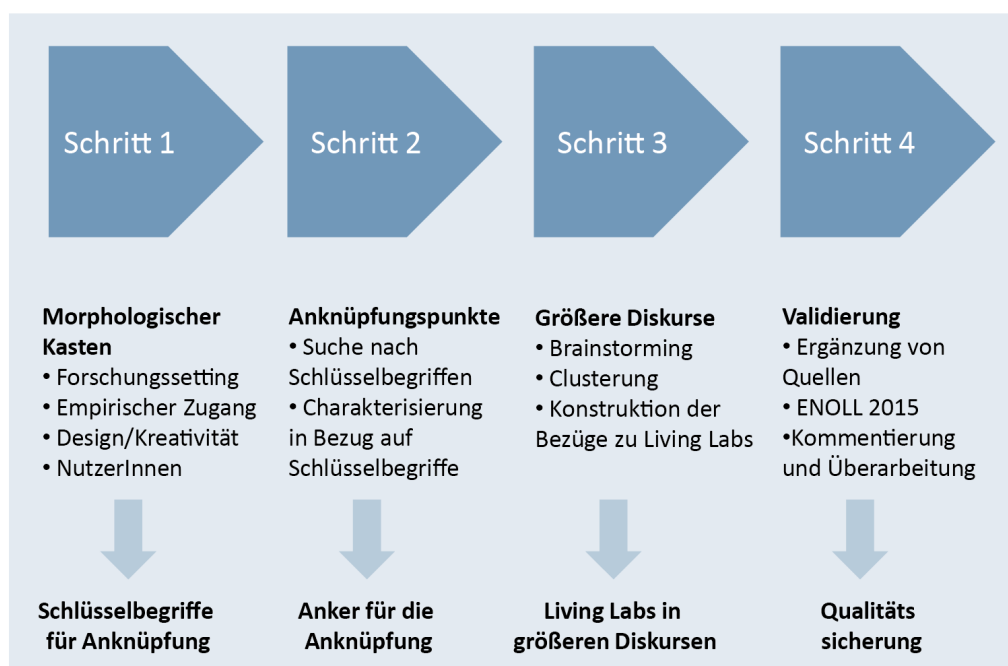


Abb. 2: Methodik zur Analyse und Bewertung ausgewählter Studien zu Forschung und Innovation

Im ersten Schritt ist in Zusammenarbeit mit AS 1.1.c ein morphologischer Kasten erstellt worden, der für verschiedene Dimensionen von Living Labs jeweils mehrere sprachliche Ausprägungen wiedergibt (vgl. Tab 2). Der morphologische Kasten ist in AS 1.1.c beschrieben. Hieraus sind Schlüsselbegriffe für die übergreifende Analyse extrahiert worden.⁴

⁴ Die real verwendeten Suchbegriffe beruhen auf einer vorläufigen Version von Tabelle 2, weshalb sie teilweise von der hier dargestellten, finalen Version abweichen.

Merkmale	Mögliche Ausprägungen			
Klassifizierung der Forschungssettings (oder des Labors)	Reallabor (semi-realistisch oder realweltlich, z.B. in Bezug auf eine Modellstadt, -Region oder ein Gebäude)	Realwelt (reale Umgebung, z.B. in Bezug auf eine Modellstadt, -region oder ein Gebäude)		
Empirischer Zugang	Qualitative Methoden der empirische Sozialforschung (wie z.B. Interviews, Befragungen, Tagebuch-Studien, Beobachtungen)	Quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung	Experimente, Feldtests oder Messung (z.B. auch Tracking)	
Kreative, Designorientierte Zugänge	Prototypentwicklung ("Prototyping"), inkrementelle oder evolutionäre Entwicklung	Nutzungs-/Anwendungs-Szenario, Personas, ...	Participatory Design Methoden (wie z.B. Kreativ-, Design-, oder Innovations-Workshops)	
Rolle von Nutzer-Integration (entlang definitorischer Bestimmungen)	Ko-Kreation	Kontext Exploration	Experiment	Evaluation
Sozio-technischer Fokus	Assistenzsystem	IKT		
Anwendungsfeld	Konsum/Einkaufen	Wohnen	Mobilität	Stadt- u. Regionalentwicklung
Marktdimension	Marktakzeptanz	Diffusion		
Nutzungsdimension	Nutzerverhalten (z.B. Technik-Akzeptanz, Aneignungsstudien)	Rebound-Effekt	Obsoleszenz	
Involvierte Stakeholder	Anbieter (Industrie oder Dienstleister z.B. Designer, Poduzent)	Nutzer/Endnutzer (z.B. Bürger)	Forschung /Wissenschaft	Politik oder Akteure der Wertschöpfungskette

Tab. 2: Morphologischer Kasten zur Charakterisierung von Living Labs (vgl. AS 1.1.c)

Im zweiten Schritt sind die sechs Studien der Kategorie 1 nach diesen Ausprägungen durchsucht worden, um relevante Anknüpfungspunkte für Living Labs in größeren Diskursen zu finden. Eine Einengung der Analyse auf nur eine Ausprägung in einer bestimmten Definition von Living Labs würde die faktische Leistungsfähigkeit des Living Lab Ansatzes in Forschung und Innovation verkürzt wiedergeben. Die Suche gemäß verschiedener Ausprägungen soll der sprachlichen Heterogenität in der Charakterisierung von Living Labs Rechnung tragen und erweitert somit das Anknüpfungspotential.

Die Studien BMBF (2014b) und OECD (2014) liegen elektronisch und Fichter/Clausen (2013) als gedrucktes Buch vor. Die Studien INFU (2012), RIF (2012/2013) und VERA (2014) sind unter Mitwirkung des ISI entstanden. Hier wurden Bezüge zu Living Labs durch Charakterisierung der erfassten Trends und der konstruierten Szenarien gebildet. Aufgrund der Mitwirkung des ISI in diesen drei Studien ist die intuitive Bewertung effizienter und effektiver als eine systematische Analyse wie bei den drei anderen Studien.

Im dritten Schritt sind aus den sechs Quellen interpretativ-hermeneutisch 10 größere Diskursstränge gebildet worden, die wesentliche Bezugsmöglichkeiten für INNOLAB bieten. Hierzu wurde nach Analyse der Studien ein Gruppen-Brainstorming zu herausragenden Beziehungen von Living Labs zu Änderungen in Ful durchgeführt, wichtige Diskurse auf einem Whiteboard erfasst und geclustert, und schließlich zu 10 Diskurssträngen gebündelt. Die Bezüge zu Living Labs wurden im Detail konstruiert unter Zuhilfenahme der Charakterisierungen im Anhang, des Protokolls des Perspektiv-Workshops vom 4.7.2012 im Vorgänger-Projekt (Nachhaltigkeitsinnovationen im Living Lab) sowie von Geibler und Kollegen (2014).

Im vierten Schritt erfolgte eine Zuordnung der punktuellen Quellen (Kategorie 2), eine Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfung anhand der nachfolgend identifizierten Quellen, eine Vorstellung der 10 Diskursstränge auf der ENOLL Jahreskonferenz am 25. August 2015 in Istanbul, die Qualitätsprüfung durch WiNEMe und intern im ISI sowie redaktionelle Überarbeitungen im Nachgang zum 12. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit (14.-16. September 2015 in Bonn).

3 Kernaussagen: An welche Diskurse zu Forschung und Innovation kann INNOLAB anknüpfen?

Die folgenden Kernaussagen stellen den Versuch einer interpretativ-hermeneutischen Synthese aus der eher analytischen Charakterisierung der Einzelstudien (vgl. Anhang) dar. Insgesamt sind 10 große Anknüpfungsbereiche („Diskurse“) für die Stärkung von Living Labs im Innovationssystem einer Green Economy identifiziert und charakterisiert worden. Diese 10 Anknüpfungsbereiche sind natürlich nicht unabhängig voneinander. Andere Zuschnitte sind möglich. Es wird bewusst keine Trennschärfe angestrebt, sondern eine möglichst präzise Annäherung an die

tatsächlichen Diskurse. Eine Zuordnung der Anknüpfungspunkte zur Mikro-, Meso- und Makroebene ist grundsätzlich möglich, jedoch wegen der Durchdringung der drei Ebenen innerhalb der 10 Anknüpfungsbereiche wenig zielführend.

Im Folgenden werden die 10 Anknüpfungsbereiche vorgestellt und jeweils die Bezüge von Living Labs zu diesen Anknüpfungsbereichen skizziert. Hierbei kann es nicht um Vollständigkeit gehen, wohl aber um die Identifikation zentraler Bezüge, um die zerstreute, wenig konturierte Living Lab Landschaft in einem größeren Kontext zu verankern. Living Labs sind teilweise bereits heute Gegenstand dieser Diskurse, die Zukunftserwartungen bezüglich Forschung und Innovation widerspiegeln.

Folgende Abbildung zeigt die identifizierten Diskurse und Unterdiskurse im Überblick.



Abb. 3: Diskurse und Unterdiskurse als Anknüpfungspunkte für Living Labs in zukünftiger Forschung und Innovation

Im Folgenden werden die Diskurse und Unterdiskurse nacheinander vorgestellt.

Abschließend sei hier noch auf AP 1.1.b Analyse von Visionen einer Green Economy sowie AP 1.1.c Living Lab Definitionen und Typologie verwiesen. Hier werden die

Green Economy Aktivitäten (Makroebene) und Living Lab spezifische Ansätze (Mikroebene) bewusst ausgeklammert, der Schwerpunkt liegt auf grundsätzlichen Anknüpfungspunkten in Ful (Mesoebene).

3.1 Auf dem Weg zum Innovation Ecosystem? Living Labs als Attraktor in einer offenen und kollaborativen Forschungs- und Innovationslandschaft

Science 2.0 bzw. Innovation 2.0 umfasst Entwicklungen wie offene Wissenschaft (Open Science), offene Innovation (Open Innovation), Bürgerforschung (Citizen Science), Bürger-getriebene Innovation (Citizen-driven Innovation), offene Daten (Open Data), offene Codes (Open Source), frei zugängliche Publikationen (Open Access) und datenintensive bzw. datengetriebene Forschung (Big Data, Data-driven Research) (BMBF 2014b, S. 24, 40). Es findet eine Explosion von Forschung und Innovation statt, die getrieben wird von der global steigenden Nachfrage nach Wissen, der sich verändernden Stellung von Forschung und Innovation in der Gesellschaft und von einer IKT, welche die Entstehung, Speicherung und Verbreitung von Wissen und Kollaborationen unterstützt (OECD 2014). Mit dem Begriff "Innovation Ecosystem" wird der evolutionäre Charakter der sich entgrenzenden Forschungs- und Innovationslandschaft hervorgehoben im Gegensatz zum eher planerischen Verständnis des Innovationssystems (EC 2015, Mendoza 2014).

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- **Open Science und Open Innovation:** Als Forschungs- und Entwicklungsansatz, der Produzenten und Konsumenten im Living Lab zusammenführt stellen sich Fragen nach der Anerkennung verschiedener Bedürfnisse, Motivationen und kultureller Hintergründe (EIRMA 2015), nach Beteiligungsformen, nach der Verteilung von Aufwand und Nutzen sowie nach der Verantwortung für unbeabsichtigte Folgen (VERA 2013, S3).
- **Open Access, Open Data, Open Source und General Public Licensing:** Hierbei geht es im Kontext der Living Lab Forschung um Fragen des Zugangs der Bürger zu Publikationen sowie zu Daten und Quellcodes im Forschungs- und Entwicklungsprozess sowie den Bedingungen ihrer Aneignung (z.B. das Recht zur freien Verwendung, Veränderung und Weitergabe).
- **Citizen Science und Citizen-driven Innovation:** Offene Living Labs sind grundsätzlich auch Bürgern gegenüber offen. Bürgern, die in ihrer Freizeit forschen steht hiermit ggf. ein neues interessantes Betätigungsfeld zur Erfüllung ihre Bedürfnisse zur Verfügung. Bürger können in Reallaboren selbst die Treiber von Innovationen sein (Weltbank / ENOLL 2015).
- **Big Data und datengetriebene Forschung und Innovation:** Durch Participatory Sensing (Bürger messen oder hinterlassen Datenspuren), Ubiquitous sensing (allgegenwärtige Sensoren), neue Werkzeuge zur Erfassung, Speicherung, Analyse, Kombination, Wiederauffinden und Repräsentation von Da-

ten ergeben sich neue Möglichkeiten der Erkenntnis, die grundsätzlich auch für Living Labs als Forschungs- und Entwicklungsansatz fruchtbar gemacht werden können, z.B. im Zusammenhang mit Industrie 4.0 (BMBF 2014).

3.2 Neue Praktiken in Forschung und Innovation: Living Labs mit vielfältigen Methoden für vielseitige Forschungs- und Innovationsprozesse

Im Projekt Research and Innovation Futures (RIF) sind neue Forschungspraktiken, im Projekt Innovation Futures (INFU) neue Innovationspraktiken identifiziert, geclustert, bewertet und antizipiert worden. Neue Innovationskulturen operieren mit unkonventioneller Ideengenerierung, Nutzerintegration (von Open Innovation über Participatory Design / User-Centric Innovation bis hin zu User Innovation), Crowd-sourcing, situativer Öffnung und Schließung von Innovationsprozessen, global verteilten Innovationsmustern, Open Design, öffentlicher und sozialer Innovation, ganzheitlichen Bewertungsansätzen (Lebenszyklusansätze, multikriterielle Bewertungen, etc.) (INFU 2012, IRI 2013). Aus der breiten Gesamtschau in RIF und INFU können einige Praktiken extrahiert werden, die für Living Labs besonders große Anknüpfungsmöglichkeiten bieten.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- **Reallabore zur Lösung der Grand Challenges** (RIF 2013, S3/S5; VERA 2013, S2; INFU 2012, V2; Wissenschaftsrat 2015): Kollektive Experimente u.a. zu demographischem Wandel / MTI (BMBF 2014), Modellregionen (BMBF 2014), Regionale Innovationsnetzwerke im Rahmen der Forschungsstrategie "Fortschritt NRW" (BMBF 2014), Passivhaussiedlungen (Münchner Gruppe), Stadt-getriebene Innovation (INFU 2012, V17), armutszentrierte Innovation (INFU 2012, V18), Abfall-basierte Innovation (INFU 2012, V20) und Bürger-getrieben Innovation (Weltbank / ENOLL 2015). Entscheidend ist der messbare Fortschritt zur Lösung der Grand Challenges, weniger die Versprechungen.
- **Virtualisierung von Innovationsprozessen:** Hierzu zählen ausschließlich virtuelle Innovationen, evolutionäre Tests und Auswahl aus einer Vielzahl von Innovationsvarianten sowie die Web-Extraktion von Ideen (INFU 2012, V11/V12). Living Labs können ebenfalls rein virtuell konzipiert werden, zum Beispiel als Fahrsimulator.
- Additive Fertigung und andere Verfahren für **Rapid Prototyping** ermöglichen es, kostengünstig und schnell Prototypen zu entwickeln, zu produzieren und zu modifizieren (OECD 2014, S. 59). Für Living Labs bedeutet dies, dass in kurzer Zeit eine Vielzahl an Prototypen entwickelt, produziert, getestet und verbessert werden kann.
- **Communities of Practice (CoP):** In Living Labs als Interaktionsraum kommen CoP (EC 2015) zusammen, die durch Forschung und Innovation realweltliche Veränderungen bewirken wollen. Eng verwandt sind Laboratory Stores

mit Unternehmen und Nutzern (Co-Creation), Innovation Campus mit mehrerer Unternehmen und temporäre Innovationscamps (INFU 2012 V6/V8/V9; OECD 2014, S. 426). Hierzu zählen auch virtuelle CoP-Plattformen, die für Experten jeglicher Art, also auch für Alltagsexperten geöffnet sind (vgl. u.a. Innocentive (Mendoza 2014)). Diese CoP können auch den Erwerb von Kompetenzen und Entrepreneurship fördern (RIF 2013, S1/S5).

- **Externalisierung von Innovationsaktivitäten:** Aus Sicht von Unternehmen gehören hierzu die Innovation auf Bestellung, externalisierte Ideengenerierung, der Open Innovation Markt und die Relokalisierung von Innovationsaktivitäten (INFU 2012 V1/V3/V7/V19, IRI 2013, EIRMA 2015). Für Living Labs sind ggf. nicht FuE-intensive Unternehmen ein zukünftiger Markt.

3.3 Verdichtung der Interaktion gesellschaftlicher Teilsysteme: Living Labs als Plattformen für Interaktionen von Bildung & Wissenschaft, Innovation & Produktion mit der Zivilgesellschaft

Im Zuge der Rekontextualisierung von Bildung, Wissenschaft, Innovation und Produktion in der Gesellschaft werden ehemals klare Grenzen der Arbeitsteilung aufgelöst. Insbesondere finden stärkere Interaktionen, Wissensaustausch, Ideengenerierung, teilen von Ressourcen etc. zwischen Wissenschaft, Innovation und Produktion mit der Zivilgesellschaft statt (OECD 2014, S 52).

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- **Bürger übernehmen neue Rollen in Ful:** Sie werden an der Erstellung von Forschungsagenden beteiligt, engagieren sich in Ethikbeiräten und übernehmen selbst aktive Rollen in Projekten (BMBF Foresight Zyklus 2, EU RRI 2013). Diese Entwicklung offene Living Labs befördern werden.
- Bürgerinnen und Bürger werden zu **Prosumern**, die selbst als Anbieter von Produkten und Dienstleistungen tätig sind (vgl. z.B. Energieinnovationen im FONA-Projekt TransNIK, Create it Yourself in INFU 2012, V5). Dies kann im Kontrast zu industrieller Massenproduktion und Mass Customization gesehen werden. Eine besondere Ausprägung ist die Commons-based Peer-Production (vgl. FONA-Projekt CoWerk).
- **Soziale Innovationen** rücken Bürger stärker als Innovateure und Nutzer der Innovation in den Mittelpunkt (VERA S2), u.a. auch im Hinblick auf nachhaltigen Konsum (Fichter / Clausen 2013, S. 327).
- Die stärkere Interaktion von Bürgern mit Forschung und Innovation könnte das Interesse und die Kompetenzen in den **MINT-Fächern**, und die **inter- und transdisziplinäre sozio-technische Bildung und Forschung** stärken. Living Labs in der Bildung ermöglichen den Erwerb von Kompetenzen und Fertigkeiten, die für spätere Karrieren in Forschung und Entwicklung zentral sein können (INFU 2012, V13).

3.4 Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur: Living Labs als neuer Intermediär im Forschungs- und Innovationssystem

Zu den Forschungs- und Entwicklungsinfrastrukturen zählen Labore, wissenschaftliche Großgeräte, Archive, Datenbanken, Sammlungen sowie Einrichtungen der IKT. Solche Infrastrukturen überdauern Projekte und Förderprogramme. Infrastrukturen ziehen konkrete Personen an und fungieren als Intermediäre. Der Ful-Ansatz des BMBF (2014, S. 46ff, S.59) behandelt Intermediäre nur implizit. Der Begriff des Experimentes wird vom BMBF (2014) nur im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Experimenten in Großforschungseinrichtungen verwendet.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- In **Darstellungen des Forschungs- und Innovationssystems** sind Living Labs wie auch andere Intermediäre bislang nicht sichtbar (BMBF 2014). Einzelhinweise zur Leistungsfähigkeit von Living Labs finden sich für die öffentliche Domäne, die private Domäne liegt weitgehend im Dunkeln (GE 2014, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2013).
- Living Labs als Forschungs- und Entwicklungsplattform eröffnen Möglichkeiten zur verbesserten **Integration von Design-, Technik-, Sozial- und Kulturwissenschaften und Aktionsforschung** in Bildung (BMBF 2014, S. 96), Forschung und Entwicklung.
- Living Labs können eine erhebliche Rolle beim **Transfer** von Forschungsergebnissen in die unternehmerische Praxis spielen (Mendoza 2014). Das richtige Timing ist hier wesentlich. Das Living Lab bietet als Infrastruktur die Möglichkeit, die unsicheren Innovationsreisen z.B. mit Rapid Prototyping und Tests immer wieder neu zu justieren.
- Infrastrukturen wie Living Labs sind auch **physische Begegnungsorte**, an denen sich Menschen treffen, diskutieren und experimentieren. Durch die **Realweltumgebung oder deren Simulation** besteht eine besonders authentische Atmosphäre, die mit anderen Mitteln so nicht hergestellt werden kann. Living Labs können damit potentiell auch zur Koevolution von Innovation, Wertewandel und Institutionen beitragen (Fichter / Clausen 2013).
- Bei den meisten Living Lab Projekten wird alles neu gemacht: insbesondere die Infrastruktur wird immer wieder neu errichtet, anstatt **auf bestehende Infrastrukturen zurückzugreifen** (Modularität, Flexibilität, Themenoffenheit). Nachhaltigkeitsmesstechnik ist in solchen multifunktionalen, flexiblen und modularen Einrichtungen einfach nachrüstbar (NLL 2012).
- **Stationäre Living Labs**, in denen 100 Personen zu Nachhaltigkeitsaspekten beobachtet werden bzw. innovativ tätig sein müssten sind sehr aufwändig. **Mobile Lösungen**, die z.B. „zu Hause“ integriert werden können, oder Living Lab Container versprechen hier preiswerte Abhilfe. **„Light Labs“** mit mobiler Aufzeichnungstechnik sowie virtuelle Living Labs bieten weitere Potentiale der Kostenreduzierung für die Living Lab Infrastruktur (NLL 2012).

