

Arbeitsdefinition und Kategorisierung von Living Labs

Arbeitspapier im Arbeitspaket 1 (AP 1.1c)

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

**Johanna Meurer (Universität Siegen),
Lorenz Erdmann (Fraunhofer ISI),
Justus von Geibler, Laura Echternacht (Wuppertal Institut)**

Unter Mitarbeit von
Lukas Janßen und Dennis Lawo (Universität Siegen)

Siegen, Dezember 2015



Kontakt zu den AutorInnen:

Johanna Meurer
Universität Siegen
Wirtschaftsinformatik und Neue Medien
Tel.: 0271 740 - 4129
E-Mail: johanna.meurer@uni-siegen.de

INNOLAB 

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:

Meurer, J. / Erdmann, L. / Geibler, J.v. / Echternacht, L. (2015): Arbeitsdefinition und Kategorisierung von Living Labs. Arbeitspapier im Arbeitspaket 1 (AP 1.1c) des INNOLAB Projekts. Universität Siegen Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, Siegen.

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	II
Tabellenverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	II
Zusammenfassung	1
1 Einleitung.....	3
1.1 Thema und Ziel des Berichts	3
1.2 Projekthintergrund.....	3
1.3 Aufbau des Dokuments.....	4
2 Entwurf einer ersten Heuristik zur Charakterisierung des Living Lab-Ansatzes für INNOLAB	5
3 Methodik.....	8
3.1 Quellenlage zur Identifizierung einer Definition von LL.....	8
3.2 Quellenlage zur Identifizierung typologischer Merkmale von LL.....	10
4 Formulierung einer Definition und Identifizierung typologischer Merkmale für LL	11
4.1 Herleitung einer LL Definition im Projektrahmen von INNOLAB.....	11
4.2 Konzeptualisierung der morphologischen Ausprägungen	15
4.3 Kartierung der Living Lab-Landschaft	17
5 Schlussfolgerungen.....	19
6 Literaturverzeichnis	20
Anhang: Übersicht der Kartierung von Living Labs	22

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zunehmende Realweltintegration in Living Labs	1
Abb. 2: Zunehmende Realweltintegration in Living Labs	8

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Identifizierte Living Lab Definitionen	9
Tab. 2: Morphologischer Kasten zur Charakterisierung von Living Labs	16
Tab. 3: Übersicht der Kartierungsergebnisse	18
Tab. 4: Details der Kartierungsergebnisse	23

Abkürzungsverzeichnis

ACM	Association for Computing Machinery
AP	Arbeitspaket
AS	Arbeitsschritt
LL	Living Labs
NLL	Nachhaltigkeits-Living Labs
WSK	Wertschöpfungskette

Zusammenfassung

Das Arbeitspapier adressiert die Definition und Typisierung von Living Labs. Ziel ist einerseits die Erarbeitung einer Living Lab Definition, die im INNOLAB Projekt als Referenzrahmen für die weiteren Arbeitspakete dienen soll. Andererseits soll die deutsche Living Lab Landschaft kartiert werden.

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 genutzte Methodik basiert im Wesentlichen auf einer Literaturstudie der relevanten Definitionen und Literatur sowie einer Google Recherche zur Erarbeitung einer Living Lab Karte.

Im Ergebnis wurde eine Definition gewählt, die nahe an dem ENoLL Verständnis von Living Labs orientiert ist und gleichzeitig den Bezug zur Green Economy schafft, um den Anschluss zum allgemeinen Diskurs sowie den Rahmenbedingungen des INNOLAB Projekts Rechnung zu tragen. Im INNOLAB Projekt ist die realweltliche Integration von Living Labs ein zentrales Kriterium. Wie in der folgenden Abbildung 1 abgebildet, ist die virtuelle Simulation von Realwelten außerhalb des projektspezifischen Living Lab Fokus. Im Rahmen des INNOLAB Projekts werden Living Labs ausschließlich als physische Simulationen von Realwelten oder als Realwelt adressiert.



Abb. 1: Zunehmende Realweltintegration in Living Labs

Die Kartierung der Living Lab Landschaft basiert auf dieser Differenzierung und weiteren Unterscheidungsmerkmalen der Living Lab Landschaft, die zentrale Schlüsseldimensionen der verschiedenen methodischen Ausprägung deutlich macht und somit die Spezifika des Living Lab Verständnisses, wie es in INNOLAB veranschlagt ist, deutlich werden lässt.

Auf Basis der Definition und der Kartierung lassen sich als wesentliche Schlüsseldimensionen für Living Labs in der Green Economy die folgenden Ausdifferenzierungen ableiten:

- Klassifizierung der Forschungssettings (oder des Labors)
- Empirischer Zugang
- Kreative, Designorientierte Zugänge
- Rolle von Nutzer-Integration (entlang der definitorischen Bestimmungen)
- Sozio-technischer Fokus
- Nachhaltigkeitsbezug
- Marktdimension
- Nutzungsdimension
- Involvierte Stakeholder
- Institutionalierungsgrad

1 Einleitung

In diesem Kapitel wird zunächst das Thema und Ziel dieses Berichts umrissen (Abschnitt 1.1). Es folgt eine Vorstellung des allgemeinen Projekthintergrundes von INNOLAB (Abschnitt 1.2) und eine Erläuterung der weiteren Gliederung (Abschnitt 1.3).

1.1 Thema und Ziel des Berichts

Dieser Bericht aus dem Arbeitspaket 1, Arbeitsschritt 1.2, des INNOLAB Projektes verfolgt zwei Teilziele: Zum einen soll eine Arbeitsdefinition für ein gemeinsames „Living Lab“ Verständnis formuliert werden das im Rahmen des Verbundprojekts INNOLAB Gültigkeit besitzt. Zum anderen gilt es die Deutsche Living Lab-Landschaft zu kartieren. Darüber hinaus soll die Kartierung die drei Teilgebiete Wohnen, Konsum und Mobilität erkennbar machen und international für den Europäischen Raum abbilden. Die identifizierten Living Labs werden lokal verortet und hinsichtlich einschlägiger Merkmale anhand eines morphologischen Kastens beschrieben.

Das erste Teilziel ist motiviert durch die häufig unterschiedlichen Verwendungsweisen des „Living Lab“-Begriffs. Eine Definition soll helfen im Rahmen des Projekts einen gemeinsamen Bezugsrahmen zu stiften. Bei der Formulierung der Begriffsdefinition gilt es daher vor allem die Anschlussfähigkeit an bestehende Living Lab Definitionen sicherzustellen und gegen konkurrierende Konzepte abzugrenzen (z.B. Modellregionen oder konventionelle Laborumgebungen), um den spezifischen Projektanforderungen in INNOLAB wie der Fokussierung auf Nachhaltigkeitsinnovationen und realweltliche Umgebungen, gerecht zu werden.

Das zweite Teilziel fokussiert auf die Kartierung der Deutschen Living Lab Landschaft. Hier steht vor allem eine Aktualisierung basierend auf den Kartierungsarbeiten von (Geibler et al. 2013/2014) im Vordergrund. Darüber hinaus gilt es durch die Kartierung eine Basis zu schaffen, die eine vergleichende Perspektive auf unterschiedliche Ausprägungen von Living Labs ermöglicht und dadurch Spezifika des INNOLAB Projekts deutlich werden lässt.

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

delle konzipiert. In drei Living Labs (dem Fraunhofer-inHaus-Zentrum in Duisburg, dem Innovative Retail Laboratory in Saarbrücken und den Praxylabs 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 vier Praxispartnern – GS1 Germany, ARGE REGIO Stadt- und Regionalentwicklung GmbH, infoware GmbH und SODA GmbH – durchgeführt.

