

Nachhaltiges Innovationsmanagement in KMU: Eine empirische Untersuchung zu Living Labs as a Service

Johanna Meurer¹, Corinna Ogonowski¹, Gunnar Stevens^{1,2} und Volker Wulf¹

¹ Universität Siegen, Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, vorname.name@uni-siegen.de

² Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Wirtschaftsinformatik, gunnar.stevens@h-brs.de

Abstract

Die neue europäische Umweltstrategie der Integrierten Produktpolitik fordert von produzierenden kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) eine eigenverantwortliche und produktbezogene Nachhaltigkeitsstrategie. Obgleich die Gestaltung von IKT-Services in nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen ein großes Marktpotential verspricht, birgt das Innovationsmanagement für KMU einige Risiken. Um diese Herausforderungen zu adressieren motiviert diese Arbeit *Living Labs*, als Innovationsinfrastruktur, um den spezifischen Bedarfen von KMU für ein nachhaltiges Innovationsmanagement gerecht zu werden. Auf der Basis von 15 semi-strukturierten Interviews mit 7 KMU, die IKT-Lösungen in den Bereichen Wohnen und Mobilität entwickeln, wurden Herausforderungen sowie etablierte Strategien für ein nachhaltiges Innovationsmanagement erhoben sowie Potenziale und mögliche Risiken von Living Labs exploriert. Die Studie zeigt KMU spezifische Bedarfe auf, die eine Anpassung des Living Lab Ansatzes als Service-Dienstleistungen erforderlich machen.

1 Einleitung

Auf der Grundlage der veränderten ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen, wie sie durch die Integrierte Produktpolitik (IPP) angestoßen wurden, wird nachhaltiges Wirtschaften für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu einem wichtigen Zukunftsthema (vgl. Heßling 2006; Grothe und Marke 2012). Experten gehen sogar davon aus, dass Innovationen im Bereich nachhaltiger Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) einen beträchtlichen Zukunftsmarkt für KMU bereitstellen können (Green 2006), der auch von Führungskräften hervorgehoben wird (vgl. Bonini et al. 2010; Maaß und Fürhmann 2012).

Gleichzeitig zeigt eine Reihe von Studien Innovationshemmnisse im Nachhaltigkeitssegment von KMU auf (vgl. Green 2006; Grothe 2011; Grothe und Marke 2012). Allgemein werden Rahmenbedingungen wie Zeitnot, Finanz- und Ressourcenknappheit als relevante Einflussgrößen für die Gestaltung von Innovationsprozessen in KMU eingestuft (vgl. Van de Vrande et al. 2009; Hering et al. 2013; Stickel et al. 2015). Nach Fichter und Clausen (2013) stellen diese KMU-spezifischen Charakteristika insbesondere Hemmnisse für das Innovationsmanagement im Nachhaltigkeitssegment dar, weil gerade dieses als besonders Ressourcenintensiv gilt.

Darüberhinaus ist die Untersuchung von lösungsorientierten Ansätzen im Bereich nachhaltiger Innovationsentwicklung wissenschaftlich noch stark unterrepräsentiert. Dieser Beitrag fokussiert daher das Thema nachhaltiges Innovationsmanagement in KMU und fragt insbesondere nach den Potenzialen und Herausforderungen einer Nutzer-zentrierten Entwicklung in KMU.

Um diese Forschungslücke zu adressieren, wird die Innovationsinfrastruktur von *Living Labs* vorgestellt. Darunter wird ein Innovationsrahmen verstanden der relevante Stakeholdergruppen am Entwicklungsprozess in (semi-)realen Anwendungskontexten über die verschiedenen Stufen der Kontextuntersuchung, der Ko-Kreation, des Experimentierens und der Produktevaluation integriert. Dieser Ansatz verspricht sowohl den KMU-spezifischen Besonderheiten gerecht zu werden (vgl. Ogonowski et al. 2015), als auch einer nachhaltigen Entwicklung von IKT Lösungen (vgl. von Geibler et al. 2013). Allerdings deuten erste Arbeiten darauf hin, dass der stark forschungsorientierte Ansatz für die industrielle Nutzung von KMU einiger Anpassungen bedarf (Corallo et al. 2013). Insbesondere Ogonowski et al. (2015) arbeiten das Potenzial zur Nutzung von *Living Labs as a Service* aus, um den Ansatz für KMU leichter zugänglich zu machen.

Zur weiteren Exploration der Potenziale und möglicher Risiken von Living Labs haben wurde eine empirische Interview-Studie mit 15 Experten aus 7 KMU durchgeführt. Alle Unternehmen entwickeln in den nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen Wohnen und Mobilität IKT-Lösungen und haben bereits erste eigene Erfahrungen mit Living Labs sammeln können. Es werden zunächst die Herausforderungen und Strategien der KMU für ein Nutzer-zentriertes Innovationsmanagement im Rahmen nachhaltiger Gestaltung exploriert und Potenziale von Living Labs herausgearbeitet. Abschließend werden dieser Ergebnisse diskutiert und Dienstleistungsstrategien entwickelt, wie KMU von *Living Labs as a Service* profitieren können, um ein nachhaltiges Innovationsmanagement zu forcieren.

2 Nachhaltige Innovationsentwicklung und Potenziale von Living Labs

Es werden zunächst Herausforderungen für eine IKT-Gestaltung in nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen von KMU erörtert und anschließend die Innovationsinfrastruktur von Living Labs motiviert. Obgleich Living Labs vielversprechende Eigenschaften mit sich bringen, die eine nachhaltige Innovationsentwicklung in KMU begünstigen können, ist anzunehmen, dass der Ansatz, der aus einer stark forschungsmotivierten Entwicklung entstanden ist, stärker auf die wirtschaftlichen Bedarfe von KMU angepasst werden muss. Dazu soll insbesondere die Adaption von *Living Labs as a Service* als ein geeigneter Lösungsansatz vorgestellt und im Folgenden näher auf seine Potentiale und Risiken untersucht werden.