3.5 Design für Nachhaltigkeit: Innovationen durch Living Labs eine Richtung geben

Im Handlungsfeld des Designs für Nachhaltigkeit werden Fragen des Participatory Designs, der Co-Creation von Designern und zukünftigen Nutzern und der gemeinsamen Evaluierung von Prototypen diskutiert.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- Die **Nachhaltigkeitsforschung** sieht einen Bedarf nach Nutzerintegration in Innovationsprozesse. Das Living Lab Konzept ist jedoch in der Nachhaltigkeitsforschung und in der ökologischen Produktpolitik kaum bekannt (NLL 2012). Fichter und Clausen (2015, S. 74-75) unterscheiden drei Adopter-Innovatoren: Lead User, Testanwender und Erstkäufer. **Lead User** sind trendführende Nutzer, die bereits heute Ideen und Anforderungen formulieren, die zukünftig für den Markt generell gelten. **Testanwender** (Pilotkunden) liefern Anwendungswissen, Akzeptanzinformationen und Bewertungen bei der Evaluierung und Erprobung von frühen oder reifen Prototypen. **Erstkäufer** (Pionierkunden) sind Erstnutzer ("First Adopter") einer Innovation, die eine Signalfunktion übernehmen und Dominoeffekte für die Diffusion auslösen können. Adopter-Innovatoren können eine Rolle dabei spielen, neue Prozesse, Produkte und Dienstleistungen an lokale Verhältnisse anzupassen (OECD 2014, 126). Hierzu zählen auch Regierungen als **Beschaffer** (OECD 2014, 182-183, Fichter/Clausen 2013, S. 324). Alle drei Typen von Adopter-Innovatoren sind für Living Labs relevant. Unter Nachhaltigkeitsaspekten sollten Reallabore eher auf reale Anwender ("**Otto Normalverbraucher**") fokussieren.
- Die Idee, Nachhaltigkeitsfortschritte in Innovationsprozessen im Living Lab durch **standardisierte Nachhaltigkeitsanforderungen** sichtbar zu machen steht ggf. mit der für Innovationsprozesse so nötigen **Offenheit** in Konflikt (NLL 2012).
- Es kann in Design für, mit und durch Nutzer unterschieden werden. Bei der Co-Creation im Living Lab sind die Nutzer gleichwertig Beteiligte (vgl. co-operation with users in Tschechien und Norwegen, OECD 2014). Andere Nutzerintegrationsformen sind der passive Nutzer, der Daten hinterlässt, das Participatory Design sowie die nutzergetriebene Innovation (Weltbank/ENOLL 2014).
- Die Leitbildorientierte Technik- und Systementwicklung birgt Potentiale für Nachhaltigkeit. Living Labs bieten ggf. einen kognitiven Ort für die **Entwicklung solcher geteilter Leitbilder** (Fichter / Clausen 2013, S. 31).

3.6 Diffusionspfade für Nachhaltigkeitsinnovationen: Living Labs als Möglichkeit die Diffusion nachhaltiger Konsummuster zu fördern

In einer Pionierstudie haben Fichter und Clausen (2013) die Diffusionstheorie von Rogers (2003) konzeptionell und empirisch zu einer Diffusionstheorie für Nachhaltigkeitsinnovationen fortentwickelt. Sie unterscheiden:

1. Tipping Points als Schlüsselereignisse im Diffusionspfad: Pfadkreation (Innovationsprozess), Erreichen einer kritischen Masse, Produktdifferenzierung, Absatz-/Anwenderrückgang sowie Produktelimination (Exnovation) (S. 86; S. 91-93).
2. Produktbezogene Faktoren (relativer Vorteil, Wahrnehmbarkeit, Kompatibilität, Komplexität, Erprobbarkeit der Innovation), Adopterbezogene Faktoren (Nutzerinnovatoren, Verhaltensänderungen, Unsicherheiten, Preise, Kosten und Wirtschaftlichkeit), Anbieterbezogene Faktoren ("Grüne" Zielsetzungen der Pioniere, Größe und Reputation der Anbieter, Vollständigkeit/Verfügbarkeit des Angebots), Branchenbezogene Faktoren (Rolle der Marktführer, Einfluss des Branchenverbandes, Intermediäre als Change Agencies), Politikbezogene Faktoren (Institutionelle Hemmnisse, Regulativer Push/Pull, Leitmarktpolitiken, Medien/Kampanien) und Pfadbezogene Faktoren (Pfadabhängigkeiten, Wechselwirkungen konkurrierender Diffusionspfade, Selbstverstärkende Effekte) für die Diffusion (S. 96-112; S. 136).
3. Fünf verschiedene Pfadtypen mit unterschiedlichen Interventionsoptionen: I effizienzsteigernde Investitionsgüter etablierter Anbieter, II durchschaubare Konsumprodukte mit verbesserten Eigenschaften, III Geförderte Investitionsgüter "grüner" Pionieranbieter, IV Grundlageninnovationen mit hohem Verhaltensänderungsbedarf sowie V komplexe Produkte mit unklarem oder langfristigem Nutzen (S. 303-308).

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- Hinsichtlich der Aufgabenstellung von INNOLAB sind für nachhaltigen Konsum alle **Produktbezogenen Faktoren** sowie **Verhaltensänderungen** (Reboundeffekte, Obsoleszenz) relevant. Auch die Suffizienz und Exnovation nicht nachhaltiger Produkte und Verhaltensweisen sind hier eingeschlossen.
- Für Living Labs kann die **adoptorseitige Differenzierung bei Nutzerinnovatoren** in Lead User, Testanwender und Erstkäufer Orientierung geben, gleichfalls die **Differenzierung der Diffusionsphase** in frühe Adoptoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler (vgl. Fichter/Clausen 2013, S. 301).
- Für Living Labs kann auch die **anbieterseitige Differenzierung in Gründerpioniere und etablierte Pioniere** sinnvoll sein (vgl. Fichter/Clausen 2013, S. 301).
- Living Labs können auch als **branchenbezogene Change Agencies** (Intermediäre) aufgefasst werden.

- Das Konzept des **Leitmarktes** rückt Living Labs speziell für diese Anwendungen in das Blickfeld (in Deutschland u.a. Automatisierungstechnik, Einzelhandelstechnologien, Smart Home, intermodaler Verkehr).
- Für INNOLAB ist insbesondere der **Pfadtyp II durchschaubare Konsumprodukte mit verbesserten Eigenschaften** (vgl. Praxisprojekte Wohnen, Einzelhandel, Mobilität) von Bedeutung.
- Auch **Pfadtyp V komplexe Produkte mit unklarem oder langfristigem Nutzen** spielt in Bezug auf Assistenzsysteme eine Rolle.

3.7 Reindustrialisierung und Industrie 4.0: Living Labs als öffentliche Einrichtungen zur Förderung der Innovationsfähigkeit von Entrepreneuren und KMU

Ein Großteil der Unternehmen verwendet bislang keine Living Labs. Vorzugsweise werden Befragungen gemacht, um Nutzeranforderungen zu identifizieren (NLL 2012). Es verfolgen aber über 60% der DAX-Unternehmen irgendeine Form des Crowdsourcing im Innovationsprozess. Einige Großunternehmen wie SAP, Bosch-Siemens Hausgeräte oder Philips betreiben eigene Living Labs. Die öffentliche Förderung erfolgt als Technologieförderung oder als Mittelstandsförderung (BMBF 2014). Im Zusammenhang mit Debatten über die Reindustrialisierung, d.h. die Wiederbelebung von Branchen, die im Zeitalter der Massenproduktion in andere Länder abgewandert sind, ermöglichen Ansätze der Share Economy (z.B. Nähwerkstätten) und der technologische Fortschritt (z.B. Additive Fertigung) neue Formen des Markteintritts für Entrepreneure und bieten neue Chancen für KMU. Auch die Digitalisierung und Vernetzung der Produktion (Industrie 4.0) bietet spezielle Chancen für Entrepreneure und KMU. Living Labs können hierzu einen Beitrag leisten.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- Living Labs sind eine Chance, die **Innovationskraft von KMUs** zu stärken und ihre Position gegenüber Großunternehmen zu festigen. Die Verbreitung von proprietären Systemlösungen (geschlossene Plattformen) erschwert KMUs den Zugang zum Markt (NLL 2012). Gerade für KMUs, die aufgrund ihres begrenzten Produktportfolios und ihrer geringen Kapitaldecke keine eigenen Living Labs betreiben, ist eine Förderung offener Living Labs wichtig.
- In der EU und auch in Deutschland fehlt es an experimentellen Entrepreneuren und der dazu gehörigen Risikobereitschaft (Mendoza 2014). Für den Markteintritt von **Entrepreneuren** bieten Living Labs die Chance, ihre **Prototypen vor einem Feldtest** in einer geschützten Umgebung zu testen. Insbesondere Green und Social Entrepreneurship könnten hier adressiert werden.
- Die **Ausrichtung der Living Labs von Großunternehmen** in Richtung nachhaltige Entwicklung muss ggf. andere Wege beschreiten. Zwar sollten sie nicht von öffentlicher Förderung ausgeschlossen werden (ggf. mit stärkerer Ko-

Finanzierung), ggf. sind aber andere Instrumente effektiver (z.B. Nachhaltigkeits Living Labs als Element der Nachhaltigkeitsberichterstattung, Konformitätserklärungen, Produkt-Labeling).

3.8 Forschungs- und Entwicklungskooperation: Vernetzungsbedarf für die Living Lab Landschaft

Die Zirkulation von Wissen ist ein wesentlicher Faktor für ein leistungsfähiges Forschungs- und Innovationssystem. Zwar ist die Zahl wissenschaftlicher Publikationen zu Living Labs seit 2006 deutlich gestiegen, hinsichtlich Qualität und Wirkung handelt es sich jedoch um ein eher unwichtiges Feld (Schuurman et al. 2015). Die Zahl der Mitglieder von ENOLL steigt stetig, aber langsam. Living Labs in Deutschland müssen deshalb in einem breiteren Kontext wie der European Research Area, der Innovation Union und der globalen Kooperation in Forschung und Entwicklung gestellt werden.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- **Vernetzung von Deutschen Living Labs:** Die Living Labs in Deutschland sind **untereinander** nur schwach vernetzt, sie arbeiten untereinander nur wenig zusammen. Auch **in internationalen Netzwerken** wie z.B. ENOLL sind Deutsche Living Labs nur schwach vertreten.⁵ Living Labs in anderen (auch außereuropäischen) Ländern vermögen unterschiedliche Akzente setzen, aber auch komplementäre Funktionen aufweisen.
- **Living Labs als Branche:** Voraussetzung für verbesserte Kooperationen ist die gemeinsame Definition und Umsetzung von Aktivitäten. Für eine verbesserte Stellung gilt es, **Zahlen** über Living Labs zu liefern (Anzahl, Beschäftigte, Nutzer, Anteil der Innovationen im Living Lab, etc.) sowie die **Wirkung** zu demonstrieren (u.a. gute Beispiele, Nachhaltigkeitseffekte).
- **Infrastruktur und/oder Projektnetzwerke:** Living Labs als Infrastrukturen brauchen dauerhafte Geschäftsmodelle, wohingegen Living Labs als Projekte meist nur temporärer Förderung bedürfen. Starke Änderungen der Förderlandschaft können somit starke Änderungen der Living Lab Landschaft bewirken. Auch unterscheiden sich die Netzwerkbedarfe von Living Lab Infrastrukturen und Projekten.

3.9 Forschungs- und Innovationspolitik: Living Labs explizit verankern?

Die Ausgaben für R&D im OECD Raum haben sich im Zeitraum von 2008-2012 im Vergleich zum Zeitraum von 2001-2008 auf 1,6 % halbiert (OECD 2014, S. 15). Europäische Länder driften hinsichtlich ihrer R&D Investitionen in der Krise auseinander. Nationale Innovationspolitiken versuchen vermehrt, die heimischen Vorteile in

⁵ vgl. ENOLL OpenLivingLab Days 2015.

globalen Wertschöpfungsketten zu stärken, um diejenigen innovationsrelevanten Segmente R&D, Design, etc. anzuziehen, die am meisten zu Wertschöpfung und Arbeitsplätzen beitragen (**Jobs and Growth**). Weltweit wird an der Verbesserung des nationalen Forschungssystems gearbeitet durch Stärkung von Universitäten, Forschungsinfrastruktur und internationale Öffnung, um die besten Talente anzulocken. Darüber hinaus spielt die Orientierung von Ful an den großen Herausforderungen (**Grand Challenges**) eine zunehmende Rolle (Klimawandel, demographischer Wandel, etc.). Durch die Verabschiedung der **Sustainability Development Goals** (SDS) im Herbst 2015 steht ein neues Zielsystem zur Verfügung. Die europäische Kommission verfolgt derzeit die Politiken der European Research Area (ERA), der Innovation Union und von Responsible Research and Innovation (EC RRI 2013). Die EU zeigt sich bislang wenig vorbereitet für das Prinzip von Versuch und Irrtum bei Innovationen, das in den USA ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist (Mendoza 2014). Im Zusammenhang mit dem evolutionären Innovation Ecosystem Verständnis wird eher von „Orchestrierung“ als von Politik gesprochen (EC 2015). Die Bundesregierung platziert die Forschungsagenda Green Economy des BMBF (2014a) zwar als Element ihrer High-Tech Strategie, eine Integration der vielen Handlungsfelder ist jedoch nur in Ansätzen zu erkennen.⁶ Der Wissenschaftsrat stellt in seinem Positionspapier (2015) Desiderate für eine an den Großen gesellschaftlichen Herausforderungen orientierte Wissenschaftspolitik auf⁷, verbleibt jedoch auf sehr allgemeiner Ebene.

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- **Investitionen in Forschung und Innovation** schließen Living Labs explizit ein (OECD 2014). Zum Beispiel Belgien erwähnt in seinem nationalen STI "joint development of innovation (e.g. living labs)" (OECD 2014, S. 111)⁸
- Ein Netzwerk von Living Labs kann einen Beitrag zu **ERA** leisten, als Gesamtheit können sie die Flaggschiffinitiative **Innovation Union** fördern („Jobs and Growth“) und ihre Nutzer- und Realweltbezüge weisen starke Berührungspunkte mit **Responsible Research and Innovation**. Pilot- und Leitprojekte für die **Grand Challenges** (BMBF 2014) können grundsätzlich auch durch Living Labs adressiert werden.⁹
- Einzellpolitiken wie Innovations- und Technikanalysen (**ITA**), und Umweltinnovationsprogramm (**UIP**) sind grundsätzlich offen für Living Lab Ansätze, es gibt jedoch keine spezielle Sichtbarkeit (BMBF 2014, S. 236). Die **Assistenzsys-**

⁶ Assistenzsysteme zur Unterstützung des Einkaufs im Zusammenhang mit Living Labs werden zwar am Beispiel des Innovative Retail Laboratory IRL erwähnt, die gesamtstrategische Einbettung in die High-Tech-Strategie bleibt jedoch vage (vgl. <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/10/2014-10-14-einkauf-der-zukunft.html>) (Zugang 11.12.2015).

⁷ I Große gesellschaftliche Herausforderungen in offenen und pluralistischen Prozessen identifizieren, II Wissenschaftliches Wissen aus unterschiedlichen Quellen zusammenführen, III Grenzen wissenschaftlichen Wissens erkennen und offenlegen, IV Verschiedene Koordinationsmechanismen nutzen, V Vielfalt und Selbstkorrekturfähigkeit des Wissenschaftssystems erhöhen, VI Instrumente zur Beteiligung von Akteuren außerhalb des Wissenschaftssystems erproben; VII Globale Perspektive stärken.

⁸ vgl. auch "Initiatives include the setting up of living labs and thematic initiatives (e.g. Energyville, Cleantech, a call for social innovation, the establishment of the Centre for Medical Innovation)." (OECD 2014, S. 276)

⁹ Die Forschungsagenda der Bundesregierung für den demografischen Wandel "Das Alter hat Zukunft" hat Nutzerintegration als Aspekt (BMBF 2014, S. 195)

temförderung des BMBF (2014, S. 168) zielt bislang vorwiegend auf Ältere Menschen, Fahrzeugkommunikation, Gesundheit, aber nicht auf die INNOLAB-Themen des nachhaltigen Konsums.

- Impact Assessments zu den **Folgen von STI** (Wissenschaft, Technologie, Innovationen) (OECD 2014, S. 107/108), **einschließlich Rebound Effekte** (Fichter/Clausen 2013) könnten Living Labs als Lösungsansatz indirekt fördern. Auch die **Exit-Förderung nicht nachhaltiger Alternativen** (Exnovation) ist in den Blick zu nehmen (Fichter/Clausen 2013, S. 328).
- Die Planungskultur im Gegensatz zur Innovationskultur des Experimentierens ist ein wesentliches Hemmnis für die Innovationsfähigkeit (Mendoza 2014). Living Labs haben das Potential **das Prinzip von Versuch und Irrtum** durch ihre kontrollierten Bedingungen in der EU-Politik salonfähig zu machen. Living Labs sind ein substantieller Beitrag zur Vielfalt des Ful-Systems und zur Stärkung der Korrekturfähigkeit des Wissenschaftssystems.

3.10 Wirtschafts- und Strukturpolitik: Living Labs als Hebel für regionale Wirtschaftsdynamiken und für einen neuen Typus öffentlicher Mark- und Konsumforschung

Regierungen steht ein breites Spektrum an Maßnahmen der Wirtschafts- und Strukturpolitik und –förderung zur Verfügung. Regionale Innovationstrategien wie Clusterpolitik (EFI 2015) zielen darauf ab, gezielt Synergien der in einer Region vorhandenen Ful-Einrichtungen zu nutzen. Im Bereich der Marktforschung berücksichtigen private Unternehmen die Ergebnisse der jüngeren Forschung zu psychologischen, sozialen und kulturellen Einflüssen auf menschliche Entscheidungen und Verhalten in deutlich höherem Maße, als dies der öffentliche Sektor. Unternehmen verwenden neue Tools, die sich mit dem tatsächlichen Verhalten von Menschen in ihrem natürlichen Kontext befassen. Hierzu lassen Unternehmen hochpreisige und proprietäre Marktstudien erstellen (Weltbank 2015, S. 3).

Anknüpfungspunkte für Living Labs:

- Markt- und Konsumforschung in öffentlicher Hand (Weltbank 2015): Der Living Lab Forschungsansatz ist grundsätzlich dazu geeignet herauszufinden, was Menschen wirklich denken und wie und wonach sie entscheiden. Zwar gibt es eine lange Tradition von Consumer-Studies, aktuelle, konkrete und praxisrelevante Befunde zur Steuerung des Konsums liegen jedoch überwiegend in der Hand privater Unternehmen und Marktforschungsinstitute.¹⁰ In der Forschung der öffentlichen Hand liegt diese Denkweise noch in den Kinderschuhen. Beim Forschungsansatz der Living Labs kommt es darauf an, diese **Markt- und**

¹⁰ Das sozio-ökonomische Panel (<http://www.diw.de/soep>) und die SINUS-Milieus (<http://www.sinus-institut.de/sinus-loesungen/>) operieren auf einem deutlich höheren Abstraktionsniveau und sind für konkrete Marktstudien deshalb nur bedingt geeignet.

Konsumforschung im öffentlichen Interesse zu re-definieren (Forschungsfragen, kostenfreier Zugang zu Erkenntnissen, etc.)

- Regionale Wirtschafts- und Strukturförderung: Clusterpolitik bedarf für eine Green Economy einer stärkeren Ausrichtung an Nachhaltigkeit (Fichter/Clausen 2013, S. 323). Auf EU-Ebene wird derzeit die Strukturförderung neu ausgerichtet. In Deutschland werden vor allem der Europäische Fonds für Regionalentwicklung (**EFRE**) einschließlich der **INTERREG**-Förderung, der Europäische Sozialfonds (**ESF**) sowie der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (**ELER**) eingesetzt. Mit der Bundes-Länder-**Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur** (GRW) fördern Bund und Länder privatwirtschaftlich-gewerbliche Investitionen sowie kommunale wirtschaftsnahe Infrastrukturmaßnahmen (BMBF 2014, S. 228), wozu auch Living Labs zählen könnten.
- Fördermaßnahmen für die Nachhaltige Nutzung von Regionen zielen vor allem auf Anpassung an Klimawandel und Megacities (BMBF 2014, S. 143-144). Für **Reallabore** gibt es darüber hinaus u.a. das FONA-Programm (u.a. Transformation Wuppertal) und ein spezielles Förderprogramm in Baden-Württemberg. Mit der Forschungsstrategie Fortschritt NRW richtet NRW seine Forschungs- und Innovationspolitik neu aus. Regionale Innovationsnetzwerke operieren hier in einer Reallaborsituation (BMBF 2014, S. 321). Unter geförderten **Modellregionen** wird u.a. die Modellregion Rhein/Ruhr hervorgehoben (BMBF 2014, S. 322); auch wird der Begriff im Zusammenhang mit integriertem Wasserressourcenmanagement für Entwicklungs- und Schwellenländer verwendet (BMBF 2014, S. 323). Insgesamt sind die **Fördermaßnahmen für Living Labs** als Forschungs- und Entwicklungsansatz bzw. als Infrastruktur zur Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft in Deutschland **ausbaufähig**.