1.3 Aufbau des Dokuments

Der weitere Bericht umfasst vier Kapitel: In Kapitel 2 soll zunächst ein allgemeiner Überblick über die Living Lab Theorie und Verortung gegeben werden mit dem Ziel eine erste Heuristik zur Charakterisierung zu entwerfen. Dabei gilt es insbesondere dem spezifischen Anforderungen aus dem Projekt Kontext von INNOLAB gerecht zu werden, wie beispielweise dem Fokus auf die Green Economy. In Kapitel 3 wird das methodische Vorgehen zur Formulierung einer projektspezifischen Definition von Living Labs beschrieben sowie für die Kartierung. Es folgt in Kapitel 4 der Hauptteil des Berichts, der die Ergebnisdarstellung aus der Literaturanalyse darstellt. Das Kapitel ist entlang der beiden Teilziele in zwei Bereiche unterteilt, die einerseits die Definition und andererseits die Kartierung. Der Bericht endet mit einer Schlussfolgerung in Kapitel 5. Hier wird insbesondere die Bedeutung und Auswirkung der Definition und Typologie auf weitere Arbeitspakete diskutiert. Folgend wird zunächst der Living Lab-Ansatz in seinen Grundzügen skizziert, wie er im Rahmen des INNOLAB Antrags veranschlagt ist.

¹ Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung wird in diesem Dokument nur die männliche Form verwendet. Es sind jedoch stets Personen weiblichen und männlich Geschlechts gleichermaßen gemeint.

2 Entwurf einer ersten Heuristik zur Charakterisierung des Living Lab-Ansatzes für INNOLAB

In den letzten Jahren hat der Ansatz des „Living Labs“ in verschiedenen Fachbereichen, unter anderem in der Nachhaltigkeits- und Transformationsforschung, zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen (Liedtke et al. 2012a; Ley et al. 2015). Nach Eriksson et al. (2005) wurde der Begriff am MIT Media Lab geprägt und ursprünglich als Instrument konzipiert, um Nutzer in ihrer Interaktion mit neuen IKT-basierten Artefakten in einer realweltlichen Umgebung zu untersuchen. Die Nutzer testeten bereits (vor-)entwickelte Konzepte. In sogenannten „Consumer Labs“ konnten die Probanden sogar zeitweise (Minuten bis Tage) leben/wohnen, ausgestattet mit Lautsprechern, Sensoren, Schaltern, Infrarot- und Farbkameras sowie Mikrofonen. Auf diese Weise konnte die Produktnutzung genau beobachtet werden. Erprobungen in Haushalten mit einzelnen Produkten erfolgen ebenfalls. Fokus war bisher nicht das System Haushalt in seinen komplexen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aktivitäten und Bedarfen oder auch öffentliche Gebäude in ihren Funktionen zu analysieren, sondern der Umgang mit dem Service oder Produkt im Einzelnen.

Living Labs werden im Allgemeinen als eine *Infrastruktur* verstanden, die eine *Nutzer-zentrierte Forschungsmethodik* ermöglicht und begünstigt (Eriksson et al. 2005). Der Living Lab-Ansatz umfasst nach einem allgemeinen Verständnis eine *nutzergerechte, realweltliche* Forschungsumgebung, in der nicht nur Wissenschaft, Wirtschaft und Organisationen gemeinsam Forschung und Entwicklung betreiben, sondern vor allem der Nutzer selbst eine aktive Rolle innerhalb der Innovationsprozesse übernimmt (Følstad 2008, Niitamo et al. 2006). Die Anwendung des Living Lab Ansatzes in der Transitionsforschung bezieht sich auf Nutzer und an den Innovationsprozessen Beteiligten in ihrem sozio-kulturellen Umfeld (Liedtke et al. 2015). Die Living Lab Infrastruktur zur Entwicklung und Implementierung ressourcenleichter Produkt-Dienstleistungssysteme (PSS) bezieht daher – nach Bedarf kombinierbar – unterschiedliche Umgebungen ein, z.B.:

- Realitätsgetreue Laborstrukturen (Haushalte, Arbeitsplätze) zur nutzerintegrierten Prototypenentwicklung,
- Quartiere und darin Haushalte oder Bürogebäude und Produktionsstandorte als Feldstruktur,
- Stufen der beteiligten Wertschöpfungsketten (Unternehmen, Kommunen/Quartiere, öffentliche Gebäude inkl. den Nutzern),
- unterschiedliche Standorte als Basis für vergleichende Analysen und Entwicklungen.

Niitamo et al. (2006) und Almirall (2008) betonen die Eigenschaft von Living Labs als *realweltliche Umgebungen*, die Kooperationen unterschiedlicher Stakeholder in (semi-)realen Kontexten ermöglichen und sich insbesondere zur Langzeitexplorationen eignen. Die Living Lab Infrastruktur kann somit auch zur Kompetenzentwicklung bei-

tragen (Liedtke et al. 2012a, Baedeker et al. 2014). Schaffers et al. (2007) heben die Bedeutung und das Potenzial einer frühen und kontinuierlichen Einbeziehung der Nutzer in den Entwicklungsprozess in der Form einer gemeinschaftlichen *Ko-Kreation* mit den Entwicklern hervor.

Die besondere Beziehung zu den Anwendern oder Nutzern ist somit ein zentrales, allgemeingültiges Kriterium für Living Labs. Als übergeordnetes Ziel wird immer wieder betont bereits in einem frühen Stadium unerwartetes Nutzungsverhalten zu identifizieren. Dieses Merkmal bietet insbesondere für die Entwicklung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen in Bezug auf die (Über-) Kompensation von Nachhaltigkeitsvorteilen, so genannten Rebound-Effekten, Vorteile (Liedtke et al. 2012a, Liedtke et al. 2012b, Liedtke et al. 2015, Geibler et al. 2014)². Zum besseren Verständnis von Rebound-Effekten und deren Berücksichtigung im Innovationsprozess heben Baedeker et al. (2014) die Bedeutung der genauen Beobachtung der sozialen Praktiken der Nutzer hervor. Vor diesem Hintergrund können mit Hilfe des Living Lab Ansatzes Entwicklungen von Produkt- und Dienstleistungssystemen zur systemweitem Ressourceneinsparung mit der Entwicklung neuer oder angepasster Verhaltensmuster im Sinne von Social Innovation (Liedtke et al. 2015) und grundlegender Kompetenzentwicklungen gekoppelt werden.

Der Fokus auf Nachhaltigkeit im Produktions- und Konsumsystem einer Green Economy nimmt nach der Vorhabensbeschreibung in INNOLAB eine zentrale Rolle ein und erstreckt sich über alle Stufen des Wertschöpfungsprozesses. Zudem kann Ko-Kreation zu einer potentiell höheren Marktakzeptanz führen und somit die Diffusion nachhaltiger Produkte fördern. Demnach nimmt die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen direkten Einfluss auf die Nachhaltigkeit im Sinne einer Individual-, Sozial- und Umweltverträglichkeit – von der Ressourcenbereitstellung, Produktion, Nutzung bis zu Recycling und Entsorgung (Geibler et al. 2013). Für Living Labs mit einem solchen Fokus auf Produkte, Dienstleistungen oder Produktdienstleistungssysteme für eine nachhaltige Entwicklung wurde der Begriff „Nachhaltigkeits-Living Labs“ (NLL) (Geibler et al. 2013) bzw. „Sustainable Living Labs“ (Baedeker et al., 2014, Geibler et al. 2014) geprägt. .

Auf der Basis der im Projektantrag beschriebenen Projektziele³ können und sollen Nutzer auf vielfältige Weise im Entwicklungsprozess integriert werden: Sie sollen sowohl in die Problemdefinition als auch in der Entwicklung, Erprobung, Umsetzung und Verbreitung der nachhaltigen Assistenzsysteme einbezogen werden. In Versuchen sind Produkt-/ Dienstleistungssysteme möglichst realitätsnah unter Berücksichtigung der jeweiligen kulturellen und sozialen Kontextbedingungen zu erforschen. Hierdurch sollen die von Fehlentwicklungen und Akzeptanzproblemen ausgehenden Risiken reduziert werden (Liedtke et al. 2012a; Geibler et al. 2013).