2.1 Nachhaltiges Innovationsmanagement in KMU

Die Entwicklung von IKT-Lösungen in nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen wie „Wohnen“, „Mobilität“ oder „Konsum“ verspricht gerade für KMU enorme Marktchancen (vgl. Heßling 2006; Grothe and Marke 2012). Relativ flexible Organisationsstrukturen, direkte Kommunikationswege oder die Zusprennung einer ausgeprägten Kundennähe, gelten als charakteristische Eigenschaften und werden grundsätzlich als strukturelle Vorteile bewertet, um Innovationen wie die Gestaltung von IKT für das Nachhaltigkeitssegment zu adressieren (vgl. Grothe et al. 2011). In der Unternehmenspraxis zeigt sich jedoch, dass trotz der vermeintlich guten Voraussetzungen, Märkte für nachhaltigkeitsrelevante IKT-Lösungen nur sehr zögerlich reagieren (vgl. Maaß and Führmann 2012). Insbesondere Green (2006), Grothe (2011) oder Grothe und Marke (2012) haben die

Herausforderungen und Risiken für KMU zur Erschließung der neuen Marktsegmente untersucht. Sie zeigen, dass vor allem Faktoren wie Zeitnot, Finanz- und Ressourcenknappheit, aber auch ein fehlender Marktüberblick enorme Innovationshürden darstellen können. Es ist anzunehmen, dass die Entwicklung von nachhaltigen IKT-Lösungen die Situation verschärft. Es werden nicht nur finanzielle und zeitliche Investitionen relevant, auch fehlt es insgesamt an verwertbarem Nutzerwissen und an Erfahrungswissen über die Zusammenhänge entlang der Wertschöpfungskette.

Erste Einsichten in ein KMU-indiziertes Innovationsmanagements, das an Nachhaltigkeit orientiert ist, finden sich bei von Geibler et al. (2013; 2014). Sie weisen auf die geringe Systematisierung und Formalisierung des Innovationsmanagements in KMU hin, die aber relevant werden, wenn nachhaltigkeitsrelevante Faktoren, wie etwa ‚Rebound Effekte‘ adressiert werden sollen. Sonnberger und Deuschle (2014) heben das Fehlen von technisch-methodischem Wissen hervor, um nachhaltige IKT-Lösungen zu entwickeln und adressieren die Bedeutung einer Nutzer-zentrierten Entwicklung (vgl. Von Hippel 1994; Chesbrough 2003). Zwar beleuchten insbesondere jüngere Untersuchungen organisationale und strukturelle Besonderheiten von Nutzer-zentrierten Innovationsprozessen in KMU (vgl. Van de Vrande et al. 2009; Hering et al. 2013; Stickel et al. 2015), spezifische Besonderheiten vor allem in Nachhaltigkeits-relevanten Bereichen wurden jedoch bislang kaum untersucht. Ausnahmen bilden die Untersuchungen von Spagnolli et al. (2011) und Schwartz et al. (2014) über den Einsatz von Living Labs zur Forcierung nachhaltiger IKT-Lösungen eines Heim-Energie-Management-Systems sowie Meurer et al. (2013) zu Mobiliätslösungen. Es mangelt jedoch nach Fichter und Clausen (2013) an geeigneten Lösungsvorschlägen, die auch die KMU-spezifischen Anforderungen ernst nehmen. Um diese Bedarfe zu adressieren, soll im Folgenden die Innovationsinfrastruktur der Living Labs für eine Nutzer-zentrierte Entwicklung in Nachhaltigkeits-relevanten Bereichen vorgestellt werden.

2.2 Living Labs als Innovationsinfrastruktur

Der Living Lab Ansatz wurde vom MIT Media Lab für die Erforschung dynamischer und komplexer Wechselwirkungen von Bedarfen und Möglichkeiten zur Entwicklung innovativer IKT-Systeme entwickelt und im Rahmen der EU geförderten Initiative 'European Network of Living Labs (ENoLL)' als Nutzer-zentrierte Innovationsinfrastruktur weiterentwickelt, die vier Kerngebiete adressiert:

- Die explorative Untersuchung von innovativen Nutzungsformen, Kontexten und Marktchancen.
- Die interaktive Entwicklung zwischen Nutzern und Produzenten sowie möglichen weiteren Akteuren der Wertschöpfungskette.
- Das experimentelle Umsetzen von Anwendungsszenarien im realen oder realweltlichen Umfeld mit Nutzern und Akteuren der Wertschöpfungskette.
- Die kriteriengestützte Evaluation von Konzepten, Produkten und Services (vgl. Eriksson et al. 2005).

Living Labs können demnach sowohl als räumliche und methodische Infrastrukturen verstanden werden, in denen Nutzer gemeinsam mit zentralen Stakeholdern der Wertschöpfungskette in (semi-)realistischen Umgebungen in einen offenen Innovationsprozess treten (vgl. Folstad 2008). Sowohl der enge Bezug zum Anwendungskontext, als auch die frühzeitige und kontinuierliche Integration

von Nutzern in Innovationsprozesse, fördert die Erfolgswahrscheinlichkeit von Innovationen und hilft die damit verbundenen Risiken zu minimieren (vgl. Hellfeld et al. 2015; Ley et al. 2015).