4 Schlussfolgerungen

Für die in Deutschland eher schwach konturierte und institutionalisierte Living Lab Landschaft hat die Ist-, Trend- und Szenarioanalyse von Studien zu Forschung und Innovation 10 große Anknüpfungsbereiche enthüllt, die für einen Quantensprung der Living Lab Landschaft – auch in einer Green Economy – bespielt werden könnten. Ein spezieller Anknüpfungsbereich ist die Profilierung der Living Lab Landschaft durch Vernetzung (vgl. Kap. 3.8). Innerhalb der verbliebenen 9 Anknüpfungsbereiche finden sich teilweise mächtige Diskurse, in denen Living Labs eine Rolle spielen können. Voraussetzung für eine Erschließung dieser Potentiale ist jedoch die Profilierung der Living Lab Landschaft selbst.

Hinsichtlich des zeitlichen Bezugs lässt sich folgendes Fazit ziehen:

Ist-Analyse: In den Studien zum Stand von Forschung und Innovation sind Living Labs insgesamt wenig sichtbar. Wenn sie sichtbar sind, dann meist implizit und nicht explizit (z.B. Nutzerintegration, Modellregion, Reallabor, etc.).

Trendanalyse: In den Studien zur Entwicklung von Forschung und Innovation werden Living Labs – neben anderen Phänomenen - als neue Praktiken erwähnt, aber nicht besonders hervorgehoben.

Szenarioanalyse: In Szenariostudien zur Zukunft von Forschung und Innovation werden die Potentiale von Living Labs teilweise deutlich hervorgehoben. Argumente für ihre steigende Bedeutung sind überprüfbare, realweltliche Verbesserungen zur Rechtfertigung von Investitionen in Forschung und Innovation.

Schlüsseldiskurse für Living Labs in der Green Economy sind

- Nachhaltigkeitsinnovationen
- Diffusion nachhaltiger Konsummuster
- Intermediär im Ful-System einer Green Economy

Bislang wenig berücksichtigte Unterdiskurse im Zusammenhang mit Living Labs sind:

- Living Labs als Branche (Zahlen, Wirkung)
- Markt- und Konsumforschung im öffentlichen Interesse
- Prinzip von Versuch und Irrtum zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen (Living Labs als geschützter Raum)

Die hier erarbeiteten Befunde werden weiter kontextualisiert und für eine Verwertung in INNOLAB zugespitzt.

Tabelle 3 fasst Verknüpfungsoptionen dieses Dokuments in INNOLAB zusammen.

Arbeitspaket in INNOLAB		Verknüpfungsoptionen von AS 1.1a) Ful
AP1: Bestandsaufnahme des Innovationsumfeldes für Living Labs		
AS 1.1	Ist-, Trend- und Szenarioanalyse	b) Green Economy: Ful System einer GE; c) LL Terminologie
AS 1.2	Basisstudien Reboundeffekte, Obsoleszenz, Mensch-Technik-Interaktionen, Nutzerzentrierte Entwicklung in KMUs	vernachlässigbar
AS 1.3	Akteurs- und Netzwerkanalyse	Ergänzung der Akteure und Netzwerke
AP2: Operationalisierung		
AS 2.1	Nachhaltigkeitsstandards und -kriterien	vernachlässigbar
AS 2.2	Living Lab Methoden inkl. Methoden-Workshop	ggf. punktuell interessant
AS 2.3	Anforderungen an das integrierte Roadmapping	10 Anknüpfungsbereiche als Handlungsfelder für Roadmapping
AP3: Lüftungstechnologie im privaten Raum - Konzeption		
AS 3.1	Bedarfsanalysen im Anwendungsfeld	vernachlässigbar
AS 3.2	Technologiescreening und Ideengenerierung	vernachlässigbar
AS 3.3	Prototyping und Co-creation, inkl. Innovationsworkshop	vernachlässigbar
AS 3.4	Ergebnisdokumentation inkl. Lerneffekte zum Living Lab Potential	vernachlässigbar
AP4: Kundenführung am Point of Sale - Konzeption		
AS 4.1	Nachhaltiges Einkaufen in ganzheitlicher und systemischer Perspektive	vernachlässigbar
AS 4.2	Innovationsworkshop	vernachlässigbar
AS 4.3	Prototyping und Co-creation	vernachlässigbar
AS 4.4	Ergebnisdokumentation inkl. Lerneffekte zum Living Lab Potential	vernachlässigbar

Tab. 3: Verknüpfungsoptionen von AS 1.1a) mit anderen Arbeitspaketen und Arbeitsschritten in INNOLAB

AP5: Intermodale Mobilität im Alter - Konzeption		
AS 5.1	Spezifikation von Kundenbedürfnissen und anderen Anforderungen für Mobilität im Alter	vernachlässigbar
AS 5.2	Analyse von Daten für Ressourcenvverbrauch von Mobilitätsdienstleistungen	vernachlässigbar
AS 5.3	Prototyping und Co-creation	vernachlässigbar
AS 5.4	Ergebnisdokumentation inkl. Lerneffekte zum Living Lab Potential	vernachlässigbar
AP6: Evaluation und Synthese - Evaluation		
AS 6.1	Analyse der Praxiserfahrungen (Methodenanwendung, KMU-Einbindung, Nachhaltigkeitspotentiale)	vernachlässigbar
AS 6.2	Syntheseworkshop (Methodenworkshop II)	vernachlässigbar
AS 6.3	Methodenanpassung	vernachlässigbar
AP7: Integriertes Roadmapping		
AS 7.1	Akteursmobilisierung und Suchfeldbestimmung	Beitrag zur Suchfeldbestimmung
AS 7.2	Fachdialog	vernachlässigbar
AS 7.3	Strategiedialog	s. AS 7.1
AS 7.4	Dokumentation der Roadmap	Kartierung des Umfeldes
AP8: Transfer		
AS 8.1	Informationsplattform zur Akteursvernetzung (inkl. Projektinformationsmaterialien)	Überprüfung der Schlüsselbegriffe (Diskurse)
AS 8.2	Akteursspezifische Transfermaterialien inkl. Fachpublikationen und Managementhandbuch	Framing der Materialien
AS 8.3	Transfer- und Abschlussworkshops für Stakeholder und Akteure	Framing des Projektes
AP9: Projektmanagement		
AS 9.1	Projektkoordination und -treffen	Framing der Arbeitspakete
AS 9.2	Abstimmung und Kommunikation mit Projektträger (inkl. Berichterstattung)	vernachlässigbar

Tab. 3: Verknüpfungsoptionen von AS 1.1a) mit anderen Arbeitspaketen und Arbeitsschritten in INNOLAB (Fortsetzung)

5 Literaturverzeichnis

- Alberti, F. & Vicini, S. (2015): "Enhancing Co-Creation with Privacy and Security-by-Design methodologies", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 7-15.
- Almirall, E.; Lee, M. & Wareham, J. (2012): "Mapping Living Labs in the Landscape of Innovation Methodologies", Technology Innovation Management Review, Vol.2, No.9, 12-18.
- AUGUR [] (2013): Challenges for Europe in the World in 2030. <http://www.augurproject.eu/spip.php?rubrique31> (Zugriff: 02.06.2015).
- Ballon, P. & Schuurman, D. (2015): "Living labs: concepts, tools and cases", The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media, Vol. 17, No.4, 1-11.
- Bergström, M. (2015): "Smart City Living Lab – city as a place", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 47-56.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung] (2014a): Forschungsagenda Green Economy. Berlin: BMBF.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung] (2014b): Bundesbericht Forschung und Innovation 2014. Berlin: BMBF.
- Brankaert, R.; den Ouden, E. & Brombacher, A. (2015): "Innovate dementia: the development of a living lab protocol to evaluate interventions in context", The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media, Vol. 17, No.4, 40-52.
- Buchinger, U.; Ranaivoson, H.; Ballon, P. & Verbrugge, K. (2015): "Experimenting with location-based service applications: exploring a new methodology for Living Labs", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 137-147.
- Coenen, T.; Coorevits, L. & Lievens, B. (2015): "The wearable Living Lab: how wearables could support Living Lab projects", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 57-67.
- Curry, A. and Hodgson, A. (2008): "Seeing in Multiple Horizons: Connecting Futures to Strategy", Journal of Futures Studies, Vol. 13, No.1, 1-20.
- D'Hauwers, R.; Rits, O.; Schuurman, D. & Ballon, P. (2015): "A hypothesis driven tool to structurally embed user and business model research within Living Lab innovation tracks", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 87-97.
- EC [European Commission] (2012): Global Europe 2050. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EC [European Commission] (2013): Options for Strengthening Responsible Research and Innovation. Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EC [European Commission] (2015): Open Innovation 2.0 Yearbook 2015. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

- EFI [Expertenkommission Forschung und Innovation] (2015): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2015. Berlin: EFI.
- E-Frame [European Framework for Measuring Progress] (2015) <http://eframeproject.eu/index.php?id=28> (Zugriff: 02.06.2015).
- EIRMA [European Industry Research Management Association] 2015: The Practitioner's Guide to Industrial Innovation. Brussels: EIRMA.
- ERA [European Research Area] (2014): Communication from the commission to the council and the European parliament. Progress Report 2014: Brussels: European Commission.
- EU INNOVATE [End User Integration, Innovation & Entrepreneurship] (2014): Sustainable Lifestyle 2.0, <http://www.euinnovate.com/en/docs> (Zugriff: 02.06.2015).
- Evans, P. & Hall, R. (2015): "Girls Making History Summary Report Communities and culture network funded research pilot", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 41-46.
- Fichter, K., Clausen, J. (2013). Erfolg und Scheitern "grüner" Innovationen. Warum einige Nachhaltigkeitsinnovationen am Markt erfolgreich sind und andere nicht. Metropolis: Marburg.
- Franz, Y. (2015): "Designing social living labs in urban research", The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media, Vol. 17, No.4, 53-66.
- Frietsch, R. & Schüller, M. (Hrsg.) (2010): Competing for Global Innovation Leadership: Innovation Systems and Policies in the USA, Europe and Asia. Stuttgart: Fraunhoferverlag.
- GE [General Electric Company] (2014): Global Innovation Barometer. Global Report, <http://files.publicaffairs.geblogs.com/files/2014/06/GE-2014-Global-Innovation-Barometer-Full-Findings1.pdf> (Zugriff: 21.05.2015).
- Geels, F.W. (2010): "Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective", Research Policy, Vol.39, No.4, 495 - 510.
- Geibler, v. J.; Erdmann, L.; Liedtke, C.; Rohn, H.; Stabe, M.; Berner, S.; Leismann, K.; Schnalzer, K.; Kennedy, K. (2014): Exploring the potential of a German Living Lab research infrastructure for the development of low resource products and services. In: Resources 3(3) 575-598; doi:10.3390/resources3030575.
- Georges, A.; Schuurman, D.; Baccarne, B. & Coorevits, L. (2015): "User engagement in living lab field trials", The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media, Vol. 17, No.4, 26-39.
- Habib, C.; Westerlund & Leminen, S. (2015): "Living Labs As Innovation Platforms: The Key Constructs", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 98-114.
- Haukipuro, L.; Hannu, T.; Satu, V. & Pasi, M. (2015): "Use of Living Lab in Innovative Public Procurement: Case Keyless Home Care", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: European Network of Living Labs, 167-179.
- ICSU [International Council for Science] (2011): ICSU Foresight Analysis Report 1: International science in 2031 – exploratory scenarios. Paris: ICSU.

- INFU [Innovation Futures] (2012): *Innovation Futures: A Foresight Exercise on Emerging patterns of Innovation. Visions, Scenarios and Implications for Policy and Practice. Final report.* Brussels: European Commission, Seventh Framework Programme.
- IRI [Industrial Research Institute] 2013: *Four Future Scenarios & Implications for Research and Technology Management. IRI2038 Phase 3, Scenario Report.*
- Kort, L. De; Dessers, E. & Van Hootegeem, G. (2015): "Organisation of labour, quality of work, and relational coordination in Care Living Labs", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: ENoLL, 148-155.
- Kuhlmann, S. (2001): "Future governance of innovation policy in Europe—three scenarios", *Research Policy* Vol.30, No.6, 953–976.
- Lapointe, D. & Guimont, D. (2015): "Open Innovation practices adopted by private stakeholders: perspectives for living labs", *The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media*, Vol. 17, No.4, 67-80.
- Lapointe, D.; Guimont, D. & Sévigny, A. (2015): "Living labs as a mean to spur collaboration and innovation in a tourist destination", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: European Network of Living Labs, 29-40.
- Lemey, J.; Brys, C.; Vervoort, K.; De Vriendt, P. & Jacobs, A. (2015): "Towards a sustainable panel-based living lab approach in older adult care innovation", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: ENoLL, 180-194.
- Leminen, S.; Westerlund, M. & Nyström, A.-G. (2012): "Living Labs as Open-Innovation Networks", *Technology Innovation Management Review*, Vol.2, No.9, 6-11.
- Leys, M.; Versteede, L. & Pots, L. (2015): "Care Living Labs Flanders: Social and Open Innovation", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: ENoLL, 125-136.
- Logghe, S. (2015): "Getting personal – Exploring the usage of persona in order to optimize the involvement of a living lab panel", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: ENoLL, 115-124.
- Lund, V. & Juujärvi, S. (2015): "Change Laboratory as a method of innovation management in an Urban Living Lab", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): *Research Day. Conference proceedings 2015.* Istanbul: ENoLL, 68-78.
- MASIS [Monitoring Activities of Science in Society in Europe] (2009): *Challenging Futures of Science in Society. Emerging trends and cutting-edge issues. The MASIS Report.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Mastelic, J.; Sahakian, M. & Bonazzi, R. (2015): "How to keep a living lab alive?", *The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media*, Vol. 17, No.4, 12-25.
- Mendoza, S. (2014): *Actions for a Sustainable and Competitive Open Innovation Ecosystem in the EU from a US Perspective.* Brussels: European Union.

- Mustonen, V. (2015): "Creating a Smart City Vision in a Living Lab – Case Study of Smart Kalasatama Vision-building Process", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 156-167.
- NLL (2012): Erdmann, L.; Berner, S.: Strategischer Dialog für die Errichtung einer Forschungsinfrastruktur zur Förderung von Nachhaltigkeitsinnovationen in Living Labs. Ergebnisse des Arbeitspaketes AP 3: „Strategischer Dialog“. Ergebnisbericht im Projekt „Nachhaltigkeitsinnovationen im LivingLab“
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] (2014): OECD Science Technology and Industry Outlook 2014. Paris: OECD Publishing.
- POCACITO [European post-carbon cities of tomorrow] (2015) <http://pocacito.eu/reports> (Zugriff: 02.06.2015).
- RIF [Research an Innovation Futures 2030] (2012): Stocktaking report on results of FLAs and State-of-the-Art in research, <http://www.rif2030.eu/project-results/> (Zugriff: 02.06.2015).
- RIF [Research an Innovation Futures 2030] (2013): Research and Innovation Futures 2030: From explorative to transformative scenarios, <http://www.rif2030.eu/project-results/> (Zugriff: 02.06.2015).
- Rogers, E.M. (2003). Diffusion of Innovations. 5. Auflage. London, New York, Toronto, Sidney: Free Press.
- Salminen, J.; Rinkinen, S. & Khan, R. (2015): "Developing a regional design support service", The journal of policy, regulation and strategy for telecommunications, information and media, Vol. 17, No.4, 81-90.
- SIE [Social Innovation Europe] (2015): Making Good our Future. Exploring the new boundaries of open & social innovation in manufacturing. Policy Paper.
<https://webgate.ec.europa.eu/socialinnovationeurope/directory>
- Schuurman, D.; De Marez, L. & Ballon, P. (2015): "Living Labs: a systematic literature review", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 16-28.
- Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2013): FuE-Datenreport 2013. Analysen und Vergleiche. Essen: Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft.
- Vanmeerbeek, P.; Vigneron, L.; Delvenne, P.; Roskamp, B. & Antoine, M. (2015): "Involvement of end-users in innovation process: towards a user-driven approach of innovation – A qualitative analysis of 20 Living Labs", in: ENoLL [European Network of Living Labs] (Ed.): Research Day. Conference proceedings 2015. Istanbul: ENoLL, 79-86.
- VERA [Forward Visions on the European Research Area] (2013) <http://eravisions.eu/documents/deliverables> (Zugriff: 02.06.2015).
- Walz, R.; Ostertag, K.; Eichhammer, W.; Glienke, N.; Jappe-Heinze, A.; Mannsbart, W. & Peuckert, J. (2008): Technological Competences for Sustainable Development in the BRICS countries. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Wissenschaftsrat (2015): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen. Positionspapier.
- World Bank / ENoLL [European Network of Living Labs] (2015): Citizen-Driven Innovation. A guidebook for city mayors and public administrators. Eskelinen, J.; Garcia Robles, A.; Lindy, I.; Marsh, J. & Muentekunigami, A. (Eds.). Washington D.C.: World Bank.

World Bank. (2015): World Development Report 2015: Mind, Society, and Behavior. Washington, DC: World Bank. Drs. 4594-15, Stuttgart: Wissenschaftsrat.

6 Anhänge

6.1 Research and Innovation Futures (RIF)

6.1.1 Auswertung des RIF Stocktaking Reports (RIF 2012)

Meta-Information (p. 5)

This report arises from research that aims at systematizing knowledge on emerging patterns, trends and drivers of change in science, technology development and innovation. Its aim is to give an overview of trends and drivers in organizing research and to collect, compile, and condense the most up-to-date academic and forward-looking knowledge on new and emerging patterns of STI. It is based on recent and ongoing forward-looking activities (FLAs) and on a state-of-the-art review of scientific research on new concepts and changing patterns of doing and organizing research. Based on these main sources, a first set of changes, patterns, trends and drivers in doing and organizing research was identified, ranging from changes in the laboratory to global issues such as the search for international strategies to address global challenges.

Trend	Reference to LL characteristics
Digitalization & Virtualization: Digital Science, Research 2.0	
Toward science 2.0	Virtual LL, observation, co-creation
New methods of developing hypothesis: data-driven research	Ideation
Changing practices in the lab: online availability of data through Open Notebook Science	Open R&I
Increasing the utilization of Big Data	Ideation, observation
The rise of participatory sensing: distributed data collection and sharing	User integration
The changing medium of scientific publications: from paper to multimedia	-
New ways of communicating research: Growth of science blogs	Intermediary
Collaboration & participation: New ways of collaboratively doing & organizing research	
Research collaboration becomes the norm and goes global	Intermediary
The expansion of citizen science	Open R&I
Diversification of patient participation	User integration
Enhancing cooperation using Web 2.0 tools: Facebook for researchers?	Intermediary
Forced cooperation: the scientification of Wikipedia	Intermediary
Intermediary organisations and networks in science-industry relationships	Intermediary
Research alliances, joint research activities	Intermediary
Growing commercialization of academic research and universities	Impact
Access: Access to research data, funding, infrastructure, results, benefits, and careers	

Enabling open science / open research	Open R&I
Changing practices in realizing openness in science and the rise of open access	Open R&I
Access to scientific literature: unstable access through public-private partnerships	Open R&I
Benefit sharing: Specific to research using genetic resources or useful in different contexts?	Open R&I
Changes in the funding of universities	R&I policy / Impact
Impact: Assessment, public accountability & tackling grand challenges	
Orienting research strategically to grand challenges	R&I policy
The search for funding mechanisms to foster foundational breakthrough research	-
Research assessment regimes: Endangering research diversity in social science and humanities	(at odds with) R&I policy
Impact Assessment of Research: Increasing practice and relevance	R&I policy
The scientification of higher arts education: artistic research	Design
Globalisation & internationalisation: Global scientist, global research and international cooperation	
Internationalisation of research collaborations	Intermediary
New competitors and collaborators: the rise of science and innovation in emerging economies	Intermediary
Re-contextualizing Science in Society .	
Increasing interactions between science and society	Intermediary
Participatory turn in governance of science and technology	User integration
The growing relevance of responsible research & innovation	R&I policy (Sustainability)
Questioning the authority of science	Intermediary
Diminishing attractiveness of science as a career	Education, Entrepreneurship
Changing position of women (and minorities) in science and engineering	Diversification

Tab. 4: Trends in Forschung and Innovation (RIF 2012)

6.1.2 Auswertung des RIF Scenario Reports (RIF 2013)

Meta-Information (p. 7)

The RIF 2030 project “Research and Innovation Futures 2030: from Explorative to Transformative Scenarios” explores new and emerging **"future ways of doing and organizing research"** in universities, research organisations, companies and civil society. It provides an outlook on R&I by way of [...] long-term transformative scenarios of alternative developments by 2030. RIF concentrates on the dynamics of change resulting from the interplay of developments within the R&I systems and in their societal context. It is based on the assumption that current developments are likely to give rise to tensions and dilemmas in the medium-term that need to be addressed if R&I are to play a key role for society. These tensions and dilemmas may be tackled within the confines of current institutional settings, or they may bring about a substantial transformation of our R&I systems as well as of our R&I practices in the long-term.

