



STRATEGION
Strategie. Innovation. Technologie.

SMART SERVICES

MIT DATENBASIERTEN, DIGITALEN DIENSTLEISTUNGEN ZU NEUEN GESCHÄFTSMODELLEN

*Eine Studie im Megaökosystem Smart Living
des Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz und der Strategion GmbH*

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Smart Enterprise Engineering • Parkstraße 40 • 49080 Osnabrück
Telefon: +49 541 386050 4814 • E-Mail: smart-enterprise@dfki.de

MANAGEMENT SUMMARY

Durch die großen Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) und einer steigenden Kundenfokussierung, sowohl im dienstleistenden als auch im produzierenden Gewerbe, gehören Smart Services und insbesondere deren zukunftsorientierte und effiziente Gestaltung zu den größten Herausforderungen bei der Konzeption und Realisierung neuer digitaler Geschäftsmodelle. Smart Services bilden die Schnittstelle zwischen dem Kunden- und Leistungsbezug, den technischen Services, Produkten und Prozessen. Das Smart Service Engineering verbindet diese Aspekte als hoch integrative Methode zu einem ganzheitlichen Vorgehen und schafft nutzenstiftende Mehrwertdienste für Endverbraucher auf der einen sowie wertschöpfende Angebote für Unternehmen auf der anderen Seite. Nur durch die Verknüpfung der vielen Facetten des Smart Service Engineering können die sich stetig ändernden Kundenanforderungen erfüllt und in der Smart-Service-Welt nachhaltig Wertschöpfung betrieben werden.

Im Megaökosystem Smart Living treffen neue Technologien auf den privatesten und intimsten Lebensbereich des Menschen: das Wohnen. Hier hält die KI Einzug in die eigenen vier Wände und rückt die Konsumierenden mit ihren Anforderungen noch stärker in den Fokus. Wie Smart Services im Smart-Living-Umfeld konkret aussehen, wie sie gestaltet werden müssen und welche Potenziale sie den Unternehmen eröffnen, wurde im Rahmen dieser Studie untersucht. Aufbauend auf den Erkenntnissen sind 13 Thesen für das Smart Service Engineering abgeleitet worden, die im nächsten Kapitel beschrieben werden. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse kurz zusammengefasst.

An der Onlineumfrage haben insgesamt 184 Personen teilgenommen, die aus einer beruflichen (71 %) und/oder (Mehrfachzuordnung möglich) privaten (58 %) Sicht auf das Thema Smart Living schauen. Die befragten Konsumierenden assoziieren im Kontext von Smart Living vor allem Komfort, eine einfache Nutzbarkeit, Sicherheit und Intelligenz mit Smart Services. Dabei sehen über 80 % der Befragten KI als ein zentrales Merkmal von Smart Living und sind der Meinung, dass KI künftig den Smart-Living-Markt revolutionieren wird. Unternehmen des Datenökosystems Smart Living stehen bei der Realisierung entsprechender Angebote jedoch vor vielfältigen Herausforderungen. In der Domäne steht – weniger als in anderen Branchen – kein einzelnes Produkt im Zentrum der Betrachtung. Es handelt sich vielmehr um ein Ökosystem aus verschiedenen Produkten und Diensten, aus deren Vielfalt eine hohe technologische Breite resultiert, die einer Orchestrierung bedarf. Die Entwicklung von Smart Services erfordert daher ein Höchstmaß an Interdisziplinarität, da zur Umsetzung ganzheitlicher Lösungen verschiedene Stakeholder integriert werden müssen. Aktuelle Standards werden durch die Mehrheit der Befragten jedoch als nicht ausreichend empfunden, um effizient über mehrere Anbietende hinweg Smart-Service-Systeme entwickeln zu können. Die Technologievielfalt stellt hierbei zwar ein Hindernis dar, sie ist aber nicht der einzig limitierende Faktor. Ein weiterer liegt in den aktuell sehr klassisch geprägten Geschäftsmodellen der Domäne begründet. Hier eröffnet sich für die Smart-Living-Unternehmen ein großes Zukunftspotenzial. Jede und jeder Einzelne der befragten Akteure möchte neue Wertschöpfungspotenziale erschließen, jedoch finden nur wenige Unternehmen

tatsächlich zusammen, um gemeinsam Produkte und Dienstleistungen wertschöpfend zu Smart Services zu vernetzen. Kooperationen sind bisher selten und beschränken sich auf isolierte Teilbereiche, obwohl der Bedarf dafür gesehen und bestätigt wird. Eine standardisierte und offene Zusammenarbeit im gesamten Datenökosystem ist für die befragten Akteure zum heutigen Zeitpunkt noch eine Utopie, aber gleichzeitig notwendige Bedingung für zukünftigen Erfolg.