Nach von Geibler et al. (2013, von Geibler et al. (2014) stellen diese Eigenschaften theoretische Anknüpfungspunkte zur Adressierung eines nachhaltigen Innovationsmanagement bereit. Zum einen erlauben Living Labs durch die Integration und Anwendung vielfältiger Methodenkombinationen entlang (agiler) Produktentwicklungszyklen einen Zugang zu wenig explorierten Kontexten (vgl. Folstad 2008), wovon die Nutzer-zentrierte Entwicklung in Nachhaltigkeitsrelevanten Bereichen profitieren könnte. Zum anderen bietet der Ansatz auch die Möglichkeit, ein vernetztes Akteursumfeld in unterschiedliche Phasen des Innovationsprozesses einzubinden. Gerade für Innovationen im Nachhaltigkeits-Segment, die häufig Kooperationen verschiedener Marktakteure entlang der Wertschöpfungsketten erforderlich machen, können Netzwerke und Kooperationen (Industrie, Wissenschaft, Kommunen, Industrie- und Handwerkskammern oder Industrieverbänden etc.) als unterstützend angenommen werden (vgl. Grothe et al. 2011).

Neben den genannten Potenzialen zeichnet sich jedoch ab, dass die praktische Realisierung eines Living Labs für einzelne KMU sehr komplex, aufwendig und erneut mit enormen Risiken behaftet sein kann. Ogonowski et al. (2015) entwerfen zur Adressierung dieser Herausforderungen ein erstes Konzept von Living Labs *as a Service*. Indem KMU von Living Labs als Service-Dienstleistungen für ein nutzerzentriertes Innovationsmanagement gebrauch machen, können sie von den Vorteilen profitieren und gleichzeitig die Risiken gering halten. Eine detaillierte Untersuchung von Living Labs *as a Service* steht allerdings noch aus und stellt insbesondere für den Bereich des nachhaltigen Innovationsmanagements in KMU ein Forschungsdesiderat dar, das folgend näher untersucht werden soll.

3 Methodisches Vorgehen

Um die Potenziale und Herausforderungen von Living Labs (*as a Service*) zur nachhaltigen Innovationsentwicklung zu eruieren, konzentriert sich diese Arbeit auf zwei Anwendungsbereiche, die als zentrale Marktsegmente nachhaltiger Innovationen verstanden werden (von Geibler et al. 2014): IKT zur Unterstützung von Mobilität und Smart Home Anwendungen. Insgesamt wurden 15 Experteninterviews mit Vertretern aus KMU in den Bereichen Wohnen und Mobilität geführt. Da auch die KMU-Landschaft eine große Heterogenität in ihren Produktlinien und Strukturen aufweist und häufig auf Kooperationsnetzwerke aufbaut, wurde bei der Auswahl der Interviews darauf geachtet, eine gewisse Bandbreite von Hard- und Software-Lösungen abzudecken, die weite Teile der gegenwärtigen Wertschöpfungsketten beider Bereiche, widerspiegeln.

Dazu wurden zunächst innovative Unternehmen aus beiden Schlüsselmärkten identifiziert, die sowohl einen Fokus auf die Gestaltung nachhaltiger IKT-Systeme legen, als auch eine nutzernahe Entwicklung praktizieren und bereits erste Erfahrungen mit Living Labs sammeln konnten. Für den Bereich Mobilität wurden insgesamt vier Unternehmen interviewt (*MS1*, *MS2*, *MS3*, *MS4*). *MS* beschreibt den Bereich von Mobility Services. Im Bereich Wohnen wurden drei Unternehmen (*SH1*, *SH2*, *SH3*) interviewt, wobei *SH* für Akteure im Smart Home Markt steht. Tabelle 1 zeigt eine detaillierte Übersicht der insgesamt 15 Interviewpartner.

Im Bereich Mobilität ist *MS1* mit 80 Mitarbeitern in der Entwicklung IKT-basierter Produktivsysteme zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsmodi tätig. Sie betreiben einen eigenen Showroom, den sie zu Explorationszwecken nutzen und legen einen Schwerpunkt auf Nutzerzentrierte Entwicklungsmethoden. *MS2* bietet als Softwareunternehmen mit 27 Mitarbeitern

flexible Lösungen rund um das Thema Navigation an. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Backend-Entwicklung von individuell darstellbaren Karten, optimierter Routenplanung und der Navigation für definierte Nutzergruppen. Als B2B-Unternehmen liegt die Präferenz eher auf einem Zugang zu breiten Kooperationsnetzwerken. Mit ebenfalls 27 Mitarbeitern ist *MS3* ein Designunternehmen, das im Bereich Design Thinking und UUX mit Forschern und Entwicklern bereits stark kooperiert, um Produkte, Services und Geschäftsmodelle in innovativen Bereichen wie z.B. "Urbanität und Mobilität" zu explorieren. *MS4* ist mit 11 Mitarbeitern recht klein und sehr jung im Bereich Softwareentwicklung und Design tätig. Mit ihren Dienstleistungen adressieren sie eine Servicenische für die Nutzung von Elektrofahrzeugen und sind sehr daran interessiert ihre Methodenkompetenz auszubauen und weiterzuentwickeln.