Scenario		Reference to LL characteristics
Open Research Platforms		
Explorative scenario		
Conditions of change	The limits to govern the ever more fragmented research and innovation (R&I) landscape towards large missions become apparent. Open research models remain marginalised despite worldwide tendencies towards open knowledge sharing and collaboration in other domains.	R&I ecosystem, Open R&I
Core tension	Ongoing fragmentation of R&I and conflicting actor strategies (e.g., open versus closed R&I) make R&I coordination difficult (here: in a global emergency case caused by a deadly disease).	R&I ecosystem, Open R&I
Transformative scenario		
Trigger and transformation	In the face of a newly emerging deadly disease, scientists worldwide integrate their findings on an open wiki platform and collaboratively discover a solution. Major success cases of open collaborative research contribute to the global rise of Open Research Platforms (ORPs) as a means of research self-governance.	R&I ecosystem, Open R&I, Impact
Outcomes	Self-governing ORPs dominate the global research landscape in making extensive use of advanced and pervasive ICT. New licensing arrangements, business models and academic reward systems for open collaborative research are in place. Governments worldwide embed their R&I policies into the research flows passing through ORPs by soft coordination activities and provision of incentives to research groups to contribute to certain ORPs of public interest.	R&I ecosystem, Open R&I, R&I policy
Knowledge Parliaments		
Explorative scenario		
Conditions of change	The predominant "science as usual" model of research is increasingly conceived as too narrow to meet societal needs inducing at the same time a reassessment of non-conventional knowledge claims. Grassroots movements and advocates of alternative epistemologies	Intermediary

	defend the epistemological wealth of the world against both ignorance of its value, and appropriation and unlimited exploitation for commercial purposes.	
Core tension	A worldwide struggle breaks out between scientific expert & other forms of knowledge, such as indigenous and lay knowledge, competing for credibility & legitimacy, and funding (here: in the field of biodiversity and biotechnology).	Intermediary, R&I policy
Transformative scenario		
Trigger and transformation	"Fair knowledge" movements emerge, the European grassroot initiatives linking up to allies across the world. Civil society withdraws from government-controlled Responsible Research and Innovation (RRI) and aligns with public research organisations and local initiatives to initiate and conduct research on hitherto neglected or company "owned" themes.	Intermediary, R&I policy, user integration
Outcomes	Knowledge Parliaments evolve into a new governance model for R&I. They provide an arena for the free negotiation of knowledge claims thus bringing neglected research topics, epistemologies and knowledge types to the fore. A significant share of public R&I budgets is left over to allocation by voting of interested parties. Democratic societies regulate diverse epistemic cultures in knowledge parliaments; less democratic societies either dictate legitimate knowledge types or do not regulate knowledge legitimacy at all.	R&I ecosystem, R&I policy, user integration, co-creation
Grand Challenges for Real		
Explorative scenario		
Conditions of change	Globally, research on Grand Challenges is expected to open up major economic opportunities. The organisational model of Knowledge and Innovation Communities (KICs) focusing at research and technology, higher education and business exploitation is adapted to Grand Challenges by the EU.	R&I policy, Real World, Impact
Core tension	Societal unease in Europe about the failure of conventional R&I programs to address pressing societal challenges effectively (here: a severe draught) is growing.	Intermediary
Transformative scenario		
Trigger and transformation	In the aftermath of a successful socio-technical experiment public claims in Europe intensify to take Grand Challenges seriously and involve citizens in R&I. Learning processes induced by collective experimentation involving technology as well as social practices emerge and diffuse broadly.	Experimentation, co-creation, user-integration
Outcomes	The EU's KIC concept is reframed to accommodate new experimental forms at centre stage, without favouring any particular kind of innovation. Each KIC oversees a number of socio-technical laboratories for collective experimentation. Doing research and idea generation are closely intertwined, as experimentation in socio-technical laboratories, measurement of practices and impacts in the field, and co-creation go hand in hand. On a global scale, the EU pursues a special path in directing Grand Challenges research towards real solutions that may, but not necessarily, foster economic growth.	Experimentation, laboratories, ideation, co-creation, impact, real world, R&I policy
Knowledge Value Chains		
Explorative scenario		
Conditions of change	"New Public Management" (NPM) is reinforced worldwide to evaluate and govern the ever more fragmented research and innovation (R&I) landscape, and fewer but larger projects are funded. The global race for technological innovation leadership is accelerating	R&I policy, R&I ecosystem

	further.	
Core tension	A boost in efforts for fund raising & evaluation and stiff competition for limited research funds increasingly put pressure on Research-Performing Organisations (RPOs).	R&I policy, R&I ecosystem
Transformative scenario		
Trigger and transformation	Consultancy-led (and similar) consortia prove their strengths in efficient research management in an EU R&I program on electromobility. Specialized consultancies, businesses and RTOs take leadership in running large-scale complex "projects that deliver" efficiently.	impact
Outcomes	RPOs specialise and stratify, operating in three-tiered Knowledge Value Chains (KVCs): 1. Research Integrating Organisations (RIO), 2. Research Service Organisations (RSO) and 3. Third-tier providers of fragmented research contributions. KVCs rationalize research by applying business management principles, and continuously direct research towards innovation in close cooperation with industry. Governments worldwide support their industry and RPOs to play an active role in the globally operating KVCs.	R&I ecosystem, R&I policy
Researchers' Choice		
Explorative scenario		
Conditions of change	Pressure on scientists from various directions - in terms of pursuing scientific excellence, competitive funding, commercialization of research, public accountabilities and other societal claims are growing. In the course of repeatedly occurring cases of scientific errors, fraud and lobby-driven expertise, reputation of scientists and trust in science by society deteriorates.	R&I ecosystem, R&I policy, impact
Core tension	Conflicting demands from different directions diminish the attractiveness of ordinary academic careers eventually leading to identity crisis of scientists (here: taking part in university protests).	R&I ecosystem
Transformative scenario		
Trigger and transformation	Individual researchers develop alternative, self-organized ways of doing research. A variety of career models to fulfill oneself in research emerges: science entrepreneurship, slow science, etc. Research tends to be increasingly value-driven and is oriented towards individual values.	R&I ecosystem, user-integration, entrepreneurship, impact
Outcomes	Research is directed towards the new governance paradigm that shifted emphasis from measuring economic production to measuring people's wellbeing. Autonomous researchers realize their ambitions in covering a broad spectrum of career models, ranging from new forms of science entrepreneurship to more collective forms under the umbrella of "slow science" with a strong orientation towards local societal needs. Negotiation of framework conditions for science entrepreneurship and slow science remains a constant challenge for policy formulation and coordination bodies globally.	R&I policy, impact, R&I ecosystem, user-integration

Tab. 5: Szenarios für Forschung und Innovation 2030 (RIF 2013)

6.2 Forward Visions on the European Research Area (VERA)

Meta-information (p. 3)

Developing strategies for the future governance of the research, technology, development and innovation (RTDI) system in Europe requires the consideration of complex global and European futures. At the core of the VERA foresight approach, the VERA scenarios open up the vision of such multiple futures in the domain of European RTDI governance. However, as a detailed description of future “worlds” is not possible, the VERA scenarios focus on the central question of how European RTDI governance may have evolved by 2030. In spite of the consideration of global developments, they can only display central ideas about the futures of RTDI governance in Europe that provoke further thinking.

Scenario 1: Global market coordination for jobs and growth		Scenario 3: Public participation for human well-being	Reference to LL characteristics	Reference to LL characteristics
The Governance of Research, Technological Development and Innovation in Europe in 2030				
Mode(s) of RTDI governance in Europe	In the EU, the remaining small share of public research is horizontally coordinated by closed circles of EU Member States, regions and specialized research clusters, and limited to single win-win domains for competitiveness.	Bottom-up principles are more important. European RTDI governance is structured and steered by single citizens at a regional/ micro-level, by social intermediaries at a meso-level, and by two high-level ERA forums at the macro-level.	R&I policy	R&I policy, intermediaries, user-integration
Most important actors and their roles	Private actors such as big corporations and lobby organizations have gained significant agenda setting power to align public RTDI activity to market interests.	Citizens, societal intermediaries to influence research agendas; regional and national governments remain important. New forms of private research funding.	R&I policy	R&I policy, intermediaries, user-integration
Role of the supra-national level (European Union institutions)	The European Union bodies monitor compliance with EU-level regulations in a trustee-like way, but have little to no power in coordinating research funds or influencing research priorities.	Support with monitoring activities, management of transparent procedures and learning platforms.	R&I policy	R&I policy
Mode(s) of global RTDI governance, European-global relationships	Worldwide RTDI is coordinated by non-state actors in vertical networks and value chains.	Global RTDI governance is inter-linked, but diverse. Public agencies often play a strong role, but the overall rationales of RTDI vary.	R&I policy	R&I policy
The Landscape and Practices of Research, Technological Development and Innovation in Europe in 2030				
Purpose and legitimization of research	Globally, research is justified by the promise of successful commercial exploitation.	RTDI activities in Europe are mainly justified by their "relevance" for health, quality of life and happiness.	R&I ecosystem, impact	impact
Research funding	The global share of private investment has increased. In Europe, public investment has decreased, whereas private investment tends to be even more risk-averse than before.	RTD investment rates in some of the expanding and emerged countries exceed the European ones. In Europe, intermediary organizations advise and distribute public funding, and private funding is in-	R&I ecosystem, R&I policy	R&I ecosystem, intermediaries

Scenario 1: Global market coordination for jobs and growth		Reference to LL characteristics	Scenario 3: Public participation for human well-being	Reference to LL characteristics
			creasingly provided by crowds.	
Research organization	Research is carried out as a specialized, globally distributed activity. Research organization in Europe is now diversified as it relies more on specialized research providers, joint ventures and public-private consortia.	R&I ecosystem, intermediary	New regional/micro-level research activities allow citizens to become part of the RTDI process, firms open many innovation processes to users. The requirement for critical masses leads to more private-public, transdisciplinary and transnational research networks.	R&I ecosystem, local innovation, user integration, co-creation, Open R&I, intermediaries
The link of Research and Innovation	Research is closely connected with its contribution to successful innovation. As research underlies the logic of business models, cost and risk reduction, fewer radical innovations take place.	impact	As innovation for human well-being increasingly becomes a systemic, participative endeavour, research has to be more closely linked in terms of its disciplines as well as to the local level.	User-integration, co-creation
Researchers in Europe	Competition for the limited RTDI jobs remains high.	R&I ecosystem	The research career is very attractive as a means of individual fulfilment. The resulting supply of qualified researchers exceeds the new demand for RTDI related to human well-being.	R&I ecosystem
Implications of the socio-economic context				
Shared definition/rationale of progress	GDP growth and job creation remain the dominant rationale of progress.	R&I policy	In Europe, the rationale of human well-being replaces purely economic indicators of wealth. The world outside Europe adheres to the economic growth paradigm.	R&I policy
Global socio-economic situation	Global GDP growth is moderate, mainly driven by expanding economies. Economic and political power has now shifted to private actors.	R&I ecosystem	The after-effects of the global economic crisis remain deep into the 2020s. In North America, the RTDI regime in place for the past decades is maintained.	R&I ecosystem

Scenario 1: Global market coordination for jobs and growth		Reference to LL characteristics	Scenario 3: Public participation for human well-being	Reference to LL characteristics
European, socio-economic situation	Inequalities are growing between countries and regions, less due to continued EU expansion than to crises in some of the "old" economies of the EU-15.	R&I ecosystem	In Africa and the expanding economies, there is a shift to knowledge-intensive innovation.	R&I ecosystem, R&I policy
	Due to economic heterogeneity, political jostling has increased, impeding joint action.	R&I policy	The after-effects of the global economic crisis remain particularly visible in some of the European Member States. In large parts of European societies, the accumulation of material wealth from generation to generation is no longer the rule.	
State of European integration			Similar processes and experiences in European societies and the just beginning transformation of common belief systems into new values of progress give new momentum to European integration in different policy areas.	R&I policy
Scenario 2: Intergovernmental action for Grand Challenges		Reference to LL characteristics	Scenario 4: Integrated expertise for sustainability	Reference to LL characteristics
The Governance of Research, Technological Development and Innovation in Europe in 2030				
Mode(s) of governance in Europe	Government-driven coordination in variable geometries. "Variable geometries" as responses to the Grand Societal Challenges represent a less ideological and more solution- and efficiency-oriented way of dealing with economic heterogeneity within Europe.	R&I policy, impact, R&I ecosystem	RTDI governance spans all governance levels and societal domains, applying federal and deliberative principles. The science-in-society contract binds RTDI to deliver value with regard to sustainability.	R&I policy, intermediaries, user-integration, co-creation, impact

Scenario 2: Intergovernmental action for Grand Challenges		Reference to LL characteristics	Scenario 4: Integrated expertise for sustainability	Reference to LL characteristics
Most important actors and their roles	National (and empowered regional) governments are in the driving seat. Their main domain is the allocation of public funds to research priorities, as pots remain virtual common pots.	R&I policy	European level institutions have a strong role in influencing the orientation of RTDI. Consultation of sustainability experts and stakeholders plays an important role at all levels.	R&I policy, user-integration
Role of the supra-national level (European Union institutions)	Strong role in anticipating research priorities and strategic agenda-setting. Moreover, regulation and management of aspects which help to increase the efficiency of research.	R&I policy, impact	The Commission's DG on research and innovation cooperates closely with all other DGs (e.g. energy, transport, agriculture) to align missions and implement sustainability RTDI in coordinated transition activities	intermediaries
Mode(s) of global RTDI governance, European-global relationships	Most countries of the world and the international community have set up a structured process to anticipate, control, react to and alleviate the Grand Challenges and related RTDI activities. Government-driven joint transnational actions are in place, both European and global.	R&I policy, impact	Multilateral Research Programmes, supranational agencies (develop and share guidelines how to determine critical loads for ecosystems, best practices on transition governance as well as architectures and processes of globally interconnected, innovation for sustainability).	Intermediaries, R&I policy
The Landscape and Practices of Research, Technological Development and Innovation in Europe in 2030				
Purpose and legitimization of research	Globally, research is primarily legitimized as a growth and job driver, as well as by strategies to solve other Grand Challenges	R&I policy	The sustainability rationale in society binds the RTDI system to deliver useful outcomes, sustainable development being a research-intensive endeavour.	R&I policy, impact
Research funding	In the expanding economies, there is a relatively large increase in RTD spending. In Europe, a more efficient coordination of public funds prevents a funding gap.	R&I policy	Europe shows relatively high investment in RTD compared to most other regions in the world. European research is funded by a wide range of actors – all defining RTDI tasks for sustainability, and thereby replenishing national public RTDI budgets.	R&I ecosystem, R&I policy

Scenario 2: Intergovernmental action for Grand Challenges		Reference to LL characteristics	Scenario 4: Integrated expertise for sustainability	Reference to LL characteristics
Research organization	Most of the RTDI capacities in the world are located in regional innovation systems; in Europe, these are mostly oriented towards various Grand Challenges. Besides industrial research, a diversified landscape of universities remains the major location of research activity.	Regional innovation, R&I policy, R&I ecosystem	Private and public sector research around the globe is complemented by citizen science and the maker movement. Intermediary platforms let societal actors solve particular sustainability issues. Other, new intermediaries specialize in sustainability transition research as such.	Open R&I, user integration, co-creation, intermediaries, impact
The link of Research and Innovation	Research is an indispensable source of knowledge for innovations to solve increasingly complex challenges. Social innovation makes research more appealing to the broader public.	Impact, user-integration, co-creation	The science-in-society contract and citizen science bind research and innovation closer together. Knowledge creation by citizens is valued in the same way as knowledge creation of highly trained scientists.	Intermediaries, impact, user integration
Researchers in Europe	The RTDI system in Europe offers various promising career prospects for researchers, including better opportunities for women.	R&I ecosystem	The researcher base expands significantly including more women, retired persons and researchers living in remote areas.	R&I ecosystem, regional innovation
Implications of the socio-economic context				
Shared definition/rationale of progress	Progress is not solely defined by economic wealth and employment, but also by solving the Grand Challenges.	R&I policy	Sustainability is the most important rationale for the organization of social, political and economic life.	R&I policy
Global economic situation	Despite moderate GDP growth rates, the world economy is relatively stable. Nations and societies are forced to intensify collaboration to solve the Grand Challenges.	R&I ecosystem, intermediaries	Slower, but continued growth of the world economy — coupled with 1.25 billion more people than in 2013 — keeps pressure on resources and ecosystems high. The “Next Eleven” countries emerge as the “next tigers” in the world economy with a power shift to Asia. The polycentric world is democratizing.	R&I ecosystem, intermediaries

Scenario 2: Intergovernmental action for Grand Challenges		Reference to LL characteristics	Scenario 4: Integrated expertise for sustainability	Reference to LL characteristics
European, socio-economic situation	In Europe, employment in times of moderate GDP growth remains the most urgent societal challenge. Facing the increased relevance of ecological and health-related challenges, European societies have gradually developed a renewed European identity for common action.	R&I policy, intermediaries	Sustainability innovations paved the way for relatively stable GDPs and labour markets.	R&I ecosystem
State of European integration	European integration has remained a "leitmotif" for European governments. With a growing number of EU Member States and heterogeneous economic and innovative capacities, "Variable geometries" represent a solution and efficiency oriented approach to dealing with this heterogeneity.	R&I policy, intermediaries	The EU has proven itself to be an honest broker of its entities' interests in global cooperation. Thus, commitment to European integration has grown over time, and has also helped to clearly define and strengthen the scope of influence of EU level policy-making.	R&I policy

Tab. 6: Szenarios für den Europäischen Forschungsraum 2030 (VERA 2014)

6.3 Innovation Futures (INFU)

Meta-Information (p. 1)

The INFU project addresses newly emerging innovation patterns. Several new ways of organising innovation activities such as “open innovation” or “community innovation” are currently emerging in economy and society. While these have been discussed intensively in recent years, there is little systematic exploration of their potential for different sectors and areas and the implications for economy and society. For the first time, a foresight project has been conducted to analyse and discuss the emergence and diffusion of new innovation patterns and their implications for European policy.

6.3.1 Evidence for changing innovation patterns (INFU 2012)

The INFU project started with identifying innovative and unique examples how private and public actors in Europe but also other main world regions (US, Asia, Africa) develop and implement innovations in a new organisational way. We therefore conducted a review of the relevant academic literature but also searched in other information sources such as newspapers, magazines and the web for new emerging innovation patterns.

Identifying new forms of innovation requires of to circumscribe innovation and to clarify what we mean by new patterns of innovation. We have a broad understanding of innovation as encompassing the economic, social and public domains. Referring to the established literature we hence deal with product, process, organisational, service and social innovations. However, we are interested in how the process of the creation, development and introduction of innovations is changing and so concentrate on the process of “innovating innovation”. Innovation pattern is defined as underlying principle how the innovation process is organised which also includes new perceptions about innovation, the involvement of new actors and the generation of new interpretations in society.

Describing “new innovation patterns” requires a definition or at least an understanding of what is new. In this context, many empirical studies deliver evidence that “innovating innovation” is an evolutionary process rather than a radical one. We consider the linear, closed innovation model to be the traditional innovation pattern or paradigm. This model has become more networked, interactive and open in the last two decades; a development which has been supported by the use of modern information and communication technologies. In contrast, new innovation patterns such as crowdsourcing, systematic support for user innovations, extreme personalisation (make-to-order) or cradle-to-cradle innovation are considered as new forms of innovations. By “new innovation patterns” we hence mean novel emerging concepts, ideas and strategies of how innovation is organised, but also well-known trends such as open source software development, which are important in specific industries or are-

as, but may also have a larger impact or potential for other areas in the future. In this sense, certain concepts and strategies may still be regarded as “new” in specific industries.

Changing patterns of innovation: Academic literature

Concepts such as open innovation (Chesbrough), user innovation (von Hippel), design innovation (Verganti), crowdsourcing (Howe), and social innovation have been discussed intensively in the academic literature and often defined by academics. These concepts are partly characterizing a new outcome or output (e.g. a new service), which, though requires also new processes and organizational models.