² Vgl. Ergebnisse der Basisstudie Rebound-Effekte aus dem Arbeitspaket 1.2, die das Thema der Rebound-Effekten und Implikationen für die Living Lab Forschung adressiert (Buhl et al., in Vorbereitung).

³ Die Kriterien sind insbesondere auf den Seiten 4 bis 9 in der Vorhabensbeschreibung des Verbundantrags INNOLAB beschrieben.

Diese ersten zusammengetragenen Eigenschaften dienen als Heuristik zur Charakterisierung von NLL dessen zentrale Konzepte in dem Kasten der Abb. 1 zusammengefasst wird.

Box 1: Verständnis von Living Labs für eine Green Economy in INNOLAB

Im Rahmen des INNOLAB Projekts verstehen wir Living Labs für eine Green Economy als eine enge Symbiose zwischen den Anwendungsfeldern und verschiedenen Akteursgruppen zur Gestaltung innovativer nachhaltiger Lösungen in realen Kontexten. Dazu wurden drei Schwerpunkte identifiziert:

- Die **partizipative** (im Sinne eines Design for, with and by users) **Einbindung von Nutzern** wird als entscheidendes Erfolgskriterium für die gelungene Umsetzung betrachtet und zielt auf eine möglichst frühe und dauerhafte Einbeziehung der Nutzer in den Gestaltungsprozess ab. Eine experimentelle Konzeptentwicklung zur offenen Ideengenerierung und die prototypische Umsetzung und Evaluation im Anwendungsfeld bilden Kernkonzepte der Ko-Kreation.
- Dabei wird eine möglichst **kontextsensitive Entwicklung in realen Nutzungssituationen** (Haushalte, Quartiere, Unternehmen, öffentliche Gebäude, etc.) angestrebt, um ein profundes Verständnis über den Nutzungskontext zu ermöglichen, die auch eine langfristige Untersuchung und den Anstoß von Lernprozessen zu ermöglichen.
- **Nachhaltige Entwicklung** wird im Sinne einer lebenszyklusweit Individual-, Sozial- und Umweltverträglichkeit, mit besonderem Fokus auf ökologische, ressourcenschonende Ansätzen verstanden.

Damit sind wesentliche Charakteristiken aus dem Verbundantrag und der Literatur als Heuristik expliziert, die eine Grundlage für die Definition und die morphologischen Ausprägungen bieten kann. Aus diesem Verständnis ergibt sich eine zunehmende Bedeutung der realweltlichen Integration von Living Labs.

Die folgende Abbildung 2 greift dieses zentrale Merkmal auf und schärft den Living Lab Fokus im Rahmen des INNOLAB Projekts auf zwei Ausprägungsformen der Realweltintegration: die physische Simulation von Realwelten wie dies in den Innovationswerkstätten des DFKI oder InHaus realisiert wird und die Gestaltung mit Stakeholdern in der Realwelt selbst wie es in den Praxlabs umgesetzt wird. Die virtuelle Simulation von Realwelten wie zum Beispiel die Teststrecken von Bosch werden im Rahmen des INNOLAB Projektes nicht adressiert und stellen die niedrigste Realweltintegration dar.

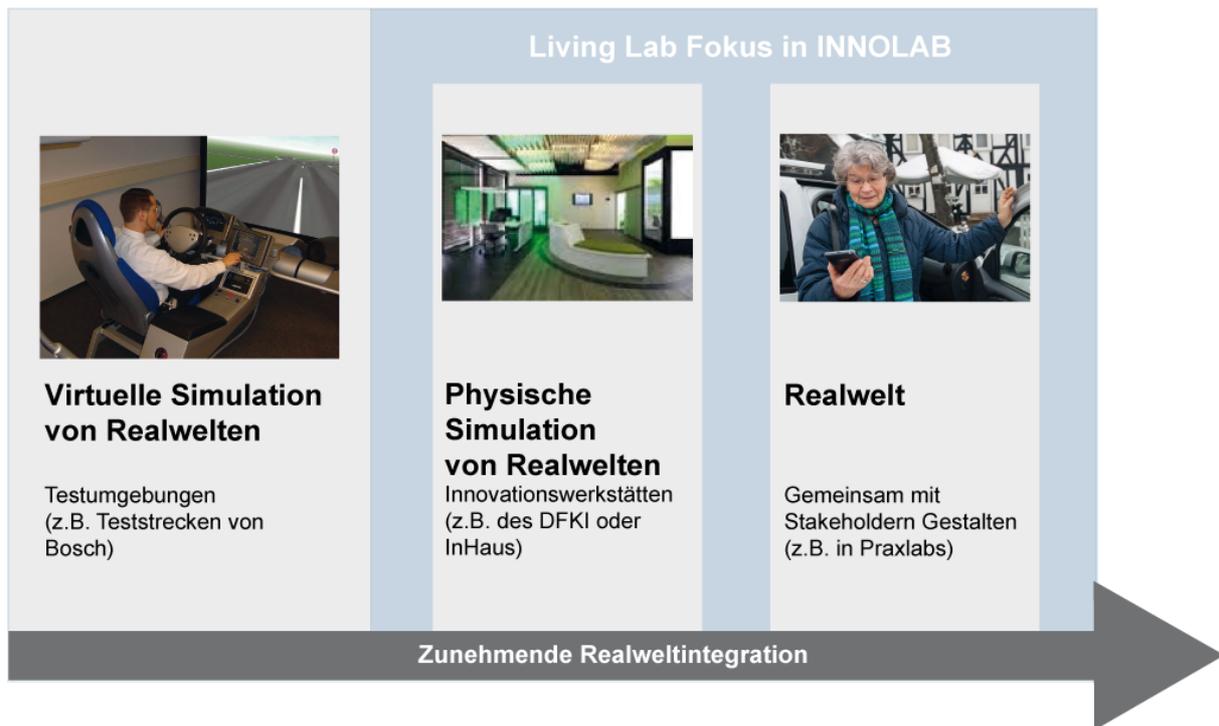


Abb. 2: Zunehmende Realweltintegration in Living Labs

3 Methodik

Nachdem eine erste grobe Heuristik zum Verständnis von Living Labs entworfen wurde und die spezifischen Bedarfe für den Projektkontext INNOLAB expliziert, soll im Folgenden die Methodik zur Formulierung einer Definition und die morphologischen Ausprägungen von LL im Projekt INNOLAB erläutert werden. Die Untersuchung basiert auf einer Literaturstudie ausgewählter Quellen.

3.1 Quellenlage zur Identifizierung einer Definition von LL

Die Vielfalt an konkurrierenden begrifflichen Definitionen, Ansätzen und Umsetzungen ist groß und derzeit keine allgemeingültige Definition verfügbar (Bergvall-Kåreborn et al. 2009; Baedeker et al. 2014; und Schuurmann et al. 2014). Daher gilt es zunächst ein gemeinsames Verständnis von Living Labs zu generieren und sich auf eine im Projekt gültige Definition zu einigen.

Dazu wurden zunächst auf der Basis einer Literatur Recherche gängige Definitionen identifiziert. Zur Auswahl einschlägiger Definitionen wurden drei Kriterien angesetzt:

- 1) Es wurden nur solche Quellen ausgewählt, die explizit einen definitorischen Anspruch erheben (im Sinne von „wir verstehen/definieren Living Labs als XYZ“ oder „unter dem Konzept von Living Lab wird im Folgenden XYZ verstanden“).

- 2) Die Definition wird im Text unter wissenschaftlichen Kriterien ab-/bzw. hergeleitet.
- 3) Die Definition wird in mindestens einer anderen Quellen als Definition ausgewiesen.