Unternehmen	Funktionen der Interviewpartner in Unternehmen
<i>MS1</i> – Softwareunternehmen für Produktivsysteme	Leiter Fachgebiet "Mediengestützte Mobilität" Projektkonzeption und -management
<i>MS2</i> – Hardwareentwickler für Navigationssysteme	Eigentümer und Geschäftsführer Technischer Leiter
<i>MS3</i> – Interaction Design	Projektmanager und UUX Designer
<i>MS4</i> – Softwareunternehmen und UUX für Elektrofahrzeuge	Eigentümer und Geschäftsführer
<i>SH1</i> – Smart Home Gerätehersteller	Director Product Marketing Smart Home Senior Software Engineer Design, Verification & Testing Productmarketing Manager
<i>SH2</i> – Softwareunternehmen für Smart Home Middleware	Project Manager Lab Manager Software Engineering
<i>SH3</i> – Designgetriebenes Softwareunternehmen, UI / UX Design für Smart Home Anwendungen und nachhaltige Energien	Scrum Master/Head of Project Management Creative Director Senior Art Director UI / UX Mobile Developer

Tabelle 1: Übersicht der Unternehmen und Funktionen der Interviewpartner

Für den Smart Home Bereich beschreibt *SH1* ein Unternehmen mit ca. 200 Mitarbeitern, das eine eigene Smart Home Produktlinie vertreibt und Hardware-Komponenten für Heim-Netzwerke entwickelt. Frühzeitig wurde ein hauseigenes User Sample aufgebaut und als Testbett aktiv in den Entwicklungsprozess involviert. Als Anbieter einer Middleware-Lösung für Smart Home, Internet of Things und Smart Energy Anwendungen verorten sich *SH2*. Das Unternehmen ist mit ca. 140 Mitarbeitern ebenfalls als größeres KMU einzuordnen. Der Endnutzerkontakt ist für *SH2* weniger von Interesse als eine enge Kommunikation zu unterschiedlichen Hardwareherstellern und Unternehmen, die für die UI-Gestaltung von Smart Home-Lösungen verantwortlich sind. *SH3* ist ein wachsendes KMU mit 13 Mitarbeitern, das Entwicklungs- und Beratungsleistungen sowie Design von innovativer Software, Apps und digitalen Produkten im Bereich Internet of Things, Energie und Elektromobilität anbietet. Endnutzer sind die zentrale Zielgruppe der Produktlösungen von *SH3*. Nutzerbedarfe zu verstehen und entsprechend zu adressieren ist eine ihrer Kernaufgaben, die sie gerne systematischer durch Nutzerkontakt stärken wollen.

Für die Datenerhebung wurden 60-120-minütige problemzentrierte Interviews geführt (vgl. Witzel and Reiter 2012), um Tätigkeitsbeschreibungen, Erfahrungen und Einschätzungen rund um das

Thema des nachhaltigen Innovationsmanagements zu eruieren. Anhand eines semistrukturierten Leitfadens wurden die Experten zur Beschreibung der Organisation des nachhaltigen Innovationsmanagements und der Entwicklungsprozesse sowie der damit einhergehenden Herausforderungen und Risiken gebeten. Es wurde nach Erfahrungen und einer Bewertung des Living Lab Ansatzes im Allgemeinen und *as a Service* im Speziellen gefragt. Alle Interviews wurden durch Audio-Aufzeichnungen dokumentiert und anschließend transkribiert. Zusätzlich wurden Notizen in Form von Beobachtungs- und Gedankenprotokollen gesammelt. Alle Daten gingen in die Analyse ein, die in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2010) vorgenommen wurde. Die Auswertung der Daten erfolgte anhand von zwei Leitfragen, die sich im Zuge der Analyse als zentrale Aspekte eines nachhaltigen Innovationsmanagements in KMU herausstellten: (I) Welche strukturalen und methodischen Herausforderungen einer nachhaltigen IKT-Entwicklung werden genannt? und (II) Wie werden Living Labs (*as a Service*) zur Adressierung der Herausforderungen eingeschätzt?

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Interviewstudie zu nachhaltigem Innovationsmanagement in KMU für die Bereiche Mobilität und Wohnen erläutert. Dazu wird zunächst auf die strukturalen und methodischen Herausforderungen eingegangen und anschließend die Einschätzung von Living Labs (*as a Service*) im Kontext einer nachhaltigen Gestaltung dargelegt.

4.1 Strukturelle und methodische Herausforderungen

In allen Interviews wurde die Innovationsleistung zur Entwicklung nachhaltiger IKT-Lösungen als eine komplexe und herausfordernde Aufgabe mit oft unkontrollierbaren Risiken geschildert. Strukturelle Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung wurden bereits in sehr frühen Phasen des Innovationsprozesses verortet.

So beschreiben *MS2*, *SH1* und *SH2*, dass in beiden Innovationsfeldern (Smart Home und Mobilitäts-Unterstützungssysteme) eine umfassende *fachliche Expertise* erforderlich ist, die über das eigene Domänenwissen weit hinaus reiche. *MS1* arbeitet dazu „häufig mit mehreren Unternehmen zusammen. Jeder deckt seinen Bereich ab, für den er die spezifischen Kompetenzen aufweist. Wenn möglich versuchen wir auch eine Begleitforschung zu integrieren. [...] Wir wollen besser verstehen wie Mobilität funktioniert und wie dazu technische Systeme unterstützend wirken können“ (*MS1*). Während der Konzeption werden beispielsweise Diskussionen mit Experten im Bereich Sicherheitsinformatik, Sozial- und Verkehrswissenschaften geführt, um methodische Fragestellungen oder das Thema Tracking und Datenschutz sowie Nutzerakzeptanz in Zusammenhang mit ethischen und rechtlichen Fragestellungen abzudecken. Dieses müsse oft von externen Unternehmen eingekauft werden und stellt daher ein zusätzliches Risiko dar.