Within the INFU literature review the consortium identified 16 concepts, strategies, and paradigms describing new ways of organising innovation which have been discussed intensively in recent years (in parantheses the most important proponents): Open innovation (Chesbrough), User innovation (von Hippel), Value innovation (Kim and Maubourgne), Virtual customer methods (Dahan and Hauser), Innovation communities (Nuomi), Commons-based peer-production (Benkler, Herstatt and Raasch), Crowdsourcing (Howe), Personal fabrication (Gershenfeld), Soft innovation (Stoneman), design innovation (Verganti), Eco-innovation models (Stahel, Braungarth, Lovins), Service innovation patterns, User-created Content (OECD) Public sector innovation (Windrum and Koch), Social innovation. These concepts overlap to some extent and a number of other notions and models have been proposed in the literature, which are referred to as well within our eleven concepts, e.g. as variant, synonymously term, etc. For instance, swarm intelligence can be considered as form or element of crowdsourcing.

In the following we will give a short overview of some of the most relevant developments. Open Innovation is among the most prominent concepts heavily discussed in academic literature and business press which even already entered the policy debates. The most prominent term discussed within the literature is probably the concept of open innovation. Chesbrough (2003) defines open innovation as “a paradigm that assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as the firms look to advance their technology” (Chesbrough 2003, xxiv). Chesbrough argues that companies have to combine the knowledge generated inside their company with compatible outside knowledge from institutions and other companies in order to exploit all the technological possibilities within and without the firm.

The concept of open innovation was not only discussed within the innovation management literature, but also within the innovation policy community. Some policy makers consider open innovation to be a strategy to enhance the innovativeness of industry and raise the productivity of R&D investments. In this context, the OECD, for instance, has launched projects (OECD 2008) and organised conferences where companies such as IBM or Hitachi presented their “open innovation strategies” (OECD 2005). Chesbrough’s (2003) concept attracted a lot of attention probably be-

cause it points out in a unique way the necessity to combine both external and internal knowledge resources, and to realise innovations alone and by following external commercialisation pathways.

The idea of an open, highly interactive, innovation process is not totally new: Rosenberg (1982), von Hippel (1988) and Lundvall (1988), to mention just a few prominent scholars, already drew attention to the importance of integration and co-operation with customers, suppliers, universities and competitors for successful innovation activities in the 1980s. However, with the term user innovation, von Hippel argues that this phenomenon goes beyond the traditional customer orientation as propagated by marketing and market research, e.g. by optimizing already developed products and validating product concepts. In this sense, product development is “outsourced” to the customer, who creates his own products, while the manufacturer provides the tools necessary for the customer to develop and adapt products. The existence of user innovation is also a key argument against the linear innovation model. More recently, von Hippel (2005) argues with his book entitled “Democratizing innovation” that users “are increasingly able to innovate for themselves”.

In addition, new ICT and the internet have allowed integration of users and other partners within the innovation process. Virtual customer methods represent a new way of recording the “voice of the customer” and achieve this with the help of new information and communication technologies (Piller 2006). A number of concepts in the current academic debate address the emergence of internet-based large- and medium-scale collaborations among individuals as a new mode of production.

The concept of innovation communities is closely related to this development trend. Innovation developed by communities, such as the open source community at MIT, started already in the 1980s, where users were willing to freely share their developments in order to utilize a larger number of researchers and developers and therefore improve their products. Innovation communities consist of individuals or firms interconnected by information transfer links which may involve face-to-face, electronic or other means of communication. Innovation communities can consist of users and producers; if they involve users, they are often referred to as user communities, too. Open Source Software (OSS) development is one form of a community-based innovation. Linux, the Apache web server and computer games are the most well known examples of this type of innovation.

The term crowdsourcing was first coined by the Jeff Howe (2006) with the idea that problems are broadcasted to an unknown group of solvers in the form of an open call for solutions. Crowdsourcing can be interpreted as a way of applying the open source concept to physical products that do not lend themselves well to the open source type of peer production in the current economic framework conditions. In contrast to open source software development in crowdsourcing, the activity is deliberately initiated by a client. Any products or solutions generated by the crowd become the property of the client.

New innovation models have also been developed and proposed in relation to production. Personal fabrication means the generation of unique products according to an individual person's requirements. The concept was introduced by Neil Gershenfeld (2005) based on the work of the Media Lab at the Massachusetts Institute of Technology (MIT). Gershenfeld's team developed and deployed "fab labs" that combine various technologies such as laser cutting which enable people to generate a wide range of diverse products on the spot. Some authors suggest that personal fabrication has the potential to replace the paradigm of industrial mass production. This implies a massive use of digital fabrication technologies within a home environment (desktop manufacturing) or local context (neighborhood factories, mini factories).

Verganti analysed companies such as Apple, Nintendo and Alessi in their attempts to develop and create new products and tried to identify the sources of their competitive advantage which is difficult to imitate. According to him, products such as the iPod or Nintendo's Wii overturned our understanding of what a video game means or how we listen to music. Verganti (2009) illustrates how design-driven innovations are developed, a process which does not necessarily involve users – indeed, users may even harm this process in some cases – and which mainly aims at creating entirely or radically new meaning for a product. Verganti advocates design push innovation strategies. He shows that particular technology-push and design-driven innovations co-evolve as technological and socio-cultural developments are also tightly intermeshed, e.g. new technologies often allow new meaning to be created. While for R&D managers and engineers design is often considered a marginal aspect of product development (e.g. to differentiate to competitors), design-driven companies are able to exploit the full potential of new technologies by creating new meaning.

Nowadays, a number of researchers are arguing that service innovation has its own distinctly different patterns accommodating the specific characteristics of services such as intangibility, relevance of perception of performance, simultaneity, interactivity, relevance of location (e.g. Miles 2005). Hybrid value creation (Möslein 2009) are integrated product-service systems indicating blurring of boundaries between the manufacturing and services sectors.

Eco-innovations are product, process and system innovations that reduce energy and resource consumption at any stage of the product lifecycle (Bleischwitz et al 2009). Some authors have suggested that effective eco-innovation needs to be based on radically different innovation models. One type of new model aims to ensure the consistency of material flows affected by an innovation with resource flows in the eco-sphere. One of these concepts that has become quite prominent recently is the "cradle to cradle" approach (Braungart 2002, Stahel 1982), which implies a radical "upcycling" approach to innovation and design. Here the idea is that all waste materials are productively re-incorporated into new production and use phases, i.e. "waste equals food." The cradle to cradle design concept is intended to develop highly profitable products, whose components are able to circulate in biological and technical loops with positive effects on the environment and health.

While innovation literature studied innovations mainly in the private sector, in recent years the role and importance of innovation in the public sectors have been addressed as well in the literature (Windrum and Koch 2008). Innovation processes in the public sector normally involve both the service level, i.e. front end service providers (e.g. hospitals, schools, police departments, agencies, etc.) and the policy level with its policymakers (civil servants and politicians in regional administrations, councils, ministries, etc.).

Finally, the notion of social innovation - although the notion is not new - has gained growing interest in both academic and policy debates in the last couple of years. Some authors have defined social innovation by its target which comprises social needs rather than unlocking market opportunities. For instance, the authors of a NESTA report on social innovation (Mulgan et al 2007) argue: "We define social innovation as the development and implementation of new ideas (products, services and models) to meet social needs". Another strand in the academic literature discusses social innovation as a different mode of innovation characterised by a hybrid profit/non-profit structure. These authors emphasise the crucial role of the non-profit sector of the economy in social innovation. A third line of debate focuses on social innovation as a change in behaviour and relationships rather than the introduction of new products and technologies. In this context, Manzini (2008, p.) offers the following definition: "Social innovations: changes in the way individuals or communities act to get a result (i.e. to solve a problem or to generate new opportunities). These innovations are driven by behaviours changes (more than by technology or market) and they emerge from bottom-up processes (more than from top-down ones)."

Changing patterns of innovation: Signals in print media and internet

The literature review was just one element for looking in the most likely future development of organising innovation. In addition to the literature review the INFU team collected a set of most recent real examples how very different actors of the innovation system organise innovation. We therefore scanned the business press, magazines, internet, etc. for new patterns, examples and models for innovation, labelled as so-called 'signals of change'.¹¹ Thereby, the scanning activity should also confirm or amplify some of the concepts proposed in the academic literature. The team developed a framework which also exploits results from another project (iKNOW project) conducted in parallel to INFU and funded under the Blue Sky Foresight Programme.¹²

A signal is defined as a hint of a potential for change with a possible strong impact which is already apparent and visible, but has not yet entered the mainstream. In our

¹¹ Amongst others we used newspapers (e.g. Süddeutsche Zeitung, New York Times, BBC News, China Daily, The Mail (South Africa)), Magazines (e.g. Technology Review, Harvard Business Manager, The Economist, Wired) and web pages and blogs (e.g. www.work-innovation.de/blog, blog.futurelab.net, endlessinnovation.typepad.com, insideedgeinnovation.wordpress.com, www.eurekanetwork.org/home.do, www.business-strategy-innovation.com, innovation.alltop.com, www.mass-customization.de, www.crowdsourcing.com, blog.openinnovation.net, www.innovationwatch.com).

¹² See: www.iknowfutures.eu

context, a signal thus indicates a change in an innovation pattern which is not established as a common way of doing innovation (in a sector).

In total, 63 signals of change were identified and structured information was collected for every signal of change. The identified examples and cases often combine existing ideas, concepts and strategies (which are also described in the literature) in innovative ways, show new applications and thus expand our thinking about possible innovation futures.

The signals of change were clustered into 14 broad forms of innovation. This clustering delivered a first indication for major trends and possible emerging innovation patterns. However, this first taxonomy was not univocal as many new forms of innovation are characterised by a combination of new features.

In the following the clustered innovation patterns and a few selected signals for each cluster are briefly introduced (see Appendix for a short description of all 63 signals of change):

- Idea Generation

A number of signals deals with the way how companies identified and adopt new ideas by using very different sources and approaches.

One signal identified are called “Street Fashion Blogs”. Street fashion blogs are at the beginning the initiative of anonymous people posting in their blogs pictures they took in the area where they live of other people they consider dressed in an original and cool way. Most of them are not professional cool hunters. Some of these blogs are then being progressively recognised as inspiration or trend-setting by the fashion community. A series of these street fashion blogs are then used as sources of inspiration for the fashion community and for trends watching in general. The innovation process consists in a diffused community of people that all over the world (especially in places recognised for their trend setting influence) selects innovative signals in the everyday life and provides them as a tool for creative industry.

The MINATEC l’atelier arts & science is another interesting case. This partnership between l’Hexagone Scène nationale (a 560 seat theatre) and the CEA Grenoble, one of the ten most important worldwide research centers in micro and nanotechnologies aims to putting together artists and scientists inspiring each other in their practices. The declared objectives are to give the opportunity to both artists and scientific researchers to exchange ideas on their respective working fields and practices, and to work together to integrate new technologies into artistic productions. Regular working residencies give opportunities to both artists and scientific researchers to collaborate for a set period of time - from a few days to several months.

The so-called Breeding Tables is another example we detected. The innovation process consists here in not designing tables but a software that designs infinite number of models of table with a standardized production process. Randomness is put at the hearth of design process. The computer code creates lots of possible random variations, but the final defining pre-production choices are still made by humans. This is

then integrated in a mass-production process: taking into account the specifications of parameters like height, depth, width and load capacity, these computer-generated cutting patterns and associated processing information orchestrate computer controlled laser cutters and bending machines, and seamlessly materialize three-dimensional corpuses.

Innovation Culture

One example for this trend is the case of Google. In a keynote Google's former CIO Douglas Merrill describes Google's approach concerning internal innovation culture as offering employees as much freedom as possible in their working/innovation processes, e.g. by letting them choose any operation system, any location and any software they want to use. This increases the company's rate of return. This has an effect on Google's security policies: Google tries to close the upcoming security-gap in its own infrastructure e.g. by securing their servers rather than opting for the traditional solution, which would be to secure each device, which is used by an employee (and thereby restricting the devices, which can be used: software, computer, browser, etc.). This is a signal that the traditional conflicts between security issues and an open innovation culture are coming to a head. Therefore companies are looking for new ways to harmonise the two aspects.

User Integration

The role of user as dominant source and drivers for innovations activities is well known and for instance stressed by the concept of user innovation (see above).

Dell's Idea Storm is one example of new ways to integrate customers. Dell is giving interested users the chance to post ideas on products, best practices and general topics. Other users can comment and further promote or demote them. In a specific section of the website users and interested visitors of the website are able to access general stats such as the overall numbers of posted, promoted, contributed and also implemented ideas. This enables users to track proceeding stages of all contributions.

Sample Lab! located in a very crowded shopping area in Tokyo, is another signal of change, it is a store where products are displayed only for demo. Visitors come and try them and get rewarded by taking home some of the products they have tried. A retail experience that focuses on, and gives consumers, a certain degree of choice, while promoting and testing products and innovations. It actually redefines "tryvertising" (try before you buy). The members can actually try out the latest - and often unreleased - products. In return, they have to complete surveys that help brands, designers and manufacturers to improve and fine-tune their products for the mass market. This method allows companies to undertake a controlled testing process of their products, while having results easily tracked (and users willingly profiled).

Crowdsourcing

Crowdsourcing is an important trend firstly described a couple of years ago by Jeff Howe, an US journalist. We identified a number of crowdsourcing examples were not

only private but also public organisations organise some calls for contest for solving problems.

One example we have identified is the following: The American online video rental shop Netflix has offered 1,000,000 US-dollar for the team who is able to improve the movie recommendations made by Netflix's internal software, Cinematch, by at least 10 percent. It took 3 years until a team surpassed the 10 percent hurdle. The winner team is an international cooperation of some of the top teams of the competition. Such outstanding highly rewarded open innovation models do not primarily aim at collecting as much as ideas as possible from e.g. customers, but rather on attracting highly skilled professional teams that combine their knowledge to solve a daunting challenge.

The idea contest "Save our Energy – The energy efficient city 2020" is funded by the German Federal Ministry of Education and Research and part of the project "OFFIES 2020+: Open Innovation Processes for the Energy Efficient City 2020+". Among others, it is organized by the universities of Munich and Erlangen-Nuremberg and the city of Munich. The purpose of the contest is to animate as many people as possible to generate and advance innovative concepts on energy efficiency in the fields of mobility, habitation and the combination of both fields. The ideas are commented by other participants and evaluated by experts. Each field's best ideas are awarded with material prizes and further optimized in idea-workshops. The interesting aspect of this project is the transfer of open innovation tools, which are more common in the business sector, into the public sector and areas of city planning and urban culture. This might be a sign that future communities will open up to the integration of citizens in political implementation processes. This could foster social innovations and behavioural changes and speed up their diffusion.

Closing Innovation

While almost everyone is talking about the opening of the innovation process, we found also some examples for a reverse trend which indicates that companies are trying to close their innovation.

Apple delivers one weak signal for such a development: In Summer 2009, an employee of one of Apple's manufacturer committed suicide after losing a prototype of a next generation iPhone. There are rumours that he was maltreated and his house was searched illegally. Apple, commonly seen as one of the most innovative brands, treats its upcoming products like a state secret. Apple thereby contributes to the hype created by its uncountable communities of followers, e.g. websites, which offer live-tickers during Apple Keynotes (conferences where Apple launches new products) have to shut down their normal sites and use all available server-power to withstand the run of followers. Apple's success could be a weak signal for a new emergence of not only closed but top-secret innovation strategies. Using the hype around a brand, companies are creating consumer-religions. The suicide is an extreme example of how very serious this can become. This signal could indicate an increasing avoid-

ance of open or user-integrated innovation in the consumer goods industries and instead a concentration on creating myths.

Legal Frameworks

Creative Commons and petitions for a new European patent system (which is more open) were two signal of change which are related to legal framework.

Creative commons, for instance, is a non profit corporation that offers creative licensing that enables creators to let their creations to be shared, reused and remixed by other people in parts or as a whole in order to generate other innovations still consistent with the rules of copyright. The creative process is based on the availability, searchability and easy access of innovations so that anybody can reuse, combine and generate other innovations. The aim is to increase the amount of creativity (cultural, educational, and scientific content) in “the commons”, the body of work that is available to the public for free and legal sharing, use, repurposing, and remixing.

Public Innovation

Innovation in the public sector is becoming increasingly important and we identified a couple of examples.

The Danish MINDLAB is one model (to some extent already well-known) which is an interesting case how the public sector could increase its innovativeness. MIND LAB is a cross-ministerial innovation unit based in Copenhagen which involves citizens and businesses in developing new solutions for the public sector. MindLab’s mission is to include both citizens and enterprises in developing innovative solutions for public administration. The innovation process consists in transforming the ministries mode of operation through more user involvement – developing and sharing user innovation knowledge in both public and private sectors – and through activities that cut across the public sector. Examples are MindLab’s work on integration and equal opportunities, digital solutions, climate change and business regulation.

Social Innovation

We found a number of examples which are typically forms of a social innovation:

La festa dei vicini di casa (the party of the neighbours from the same condominium) is an event that aimed at promoting the idea of neighbourhood amongst citizens. The innovation process consists in providing a toolbox online to help citizens organising their own customised version of a daily living solution. The website-based toolbox provides procedures, advices, pre-formated brochures and leaflets, check-lists of good practices that intends to help even for such a simple action as organising a party with closed neighbours and enable people to take action and organise more of this kind of initiatives.

Social Innovation camps is another case we have collected. The Camps are week-end-long events bringing together web developers and designers with people at the sharp end of social problems. They consists in competitions to find the best ideas for web tools to create social change and a race to build prototypes for them over one

weekend – complete with working software. The events finish with a pitching competition and a chance to win a prize as well as to get some help making your idea a reality. These workshops create a space where people (citizens) have the chance to work to solve everyday life problems that they experience in collaboration with specialists from different backgrounds all of them contributing for free. It is a hands on process which aims to create relationships needed to launch these micro social innovation groups that at the end of the workshop period come up with a web based solution that later they will personally put into practice and reassure the continuity.

Open Design

Examples for innovations using open source software development and personal fabrication were identified as well.

One case, for instance, is Bildr, a project of open platform offering access to componentized instruction sets, “building blocks” for making various hardware and software constructions accessible to anybody. The innovation process is based on a very detailed toolbox that allow non experts to assemble and combine them and progressively create a new electronic system while familiarizing at the same time with IT environments. Bildr is an attempt to integrate existing DIY electronic kits and the availability of functional pieces of information and know-how available in open source on the Internet into one semi formalized larger system of construction developed by the electronics DIY community itself. The trend of DIY electronic kits (i.e. PIC, Arduino) intends to free grassroots creativity making this powerful technology accessible to anybody.

Oscar, the Open Source Car, is another illustration: The objective is to jointly develop a car on the internet according to open source principles. Thus, the soft- and hardware used in the project are freely accessible to everyone willing to participate in the project. Open source concepts are quite established in the scope of digital goods and software development, however, transferring the principle to tangible products could in the long run lead to a democratisation of innovation processes.

Global Knowledge Sharing

A number of signals of change reveal that innovation is done by using different sources around the globe simultaneously.

Sprout – an E-course for idea creation, offers an electronic course, in which people from all over the world can exchange their knowledge and help each other to further elaborate their social or environmental project ideas. Sprout tries to attract dynamic activists, leaders, and professionals, which are trained by sprout facilitators to become e-mentors. Everyone can be a mentor and help other young people with their expertise and knowledge gained in similar projects. Sprout exists to help make the process of innovating simpler, more practical and less intimidating by guiding you through the project management process step-by-step. It provides a way to learn, grow and connect in a supportive environment that encourages creativity, involvement and hard work to create a better world.

The Global Ideas Bank, another signal of change, is one of the greatest ideas site on the internet today. A not-for-profit website that is "part suggestion box, part networking tool, part democratic think-tank and part inspirational entertainment". The innovation process consists in a large open contest where anybody provides any kind of ideas and votes for the best ones. The Global Ideas Bank's origins lie in the Institute for Social Inventions, which was set up already in 1985. It was part of the first European Social Innovations Exchange, and has been a source of inspiration for countless individuals and organizations.

Whole Brain Catalogue: This open environment has been developed by a team of researchers from the UC San Diego to connect members of the worldwide neuroscience community to facilitate solutions for today's new challenges in brain research, taking for the first time all the information and data about a mouse brain together. The innovation process consists in opening the academic research to a larger researchers community; academic research generally limited to one or multiple universities working together under contract. The innovation starts in putting scientists first, as a community of researchers, instead of universities. The innovation process consists in a website that shows slices through the brain, 3D representations of brain parts as well as cell and molecule models. Users may contribute all the multiple scales of data using upload tools to semantically tag their data, which makes it readily searchable. Researchers can create their own views and combinations of data to reveal unique views.

Attitude towards Innovation

We found signals for either a very positive attitude for innovation but also a more sceptical view on innovation.