Insgesamt wurden vier Definitionen von Living Labs identifiziert, die alle drei Kriterien erfüllen. Diese sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Nr.	Kurzform	Autor(en)	Titel
1	ENoLL 2005	ENoLL	What is a Living Lab?
2	Følstad 2008	Følstad, A.	Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review
3	Bergvall-Kåreborn et al. 2009	Bergvall-Kåreborn, B., Ihlström Eriksson, C., Ståhlbröst, A., Svensson, J.,	A milieu for innovation– defining living labs.
4	Geibler et al. 2013	Geibler, J. v.; Erdmann, L.; Liedtke, C.; Rohn, H.; Stabe, M.; Berner, S. et al.	Living Labs für nachhaltige Entwicklung – Potentiale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen.
5	Liedtke et al. 2015	Liedtke, C., Baedeker, C., Hasselkuß, M., Rohn, H., & Grinewitschus, V.	User-integrated innovation in sustainable LivingLabs : an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems

Tab. 1: Identifizierte Living Lab Definitionen

Die fünf Definitionen stammen von ENoLL, Følstad (2008), Bergvall-Kåreborn et al. (2009), von Geibler et al. (2013/2014), von Schuurmann (2013) und Liedtke et al (2015). Die entsprechenden Literaturangaben sind in der folgenden Box 2 aufgeführt.

Box 2: In der Literatur vertretene LL Definitionen

- ENoLL (2005): <http://www.openlivinglabs.eu/aboutus>. [Online im Internet am: 10.11.15]
- Følstad, A. (2008): Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review.
- Bergvall-Kåreborn, B., Ihlström Eriksson, C., Ståhlbröst, A., Svensson, J., (2009). A milieu for innovation– defining living labs.

- Geibler, J. v.; Erdmann, L.; Liedtke, C.; Rohn, H.; Stabe, M.; Berner, S. et al. (2013): Living Labs für nachhaltige Entwicklung – Potentiale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen. Wuppertal Institut, Wuppertal.
- Liedtke, C., Baedeker, C., Hasselkuß, M., Rohn, H., & Grinewitschus, V. (2015). User-integrated innovation in Sustainable LivingLabs: an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 97, 106-116.

3.2 Quellenlage zur Identifizierung typologischer Merkmale von LL

Zur Exploration der verschiedenen morphologischen Ausprägungen von LL wurde ebenfalls eine Literaturrecherche vorgenommen. Zur Identifizierung der Basisquellen wurde in den folgenden Online Datenbanken nach Literatur gesucht:

- ACM Online Bibliothek,
- Springer Online,
- Elsevier
- und allgemein unter Google Scholar.

Als Suchbegriffe wurden die folgenden Möglichkeiten miteinander kombiniert:

(Living Lab + Nachhaltigkeit) || (Living Lab + Sustainability) || (Living Lab + ecological) || (Living Lab + environmental) || (Living Lab + Umwelt) || (Living Lab + Ressourcenschonend)

(Reallabor+ Nachhaltigkeit) || (Reallabor+ Sustainability) || (Reallabor + ecological) || (Reallabor + environmental) || (Reallabor + Umwelt) || (Reallabor + Ressourcenschonend)

(Modellregion + Nachhaltigkeit) || (Modellregion + Sustainability) || (Modellregion + ecological) || (Modellregion + environmental) || (Modellregion + Umwelt) || (Modellregion + Ressourcenschonend)

Nach diesem Suchschema wurden insgesamt 43 Quellen identifiziert. Davon wurden wiederum nur diejenigen Quellen ausgewählt, die einen Praxis-Ansatz verfolgen, in dem Sinne, dass existierende Living Labs beschrieben bzw. untersucht werden. Folglich wurden keine Studien verwandt, die sich ausschließlich theoretisch verorten, sondern ausdrücklich Studien aus der Praxis genutzt. Als Grund zu dieser Entscheidung kann der anwendungsnahe Bezug innerhalb des INNOLAB Projekts gesehen werden. Die Quellen, die in der Box. 3 dargestellt sind, wurden unter dieser Einschränkung als Untersuchungsbasis identifiziert.

Box 3: Beschreibungen aus der Praxis von Living Labs in nachhaltigen Settings

- Baedeker, C., Greiff, K., Grinewitschus, V., Hasselkuß, M., Keyson, D., Knutsson, J; Liedtke, C.; Lockton, D.; Morrison, G.; van Rijn, M.; Rohn, H.; Silvester, S.; van Harinxma, W.; Virdee, L. (2014): Transition through sustainable Product and Service Innovations in Sustainable Living Labs: application of user-centred research methodology within four Living Labs in Northern Europe. Paper for 5th International Sustainable Transitions (IST) Conference, August 27-29, 2014 Utrecht, Netherlands.
- Cellina, Francesca, et al. "Using smartphones to profile mobility patterns in a living lab for the transition to e-mobility." *Environmental Software Systems. Fostering Information Sharing*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 154-163.
- Krogstie, John. "Bridging research and innovation by applying living labs for design science research." *Nordic Contributions in IS Research*. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 161-176.
- Liedtke, C., Baedeker, C., Hasselkuß, M., Rohn, H., & Grinewitschus, V. (2015). User-integrated innovation in Sustainable Living Labs: an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 97, 106-116.
- Nevens, Frank, et al. "Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities." *Journal of Cleaner Production* 50 (2013): 111-122.
- Oliveira, Alvaro, Ermelinda Fradinho, and Raul Caires. "From a successful regional information society strategy to an advanced living lab in mobile technologies and services." *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on*. Vol. 4. IEEE, 2006.
- Schwartz, Tobias, et al. "Cultivating energy literacy: results from a longitudinal living lab study of a home energy management system." *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2013.
- Wolfert, J., et al. "Organizing information integration in agri-food—A method based on a service-oriented architecture and living lab approach." *Computers and electronics in agriculture* 70.2 (2010): 389-405.

4 Formulierung einer Definition und Identifizierung typologischer Merkmale für LL

Folgend werden die Ergebnisse aus der Literaturanalyse zur Erstellung einer Begriffsdefinition und einer Kartierung von LL vorgestellt. Living Lab Definitionen wurden im Kontext von ENoLL, Følstad (2008), Bergvall-Kåreborn et al. (2009), von Geibler et al. (2013/2014) und Liedtke et al. (2015) verfasst. Die fünf unterschiedlichen Ansätze sollen zunächst kurz in ihren Grundzügen vorgestellt werden.

4.1 Herleitung einer LL Definition im Projektrahmen von INNOLAB

Ein erster systematischer Ansatz zur Definition von Living Labs wurde 2006 von der Europäischen Kommission unternommen. Im Rahmen des Pilotprojektes „European Network of Living Labs ENoLL)“ wurde eine Reihe an Anforderungen für Innovati-

onsprozesse in Europa festgelegt woraus der Living Lab Ansatz entwickelt wurde. Als Ergebnis wurden vier Kernaufgaben für Living Labs festgehalten, die in der folgenden ENoLL Definition aufgeführt sind:

Living Lab Definition von ENoLL (2005)

„A Living Lab is a real-life test and experimentation environment where users and producers co-create innovations. Living Labs have been characterised by the European Commission as Public-Private-People Partnerships (PPPP) for user-driven open innovation. A Living Lab employs four main activities:

- Co-Creation: co-design by users and producers
- Exploration: discovering emerging usages, behaviours and market opportunities
- Experimentation: implementing live scenarios within communities of users
- Evaluation: assessment of concepts, products and services according to socio-ergonomic, socio-cognitive and socio-economic criteria.“

(siehe hierzu: www.openlivinglabs.eu, European Commission 2009).