Ferner wird die Schwierigkeit beschrieben, nachhaltige IKT-Systeme für den Kunden „erfahrbar“ und „kommunizierbar“ zu machen (*MS1*, *MS3*). *SH2* beschreibt die Herausforderung wie folgt: „Dem Kunden fehlt oft ein Vorstellungsvermögen von dem, was sie in Auftrag geben möchten. Der Markt fordert aber gleichzeitig von uns, dass wir in einem frühen Stadium detaillierte Anforderungen ausweisen, [und] das ist dann natürlich schwierig“ (*SH2*). Gerade IKT-Lösungen, die stark in die Alltagswelt der Nutzer eingebettet sind, wie Mobilitäts- oder Smart Home-Lösungen, seien im Vorfeld oft nur schwierig abschätzbar. Da aber eine möglichst umfassende und realitätsnahe Anforderungsanalyse für die Abwicklung der formalen Prozesse (Angebotserstellung

und Projektmanagement) notwendig ist, wird die Verständigung mit dem Kunden auf eine gemeinsame Produktvorstellung als ein zentrales Bedürfnis in den Interviews artikuliert: „*Wir hätten natürlich gerne dass der Kunde schon mit mehr Wissen zu uns kommt und weiß, was er möchte. Aber das ist eigentlich illusorisch, das passiert nie*“ (SH2). Oft seien größere Beratungsleistungen nötig, um den Kunden „abzuholen“. Zu oft komme es zu Fehlentwicklungen, weil technische Entscheidungen ohne entsprechendes Nutzerwissen zu früh im Innovationsprozess getroffen wurden und müssen dann zeit- und kostenaufwendig nachgearbeitet werden.

Eine weitere Schwierigkeit wird in der Vereinbarkeit von Nachhaltigkeit und Kunden bzw. Nutzerbedarfen gesehen. Ein plastisches Anwendungsbeispiel wird von MS3 beschrieben. Nach der erfolgreichen Implementierung von Carsharing auf einer bekannten Mobilitätsplattform sollte eine Ridesharing Komponente hinzugefügt werden. Vor der Umsetzung gab es einen Rollout mit einem Forschungspiloten, der im Zuge einer Forschungs Kooperation von Mitarbeitern unter realitätsnahen Bedingungen getestet wurde: „*Wir haben eigentlich alles richtig gemacht, die Leute waren motiviert. [...] Doch obgleich Sharing-Konzepte in der Literatur gut belegt sind, nach dem Motto ‚sharing is caring‘, mussten wir lernen, dass es in unserem Fall nicht geklappt hat. [...] Dazu brauchten wir halt erst echte real-life Tests*“ (MS3). MS3 leitete daraus ab, dass Tests in der Realwelt von zentraler Bedeutung für den Markterfolg eines Produktes sind. Auch SH1 beschreibt realweltliche Aneignungsstudien für Smart Home-Lösungen als unerlässlich, um Nutzungsbedarfe gezielt zu adressieren und um der eigenen „Betriebsblindheit“ entgegenzuwirken.

Eine weitere, oft artikuliert Herausforderung kann als *methodische Kompetenz* zusammengefasst werden. Dies umfasst nicht nur die Auswahl einer geeigneten Methode aus einem breiten Portfolio, sondern auch die Adressierung der geeigneten Nutzergruppe, die kompetente Durchführung bis hin zur Analyse und verständlichen Ergebnisaufbereitung. Obwohl die Bedeutung von Nutzerwissen für ein gutes Innovationsmanagement von allen KMU als sehr wichtig eingeschätzt wird, ist eine systematische Nutzerintegration und Bewertung nicht bei allen KMU gleichermaßen gegeben. Es fehlte häufig Zeit, Personal, aber auch entsprechendes Wissen über geeignete Tools und Methoden. So stellte etwa SH3 fest: „*Es fehlt einfach an Erfahrung und Wissen, wie diese [Methoden] leicht in die Prozesse des Projektmanagements integriert werden können und einen Mehrwert statt Mehrarbeit bedeuten*“. Entsprechend wurden in den Interviews sehr unterschiedliche Strategien beschrieben, wie die Nutzer-zentrierte Entwicklung in den jeweiligen KMU adressiert wird: Während MS1 erläutert, dass eigens eine Abteilung gegründet wurde, um sozio-technische Fragestellungen für ein nachhaltiges Innovationsmanagement zu adressieren, berichtet SH3 das genau aus diesem Grund die methodische Innovationsarbeit an ein externes Unternehmen ausgelagert wurde. Dabei sei das Vertrauen in die Kompetenz des Dienstleisters, der die Nutzertests durchführt entscheidend, denn die Auswahl an Nutzern, Durchführung und Analyse habe großen Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse und die Produktgestaltung. Besonders häufig wurde eine In-House-Strategie beschreiben: „*wenn ich zu einem Thema Sachen zwei- oder dreimal höre, dann gucke ich mir die Sachen an*“ (SH1). Feedback werde nur dann berücksichtigt, wenn es sich in der gehäuften Meldung von Fehlern darstellen lässt. Bei der Bewertung des Feedbacks wurden auch personelle und zeitliche Aufwände sowie Qualifikationen angesprochen, die oft nicht intern geleistet werden können: „*man muss wirklich gut wissen was man rauskriegen will. [Die Analyse] hat sich als viel Aufwändiger und schwieriger erwiesen als gedacht*“ (MS4).