To give a very enthusiastic example we can refer to the "24 Hour Innovation Marathon". The Board Of Innovation, an online network of innovators, organised a 24 Hour non-stop marathon of innovation projects around the world on May, 15th of 2009. During a full day and night more than 60 participants presented their innovation initiatives in predefined timeslots, ranging from small innovation blogs up to large multinationals. This event included live-streamed brainstorming sessions, a free access to an inspiration-database and multimedia presentations of all the latest innovation projects.

"Putting the No to Innovation" is another (weak) signal we identified. We described this example as follows: In the beginning of 2009 the American cereals manufacturer Post came up with a new campaign under the tagline "Why we put the NO in Innovation." By emphasizing the 100% natural ingredients and the fact that the product has not changed for centuries, the company motivates his employees to be proud of the lack in progress and innovation their company and their product have shown over the years. This signal could be a hint that more and more companies start actively distancing themselves from an innovative image. Instead they merely focus on their "evergreens" and rely old but proven and successful products with a stable market share, e.g. Post, Coca Cola, etc.

Shift in Innovation Gravity

Our scanning activity found a number of developments in India and China which indicate that this region becomes more important on the global innovation race.

One example is the Tata Nano from India: In January 2007 Tata Motors, India's largest company in the automobile and commercial vehicle sector, launched a four-seater car with a purchasing price of around 1440 Euro. The Tata Nano is now the world's cheapest car. Automotive suppliers are, amongst others, the German companies Bosch, Continental and BASF. In order to achieve this very low price, Tata Motors reduced the production costs by radically decreasing the car's performance and focusing on a strictly low-cost-design. Since 90% of future growth in the car sector will take place in emerging and developing regions Tata is now in a "pole position" to conquer a major future growth market: low-price cars.

In addition, we observed that Tata has a high priority to increase its innovativeness. Tata Consultancy Services, a firm belonging to India's Group, makes internal innovation corporate culture top priority. Several strategies have been implemented in order to build a culture of innovation and stimulate employees to think innovatively. These strategies involve e.g. creative thinking as one of nine performance categories on which employees are evaluated as well as making innovation an essential component of all trainee programs. Furthermore five hours of the 45-hour week can be used by employees for developing ideas on new concepts and product improvements. An internal social network that permits employees to post, comment and vote on ideas supporting the idea generation process.

Lifecycle Thinking in Innovation

The trend towards sustainability and the development of eco innovations was indicated by a number of examples.

"Venlo – A Whole Town Adopts the Principle of 'Waste is Food'" is one signal of change we have collected in this context. Venlo (NL) and its 90.000 inhabitants adopted McDonough and Braungart's concept of Cradle to Cradle (waste = food) as a vision for their city. This joins the industry with the politicians, the general public and the creative people in a giant common project. Entrepreneurs in Venlo saw it as a great tool for innovation that also makes sense economically, while saving our planet. The Venlonians agree that the concept is very difficult to put into practice by the industry, but Cradle to Cradle is a common goal towards which they all work, share ideas, raise questions, find answers and take actions to make it work. Truly applying the principle of "waste = food" changes the innovation process of products since it forces designers and innovators to consider the entire lifecycle of each component and / or make the best of those materials, which can be fully re- or up-cycled.

Our review of the academic literature revealed also that some concepts which have been addressed within the business press or in the web have not gained much interest or attention by academics. Here, product tuning, modular reconfiguration, or interactive production can be mentioned.

Within the project we also investigated the drivers for the innovation patterns, i.e. whether they were economically, technologically, socially, and/or environmentally driven. The collection of signals of change revealed that many examples were driven by a societal need, thus signals were driven by peoples' growing ability and willingness to deal with social media and collaboration tools. This driver is closely connected to the repeatedly named aspect that the younger generation is about to enter the business world, bringing with them new ways of thinking about (free) knowledge sharing, collaborating and inventing. Another mentioned driver in the social dimension is the spread of individualisation, which, as one effect among others, increases peoples' ambitions to express themselves by influencing the design of products and / or to change the functionality of solutions and services according to their individual needs. Last, but not least, it was pointed out that there is a change in the way innovators and being innovative is regarded socially. Being innovative is becoming more socially desirable for a growing number of people.

The most relevant driver in the economic dimension was the increasing global competition for innovations. The pressure to innovate is rising due to ever-shorter product life cycles, growing product piracy, and the transition of industrialised societies into knowledge economies. Another economic driver of changing innovation patterns are changes in the work world: Flexible working patterns, outsourcing and the increasing number of professional freelancers foster and enable the emergence of new innovation concepts. Moreover, companies have started to realize the direct (money) and indirect (reputation) economic value of social and environmental innovations, so there is a growing interest in both these areas. Geographical changes in innovation patterns, in particular, the shift of innovativeness to developing countries, is driven by cost advantages and rapid economic catch-up in those countries. In addition, many economic obstacles were identified during the scanning process: Most frequently mentioned are high costs and poor cost-benefit ratios, as well as low monetary incentives for the participants.

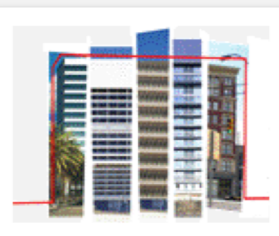
From a technological perspective, especially new Web 2.0 applications are bringing about changes in innovation patterns, as they make knowledge sharing and collaborating easier and more affordable, also on a global scale. Furthermore, many new innovation concepts are expected to result from the upcoming technology wave (sustainability technology), and general technological progress, i.e. cheaper, more powerful and usable devices. One obstacle mentioned was that most modern electronic devices are designed for a Western setting only, e.g. for an environment where water and / power supply are taken for granted. Moreover, IT security gaps have been identified as a hindering factor.

Some signals were politically driven: First of all, politicians try to influence the conditions under which innovation takes place, e.g. by promoting collaborations amongst domestic companies, or by providing financial support. Additionally, governments and governmental institutions increasingly invite people to participate directly in political decisions in order to counteract the growing disenchantment with politics. The obstacles pointed out refer to political frameworks for open innovation: If laws and regula-

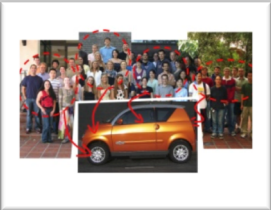
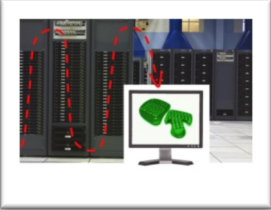
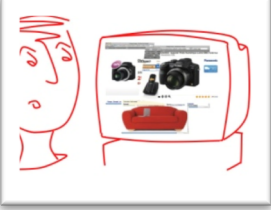
tions are not designed specifically to handle the new innovation concepts, they may curb new ideas. Some new innovation approaches may not establish themselves due to a lack of political support.

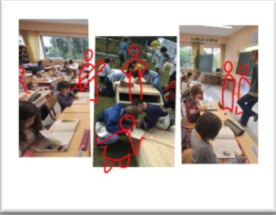
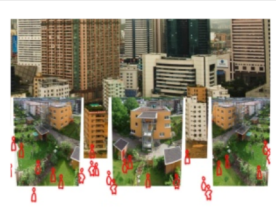
From an environmental point of view, the growing awareness of climate change, social grievances and the inefficient use of resources are driving changes in innovation patterns. However, new innovation concepts could fail for precisely these reasons if they turn out to be resource-inefficient or to produce tons of new waste.

6.3.2 INFU Visionen (INFU 2012)

Vision	Imagine ...	Referenec to LL Characteristics
V1 Innovation on request 	What if companies generate most innovations on special request from user communities? Together with sociologists, designers and developers communities of users develop innovation scenarios and sell them to companies.	User integration, co-creation
V2 Public Experimentation 	What if experimenting aligned social and technological innovation would be at the core of successful innovation systems? Public authorities strive to foster a permanent stage of social experimentation through a loosely connected network of local bottom-up projects. Enablers for collective experimentation such as innovation toolkits form the critical infrastructure for public experimentation.	Experimentation, local innovation, intermediaries
V3 Bringing outside in 	What if the idea creation process is fully externalised to external agents ? More and more companies use different sources of outside knowledge for the creation of products and services, which are then finally realised and brought to the market by the manufacturer. Strategies such as rapid innovation testing, crowdsourcing or sample testing are applied.	Open R&I, experimentation
V4 Negotio-Vation	What if innovation becomes publicly negotiated? Companies advertise for innovation proposals to citizens, competing to get 'innovation credits' from them in order to get approved the development of the new product.	User-integration, impact, intermediaries

		
V5 CIY – Create It Yourself 	What if fabrication laboratories for everybody with flexible manufacturing equipment, become widely available and allow people to produce ever more products themselves? Self-production of personalised objects is the standard way of producing commodities directly at home or in “create it yourself shops/malls” with optional professional support. Companies just deliver materials, components, equipment and design tools. Brands do hardly play a role any more.	Co-creation, user integration, intermediaries
V6 Laboratory stores 	What if stores were to become laboratories where companies and customers co-develop innovations? Laboratory Department Stores would offer theme worlds such as “Family Life” or “New Sports”, where customers can experience unreleased products, individualize existing goods and in return get access to products fitting better their needs and desires.	Co-creation, experimentation, user-integration, impact, intermediaries
V7 Innovation marketplace 	What if companies no longer innovate themselves but fully externalise innovation to an open innovation marketplace? Nomadic innovators bid on innovation tenders and contests in constantly changing teams. They gather in co-working spaces some of which are top-favourite employers for creative people.	Open R&I, Co-creation, intermediaries
V8 Innovation Campus 	What if companies would collaborate in joint innovation places? Independent innovation plants will rent large open spaces for companies to settle their innovation staff with private areas and all sorts of collaborative facilities in between.	Intermediaries, co-creation

V9 Innocamps 	What if innovation camps, where people gather for a few days to innovate together, become widely established as a means of problem solving? Innovation camps are used by companies, public sector and civil society to solve problems from high-tech challenges to neighbourhood facilities. Most people do regularly join innovation camps.	User-integration, co-creation, intermediaries, impact
V10 Open Source Society 	What if open source development is no longer limited to software development but becomes an all encompassing innovation pattern? Many products and services are provided by people contributing bits and pieces to various technological and social innovation projects. Open source business models and coordination mechanism abound.	Open R&I, co-creation, user-integration
V11 Virtual-Only innovation 	What if many innovations would be enjoyed only virtually? Virtual-Only products satisfy human appetite for newness. They are displayed in virtual galleries for public perception or projected into homes and offices for individuals on demand. Most of these products are never materialised.	Virtual LL, ideation, intermediaries, real world
V12 Darwin's Innovation 	What if companies use digital systems to randomly create and test innovation variants before selecting the "fittest" for further development? Enormous amounts of variants are tested often with an unexpected outcome. Design, creativity and consumer research loose relevance. Engineers dream of ultimately simulating the end-user and thus fully automate the innovation process.	Virtual LL, ideation, R&I ecosystem, impact
V13 Web-Extracted Innovation 	What if we scan the internet for ideas and automatically pick the ones that best answer to current customer needs? Sophisticated semantic web-filters track changes in consumer preferences and new ideas in real time, and automatically extract innovations with outstanding market potential.	Virtual LL, ideation, impact, user-integration
V14 Innovation Imperative	What if the current emphasis on innovation and creativity for designers, programmers and engi-	Co-creation, user-integration, impact

	neers spreads to all workplaces? All employees from the janitor to top management are constantly involved into innovation activities. Creativity is part of any jobs daily routine and is key in performance measurements. Part of the job is to redefine the job it-self.	
V15 Innovation meets Education 	What if innovation skills would be high on the education agenda right from kindergarden? Children are motivated to maintain their “discovery spirits” and learn how to question facts and think things differently. Learning is project oriented with a high emphasis on bricolage. Innovation becomes something that is taught as a matter of course, just like the ABC.	Education, experimentation
V16 No-innovation 	What if innovation fatigue takes over and No-Innovation is en-vogue? The innovation rush is finally slowing down. Product cycles are becoming longer again. For market success, unchanging quality is more important than ever new offers.	-
V17 City driven innovation 	What if cities became stronger actors in the field of innovation by proactively pushing for needed solutions? Cities could take on the investment risks for the development and implementation of needed innovations and use this as a new economic factor by patenting and marketing their solutions to other cities.	Local innovation, R&I policy, impact
V18 90% Innovation 	What if innovation is primarily directed at the “other 90%” of the world population living in poverty? Extreme low cost/high innovation strategies prevail. Rich world companies struggle as they lack the competences and culture required. Innovators from today’ emerging markets do much better due to their longstanding experience.	R&I ecosystem
V19 Relocated Innovation	What if the bulk of successful and disruptive innovations were to come from today’s emerging markets?	R&I ecosystem

	The West adopts the role of a follower and has to face products primarily designed for different cultural context. Western companies wishfully look to Asia, often with the help of industrial espionage. Creative people migrate to the new innovation hot spots in Asia and send back their money home to the US and Europe.	
V20 Waste-based Innovation 	What if the principle of “Waste equals Food”/”cradle to cradle” would be widely adopted? Instead of raw material, databases with used components and materials serve as a starting point for innovations. The whole world becomes one eternal circle. Everything that is made of something is part of making something.	sustainability

Tab. 7: Visionen für Innovation (INFU 2012)

6.4 Bundesbericht Forschung und Innovation (BMBF 2014)

Meta-Information (Vorwort)

Der Bundesbericht Forschung und Innovation stellt die Aktivitäten des Bundes und der Länder zu Forschung und Innovation vor und geht dabei auf die Ergebnisse des aktuellen Gutachtens der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) ein.

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
Reallabor (Region)	S. 321	Mit der Forschungsstrategie Fortschritt NRW richtet NRW seine Forschungs- und Innovationspolitik neu aus. [...] Mit einer Forschung für nachhaltige Entwicklung soll zu einem wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Fortschritt für alle Menschen beigetragen werden. Leitlinie der thematisch-inhaltlichen Förderung ist ein umfassendes Verständnis von Fortschritt und Innovationen, das sich von einer rein technologischen Sicht abgrenzt und die technologische, ökonomische, ökologische und soziale Seite von Innovationen gleichermaßen in den Blick nimmt. Im Fokus stehen Systeminnovationen, die technologische Neuerungen mit sozialen, kulturellen und institutionellen Aspekten verbinden. Die Landesregierung sieht in einer inter- und transdisziplinären Forschung, die auch die noch vorhandene Schwelle zwischen den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften überwindet, eine wesentliche Voraussetzung für einen nachhaltigen Fortschritt. Ein Umsetzungsinstrument sind regionale Innovationsnetzwerke , in denen sich Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zur Verfolgung eines konkreten Forschungs- und Umsetzungsziels in einem regionalen Umfeld vernetzen und ihre Lösungsansätze in einer Reallaborsituation erproben. [...] Der mit 150.000 Euro dotierte Innovationspreis des Landes Nordrhein-Westfalen gehört zu den bedeutendsten deutschen Forschungspreisen und wird für herausragende Forschung mit gesellschaftlicher Bedeutung und Anwendungsrelevanz vergeben.
Modellregion	S.322	Im Fokus der Forschungsförderung zur nachhaltigen Mobilität stehen die Elektromobilität sowie die Logistik. Mit der Modellregion Rhein-Ruhr verfügt NRW über die größte Modellregion Deutschlands. Mit den Zentren für Batterietechnik in Münster, für Fahrzeugtechnik in Aachen und für Infrastruktur und Netze in Dortmund ist NRW bereits exzellent vorbereitet, der weitere Ausbau der Forschungsinfrastruktur erfolgt zielgerichtet. Mit wissensbasierten Logistiklösungen, die dank optimierter Ressourceneffizienz das Nachhaltigkeitsprinzip auch in der Logistik verankern, hat sich der Spitzencluster EffizienzCluster LogistikRuhr zu einem weltweiten Zentrum für innovative Logistik etabliert.
Modellregion	S.323	Technologieförderung ist mehr als das Fördern technologischer Invention. Es geht um Maßnahmen zur Erprobung und Produktentwicklung im Interesse des gesellschaftlichen Fortschritts. Hierfür wurden Fördermittel innerhalb der Förderung nach dem <i>NRW-EUziel- 2-Programm 2007–2013</i> über Wettbewerbe vergeben. Hauptzielgruppe der Wettbewerbe sind kleine und mittelständische Unternehmen (KMU). Es wurden zu 19 themenspezifischen und vier Querschnittsbereichen Wettbewerbe

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
		durchgeführt. Hintergrund der themenspezifischen Wettbewerbe sind die Leitmärkte und die zugehörigen Cluster in NRW. Ziel der Wettbewerbe ist die Stärkung der Wertschöpfungskette und die Förderung exzellenter Konsortien mit zukunftsweisenden Projekten. Dazu gehören exemplarisch die Elektromobilitätswettbewerbe zur Vorbereitung der Modellregion und Nano-/Werkstoffe als Ausgangspunkt für den NETZ-Forschungsbau in Duisburg. [...] Technologietransfer und Entrepreneurship sind wichtige Aspekte in allen Wettbewerben.
Modellregion	S.142	Wasserforschung muss in vielen Fällen, u. a. durch grenzüberschreitende Flusseinzugsgebiete, international sein. Daher setzt das BMBF mit EU-Aktivitäten im Rahmen der European Innovation Partnership on Water und Joint Programming Initiative Water auf internationale Vernetzung. Außerdem werden Forschungsprojekte zum Integrierten Wasserressourcenmanagement (<i>IWRM</i>) gefördert, um für ausgewählte Modellregionen in Schwellen- und Entwicklungsländern umfassende Konzepte und Planungsinstrumente zu erarbeiten.
Modellregion	S.143-144	Nachhaltige Nutzungskonzepte für Regionen In der Fördermaßnahme KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten werden innovative Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Regionen entwickelt. [...] Wichtige Entscheidungen werden häufig vor Ort gefällt. Durch die Einbeziehung von regionalen Akteuren wird Praxiswissen vor Ort nutzbar gemacht. Die Akzeptanz für Lösungsvorschläge erhöht sich. In sieben Modellregionen werden die zu erwartenden Klimaänderungen und die damit verbundenen extremen Wetterausprägungen in regionale Planungs- und Entwicklungsprozesse integriert, um zum einen die Entwicklung und Nutzung neuer Technologien, Verfahren und Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Regionen voranzutreiben und zum anderen die künftige Wettbewerbsfähigkeit von Regionen zu erhöhen. Realisiert wird dies durch Netzwerke zwischen Unternehmen, Verwaltung und gesellschaftlichen Bedarfsträgern sowie der Wissenschaft, die in der jeweiligen Region verankert sind. [...] Im BMBF-Förderschwerpunkt <i>Forschung für die nachhaltige Entwicklung der Megastädte</i> von morgen werden energie- und klimaeffiziente Strukturen in urbanen Wachstumszentren entwickelt. Neun bilaterale transdisziplinäre Teams erarbeiten und implementieren angepasste technische und nicht technische Innovationen, z. B. in Addis Abeba, Ho Chi Minh Stadt oder Lima.
Modellregion	S.148	Das BMWi fördert u. a. im Rahmen des <i>CO2-Gebäudesanierungsprogramms</i> (KfW-Förderprogramme) mit der Deutschen Energie Agentur (dena) <i>Modellvorhaben Effizienzhäuser</i> und zusammen mit dem BBSR Modellvorhaben hin zum klimaneutralen Gebäude. Dies dient auch der Weiterentwicklung des CO2-Gebäudesanierungsprogramms (bis Ende 2013 befand sich dieser Förderbereich im BMVI). Zudem fördert das BMUB im Rahmen der <i>Initiative Zukunft Bau</i> Energieeffizienztechnologien für innovatives, nachhaltiges Bauen und im Rahmen des KfW-Programms Energetische Stadtsanierung die wissenschaftliche Begleitung von Pilot-

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
		projekten zur Erstellung integrierter Quartierskonzepte zur Wärmeversorgung im Quartier. Themenfelder des BMVI im Bereich der Raumordnung sind regionale Energiekonzepte 2012 bis 2015 in acht Modellregionen. Außerdem fördert das BMUB im Rahmen seiner <i>Initiative Zukunft Bau</i> das Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität in Berlin und 40 weitere, über die Bundesrepublik verteilte Modellprojekte vom Einfamilienhaus über den Geschosswohnungsbau und die Altbausanierung bis hin zu Bildungsbauten. Ziel dieser Vorhaben ist der Nachweis, dass es bereits mit der heute verfügbaren Technik möglich ist, mit dem Haus in der Jahresbilanz mehr Energie zu erzeugen, als es für seinen Betrieb und seine Nutzung benötigt. Mit der Neuorganisation der Bundesregierung Ende 2013 ist dieser Förderbereich, der in den vergangenen Jahren durch das BMVBS bzw. das BMVI aufgebaut worden ist, auf das BMUB übergegangen.
Realistisch	S.193	1. Grundsatzfragen einer Gesellschaft des längeren Lebens Forschung, die darauf abzielt, Konzepte, Modelle und Lösungen für eine Gesellschaft im demografischen Wandel zu finden, muss sich an der Frage orientieren, in welcher Gesellschaft wir künftig leben wollen. Der geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung kommt bei dem gesellschaftlichen Verständigungsprozess über diese Frage eine tragende Rolle zu. Zu den Schwerpunkten des Forschungsfeldes zählt neben der Erforschung der Ursachen und Konsequenzen des demografischen Wandels nicht zuletzt auch die Entwicklung und Etablierung eines realistischen Altersbildes. 2. Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen für Wirtschaft und Gesellschaft nutzen Möglichst lange die eigenen Erfahrungen, Zeit und Kraft in eine sinnvolle Tätigkeit einzubringen ist befriedigend für die Einzelnen und den Einzelnen und eine wertvolle Ressource für die gesamte Gesellschaft. Zwar lassen Reaktionsgeschwindigkeit und körperliche Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Alter meist nach, mögliche Defizite werden aber oftmals durch eine hohe soziale und fachliche Kompetenz und durch einen breiten Wissens- und Erfahrungsschatz entlang der Bildungs- und Erwerbsbiografie ausgeglichen. Dies bedeutet eine große Chance für die Wissensgesellschaft, die nicht nur darauf angewiesen ist, Erkenntnisse zu vermehren, sondern diese auch einzuordnen und zu bewerten. Vor diesem Hintergrund adressiert das Forschungsfeld z. B. die Entwicklung von Konzepten für ein demografieorientiertes Personalmanagement und das betriebliche Kompetenzmanagement im demografischen Wandel (Kapitel IIB 1.16). Einen weiteren Schwerpunkt bilden innovative Lösungen der Mensch-Technik-Interaktion zur Unterstützung alternder Belegschaften.