Følstad (2008) betont ähnliche Merkmale wie ENoLL (2005). In seiner vergleichenden Literaturstudie aus 32 Veröffentlichungen, die sich auf die Begriffe „Living Lab(s)“ oder „living laboratory/ies“ stützen identifiziert er vier Kerneigenschaften, die alle referenzierten Living Labs aus seiner Studie teilen. Im Detail sind dies: (1) Einblicke in die Nutzung neuer IKT-Lösungen zu erhalten, (2) die Evaluierung und Validierung neuer Lösungen gemeinsam mit Nutzern, (3) das Erfahren und Experimentieren mit IKT Lösungen in den Kontexten der Nutzer und (4) die mittel- bis langfristige Evaluation mit Nutzern. Er sieht den kleinsten gemeinsamen Nenner einer Living Lab Definition in der folgenden Zusammenfassung:

Living Lab Definition von Følstad (2008)

„Living Labs are environments for innovation and development where users are exposed to new ICT solutions in (semi) realistic contexts, as part of medium- or long-term studies targeting evaluation of new ICT solutions and discovery of innovation opportunities“ (Følstad 2008, 116).

Bergvall-Kåreborn et al. (2009) definieren Living Labs nach einer Studie folgendermaßen:

Living Lab Definition von Bergvall-Kåreborn et al. (2009)

“a user-centric innovation milieu built on every-day practice and research, with an approach that facilitates user influence in open and distributed innovation processes engaging all relevant partners in real-life contexts, aiming to create sustainable values“ (Bergvall-Kåreborn et al., 2009, 3).

Sie fokussieren damit stärker auf die Nutzerintegration im Kontext einer Nachhaltigkeitsorientierung und die realweltliche Entwicklungsumgebung.

Die vierte Definition von Geibler et al. (2013) hebt die Beteiligung von relevanten Akteure der Wertschöpfungsketten und weitere, im Nutzungsumfeld relevanten Akteuren hervor und definiert Nachhaltigkeits-Living Labs wie folgt:

Living Lab Definition von Geibler, et al. (2013)

„Ein „Living Lab für nachhaltige Entwicklung“ (Nachhaltigkeits-Living Lab oder „NLL“) ist ein auf offene sozio-technische Innovationsprozesse abzielender Forschungsansatz, bei dem Nutzer, relevante Akteure der Wertschöpfungsketten sowie weitere, im Nutzungsumfeld relevante Akteure die Entwicklung und Anwendung von neuen Produkten, Dienstleistungen und Systemlösungen mitgestalten. Der interaktive Innovationprozess findet in den realen Umgebungen der Nutzer (z. B. Nutzerbeobachtungen, Feldtests) und / oder in auf Nutzerinteraktion ausgelegten Laboratorien (z. B. für die Prototypenentwicklung) statt. Er wird von Effizienz, Suffizienz und Konsistenz berücksichtigenden Nachhaltigkeitskriterien geleitet und zielt darauf ab, zu global und langfristig verallgemeinerbaren, inter- und intragenerationell tragfähigen Produktions- und Konsummustern beizutragen“ (Geibler et al. 2013: 12).

Die fünfte Definition von Liedtke et al. (2015) hebt, ebenso wie Baedeker et al. (2014) Nachhaltigkeits-Living Labs als lokal verortete, regionale, nationale und internationale Infrastrukturen hervor. Dabei wird – wie auch bei Geibler et al. (2013) – auch die Bedeutung der Akteure der Wertschöpfungsketten betont:

Living Lab Definition von Liedtke, et al. (2015)

„We define a Sustainable LivingLab as a locally based regional, national and international infrastructure set-up to enable innovation processes in which users and value chain-relevant actors actively participate in development, testing and marketing phases. Interactive innovation processes take place gradually in users' real life surroundings (user observation, field tests) and user interaction laboratories (e.g. for prototyping). An SLL, led by sustainability criteria, aims to contribute to global and universally applicable patterns of production and consumption, including the actor- integrated development of business cases, enabling transition processes to be marketed to companies and users.“

In allen fünf Definitionen finden sich zentrale Merkmale aus der Heuristik von Living Labs wieder:

Hinsichtlich des ersten Kriteriums, der **(1) partizipativen Einbindung von Nutzern**, findet sich eine Übereinstimmung in allen Definitionen. Allerdings werden in den unterschiedlichen Definitionen durchaus Unterschiede in der Art und Weise wie Nutzer einbezogen werden sollen deutlich. So zeigt sich etwa in allen Definitionen ein gemeinsamer Bezug zur **experimentellen Konzeptentwicklung und offenen Ideengenerierung**, um neue Einsichten und unerwartete Nutzungspraxen von Produkten und Services zu ermitteln. Auch die Evaluation wird gleichermaßen als zentraler Be-

standteil von Living Labs genannt und als **prototypische Umsetzung gemeinsam mit Nutzern** verstanden. Der Aspekt der **Ko-Kreation** wird dagegen nur bei der ENoLL Definition, bei Bergvall-Kåreborn et al. (2009), Geibler et al. (2012) und Liedtke et al. (2015) adressiert. Die aktive Einbeziehung der Nutzer im Sinne einer gemeinsamen Gestaltung stellt jedoch eine Schlüsselkategorie für das Projektvorhaben in INNOLAB dar.

Weitere Unterschiede finden sich in den Definitionen in Bezug auf den Labortyp und den Forschungskontext als **(2) kontextsensitive Entwicklung in realen Nutzungssituationen**. Während ENoLL, Bergvall-Kåreborn et al. (2009), Geibler et al. (2012) und Liedtke et al. (2015) die Bedeutung von realweltlichen Nutzungsumgebungen (z.B. Haushalte, Quartiere und Bürogebäude) betonen, ist bei Følstad (2008) von „(semi) realistic contexts“ die Rede. Da der **realweltliche Nutzungskontext** im Verbundprojekt bereits vorausgesetzt ist, kommt dieser eine zentrale Rolle zu. Entsprechend sind auch die realen Umgebungen der Nutzer oder/und die auf Nutzerinteraktion ausgelegten Laboratorien als Schlüsselkategorien aufzunehmen. Living Labs werden demnach als ein Forschungsansatz verstanden, bei dem Nutzer und ggf. weitere Stakeholdergruppen früh und andauernd in den Innovationsprozess integriert und in die Entwicklung, Anwendung und Evaluation innovativer Produkte, Dienstleistungen und Produktdienstleistungssysteme in reale Kontexte einbezogen werden.

Als dritte Schlüsselkategorie, wird im Antrag die Eignung für die Anwendung im Kontext der **Green Economy (3)** genannt. Von allen genannten Definitionen sind die von Geibler et al. (2012) und die von Liedtke et al. (2015) die einzigen, die darauf Bezug nehmen. Allerdings steht hier nicht die Green Economy im Fokus, sondern eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Entwicklung. Liedtke et al. heben dabei das Ziel der Entwicklung von „business cases“ hervor, die auf andere Unternehmen und Nutzer übertragbare Transitionsprozesse ermöglichen.“

Im Rahmen des INNOLAB Projekts haben wir uns für eine Symbiose aus den beiden Definitionen von (ENoLL 2005) und (Geibler et al. 2012) bzw. Liedtke et al (2015) entschlossen, da die erstere sehr prägnant die einschlägigen Kategorien benennt, denen sich das Projekt INNOLAB verpflichtet, während die zweite und die dritte den für INNOLAB wichtigen Fokus auf eine nachhaltige Entwicklung explizieren. Die für INNOLAB veranschlagte Definition lautet wie in Box 4 beschrieben:

Box 4: Arbeitsdefinition von Living Labs für eine Green Economy

„Living Labs der Green Economy sind reale und realweltliche Forschungs- und Entwicklungsinfrastrukturen, in denen Nutzer und Produzenten gemeinsam sozio-technische und nachhaltige Innovationen entwickeln. Der Innovationsprozess öffnet sich an zentralen Stellen, so dass neben den Entwicklern und Produzenten auch die Nutzer, weitere relevante Akteure der Wertschöpfungskette und das Nutzungsumfeld einbezogen werden. Ziel ist es, zu global und langfristig verallgemeinerbaren, inter- und intragenerationell tragfähigen Produktions- und Konsummustern im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Die folgenden vier Aktivitäten leiten den offenen Innovationsprozess:

- Exploration: Untersuchung von innovativen Nutzungsformen, Kontexten und Markt-Chancen.
- Interaktive Entwicklung: Ko-design zwischen Nutzern und Produzenten sowie möglichen weiteren Akteuren der Wertschöpfungskette, incl. KMU.
- Experimentieren: Umsetzung von Anwendungsszenarien im realen oder realweltlichen Umfeld mit Nutzern und Akteuren der Wertschöpfungskette
- Evaluation: Kriteriengestützte Bewertung und Anpassung von Konzepten, Produkten und Services im Hinblick auf Nachhaltigkeit, unter Berücksichtigung von Rebound-Effekten und Obsoleszenz.“

4.2 Konzeptualisierung der morphologischen Ausprägungen

Neben den unterschiedlichen Definitionen einer Living Lab Methodologie kann insbesondere auch die konkrete praktische Umsetzung und Etablierung eines Living Lab-Ansatzes von Projekt zu Projekt stark variieren. Insbesondere von Geibler et al. (2013) haben gezeigt, dass auch die Adaptierung einer Living Lab Methodik im Forschungskontext der Green Economy variationsreich ist.

Um den unterschiedlichen Ausprägungen von Living Labs Rechnung zu Tragen wird ein morphologischer Kasten als Kartierungsgrundlage erstellt. Dabei handelt es sich um eine auf den Schweizer F. Zwicky zurückgehende Kreativitätstechnik, die zunächst ein Problem in seine elementaren Bestandteile zergliedert. Für jedes Problemelement werden Lösungsmöglichkeiten bzw. Ausprägungen gesucht. In der Kombination der elementspezifischen Lösungsmöglichkeiten soll dann das Gesamtproblem gelöst werden (Schwel und Billing 2012). Die identifizierten Praxisstudien (Box 3) informieren die Ausprägungen, wie sie in der folgend in der Tabelle 2 dargestellt sind.

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 der definitorischen Bestimmungen)	Ko-Kreation	Kontext Exploration	Experiment	Evaluation
Sozio-technischer Fokus	Assistenzsystem	IKT		
Anwendungsfelder in INNOLAB	Konsum/Einkaufen	Wohnen	Mobilität	
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

4.3 Kartierung der Living Lab-Landschaft

Die Kartierung der deutschen Living Lab-Landschaft erfolgt auf der Basis des morphologischen Kastens. Zur Identifizierung der von zwei zentralen Quellen die einen Überblick bieten:

- Zum einen wurde das Living Lab Verzeichnis aus dem Artikel von von Geibler et al. (2014) genutzt mit dem Titel "Exploring the potential of a German living lab research infrastructure for the development of low resource products and services." Insgesamt wurden 76 Living Labs in Deutschland und angrenzendem Ausland identifiziert.
- Zum anderen wird auf das ENoLL Portal zurück gegriffen [Online einsehbar unter: http://www.openlivinglabs.eu/llmap_cc/ Stand: 05.08.2015]. Hier sind für den deutschen Raum 12 Living Labs verzeichnet.
- Diese Basis an Living Labs wurde entsprechend des Living Lab Verständnisses wie es in Kapitel 4.1 herausgearbeitet wurde aktualisiert. Dazu wurden einerseits neuere Dokumente (wie die ENoLL Materialien der Jahreskonferenz 2015, eine Listen zu Realaboren in Baden-Württemberg und verwandte FONA-Projekte untersucht sowie eine unabhängige Internet Recherche vorgenommen.
- Zudem wurden für die drei Anwendungsfelder im INNOLAB Projekt (Wohnen, Konsum und Mobilität) auch auf internationaler, das heißt auf Europäischer Ebene Living Labs identifiziert.

Die Verzeichnisse wurden aktualisiert und entlang der morphologischen Ausprägungen wie sie in Kapitel 4.2 beschrieben sind. Entsprechend sind in der Kartierung auch Living Labs aufgenommen, die keinen impliziten oder expliziten Bezug zu Nachhaltigkeit aufweisen. Insgesamt wurden 66 Living Labs identifiziert, die in dem Zeitraum der letzten drei Jahre aktiv waren. Die Aktivität wurde insbesondere an Updates der Homepage oder Veröffentlichungen ausgemacht, die online zugänglich sind. Einschränkend ist jedoch einzuwerfen, dass dementsprechend nur solche Living Labs berücksichtigt wurden, die auch über einen entsprechenden Internetauftritt verfügen und deren Webseite in den letzten 3 Jahren gepflegt wurde.

Die Kartierung der 66 einzelnen Living Labs hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Ausprägungen zeigt die folgende Verteilung, die Tabelle 3 zu entnehmen ist.

Merkmale	Beobachtete Ausprägungen			
Klassifizierung der Forschungssettings/ Labors	Reallabor	Realwelt		
Summe	31	21		
Empirischer Zugang	Qualitative Methoden der emp. Sozialforschung	Quantitative Methoden der emp. Sozialforschung	Experimente Feldtests oder Messung	
Summe	17	2	14	
Kreative, Designorientierte Zugänge	Prototypentwicklung, inkrementelle oder evolutionäre Entwicklung	Nutzungs-/Anwendungs-Szenario, Personas, ...	Participatory Design Methoden	
Summe	23	22	9	
Rolle von Nutzer-Integration	Ko-Kreation	Kontext-Exploration	Experimentation	Evaluation
Summe	9	19	17	29
Sozio-technischer Fokus	Assistenzsystem	IKT		
Summe	24	26		
Anwendungsfelder in INNOLAB	Konsum/ Einkaufen	Wohnen	Mobilität	
Summe	12	31	19	18
Marktdimension	Marktakzeptanz	Diffusion	LL as a Service	
Summe	27	22	15	
Nutzungsdimension	Nutzerverhalten	Rebound-Effekt	Obsoleszenz	
Summe	29	7	2	
Involvierte Stakeholder	Industrie (z.B. Designer/Entwickler)	Nutzer/Endnutzer	Forschung/ Wissenschaft	Politik/ weitere WSK-Akteure
Summe	45	38	46	32
Institutionalisierungsgrad	Institutionalisiert	Projekte		
Summe	10	66		

Tab. 3: Übersicht der Kartierungsergebnisse.

Die Summen geben die Anzahl der identifizierten Living Labs (LL) an und die jeweiligen Merkmalsausprägungen. Living Labs können für einzelne Merkmale mehrere Ausprägungen aufweisen. Insgesamt wurden 66 Living Labs identifiziert.

Eine Herausforderung der Kartierung war der Umstand, dass sehr häufig relevante Informationen zur Identifizierung oder genaueren Bestimmung der Living Labs fehlten und/ oder nur implizit zugänglich waren. In Fällen, in denen keinerlei Angaben zu den einzelnen Kategorien gefunden werden konnten, wurde auch keine Wertung vorgenommen. Entsprechend beziehen sich die Werte nur auf explizite oder implizite Angaben die der Living Lab Webseite zu entnehmen sind.

5 Schlussfolgerungen

Die Definition von Living Labs soll insbesondere im Rahmen der weiteren Bearbeitung des INNOLAB Projekts ein gemeinsames Verständnis stiften. Grundsätzlich kann die Definition in allen weiteren Arbeitspaketen Anwendung finden.

Der Morphologische Kasten kann ebenso als eine Orientierung im weiteren Projektkontext dienen, um insbesondere die unterschiedlichen Ausprägungsformen von Living Labs mitzudenken und zu reflektieren. Bei Bedarf können die Definition sowie der morphologische Kasten im Verlauf des Projekts angepasst werden.

Die Kartierung der Living Lab Landschaft soll zudem eine Basis für die Kartierung auf der Projekthomepage liefern und zur Orientierung und Einordnung der eigenen Arbeiten dienen. Die Sammlung kann im Verlauf des Projektes erweitert werden.