Als ein letzter, aber dennoch äußerst relevanter Aspekt kann die Konzeption von *Geschäftsmodellen einer Nutzer-zentrierten Entwicklung* beschrieben werden. So berichtet SH3, dass die Zahlungsbereitschaft bei Kunden für Maßnahmen einer Nutzer-zentrierten Entwicklung häufig

hinter der Entwicklungsarbeit zurück bleibt. Positionen für Interaction Design, User Interface Design und User Experience fielen häufig zu gering aus, da es kaum messbare Werte gibt, die dem Kunden den Mehrwert greifbar machen können. Wenn der Auftraggeber nicht dafür zahlen möchte, würden diese Positionen im Angebot als Entwicklungsleistung verkauft. *„Daher verschwinden sozusagen Aufgaben die wir erfüllen, oder erfüllen wollen, oder auch umsetzen, dann in dieser Position der Entwicklung. Die Notwendigkeit hierfür heben wir natürlich hervor und in Vorgesprächen findet das natürlich statt, also wir müssen darauf achten, darauf achten, darauf achten“* (SH3). Obgleich auf der Seite der KMU die Nutzer-zentrierte Entwicklung bereits einen wichtigen Teil der Entwicklung ausmacht, fehlen Strategien und Best Practices die helfen, sie auch dem Kunden zu kommunizieren und im Bestfall sie durch monetäre Größen nachvollziehbar zu machen.

4.2 Einschätzung von Living Labs aus Sicht von KMU

Auf der Grundlage des eigenen Erfahrungswissens schätzten die interviewten KMU die Potenziale und Herausforderungen von Living Labs ein. Als ein zentraler Vorteil von Living Labs wurde der *explorative und experimentelle Charakter* beschrieben, um Nutzer und weitere relevante Stakeholder bereits in frühen Phasen der Innovations- und Entwicklungsprozesse zu involvieren. Wie MS3 berichtet, brauche man *„bei ja-nein-Fragen, oder ‚kauf-ich-kauf-ich nicht‘ [...] kein Living Lab“*. Dagegen sei der *„Living Lab-Ansatz extrem interessant, wenn es um große Probleme sozialer Relevanz geht“* (MS3). *„Wenn ich mich maximal schlecht in die Zielgruppe hineinversetzen kann, oder Bedürfnisse nur schwer kommunizierbar sind, [...] Stichwort ‚wicked problems‘, dann reichen die üblichen Methoden nicht. [...] z.B. beim abstrakten Thema wie Energie. Um diese Alltagshandlungen und Experiences zu verstehen, da brauchen wir reale Bedingungen, um ganz genau hinsehen zu können“* (MS3). Living Labs rentieren sich folglich dann, wenn es sich noch um wenig erforschte Kontexte handelt, die ein hohes Maß an explorativen und experimentellen Maßnahmen erfordern, wie es aktuell auch im Nachhaltigkeitskontext der Fall ist.

Darüber hinaus wurde ein klarer Vorteil von Living Labs als *halb-öffentlicher Innovationsraum* kommuniziert: *„Living Lab bedeutet für uns einen geschützten aber auch öffentlichen Raum zu haben, indem wir [unsere Services nutzen] und diese ein Stück weit in den Echtbetrieb überführen können. [...] Nicht nur das abgeschottete Labor, sondern ein transparentes Lab das mit der Außenwelt verbunden und mit realweltlichen Bedingungen konfrontiert ist“* (MS1). MS3 berichtet zum Thema E-Mobility, dass die Möglichkeit eines eigenen Fuhrparks und der relativ freien Nutzung über mehrere Wochen hinweg, ein ganz anderes Nutzer-Feedback ermöglichte als standardisierte Evaluationen auf Teststrecken. Im Beta-Sample von SH1 haben die Tester *„das Hardware-Set an die Hand bekommen und durften dafür natürlich auch relativ frei mit dem Set spielen. Also, nicht nur stumpf nach Testplan, sondern die waren wirklich frei in ihrer Art und Weise das System zu benutzen. [...] Dadurch sind dann Dinge aufgepoppt, an die wir nicht gedacht haben. Und das ist einfach ein extrem wertvolles Feedback“* (SH1).

Auch der Vorzug von Living Labs als *physische Orte einer frühen Visualisierung* wurden häufig betont: Die Möglichkeit auch frühe Prototypen für den Nutzer anschaulich darzustellen und komplexe Zusammenhänge möglichst einfach an den Endnutzer zu kommunizieren, wird als eine wesentliche Stärke des Ansatzes, insbesondere für neue und noch wenig explorierte Kontexte wie nachhaltige IKT-Systeme, verstanden. Die Nutzung von Living Labs wurde in diesem Zusammenhang auch zur Steigerung der Akzeptanz von neuen Entwicklungen positiv bewertet: *„Insbesondere bei neuen Technologien, was man noch nicht kennt, kann das Living Lab helfen das*

Thema stärker voran zu bringen, erfahrbar zu machen, sodass es sich die Leute im Alltag vorstellen können“ (MS3). Abstrakte Themen wie autonome Systeme oder Datamining schüren häufig Ängste. Living Labs fordern eine frühe Kommunikation mit den Nutzern und können dadurch helfen die Distanz zur Technik aufzubrechen.

Neben den genannten Vorteilen wurden auch einige Herausforderungen genannt: Besonders bei den kleineren KMU ist der Einsatz personeller Ressourcen für eine Nutzer-zentrierte Entwicklung als kritisch bewertet wurden. Living Labs stellen in diesem Zusammenhang eine Hürde dar, weil sie einen erhöhten Aufwand für den Betrieb und die Nutzer-zentrierte Entwicklung erforderlich machen: *SH3* betont in diesem Zusammenhang den Aufwand Test-Nutzer zu identifizieren, da sie *„beim zweiten Mal auch schon wieder verbraucht (sind). Also wenn beim zweiten Mal der Beta-Tester an dem Punkt ist, dann überspringt er ihn auch schon. Deshalb sind frische Leute die besten Tester in dem Moment, die uns helfen. [...] Das heißt, man muss dann irgendwann die Teilnehmerzahl wieder vergrößern oder anderes, frisches Blut da reinbringen“ (SH1)*. Daher wurde die Anpassung von Living Labs *as a Service* als durchweg positiv bewertet, die es KMU erlaub bedarfs- und ressourcengerecht Living Labs zu nutzen. Die Herausforderung liegt dann in der konkreten Realisierung und Umsetzung der Living Lab Service-Dienstleistungen, um einen möglichst einfachen und bedarfsgerechten Zugang für KMU zu ermöglichen.