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
Nutzerintegration	S.195	Die Forschungsagenda der Bundesregierung für den demografischen Wandel <i>Das Alter hat Zukunft</i> stellt ihre oben genannten sechs Forschungsfelder*¹³ in einen umfassenden und interdisziplinären Kontext. Darin finden Aspekte technologischer Querschnittsfragen, der Nutzerintegration und des Wissens- und Praxistransfers ebenso Berücksichtigung wie die Untersuchung relevanter ethischer, rechtlicher und sozialer Fragen und die internationale Vernetzung. Technologische Querschnittsfragen Wenn es darum geht, die Selbstbestimmung und Lebensqualität älterer Menschen zu fördern, können technologische Innovationen einen wertvollen Beitrag leisten. Insbesondere Konzepte der Mensch-Technik- Interaktion weisen hier große Potenziale auf. Um diese Potenziale zu heben, unterstützt die Forschungsagenda die Erforschung der Grundlagen der Mensch-Technik- Interaktion z. B. im Bereich innovativer Schnittstellen und adaptiver, lernender Systeme. Auf diese Weise werden forschungsfeldübergreifend die Voraussetzungen für technologische Innovationen im Dienste einer Gesellschaft des längeren Lebens geschaffen. Nutzerintegration Technologische Innovationen können nur dann erfolgreich sein, wenn sie den Bedürfnissen derjenigen entsprechen, für die sie entwickelt werden. Ein integraler Bestandteil der Forschungsagenda ist daher die frühzeitige Integration der späteren Nutzerinnen und Nutzer in den Prozess der Forschung und Entwicklung beispielsweise in <i>Demografie-Werkstattgesprächen</i>. Darin sprechen Forscherinnen und Forscher mit Seniorinnen und Senioren über die Forschungsfragen von morgen. Das Ziel sind noch passgenauere Innovationen.
Labor	S.67ff.	Dutzende (Praxislabor, Forschungslabor, Untertagelabor etc.)
Experiment	S.401	Projektbeispiel SCIENCE LINK [kostenlose Materialtests] SCIENCE LINK verknüpft fünf Großforschungseinrichtungen in drei Staaten mit Universitäten und gewerblichen Nutzerinnen und Nutzern in der Ostseeregion. Die Projektpartner werden unter anderem mit 2,8 Mio. Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unterstützt. Für die Finanzierung der Zusammenarbeit in der Durchführung von Experimenten, dem Bau von Instrumenten und dem Training von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und Unternehmerinnen und Unternehmern müssen unterschiedliche Finanzierungsquellen kombiniert werden, die in Zukunft neben nationalen Mitteln aus Horizont 2020 und den <i>Europäischen Struktur- und Investitionsfonds</i> kommen sollen. Weitere Informationen zum Projekt

¹³ 1. Grundsatzfragen einer Gesellschaft des längeren Lebens 2. Kompetenzen und Erfahrungen älterer Menschen für Wirtschaft und Gesellschaft nutzen 3. Älter werden bei guter Gesundheit 4. Gesellschaftliche Teilhabe: Mobil und in Verbindung bleiben 5. Sicher und unabhängig wohnen 6. Mit guter Pflege zu mehr Lebensqualität (Siehe S.193-195)

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
		www.forschungsrahmenprogramm.de/_media/Best_Practice_Science_Link.pdf
Experimentell	S.59ff.	Dutzende
Open Innovation (Cluster/Region)	S.24	Die Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in FuE gehört zu einer traditionellen Stärke des deutschen Innovationssystems. Deutschland ist im internationalen Vergleich beim Transfer von Wissen und Technologien aus der Forschung in die Anwendung besser geworden. Unternehmen öffnen ihre Forschungsabteilungen zunehmend nach außen und binden Kundinnen und Kunden, Lieferantinnen und Lieferanten und Wissenschaftseinrichtungen bei der Entwicklung und Verbesserung ihrer Produkte und Prozesse ein. Bestehende Kooperationsformen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft entwickeln sich auf dieser Ebene rasant weiter, passen sich neuen Anforderungen im Innovationsprozess an und prägen eine neue Kultur der „offenen Innovation“ (Open Innovation). All dies beschleunigt den Weg von der Idee zum marktreifen Produkt. Aufbauend auf dem Erreichten ist es Ziel der Bundesregierung, die vorhandenen Stärken in Wissenschaft und Wirtschaft noch besser zu bündeln und dadurch neue Kräfte freizusetzen. Cluster- und Netzwerkbildung unter maßgeblicher Beteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) stehen dabei deutlich im Fokus. Dementsprechend hat sich die Vernetzung in den vergangenen Jahren erheblich verstärkt. So ist im Rahmen des <i>Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)</i> der Anteil der mit Hochschulen kooperierenden KMU zwischen 2008 und 2013 von 16,7 auf 42,9 % und bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen von 15,6 auf 39,9 % angestiegen. 15 Spitzencluster aus dem <i>Spitzencluster-Wettbewerb</i>, mehr als 90 Innovationscluster aus dem Programm <i>go-cluster</i> sowie 287 von KMU geprägte Netzwerke beim <i>ZIM</i> stehen international für leistungsfähige regionale Partnerschaften von Wirtschaft, Wissenschaft und weiteren Akteuren in Deutschland. Einen Überblick über die Clusteraktivitäten des Bundes, der Länder und der EU gibt die <i>Clusterplattform Deutschland</i> unter www.clusterplattform.de.
Open Innovation	S.40	Gesellschaftliche Herausforderungen für die Forschungs- und Innovationspolitik 2030 – ein Ausschnitt aus einem Foresight-Prozess der Bundesregierung In der vernetzten Gesellschaft von morgen erlangt Wissenschaft eine neue Relevanz für Wirtschaft und Gesellschaft und damit eine veränderte öffentliche Funktion. Die Wissenschaftslandschaft wird zunehmend diversifiziert, differenziert und spezialisiert – und gleichzeitig auch offener. Das Phänomen „Science 2.0“ umfasst Einzeltrends wie Open Innovation, Bürgerforschung, frei zugängliche Publikationen sowie datenintensive und datengetriebene Wissenschaft. Dabei werden ganz neue Reputationsmechanismen und Governancestrukturen verlangt. Die Zivilgesellschaft wird ein zunehmend relevanter Akteur im Forschungs- und Innovationssystem sein. Bürgerinnen und Bürger leisten mit eigenen Vorhaben heute schon wertvolle Beiträge für For-

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		schung (z. B. Beobachtung von Arten), Innovation (z. B. offene Werkstätten) und Produktion (z. B. 3D-Drucken von Objekten). Mit der Verschiebung der wirtschaftlichen Zentren wird das weltpolitische Machtgefüge zunehmend multipolar, was neue Formen der globalen Governance erfordert. Politische Entscheidungen werden nicht mehr allein von Staaten getroffen, weil immer häufiger nicht staatliche Akteure und Netzwerke an der Bereitstellung öffentlicher Güter beteiligt sein werden. Städte werden zu eigenständigen Akteuren und Treibern überregionaler Politikdiskurse und globaler Veränderungsprozesse. Auch wird mit dem Aufkommen qualitativ neuer Innovationsformen und Innovationskulturen gerechnet. So etwa Innovationen, die auf teils starke, lokale Beschränkungen bei der Ressourcenverfügbarkeit kreativ reagieren – Beispiel Afrika – und so zu technisch einfachen, preiswerten und robusten Produkten führen (frugale Innovationen).
Assistenz-system	S.167	Die Möglichkeiten, gesellschaftliche Probleme wie Energie- und Ressourceneffizienz, Gesundheit, Mobilität und Sicherheit zu lösen, werden durch Unterstützung von IKT in vielen Fällen wesentlich erweitert. Beispiele sind die Sicherheit im Straßenverkehr, eine moderne Medizin und altersgerechte Assistenzsysteme. Mit Assistenzsystemen und Fragen der Kommunikationstechnik wird auch der Bogen zu weiteren tiefer gehenden gesellschaftlichen Fragestellungen geschlagen: Mensch-Technik-Kooperation und demografischem Wandel
Assistenz-system	S.168	Kommunikationssysteme Privates Umfeld, Wirtschaft, Kultur und Politik – moderne Kommunikationstechnologien durchdringen längst alle Bereiche unseres Lebens. Eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur ist unverzichtbare Basis für zentrale Wirtschaftsbereiche wie Finanzen, Produktion und Dienstleistungen. Es wird immer mehr mobile Kommunikation geben, vor allem wegen des mobilen Internets und durch das Internet der Dinge. Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in den Kommunikationstechnologien weiter zu stärken. Das Erforschen und Entwickeln neuer leistungsfähiger, sicherer und energieeffizienter Kommunikationssysteme soll eine weltweite Spitzenposition sichern und Standards setzen. Fördergebiete innerhalb des Schwerpunkts • Förderung von innovativen Ansätzen von kleinen und mittleren Unternehmen • Entwicklung neuer Technologien als Grundlage für künftige Kommunikationsstandards, vor allem im Bereich der drahtlosen Kommunikation • neue Anwendungen bei Assistenzsystemen im Dienste älterer Menschen, Fahrzeugkommunikation zur Verbesserung der Sicherheit und des Verkehrsflusses sowie Anwendungen im Gesundheitssystem
Konzepte nachhaltiger	S.132	Das jährliche <i>BMBF-Forum für Nachhaltigkeit</i> ist fester Bestandteil des Rahmenprogramms und ein zentrales Datum für die deutsche Nachhaltigkeitsszene. Hier finden

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
Entwicklung		Akteurinnen und Akteure eine Plattform für neue Ideen, persönlichen Austausch und Vernetzung. Aktuelle Ergebnisse aus den Förderschwerpunkten werden vorgestellt, neue Kooperationen initiiert und der Austausch zwischen Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu den drängenden Fragen der Nachhaltigkeit vorangetrieben.¹⁴ Das Wissenschaftsjahr zur Nachhaltigkeit unter dem Motto <i>Zukunftsprojekt Erde</i> hat 2012 einen wesentlichen Impuls für die Forschung in diesem Feld gesetzt.
Szenario	S.173	Die Projekte erforschen Lösungen auf Basis realitätsnaher Bedrohungsszenarien. Ein solches Szenario ist beispielsweise ein großflächiger Stromausfall: Nach etwa sechs Stunden ohne Elektrizität sind die meisten Telekommunikationsnetze zusammengebrochen. Telefon und Internet sind nicht mehr verfügbar. Die Heizung bleibt kalt. An den Tankstellen fehlt der Strom für die Treibstoffpumpen. Auch die Trinkwasserpumpen können nur noch mit Notstromaggregaten betrieben werden. Der Verkehr auf Schienen und Straßen kommt größtenteils zum Erliegen. Durch solche Wechselwirkungen können lang andauernde und flächendeckende Stromausfälle beträchtliche Schäden verursachen. [...] Für innovative und praxisorientierte Lösungen wie diese werden die späteren Nutzerinnen und Nutzer, wie Feuerwehr, Polizei, Notärztinnen und -ärzte, von Beginn an einbezogen. Ebenfalls integriert sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Sozial- und Geisteswissenschaften. So werden die gesellschaftlichen Aspekte neuer Sicherheitskonzepte und -technologien, wie etwa ethische Fragen und rechtliche Rahmenbedingungen, interdisziplinär untersucht.

Tab. 8: Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen im Bundesbericht Forschung und Innovation (BMBF 2014)

¹⁴ Das Internetportal www.fona.de und das BMBFForum für Nachhaltigkeit eröffnen Akteuren der Nachhaltigkeit hervorragende Möglichkeiten zur Kommunikation und Interaktion sowie zur Präsentation der Forschungsergebnisse. Dabei lebt das Portal von der aktiven Beteiligung der Akteure. Sie nutzen die Chance, eigene Aktivitäten in Forschung, Entwicklung und Bildung zu präsentieren, und erzeugen so Interesse bei Repräsentantinnen und Repräsentanten aus Gesellschaft und Wirtschaft sowie für Aus- und Weiterbildung. Akteure nutzen das umfangreiche Serviceangebot, informieren sich über aktuelle Publikationen, Veranstaltungen, Pressemeldungen und Ausschreibungen und weisen ihrerseits auf interessante Termine und Links hin.

6.5 OECD Science and Technology Outlook (OECD 2014)

Meta-Information (p. 3)

The OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014 is the tenth in a biennial series designed to review key trends in science, technology and innovation (STI) in OECD countries and a number of important non-member economies: Argentina, Brazil, Colombia, Costa Rica, India, Indonesia, Latvia, Lithuania, Malaysia, the People's Republic of China, the Russian Federation and South Africa. Its aim is to inform policy makers responsible for STI policies, business representatives and analysts about recent and anticipated changes in the global patterns of science, technology and innovation and to understand current and possible future implications for national STI policies both at global and national level. The STI Outlook 2014 considers the future of STI policies in light of the recent and fragile economic recovery, growing fiscal pressure, globalisation and major global and societal challenges (green growth, ageing societies, inclusive development).

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
Living Lab	S.111	National STI plan or strategy (Belgium): Regional Innovation Plan – Innovative Brussels 2013-20: A focus on regional R&D strategic platforms, development of clusters and identification of potential niches for specialisation through: <i>i)</i> financing of innovation and seed funding; <i>ii)</i> assistance and support for innovative companies; <i>iii)</i> increasing the availability of human capital by encouraging scientific, technological and entrepreneurial careers; <i>iv)</i> innovative public procurement; <i>v)</i> joint development of innovation (e.g. living labs) ; <i>vi)</i> promotion of the image of “innovative Brussels”; <i>vii)</i> increased European support to the Region; <i>viii)</i> strategic monitoring and analysis; <i>ix)</i> evaluation of RDI policy; <i>x)</i> strengthening of the Scientific Policy Board (CPS); <i>xi)</i> co-operation with other Belgian regions.
Living Lab	S.276	Belgium: Hot issue 4: Targeting priority areas/sectors. Each region has identified its own priority areas. There is some overlap. The BCR focuses on certain sectoral niches and on R&D and innovation to meet societal challenges. The priority sectors identified in the new BCR Innovation Plan are ICT, health care and the environment. Funding schemes have been prepared along with a cluster initiative to foster a growth ecosystem and critical mass in the priority sectors. The Flanders Policy Note 2009/2014 on Scientific Research and Innovation identifies similar priorities, and the Flanders 2011 Concept Note on Innovation Centre stresses the role of innovation in addressing grand societal challenges through thematic “innovation hubs”. Initiatives include the setting up of living labs and thematic initiatives (e.g. Energyville, ICleantech, a call for social innovation, the establishment of the Centre for Medical Innovation).
Experi-	S.49ff.	Dutzende

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
ment/al		
Prototyping	S.59	Policy trends Canada: With the development of technologies, new issues arise Canada is providing USD 160 million PPP (CAD 200 million) over five years for the creation of an Advanced Manufacturing Fund that will support investments by manufacturing firms in activities such as prototyping and product testing, as well as USD 130 million PPP (CAD 165 million) over five years for a new Aerospace Technology Demonstration Programme
Prototyping	S.322	Highlights of the French STI system: <i>Clusters and smart specialisation</i> Since 2004, France's Competitiveness Clusters (<i>pôles de compétitivité</i>) have funded public entities' R&D projects on specific themes (e.g. nanotechnology, aerospace). Following an evaluation in 2012, the third phase of this policy places more emphasis on the downstream stage (i.e. prototyping and commercialization of innovations).
Co-Creation	S.426	Highlights of the Spanish STI system: Technology transfer and commercialisation Spanish PRIs and universities are quite active in patenting (Panel 1p). The challenge is to enhance the contribution of public research to the economy and society. Evaluations involving international assessment monitor and measure the impact and progress of Campus de Excelencia Internacional. The SSSTI (2013-20) has integrated technology and innovation activities with scientific research and aims to promote technology transfer through knowledge circulation and co-creation based on long-term public-private partnerships and commitments and reinforced researcher mobility between public and private research centres.
Lead User	S.42	Innovation activities, including R&D, are increasingly offshored or outsourced GVCs are changing the international division of labour and the greater mobility of talent has accelerated the internationalisation of R&D. The size and growth of markets were traditionally the most important attractions for FDI (OECD, 2011a). More recently, access to strategic assets, such as technology, knowledge, expertise or the presence of suppliers, competitors and lead users has been a key determinant of the location of innovation activities (OECD, 2008d).
Lead User	S.126	Attracting international science and technology investments by firms International investments have grown rapidly in recent decades owing to the rapid rise of global value chains. Production processes have become increasingly fragmented, with goods and services produced in stages in different countries. Firms seek to optimize their production processes by locating their various production stages in different sites and countries on the basis of optimal location factors. While distribution, sales and production activities led the way, also science and technology (S&T) activities and R&D have increasingly been located and/or relocated abroad. A first

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		reason to invest in S&T abroad is to customise technologies developed in the home country to fit local conditions. In this case innovation and R&D are largely adaptive in nature. Motivations to decentralise this type of innovation are primarily demand-oriented and related to market proximity and the need to be close to “ lead users ” and to adapt products and processes to local conditions.
Lead User	S.182-183	New Industrial Policies: Major Aspects, New industrial policies often have the following features: Using a variety of instruments and attempting to optimise the policy mix: some countries give public procurement a specific role in fostering innovation (see the policy profile on “Stimulating demand for innovation”). As lead user, governments can influence the diffusion of innovation. Demand-side initiatives are considered particularly effective in stimulating issue-oriented or mission-oriented innovation by creating a market for technology in areas where it is needed to meet environmental and societal challenges (e.g. health and healthcare).
Final Users involved in Innovation	S.52	Education and ICTs play a key role in fostering the democratisation of innovation for the benefit of all Wider participation in higher education and broader access to the Internet, social networks and online community platforms have all contributed to broaden innovation processes. Knowledge and resource sharing for innovation has gone beyond science and industry boundaries; final users and society at large are increasingly involved in innovation. Extended communities are mobilising to contribute ideas, content and funding. Crowd-voting, crowdfunding and Internet-based idea competitions are examples of different forms of crowd-sourcing to tap into global knowledge and resources accessible in cyberspace.
User-oriented	S.107-108	Impact Assessment in STI Policies: Recent policy trends IA is more commonly thought of as a retrospective activity focused on identifying the impacts of a completed or ongoing policy intervention. As noted above, an important consideration in this case is when to conduct an assessment, given the time required for the impacts of many policy interventions to be perceived. One approach is to stagger IA over two or more points in time so as to capture both more immediate and longer-term impacts. Australia has a rolling programme of IA studies that subject every policy initiative to review every three to five years. The impact assessment of user-oriented programmes in Norway (Hervik, 1997; Hervik et al., 2012) is another example of on-going efforts to measure impacts over time in order to capture shorter and longer-term impacts. Various quantitative and qualitative methods are used to measure impacts. Case studies, surveys and participatory methods usually complement the quantitative analysis provided by econometric models, regression analysis or bibliometric approaches to provide policy makers with a broader overview of impacts. In the Netherlands and the United Kingdom, greater attention is being given to