Darüber hinaus wird sich auch die Rolle der Bewohnerschaft verändern. Diese sind nicht mehr nur passive Konsumierende, sondern werden durch ihre zunehmend aktive Beteiligung bei der Gestaltung und Erbringung von Smart Services, bspw. durch die Bereitstellung eigener Daten, elementarer Bestandteil. Für Anbietende von Wohnungen ergibt sich daraus die Chance, Mietende als mögliche Kundinnen und Kunden für neue und innovative Services zu gewinnen, die zusätzlich zum Mietverhältnis erbracht werden. Dies kann dazu führen, dass Geschäftsmodelle nicht enden, bevor die Wertschöpfung beginnen kann.

Die hervorgehobene Rolle der Bewohnerschaft als Konsumierende, die zentrale Rolle der KI und die Vernetzung verschiedener Akteure des Smart-Living-Marktes erfordern neue Formen der kooperativen Service-Entwicklung. Aktuell bestehende Ansätze und Vorgehensmodelle sind für die in der Branche beteiligten Unternehmen nicht ausreichend, diesen Herausforderungen zu begegnen. Um sich diesen zu stellen, benötigen Unternehmen allerdings ein fundiertes Knowhow bei der Gestaltung intelligenter

Produkte und Dienstleistungen. Basierend auf den in dieser Studie gewonnenen Erkenntnissen können die Stakeholder der Smart-Living-Branche ihren Engineering-Prozess anpassen und damit die Gestaltung innovativer digitaler Geschäftsmodelle umsetzen.

Als Experten für digitale Geschäftsmodelle und innovative Wertschöpfungssysteme schauen das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und die Strategion GmbH auf eine lange Tradition im Bereich des Smart Service Engineering. Die Teams um Prof. Dr. Oliver Thomas erkannten bereits in den frühen 2000er Jahren die Potenziale digitaler und datenbasierter Dienstleistungen und sind seitdem führend bei der Erforschung, Gestaltung und Anwendung von Smart Services für die Unternehmen der Zukunft.



13 THESEN FÜR DAS SMART LIVING SERVICE ENGINEERING

Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse werden im Folgenden zu 13 Thesen verdichtet und bieten damit einen Überblick über die zentralen Botschaften für die Domäne Smart Living und das Smart Service Engineering. Sie werden hier in chronologischer Reihenfolge gemäß der Gliederung der Themen im Dokument genannt und folgen keiner Priorisierung.

01 Das wertschöpfende Potenzial von Smart-Living-Angeboten kann nur durch die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle vollständig gehoben werden.

Die Digitalisierung und Vernetzung im Umfeld des privaten Wohnens schreiten stetig voran, was optimale Bedingungen für die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsmodelle schafft. Allerdings halten viele Unternehmen der Branche derzeit noch an etablierten, teils analogen Geschäftsmodellen fest, wodurch viel Potenzial ungenutzt bleibt.

02 In der Schnittstelle von (digitalen) Produkten, Diensten und Prozessen stecken die größten Potenziale für innovative Smart-Living-Angebote.

Die Verknüpfung von Produkten und Diensten durch Daten kann bereits jetzt an vielen Stellen beobachtet werden. Innovationen stecken daher in der Integration dieser Anwendungen in unternehmerische Prozesse, wodurch diese effizienter und teilweise sogar vollständig automatisiert werden können. Dies führt zu steigendem Kundennutzen und einer höheren Wertschöpfung.

03 Das Konzept der Smart Services kann die Smart-Living-Branche revolutionieren.

Smart Services als ganzheitliche Leistungsversprechen intelligenter Systeme bündeln alle notwendigen Ressourcen durch einen zielgerichteten IT-Einsatz. Dadurch schaffen sie sowohl auf Seite der Anbietenden als auch der Verbraucherinnen und Verbraucher großes ökonomisches und gesellschaftliches Potenzial, was eine nachhaltige Veränderung der Branche mit sich bringt.



04 Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist Herausforderung und Lösung zugleich für die Entwicklung innovativer Smart Services.