Ein weiter Bedarf zur Anpassung des Ansatzes an KMU spezifische Anforderungen wurde in *Kompetenz- oder Kooperationsnetzwerken* gesehen, die einen Wissensaustausch auf einer Experten-Ebene entlang der Wertschöpfungskette sicherstellen sollen: *„Wo wir versuchen ein fachkundiges Publikum aus Experten, Politikern, Leuten aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen zu bringen, mit denen man einen bestimmten Themenaustausch fördert. [...] Der Reflexionsprozess wird durch diesen Diskurs angestoßen. Das kann nicht einmalig, sondern muss kontinuierlich geschehen“ (MS1)*. Das Lab wird folglich auch als ein Ort der Vernetzung und Experimentierfläche verstanden, um in einem realweltlichen Setting Ideen, Prototypen und Konzepte in einem frühen Stadium der Entwicklung zu testen und zu kommunizieren. Die stärkere Integration von *Showrooms* als Experimentierfläche und Orte für Kommunikation und Austausch erhalten somit eine stärkere Gewichtung als fester Bestandteil in Living Lab Service-Dienstleistungen.

5 Diskussion und Ausblick

Ausgangspunkt dieser Studie war die Beobachtung, dass trotz der vermeintlich guten Voraussetzungen für KMU die Märkte für nachhaltigkeitsrelevante IKT-Lösungen nur sehr zögerlich adressiert werden (vgl. Maaß and Führmann 2012). Vor allem Faktoren wie Zeitnot, Finanz - und Ressourcenknappheit oder ein fehlender Marktüberblick stellen für KMU enorme Herausforderungen und Risiken zur Erschließung neuer Marktsegmente bereit (vgl. Green 2006, Grothe 2011; oder Grothe und Marke 2012). Die Interviewstudie mit 7 KMU aus den Bereichen Mobilität und Smart Home hat gezeigt, dass die Entwicklung von nachhaltigen IKT-Lösungen diese Situation weiter verschärft. Es werden nicht nur finanzielle und zeitliche Investitionen relevant, insgesamt fehlt es auch an verwertbarem Nutzer- und Erfahrungswissen über die Zusammenhänge entlang der oft komplexen Wertschöpfungsketten nachhaltiger IKT-Produkte. Der Living Lab Ansatz wird zwar grundsätzlich als interessant bewertet, um diesen Herausforderungen zu begegnen, doch machen die Interview-Ergebnisse analog zu den Ergebnissen aus der Arbeit von Ogonowski et al. (2015) auch deutlich, dass größere Anpassungen notwendig sind, damit KMU von

den Vorteilen profitieren können. Insbesondere das häufig wenig institutionalisierte Innovationsmanagement in Verbindung mit einer geringen Ressourcenausstattung erschwert den eigenen Betrieb von Living Labs in KMU, da der erforderliche Koordinationsaufwand als zu groß eingeschätzt wird. Daher wird die Bereitstellung von Living Labs *as a Service* als eine Chance gesehen, um den genannten marktwirtschaftlichen Zwängen im Sinne einer nachhaltigen Innovationsentwicklung zu begegnen. Die Services könnten je nach Bedarfslage und finanziellen Ressourcen individuell genutzt werden. In dieser Studie wurden insgesamt vier Kernbereiche identifiziert, die für die Nutzung von Living Labs *as a Service* aus der KMU Sicht als relevant erachtet wurden:

- Der Vorteil einer *explorativen und experimentellen Entwicklung* im Rahmen von Living Labs kann für KMU als Dienstleistung zugänglich gemacht werden in dem ein breites Methoden-Portfolio in Kombination mit Beratungs-Dienstleistungen zur Nutzung, Durchführung und Auswertungen zur Verfügung gestellt wird. Es gilt hier insbesondere noch weiter zu explorieren, wie und in welcher Form die Services zusammengestellt werden können. Eine Idee zur Realisierung liefert die Baustein-Metapher wie bei Ogonowski et al. (2015) beschrieben.
- Living Labs waren für die interviewten KMU ferner als „geschützte“ Innovationsräume interessant. Darunter wurde beispielsweise die Möglichkeit verstanden Produkt-Tests unter realen Bedingungen vorzunehmen, ohne das Marktrisiko des „Scheiterns“ zu befürchten. Entsprechend stellt das „Nutzer-Management“ in realen Umgebungen einen zentralen Bedarf dar, den es in das Service-Portfolio zu integrieren gilt.
- Von zentraler Bedeutung zur Begegnung nachhaltiger Innovationsrisiken von KMU haben sich zudem Living Labs als *physische Orte* herausgestellt. Physisch kann zum einen im Sinne der Realwelt verstanden werden, aber auch als eine artifizierte Laborumgebung, in der unter kontrollierten Bedingungen Tests und Evaluationen durchgeführt werden können. Insbesondere die Fokussierung auf reale Nutzungssituationen steigert dabei nicht nur die Aussagekraft gewonnener Erkenntnisse, sondern wirkt sich auch positiv auf nachhaltigkeitsrelevante Aspekte der Innovationsentwicklung aus. Showrooms können zudem zentrale Orte des Austauschs und der Wissensvermittlung werden. Sie können helfen, die komplexen Technologien zu veranschaulichen, „erfahrbar“ und „kommunizierbar“ zu machen.
- Ein weiterer Bedarf für KMU-spezifische Anpassungen des Ansatzes wurde in *Kompetenz- oder Kooperationsnetzwerken* gesehen, die einen Wissensaustausch auf einer Experten-Ebene entlang der Wertschöpfungskette sicherstellen können. Die durch Living Labs bereitgestellte Infrastruktur wird folglich auch als ein Ort der Vernetzung verstanden, um den vielfältigen und oftmals komplexen Anforderungen einer fachlich übergreifenden Expertise gerecht zu werden.