6 Literaturverzeichnis

- Almirall, E., 2008. Living Labs and Open Innovation: Roles and Applicability. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, 10 (3), 21–46.
- Baedeker, C., Greiff, K., Grinewitschus, V., Hasselkuß, M., Keyson, D., Knutsson, J; Liedtke, C.; Lockton, D.; Morrison, G.; van Rijn, M.; Rohn, H.; Silvester, S.; van Harinxma, W.; Virdee, L. (2014): Transition through sustainable Product and Service Innovations in Sustainable Living Labs: application of user-centred research methodology within four Living Labs in Northern Europe. Paper for 5th International Sustainable Transitions (IST) Conference, August 27-29, 2014 Utrecht, Netherlands.
- Bergvall-Kåreborn, B., Ihlström Eriksson, C., Ståhlbröst, A., Svensson, J., 2009. A milieu for innovation–defining living labs. In 2nd ISPIM Innovation Symposium, 3.-9. December 2009, New York.
- Buhl, J., Echternacht, L., Geibler, J.v. (in Vorbereitung): Rebound-Effekte – Ursachen, Gegenmaßnahmen und Implikationen für die Living Lab-Forschung im Arbeitspaket 1 des INNOLAB Projekts. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal.
- Cellina, Francesca, et al. "Using smartphones to profile mobility patterns in a living lab for the transition to e-mobility." *Environmental Software Systems. Fostering Information Sharing*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 154-163.
- Erdmann, L., Schirmermeister, E., Warnke, P., Weber, M. (2013): Research and Innovation Futures: From Explorative to Transformative Scenarios. Report D2.1 ((Hrsg. ISI/AIT) to the European Commission.
- Eriksson, M., Niitamo, V.P., and Kulkki, S., 2005. State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation—a European approach [online]. white paper. Available from: http://www.vinnova.se/upload/dokument/verksamhet/tita/stateoftheart_livinglabs_eriksson2005.pdf [Stand: 08.04.15].
- Følstad, A. (2008): Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks* 10 (3), 99-131.
- Geibler, J. v.; Erdmann, L.; Liedtke, C.; Rohn, H.; Stabe, M.; Berner, S. et al. (2013): Living Labs für nachhaltige Entwicklung – Potentiale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen. Wuppertal Spezial 47. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie.
- 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. *Resources* 2013, 575-598.
- Krogstie, John. "Bridging research and innovation by applying living labs for design science research." *Nordic Contributions in IS Research*. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 161-176.
- Ley, B., Ogonowski, C., Mu, M., Hess, J., Race, N., Randall, D., Rouncefield, M.; Wulf, V. (2015). At home with users: a comparative view of Living Labs. *Interacting with Computers*, 27(1), 21-35.
- Liedtke, C.; Welfens, M. J.; Rohn, H.; Nordmann, J. (2012a): LIVING LAB: User-driven innovation for sustainability, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 13 Iss: 2, pp.106 – 118.
- Liedtke, C.; Baedeker, C.; von Geibler, J.; Hasselkuß, M. (2012b): User-integrated innovation: sustainable LivingLabs research and development of sustainable products and services through user-driven innovation.

- Beyond consumption: Pathways to responsible living, conference proceedings, 2nd PERL International Conference, 203-218.
- Liedtke, C., Baedecker, C., Hasselkuß, M., Rohn, H., Grinewitschus, V., (2015). User-integrated innovation in Sustainable LivingLabs: an experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 97, 106–116.
- Keyson, David V., Abdullah Al Mahmud, and Natalia Romero. "Living lab and research on sustainability: practical approaches on sustainable interaction design." *Ambient Intelligence*. Springer International Publishing, 2013. 229-234.
- Nevens, Frank, et al. "Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities." *Journal of Cleaner Production* 50 (2013): 111-122.
- Niitamo, V.P., Kulkki, S., Eriksson, M., and Hribernik, K.A., 2006. State-of-the-art and good practice in the field of living labs. In: *Proceedings of the International Conference on Concurrent Enterprising*. 349–357.
- Oliveira, Alvaro, Ermelinda Fradinho, and Raul Caires. "From a successful regional information society strategy to an advanced living lab in mobile technologies and services." *System Sciences*, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on. Vol. 4. IEEE, 2006.
- Schaffers, H., Cordoba, M. G., Hongisto, P., Kallai, T., Merz, C., & Van Rensburg, J. (2007). Exploring business models for open innovation in rural living labs. 13th International Conference on Concurrent Enterprising, Sophia-Antipolis, France, 4-6 June 2007, S 13.
- Schuurman, D., Mahr, D., De Marez, L. & Ballon, P. (2013). A fourfold typology of living labs: an empirical investigation amongst the ENoLL community. In *ICE & IEEE-ITMC*. Retrieved from <https://biblio.ugent.be/publication/3237409>.
- Schawel, Christian, and Fabian Billing. "Synektik." *Top 100 Management Tools*. Gabler Verlag, 2012. 252-254.
- Schwartz, Tobias, et al. "Cultivating energy literacy: results from a longitudinal living lab study of a home energy management system." *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2013.
- Wolfert, J., et al. "Organizing information integration in agri-food—A method based on a service-oriented architecture and living lab approach." *Computers and electronics in agriculture* 70.2 (2010): 389-405.