Das Datenökosystem Smart Living ist durch eine große Heterogenität der beteiligten Stakeholder und Branchen charakterisiert. Die Realisierung komplexer Leistungen erfordert daher interdisziplinäre Kooperation, bei der die Stakeholder ihre Expertise teilen und sie in das übergeordnete Ziel einfließen lassen. Nur so kann es gelingen, fachliches Knowhow, technisches Produktwissen, KI-Expertise und Kundenfokus zu kombinieren und echte Mehrwertdienste zu entwickeln.

05 Strukturierte Vorgehensweisen müssen in der Smart-Living-Domäne branchen- und disziplinenübergreifend verstanden und synchronisiert werden.

Kollaboration, insbesondere über Disziplinengrenzen hinweg, ist für erfolgreiche Smart-Living-Angebote allein nicht ausreichend. Erst die Verständigung auf gemeinsame Vorgehensweisen und die Synchronisierung der (Teil-) Aktivitäten der verschiedenen Stakeholder innerhalb dieser können eine effiziente Entwicklung von Smart-Living-Angeboten sicherstellen.

06 Kooperatives Smart Service Engineering wird durch ein föderiertes Datenökosystem wie GAIA-X unterstützt.

Um der meist heterogenen Produkt- und Anbieterstruktur komplexer Systeme zu begegnen, bieten sich föderierte Datenökosysteme an, da sie Transparenz über die Verfügbarkeit von Daten und Diensten schaffen und allen Beteiligten eine erhöhte Sicherheit bei deren Nutzung bieten. Dadurch wird nicht nur die Kooperationsbereitschaft der Unternehmen gesteigert und Transaktionskosten reduziert, sondern auch ein Kristallisationspunkt für gemeinsame Aktivitäten geschaffen.

07 Technische und fachliche Standards sind zentrale Erfolgsfaktoren, um Interoperabilität in Smart-Living-Angeboten sicherzustellen.

Damit die vielfältigen Produkte und Services eines Datenökosystems ohne zusätzlichen Entwicklungsaufwand interagieren, ist die Verwendung eines zentralen Standards elementar. Am Beispiel des Smart-Living-Marktes wird jedoch deutlich, dass sich Standards nur sehr langsam oder ungenügend etablieren. Die Konsequenz ist ein Wildwuchs an technischen Schnittstellen und Formaten, die der Interoperabilität und Substituierbarkeit in Smart-Service-Angeboten im Weg stehen.

08 Daten sind der Rohstoff für Smart Living Services und müssen früh im Engineering-Prozess berücksichtigt werden.

Die besten KI-Algorithmen sind ohne hochwertige Datengrundlagen nutzlos. Selbst wenn Daten verfügbar sind, mangelt es häufig an einer strukturierten Übersicht, aus der u. a. Zugangspunkte hervorgehen. Hier bedarf es zentraler Lösungen wie z. B. Datenkatalogen, die bereits zu Beginn der Entwicklung verfügbare Daten aufzeigen und bei der Identifikation ungenutzter Potenziale unterstützen.

09 Künstliche Intelligenz ist kein Selbstzweck für die Erbringung innovativer Smart-Living-Angebote.

Durch den Einsatz von KI können Smart Services angeboten werden, die ein neues Maß an Kundennutzen versprechen. Allerdings muss der Einsatz von KI dem angestrebten Ziel dienlich sein und daher als Werkzeug zur Zielerreichung verstanden werden. Ihr Einsatz ist nur gerechtfertigt, wo die erreichten Mehrwerte den Entwicklungsaufwand übersteigen und keine anderen Methoden verwendet werden können.

10 Konsumierende fordern echten und individuellen Mehrwert von Smart-Living-Angeboten.

Häufiger Kritikpunkt vieler Nutzender ist der Gadget-Charakter von aktuellen Smart-Home-Lösungen. Die Erbringung wirklicher Mehrwerte in alltäglichen Szenarien bleibt dabei jedoch oft aus. Damit sich die Akzeptanz von Smart-Living-Angeboten erhöht, sind Unternehmen mit entsprechendem Angebot daher gefordert, über ihre Produktwelt hinaus in Lebenswelten und ganzheitlichen Lösungen zu denken, die Konsumierenden tatsächliche Mehrwerte bieten.