Diese Untersuchung kann nur erste Einblicke in die Potenziale und Herausforderungen zur Nutzung von Living Lab *as a Service* in den nachhaltigen Innovationskontexten Mobilität und Smart Home bieten. Diese Ergebnisse basieren auf den Einschätzungen von 15 Interviews und zeigen weiteren Forschungsbedarf zu dem Thema auf. Insbesondere wird in zukünftigen Untersuchungen interessant sein, wie sich Living Labs *as a Service* weiter ausdifferenzieren und sich in das Tagesgeschäft von KMU integrieren lassen. Dabei ist sowohl der (rechtliche) Kooperationsrahmen zwischen den Service-Anbietern und KMU zu untersuchen, als auch die einzelnen Service-Dienstleistungen und wie diese von KMU tatsächlich genutzt werden können.

Danksagung:

Diese Arbeit wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (FKZ:01MU14001A) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ: 01UT1418C).

6 Literatur

- Bonini S, Gorner S, Jones A (2010) How companies manage sustainability. McKinsey Glob Surv March 2010.
- Chesbrough H (2003) The logic of open innovation: managing intellectual property. Calif Manage Rev 45:33–58.
- Corallo, Angelo, Maria Elena Latino, and Grazia Neglia. "Methodology for User-Centered Innovation in Industrial Living Lab." ISRN Industrial Engineering 2013 (2013).
- Eriksson M, Niitamo VP, Kulkki S (2005) State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation—a European approach.
- Fichter K, Clausen J (2013) Schritte zum nachhaltigen Unternehmen: zukunftsweisende Praxiskonzepte des Umweltmanagements. Springer-Verlag.
- Folstad A (2008) Living Labs for Innovation and Development of Information and Communication Technology: A Literature Review. Electron J Virtual Organ Netw 10:99–131.
- Green K (2006) Industrial ecology and spaces of innovation. Edward Elgar Publishing.
- Grothe A, Goldmann G, Marke N, Yildiz Ö (2011) Herausforderungen des Wissenstransfers zwischen Hochschule und Unternehmen. Ökol Wirtsch-Fachz 26:47.
- Grothe A, Marke N (2012) Nachhaltiges Wirtschaften—eine besondere Herausforderung für KMU. Nachhalt Wirtsch Für KMU Oekom Verl Münch 26–35.
- Hellfeld S, Oberweis A, Wessel T (2015) Plattform zur prozessgetriebenen Entwicklung von anwenderinduzierten Innovationen in domänenübergreifenden Anwendungsszenarien. HMD Prax Wirtsch 1–10.
- Hering D, Kraft X, Schwartz T, Wulf V (2013) Usability-Hindernisse bei Software entwickelnden KMU. In: Mensch & Computer Workshopband. pp 9–18.
- Heßling T (2006) Einführung der Integrierten Produktpolitik in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Technische Universität München.
- Ley B, Ogonowski C, Mu M, et al (2015) At home with users: a comparative view of Living Labs. Interact Comput 27:21–35.
- Maaß F, Führmann B (2012) Innovationstätigkeit im Mittelstand: Messung und Bewertung. IfM Materialien, Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn.
- Mayring P (2010) Qualitative Inhaltsanalyse. Springer.
- Meurer, J, Stein M, and Stevens G. (2013) Living Labs zur Gestaltung innovativer Mobilitätskonzepte für ältere Menschen. Mensch & Computer Workshopband. 2013.

- Ogonowski C, Jakobi T, Stevens G, Meurer J (2015) Living Lab As A Service: Das Living Lab als Dienstleistungsbaukasten zur Nutzer-zentrierten Entwicklung und Evaluation innovativer Smart Home Lösungen.
- Schwartz T, Stevens G, Jakobi T, et al (2014) What People Do with Consumption Feedback: A Long-Term Living Lab Study of a Home Energy Management System. *Interact Comput* iwu009.
- Sonnberger M, Deuschle J (2014) Maßnahmen zur Eindämmung von Rebound-Effekten im Wohn- und Mobilitätsbereich: Ergebnisse aus zwei Expertenworkshops.
- Spagnolli A, Corradi N, Gamberini L, et al (2011) Eco-feedback on the go: Motivating energy awareness. *Computer* 44:38–45.
- Stickel O, Ogonowski C, Jakobi T, et al (2015) Praktiken der Nutzerintegration im Entwicklungsprozess von KMU.
- Van de Vrande V, De Jong JP, Vanhaverbeke W, De Rochemont M (2009) Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation* 29:423–437.
- von Geibler J, Erdmann L, Liedtke C, et al (2013) Living Labs für nachhaltige Entwicklung: Potenziale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie.
- von Geibler J, Erdmann L, Liedtke C, et al (2014) Exploring the potential of a German living lab research infrastructure for the development of low resource products and services. *Resources* 3:575–598.
- Von Hippel E (1994) “Sticky information” and the locus of problem solving: implications for innovation. *Manag Sci* 40:429–439.
- Witzel A, Reiter H (2012) *The problem-centred interview*. Sage.