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		the use of control groups and experimental design methods in evaluations of business-oriented instruments, with a view to improving the measurement of their impacts (Warwick and Nolan, 2014).
Co-operation with users	S.113	Czech Republic: National STI plan or Strategy: Reform of the Research Development and Innovation System (Since 2008) Increase the competitiveness of the Czech economy and improve the quality of life in the Czech Republic through institutional arrangements, legislative changes regarding public support of R&D and funding to: <i>i)</i> improve efficiency and simplify R&D support; <i>ii)</i> support excellence in R&D and facilitate application of R&D in innovation; <i>iii)</i> strengthen co-operation with users of R&D results based on co-financing from public and private resources; <i>iv)</i> improve organisational flexibility of public research institutes; <i>v)</i> ensure a supply of HRST; and <i>vi)</i> increase involvement in international co-operation.
Co-operation with users	S.147	Norway: Recent policy trends (Green Innovation) Norway has established eleven new centres for environment-friendly energy research to promote innovation through long-term research in selected areas of energy, transport and CO₂ management, in close co-operation between prominent research communities and users. Three of the research centres will study the interactions between technology and society and will examine Norway's energy policy challenges from a social science perspective.
User-driven Innovation	S.114	Finland: National STI plan or Strategy: Research and Innovation Policy Guidelines (2011-15) Enhance competitiveness and the knowledge base to create a world-class basis for expertise and business activities through: <i>i)</i> a change the public sector's operating culture to match the new role of government in R&D and innovation; <i>ii)</i> a broad-based innovation policy (e.g. tools for demand and user-driven innovation; public procurement; regulatory framework issues, lead market initiatives); <i>iii)</i> a new R&D tax incentive scheme for companies and tax incentives for private VC investors; <i>iv)</i> support for new growth-oriented young companies; <i>v)</i> continued structural development of PRIs and establishment of a national infrastructure policy.
Joint Evaluation	S.376-378	Luxembourg: Hot issue 4: Improving returns and impact of science. Public research funding is tied to performance contracts between the government and research performers (the CRPs and the university) and the funding agency FNR as well as the innovation promotion agency Luxinnovation. For research performers, numbers of publications, doctorates, patents and spin-offs are among the main indicators used, along with targets for securing external funding. Regular evaluations of departments have also been introduced. New measures to support exploitation of research include the joint evaluation of thematic research project proposals by FNR

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		and Luxinnovation and FNR's Proof of Concept pilot programme, which supports excellent research projects that seek to attract potential investors.
Open sci-ence		Dutzende
Open re-search	S.210	Open Science: Recent policy trends Financial support. Funding agencies in Germany, Norway, the Netherlands, Switzerland and the United Kingdom have adopted funding mechanisms to cover some of the costs of the open access publishing procedure. Elsewhere, governments encourage universities or research organisations to allocate funding for open access initiatives directly. In Europe, the European Commission supports open access and open data efforts, and it requires research results financed by the Horizon 2020 programme to be publicly available after publication (although it allows researchers to choose how they disclose research results). According to Horizon 2020 regulations, fees related to open access publishing are eligible for reimbursement under the conditions of the grant agreement. In addition, a subset of projects funded by Horizon 2020 will participate in a pilot open research data initiative that will mandate the disclosure of research datasets and the associated metadata.
Prototypes developed	S.189-190	Stimulating and demand for innovation : Recent policy trends Canada launched the military component of the Build in Canada Innovation Programme (BCIP) in 2013. Through BCIP, federal departments test prototypes developed by Canadian businesses and provide feedback to help improve these innovative products before they are marketed to customers.
Prototype development	S.214	Commercialisation of public research: Financing and entrepreneurship support for commercialization While venture capital tends to attract the attention of policy makers, commercialization is often held back by a lack of financing at the pre-commercialisation stage. Many government commercialisation programmes now include support for prototype development and early-stage funding. In addition, new modes of funding, such as IP-based financing (securitisation) and crowdfunding, are helping accelerate the transfer and commercialisation of public research and are being examined in many OECD countries.
Prototype development	S. 175	Table: Examples of recent government programmes or instruments to promote entrepreneurial financing Direct financing: Grants, subsidies: Used as seed and early-stage funding for innovative start-ups and SMEs in most countries, filling financing gap between innovators and investors. Relatively small amounts of money for feasibility study, proof of concept and prototype development. Awards are generally granted on an open

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		and competitive basis. Policy examples: ANR Bio, ANR PDT (Argentina); Single Business Service (Australia); EXIST (Germany); Repayable grants for start-ups (New Zealand); START (Russia); Industry Innovation Partnerships (South Africa); SBRI (Small Business Research Initiative) (United Kingdom), SBIR (Small Business Innovation Research) (United States)
Experi-mental develop-ment	S.64	Business expenditure on R&D tends to be more closely linked to the creation of new products and techniques than R&D performed in the government and higher education sectors (OECD, 2010b). Experimental development is the segment of business R&D that is most likely to turn into rapid innovation, as it is “directed to producing new materials, products or devices, to installing new processes, systems and services, or to improving substantially those already produced or installed” (OECD, 2002b). In most countries for which comparable data are available, little business R&D is spent on basic research; applied research and experimental development comprise the lion’s share of BERD. When considering an aggregate index of BERD shares by type of research (basic, applied and experimental), firms in Switzerland, China and Chinese Taipei appear more likely to be engaged in R&D and have a closer connection with end-use products and markets (Figure 1.21).
Experi-mental develop-ment	S.360ff.	Highlights of the Japanese STI system Universities and public research: Public R&D expenditure is modest (Panel 1a), especially in light of Japan’s high GERD intensity. Applied R&D and experimental development absorb 50% of public R&D expenditures, and basic research about 30% of it. In terms of universities of global stature and high-impact publications, Japan is below the OECD median (Panel 1b, c). The 4th S&T Basic Plan aims to foster world-class basic research and emphasises the development and shared use of advanced research facilities as well as open data and open science infrastructures. The National Guidelines for Evaluating Government-Funded R&D were revised in 2012 to reinforce the use of evaluation results in decision making regarding R&D programmes. Implementing agencies are also expected to make evaluation results public.
Experi-mental Develop-ment	S.49	The Norwegian Strategy for Environmental Technology will fund experimental development, with particular attention to green transport and offshore wind production facilities. In January 2013, the Canadian government announced the renewal of the Automotive Innovation Fund (AIF), which provides repayable contributions to automotive firms that undertake large-scale R&D projects focused on greener and more fuel-efficient vehicles.
Smart infra-structure	S.49	The decoupling of economic activity and energy intensity cannot be achieved solely with technologies, whether new or not. It requires structural and behavioural changes (IEA, 2014) as well as significant investments in infrastructure (e.g. smart grids) to

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		improve the system as a whole (IEA, 2013). Clean energy solutions, such as electric vehicles and solar photovoltaic (PV) systems, depend on smart infrastructure that enables system-wide gains. The United Kingdom created the Green Investment Bank with USD 5.5 billion PPP (GBP 3.8 billion) in 2012 in order to invest in green infrastructure projects
Integration of innovative solutions	S.49	In addition, the complexity of the links between energy, water and food requires a holistic approach and better integration of innovative solutions and policies in these three areas. In Germany, the Energiewende Research Forum provides a platform for dialogue among stakeholders involved in transforming Germany's energy system. In Denmark, the Fund for Green Business Development promotes green industrial symbiosis, in which the waste of a given resource, e.g. water or materials, of one company becomes a resource for another.
User-centred / public private partnerships	S.102	The fundamental rationale of most PPPs in research and innovation is to harvest broader economic and social benefits from investments in public research by: <i>i)</i> improving the leverage of public support to business R&D by sharing costs and risks; <i>ii)</i> securing higher-quality contributions from the private sector to government mission-oriented R&D and increasing opportunities for commercial spillovers from public research; <i>iii)</i> fostering the commercialisation of results from public research; and <i>iv)</i> upgrading knowledge infrastructures. PPPs are perceived as a more adaptive tool than traditional subsidies for achieving such objectives in an environment in which the nature of R&D and innovation processes is changing (e.g. increased user-centred content, higher dependency on external sources of knowledge and know-how , as illustrated by open innovation approaches), and business R&D strategies and social needs are rapidly evolving (e.g. ageing population, the environment, sustainable cities). The need to connect science to innovation to meet global challenges has become particularly pressing. Finally, PPPs are a useful policy tool in demand-side innovation policy such as public procurement of innovation or in efforts to foster smart specialisation strategies in regions.

Tab. 9: Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen im OECD Science and Technology Outlook (OECD 2014)

6.6 Erfolg und Scheitern “grüner” Innovationen (Fichter/Clausen 2013)

Meta-Information (Buchdeckel)

Das Buch stellt die Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsvorhabens „Diffusionspfade für nachhaltigkeitsinnovationen“ vor, in dem die Markteinführung und Verbreitung von 100 umweltentlastenden Produkt- und Serviceinnovationen untersucht wurde.

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
Ko-Evolution	S.29-30	Ko-Evolution: Das notwendige Zusammenspiel von Innovation, Wertewandel und institutionellen Rahmenbedingungen Soll die Veränderungskraft von Innovationsakteuren in den Dienst einer gesellschaftlichen Transformation hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise gestellt und somit zum „Motor für Nachhaltigkeit“ werden, ist zu beachten, dass Innovationen nicht von allein oder durch die „unsichtbare Hand“ zu Nachhaltigkeitsinnovationen werden, sondern spezifische Voraussetzungen und begleitende Ermöglichungsbedingungen brauchen, um am Ende auch tatsächlich zu mehr Wohlergehen und zu Umweltentlastung beizutragen. Die Entstehung, Durchsetzung und Verbreitung von technischen, geschäftsfeldbezogenen, sozialen oder institutionellen Nachhaltigkeitsinnovationen ist im engen Wechselspiel von Werthaltungen der Akteure im Innovationssystem sowie der institutionellen Rahmenbedingungen zu sehen, in denen Erfinder, Gründer, Unternehmer, engagierte Bürger und andere mögliche Pioniere des Wandels agieren (Clausen 2004, 156ff.)
Ko-Evolution	S.30-31	Innovationsbemühungen, die komplexe Probleme im Kontext der Nachhaltigkeit lösen sollen, brauchen eine klare Orientierung. Eine wirksame Richtungsgebung in Innovationsprozessen muss auf drei zentralen Ansätzen aufbauen (vgl. Fichter, Hintemann & Stecher 2010a): <i>Leitplanken als institutionalisierte Form der Richtungsgebung von Innovationsprozessen: (...)</i> <i>Leitbildorientierte Technik- und Systementwicklung: (...)</i> <i>Leitakteure im Innovationsprozess: (...)</i> Dabei wird davon ausgegangen, dass es nicht auf singuläre Ansatzpunkte, sondern auf die Ko-Evolution von institutionellen Arrangements, mentale Leitorientierungen sowie die Konstellation der involvierten Akteure (Akteursettings) ankommt.
Diffusion	S.32	Das zentrale Problem, so der Ausgangsbefund der vorliegenden Arbeit, besteht allerdings nicht in einem Mangel an Nachhaltigkeitsinnovationen, sondern darin, dass sich diese nicht hinreichend schnell und nicht hinreichend breit genug in Wirtschaft und Gesellschaft verbreiten, um die drängenden Nachhaltigkeits Herausforderungen wie

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		z.B. den Klima- und Ressourcenschutz lösen zu können. Anders ausgedrückt: Aus Nachhaltigkeitssicht haben wir in Deutschland nicht primär ein Innovationsproblem, sondern ein Diffusionsproblem
Soziales System/ Change Agents	S.53	Das soziale System In Rogers' Verständnis des Change Agents können Lehrer, Consultants, Gesundheitsberater, Energieberater und Verkaufsberater diese Rolle einnehmen. „A change agent is an individual who influences clients' innovation-decisions in a direction deemed desirable by a change agency“ (Rogers 2003, 366). (...) Der Change Agent sorgt für geeignete Rahmenbedingungen und die Bereitstellung von Informationen, die die Innovationsentscheidungsprozesse und ihre Umsetzungen fördern, begleiten und stabilisieren. Der Change Agent hat folgende Aufgaben: • Förderung der Wechselbereitschaft der zukünftigen Anwender, • Herstellung einer Beziehung zum Austausch von Informationen, • Diagnose von Problemen • Erzeugung der Absicht zur Verhaltensänderung, • Überleitung der Absichten in Handeln, • Stabilisierung der Adoption und Verhinderung von Diskontinuitäten, • Aufbau dauerhafter Beziehungen (Rogers 2003, 400).
Nutzerintegration	S.71	Auch wenn in der vorliegenden Arbeit Diffusionsprozesse im Mittelpunkt stehen, soll mit Blick auf die Bedeutung der Kunden- und Nutzerintegration hier eine breitere Sichtweise angelegt werden, die einen Diffusionspfad als Fortsetzung eines erfolgreichen Innovationspfades konzeptualisiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Innovationsprozess den späteren Diffusionsprozess grundlegend beeinflusst. Ein wesentliches Element dabei ist der Einfluss der Kunden und Nutzerintegration in den Innovationsprozess.
Hersteller-Kunden-Interaktion	S.71	Aus den vielfältigen Studien geht hervor, dass ein positiver Zusammenhang zwischen Faktoren der Kundenorientierung und dem Innovationserfolg besteht (Vgl. dazu die Studienübersicht zu Erfolgsfaktoren der Kundenorientierung bei Lüthje 2000, 11f.) Die Studienergebnisse machen zwei erfolgskritische Herausforderungen deutlich. Diese betreffen die Auswahl geeigneter Kunden und die Hersteller-Kunden-Interaktion (vgl. Lüthje 2000, 13).
Nutzerintegration	S.72	Wie bisherige Modelle der Hersteller-Nutzer-Interaktion zeigen, kann die enge Zusammenarbeit mit Nutzern sowie die frühzeitige Einbindung besonders qualifizierter, fortschrittlicher Kunden in den Innovationsprozess bei grundlegenden Neuerungen (radikalen Innovationen) oder hoher Markt- und Technologieunsicherheit maßgeblich zum Erfolg neuer Marktangebote beitragen. Die Untersuchungen zur Entwicklung

Suchbegriff	Fundstelle	Kontext
		nachhaltiger Produkte und Nutzungssysteme legen den Schluss nahe, dass auch diese maßgeblich auf die aktive Integration von Nutzern und Kunden in den Innovationsprozess angewiesen sind (Fichter 2005c). Dies liegt zum einen daran, dass sich innovative Nachhaltigkeitslösungen nur dann durchsetzen lassen, wenn sie bedarfs- und nachfragegerecht sind. Die frühzeitige Einbeziehung von Kundenideen und trendführenden Nutzern reduziert das Flop-Risiko von Innovationsvorhaben und erhöht die Anschlussfähigkeit neuer Lösungen an bestehende Nutzungssysteme und Nutzungskulturen.
Nutzerintegration	S.73	Bisherige Arbeiten wiesen darauf hin, dass der Bedarf und Erfolgsbeitrag einer gezielten und aktiven Nutzerintegration von einer Reihe situativer Faktoren abhängt (Fichter 2005c, Reichart 2002, 222f. sowie 272f.). So steigt ceteris paribus mit dem Neuigkeitsgrad, der Komplexität des Innovationsgegenstandes sowie der Verteiltheit des technischen und nutzungsbezogenen Wissens der Bedarf an frühzeitiger und aktiver Nutzerintegration in den Innovationsprozess. Auch mit der Kundenindividualität einer avisierten Innovationslösung nimmt der Integrationsbedarf zu.
Nutzerintegration	S.76	Für eine nachhaltige Nutzerintegration lassen sich vor diesem Hintergrund drei zentrale Ansatzpunkte im Innovationsprozess identifizieren: <i>Ideengenerierung:</i> Entwicklung und Bewertung von nachhaltigkeitsorientierten Innovationsideen und –konzepten mit Hilfe der Lead-User-Methodik <i>Ideenakzeptierung:</i> Testen und bewerten von Prototypen und Pilotanwendungen in realitätsgetreuen Verwendungssituationen mit Pilotkunden unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitskriterien <i>Ideenrealisierung:</i> Kooperation mit Sustainability Leaders, die als Erstbesteller und Referenzkunden bei der Markteinführung fungieren
Prototypentest	S.72	Zum Zweiten ermöglichen Prototypentests und Pilotanwendungen noch vor der Markteinführung, nutzungs- und verhaltensbedingte Potenziale für Energie- und Ressourceneinsparungen in realitätsgetreuen Verwendungssituationen zu ermitteln und unbeabsichtigte gesundheitliche, ökologische oder soziale Nebenfolgen zu identifizieren und zu vermeiden. Zum Dritten schließlich kommt der Kooperation mit Pionierkunden in ihrer Rolle als Erstbesteller und Referenzkunden eine zentrale Rolle bei der Markteinführung und der Diffusion nachhaltiger Lösungen zu.
Nutzertypen	S.74-75	Bisherige Untersuchungen zeigen, dass drei Nutzertypen identifiziert werden können, die im Innovationsprozess für nachhaltige Produkte und Nutzungssysteme eine zentrale Rolle spielen (Fichter 2005c). Aus Diffusionssicht handelt es sich dabei um drei verschiedene Arten von Adopter-Innovatoren: Lead-User (...) Testanwender (Pilotkunden) (...)

Such-begriff	Fund-stelle	Kontext
		Erstkäufer (Pionierkunden) (...)
Diffusions-begriff	S.43	Rogers' Diffusionsbegriff umfasst vier zentrale Aspekte des Diffusionsprozesses: (1) Beschaffenheit der Innovation (Charakteristika mit Diffusionsrelevanz), Kommunikationskanäle, Die zeitliche Dimension des Diffusionsprozesses, Das soziale System des Diffusionsprozesses
Diffusion	S.183	Intermediäre als Change Agencies Wenn Marktintermediäre (z.B. Handelsunternehmen) oder Politikintermediäre (z.B. Energie-, Effizienz-, Klimaschutzagenturen) den Diffusionsverlauf unterstützen, kann es diesen fördern. In 34 Fällen konnte herausgearbeitet werden, dass viele Intermediäre die Diffusion engagiert fördern, während in 44 Fällen nur einige Intermediäre sich für die Diffusion einsetzen. In 22 Fällen konnten keine aktiven Intermediäre identifiziert werden.
Nachhaltig-keit	S.321f.	Die Erkenntnisse über die Hemmnisse in der Entstehung und Verbreitung grüner Innovationen verweisen jedoch darauf, dass die Forschungs- und Innovationsförderung insgesamt ausdrücklicher als bislang an Nachhaltigkeitszielsetzungen ausgerichtet sein sollte und eine verstärkt richtungsweisende Rolle bei der Entwicklung von Such- Innovationskorridoren übernehmen sollte.
Diffusion	S.282	Ohne zusätzliche und gezielte Anstrengungen durch Staat, Marktakteure oder gesellschaftliche Gruppen wird der Diffusionsverlauf typischerweise so verlaufen, wie er vorgestellt wurde. Die Typisierung erlaubt aber auch die Identifizierung von Interventionsoptionen und damit von Eingriffsmöglichkeiten, um den Lauf der Dinge zu ändern und alternative Pfadverläufe zu erzeugen. Aus Umwelt- und Nachhaltigkeits-sicht ist dabei die Pfadalternative „schnellere Diffusion“ zentral, da mit ihr zusätzliche Umweltentlastungspotenziale erschlossen werden können. Dies ist aber nur der Fall, wenn die betrachtenden Produkt- und Serviceinnovationen gegenüber Vorgänger- oder Konkurrenzlösungen einen Umweltvorteil bieten. Die Substitutionsannahme gilt: Demnach substituieren die betrachteten Innovationen im Zuge ihrer Verbreitung die bestehenden bzw. konkurrierenden Produkte. Dabei wird unterstellt, dass die innovativen Lösungen die Kernfunktionen mindestens gleich gut oder besser erfüllen als die weniger umweltfreundlichen Konkurrenzprodukte. Die insbesondere bei Effizienztechnologien auftretenden Reboundeffekte per saldo immer noch eine Umweltentlastung bewirken, die Umweltentlastungseffekte pro Produkteinheit also nicht durch Mengeneffekte und zusätzlichen Konsum komplett „aufgefressen“ werden.
„Greening	S.302	Sowohl Grundlagen- als auch Verbesserungsinnovationen werden gebraucht, wenn

Such- begriff	Fund- stelle	Kontext
Goliaths“		es um Klimaschutz, den verstärkten Einsatz nachwachsender Rohstoffe und andere Ziele einer „Green Economy“ geht. Während die notwendigen Anstrengungen von etablierten Unternehmen, ihre Produkte und Dienstleistungen ressourceneffizienter und umweltfreundlicher zu machen, bereits Gegenstand vieler politischer Initiativen und gesetzlicher Maßnahmen sind („Greening Goliaths“), hat die Bedeutung von Unternehmensgründungen für die „Green Economy“ bislang wenig Beachtung und kaum Niederschlag in Förderpolitiken für „grüne“ Leitmärkte oder politischen Strategien zur Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaft gefunden. Gleiches gilt für die Förderung von Unternehmensgründungen.

Tab. 10: Suche nach Living Lab Schlüsselbegriffen in Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen (Fichter/Clausen 2013)