Anhang: Übersicht der Kartierung von Living Labs

No.	Living Lab	Research Field	Homepage	Aktivität /Datum	PLZ	Klassifizierung der Forschungssettings/Labors	Empirischer Zugang	Kreative, designteilige Zugänge	Participatory Design	Reife von Nutzerintegration (entlang der definitorischen Bestimmungen)	Sozio-technischer Fokus	Anwendungsfelder in INNO-LAB	Markt-dimension	Nutzungs-dimension	Involvierte Stakeholder			
						Real-labor	Qualität, Methoden der empir. Sozialforschung	Proto-typen, Anwen-dungs-szenario, oder evtl. Personas, Methoden Entw.	Participatory Design	Ko-kreation	Assis-tenz-systeme	Kon-summum	Markt-akzess-lanz	Nut-zer-ver-hältnis	Indus-trie	Politik oder weitere WSK-Ak-toren		
1	Living Lab - Wohnen und Pflege	Ambient Assisted Living und Pflege	https://www.fhs-saarbrueck.de/45761.html	aktiv	48074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
2	Assisted Living, Kaiserslautern	Suitable, subtle, invisible and easily usable house automation technology to support aging people	http://www.ami-ki.de/frame.html?de_jmhalte	05.11.2014	67665	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
3	Bremen Ambient Assisted Living Lab, Bremen	Better living for old or physically disabled people	http://baal.informatik.uni-bremen.de/en/index.php/Main_Page	23.07.2015	28195	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
4	Forschungsspezialisierte Technologie WeiterRür	Assistance systems for aging people	http://fb-ess.de/wohnung3.html	23.08.2010	95300	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
5	SRG Senior Research Group, TU Berlin	Better user-friendliness of technology for the elderly	http://www.srg-berlin.de	28.07.2015	10715	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
Smart Home																		
6	Connected Living, Berlin	Stevanovic for connected living	http://www.connected-living.com	16.06.2015	10715	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
7	Future Care Lab, RWTH Aachen	Health Care	http://www.openlivinglabs.eu/wiki/46b/future-care-lab	10.08.2015	52062	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	
8	Future Living, Berlin	Smart Home	http://future-living-datlog.com/	10715	10715	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
9	Philips Home Lab Eindhoven (Netherlands)	Intelligent technologies	http://www.holdis.com/detail.php?lps=home-lab	16.06.2015	10715	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
10	Smart Energy Living Lab	Demonstrator for energy self-reliance and smart grids	http://ees.forliss.org/	aktiv	80805	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	
11	Smart Environments, Berlin	Case applications in various settings	http://www.fokus.fraunhofer.de/de/fokus/mbx.html	04.08.2015	10715	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
12	SmartHome der Universität Bundeswehr München	Energy efficiency in households	http://www.smarthome-umbw-muenchen.de	aktiv	47851	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
13	SmartHome Paradeboom e.V.	Connected, intelligent living	http://www.smarthomeparadeboom.de	10.08.2015	52062	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
14	Sophia Living Network	Wohnen der Zukunft für ältere Menschen	http://www.sophia.com.de	aktiv	96047	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
15	Haus der Gegenwart, München	Smart environments, e.g. in the office, car and home sectors, as well as personal living and working spaces	http://www.alimnashtienwappne.de/#/de/#/de/projekte/detail/76/	12.08.2015	80331	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
16	Futurelle Haus, Hünenberg (Schweizland)	Development and research of smart home systems to increase energy efficiency, living quality/comfort and security in residential and commercial buildings	http://www.haus.de/PH2D/PH2d.html?rsnr=6850	aktiv	Eindhoven	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
17	Wohnen der Zukunft—Projekt 3, Berlin	Products and services for the intelligent and connected home	http://www.wohnen-der-zukunft.de	07.08.2015	10715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
18	SPACESHARING	Nutzungseffizienz von Gebäuden in urbanen Zentren	http://www.abk-stuttgart.de/forschung/forschung-projekte/reallabor-spacesharing.html	Bis 2018	70773	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19	ERSIGN - Reallabor für einen klimaneutralen Innenstadtcampus	Klimaneutralen Hochschule	http://www.wfh-projekt14311.html	Bis 2017	70773	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	Praxilabs	Connected living	http://www.praxilabs.de	aktiv	57072	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
21	Universal Home, Essen	Home-related developments in the areas of social environment, living systems, resource loops, flexibility and mobility, and economy	http://www.universalhome.de	aktiv	45127	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
22	Tobit intelligentes Haus, Ahaus	Showroom for connected, intelligent living	http://www.tobit.com/login/showroomPerson.asp?ID=2068&sum=722a262966f7ec68f031a0c942c73&loginID=199-60001	aktiv	48883	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infrastruktur																		
23	Living LabAIM (Stadtplaner für intelligente Mobilität)	Forschung und Entwicklung im Bereich der Mobilität	https://www.uni-oldenburg.de/ing-ab-biopolis/	aktiv	26129	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	WohnMobil	Innovative Wohnformen und Mobilitätsdienstleistungen	http://www.soc.de/projekte/urban-reform/wohnmobil/	Bis 2018	60486	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
25	IKON	Integration von Mitarbeitern als Konsumenten in Nachhaltigkeitsinnovationprozesse	https://www.abenktu-berlin.de/menue/forschung/mko/	aktiv	10715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Tab. 4: Details der Kartierungsergebnisse

No.	Living Lab	Research Field	Homepage	Aktivität /Datum	PLZ	Klassifizierung der Beschäftigten/Labors		Empirischer Zugang		Kreative, designorientierte Zugänge		Rolle von Nutzer/Integration (entweder in der Bestimmung)		Spezieller technologischer Fokus	Anwendungsfelder in INNOVLAB	Markt-dimension		Nutzungsdimension		Involvierte Stakeholder			
						Real-labor	Real-zeit	Qualität, Methoden der emp. Sozialforschung	Quantit. Methoden der emp. Sozialforschung	Experimentelle, Formale oder Messung	Prozotypenw./interimelle oder Entw.	Participatory Design, Personas, Methoden	Ko-Kreation			Experimentation	Assessment	Ko-Kooperation	Wohlbefinden	Marktdiffusion	Nutzerverhalten	Rezeptionsverhalten	Inklusive Nutzer
26	GetMobil	nachhaltige Mobilität	http://www.uni-leipzig.de/ifaai/institut/eiv/verkehrssystemforschung-und-dienstleistungen/forschungsprojekte/getmobil-getelle-und-vernetzte-mobilitaetsdienstleistungen-inklusive-energieerzeugung-und-sonstige-energieerzeugung-unter-besondere-beruecksichtigung-des-laendlichen-raums.html	Bis 2018	34117	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
27	Innoz	Innovationen für die Mobilität von morgen	https://www.innoz.de/	aktiv	10929	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
28	Mobile4	seMobilität für die Fort- und Weiterbildung	https://www.mobile4.de/brunnenweg.de/gd/fm/forschung/projekte/mobile4	bis 2016	38106	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
29	TUM Living Lab Connected Mobility		http://tum.livn.de/	aktiv	80333	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
30	Future City Lab, Stuttgart	nachhaltige Mobilitätskultur	http://www.uni-stuttgart.de/realabor-nachhaltige-mobilitaetskultur	Bis 2017	70173	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
31	e-mobility Stuttgart	Services to integrate electric vehicles into vehicle fleets of all categories	http://www.elektromobilitaet.de	aktiv	70173	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
32	SAP Future Energy Center (Karlsruhe)	A collaborative platform that demonstrates how the future of sustainable energy generation, innovation and market validation can be supported by innovative IT.	http://global1.sap.com/corporate-en/innovation/living-labs/future-energy-center/epx	aktiv	76131	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
33	Peter L. Reicherz Institut für Medizinische Informatik, Hannover	Assisting medical technology	http://www.phl.de	aktiv	30159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICT (Information and Communication Technology)																							
34	Halo SME	Medienberatung von Organisationsberatung- und Usability-Kompetenz für KMUs	http://www.halo-sme.uni-hamburg.de/#Herzlich%20Willkommen	aktiv bis 31.12.15	22765	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
35	Fraunhofer Fokus Berlin	Future applications of ICT	http://www.fokus.fraunhofer.de	aktiv	10115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
36	Fraunhofer IGD, Darmstadt	Interaction and visualisation concepts	http://www.igd.fraunhofer.de	aktiv	64283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
37	Fraunhofer ISST, Dortmund	Development of standards, architectures and concepts	http://www.isst.fraunhofer.de	aktiv	44135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	The Virtual Dimension Center, Fallbach	Introduction and implementation of modern ICT solutions	http://www.vdc-fallbach.de	aktiv	70734	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	DFKI Smart Factory, Rastatt/Leinfelden	Facilitate research, development, innovation and market validation of new cooperation technologies in real-life environments	http://www.dfk.de/weliving-labs	aktiv	67655	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
40	European EPC Competence Center (ECCO), Neuss	RFID technology and Electronic Product Code (EPC) research in real-life environments	http://www.ecco.info/index.php?article_id=106&lang=1	aktiv	41460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nahrungsmittel / Landwirtschaft																							
41	Danone LivingLab, Haar	Genome Institute for Nutrition and New meats, meat preservation methods and service systems, observation of eating habits	http://nstitut-danone.de/contests/start.php	aktiv	85540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Restaurant of the Future Wageningen (Netherlands)	Observation of eating habits	http://www.restaurantvanditoekomst.nl/wa/inst/wa/inst/inst.html	aktiv (Niederlande)	6706	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
43	ILoNa	nachhaltige Logistik	https://www.uni-duisburg-esslingen.de/ivl/na.php	bis 2018	47051	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
44	COWORK	Kollaborative Wirtschaftsformen	http://www.boew.de/projekt/communs_based_peer_production_in_dresden_werkstaetten_cowork/	Bis 2017	10785	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
45	Logistics Living Lab	Innovationsplattform für die Logistik	http://www.logistics-living-lab.de/	aktiv	4109	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
46	Fraunhofer IAO Office Innovation Center, Stuttgart	Future of office/work equipment, comparison of equipment	http://oic.iao.fraunhofer.de	aktiv	70173	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
47	Logwert	Kompetenzzentrum für Logistik und Wertschöpfung	http://www.logwert.de/	aktiv	74081	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Tab. 4: Übersicht der Kartierungsergebnisse (Fortsetzung)