11 Durch eine aktive Beteiligung müssen Konsumierende in den Fokus des Smart Service Engineering gerückt werden.

Die zentralen Anforderungen an einen Smart Living Service erfährt man am besten von den Nutzenden selbst. Daher sollten diese mit ihren Bedürfnissen in das Zentrum der Entwicklung gerückt und von Beginn an regelmäßig in den Entwicklungsprozess eingebunden werden. Sie werden damit zu einem Stakeholder interdisziplinärer Entwicklungsarbeit.

12 Datenschutz, Transparenz und ethische Faktoren sind für die Konsumierenden zentrale Qualitätsmerkmale von Smart-Living-Angeboten.

Smart Services durchdringen zunehmend alle Lebensbereiche, insbesondere die sehr privaten, und verändern das gesellschaftliche Zusammenleben. Leider gibt es immer mehr Beispiele, in denen KI-Systeme diskriminierendes Verhalten gegenüber einzelnen Gruppen zeigen. Der vertrauenswürdige und ethisch korrekte Umgang mit sensiblen Daten ist daher einer der zentralen Faktoren, um Vertrauen gegenüber dem Technologieeinsatz aufzubauen.

13 Smart Services wie der „Intelligente Gebäudepfortner“ können die inklusive Gestaltung moderner Wohnquartiere unterstützen.

Smart Services bieten das einmalige Potenzial, neben individuellen auch gesamtgesellschaftliche Mehrwerte zu heben. So ermöglichen intelligente Systeme z. B. im Bereich der Zutrittssteuerung barrierefreie, inklusive Nutzererlebnisse, indem Alltagsbarrieren wie physische Interaktionen minimiert werden. Dadurch wird mehr Menschen eine einfache Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglicht.

ORGANISATIONEN

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH wurde 1988 als gemeinnützige Public-Private Partnership (PPP) gegründet. Es unterhält Standorte in Kaiserslautern, Saarbrücken, Bremen, ein Projektbüro in Berlin, ein Labor in Niedersachsen und Außenstellen in Lübeck, St. Wendel und Trier. Das DFKI ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien auf der Basis von Methoden der Künstlichen Intelligenz die führende wirtschaftsnahe Forschungseinrichtung Deutschlands.

Der DFKI-Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering unter der Leitung von Prof. Dr. Oliver Thomas erforscht digitale Geschäftsmodelle für das Unternehmen der Zukunft. Alle Forschungsprojekte sind anwendungsnah ausgerichtet und werden in enger Zusammenarbeit sowohl mit großen international tätigen Konzernen als auch mit Hidden Champions und KMU erarbeitet. In diversen bundes-, landes- und industriefinanzierten Projekten werden neue und innovative Methoden und Werkzeuge für die Gestaltung und den Einsatz von Smart Products, Smart Services und Smart Systems entwickelt und angewendet.



<https://dfki.de/see>



Prof. Dr. Oliver Thomas



Dr. Simon Hagen



Florian Remark



Leiter des DFKI-Forschungsbereichs Smart Enterprise Engineering und des Fachgebiets Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik an der Universität Osnabrück

Mehr als 90 % unserer Zeit verbringen wir in geschlossenen Räumen und sind damit im Einflussbereich von Smart Living. Mit der Smart-Service-Studie liefern wir den ersten empirisch erhobenen Überblick über die Anforderungen an das Design künftiger Smart Living Services und leisten damit eine konkrete Hilfestellung für Unternehmen, in diesem Gebiet frühzeitig erfolgreich zu agieren.



Senior Researcher im DFKI-Forschungsbereich Smart Enterprise Engineering und Leiter des ForeSight-Teilprojektes "Smart Service Engineering"

Die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten stellt, insbesondere durch ihre Interdisziplinarität, eine vielschichtige Herausforderung dar. Um die Zusammenarbeit der Beteiligten im Sinne des Kundennutzens zu steigern und das Wertschöpfungssystem besser zu verstehen und zu nutzen, entwickeln wir basierend auf den Ergebnissen der Smart-Service-Studie Methoden und Konzepte für ein integriertes Smart Service Engineering.



Geschäftsführer der Strategion GmbH

Mit der Smart-Service-Studie bieten wir erstmals einen gesammelten Überblick über die Bedürfnisse und Ziele aller mitwirkenden Akteure der Smart-Living-Branche. Die gewonnenen Erkenntnisse liefern eine gute Grundlage, um für unsere Kunden und Partner in der Zukunft noch bessere Lösungen zu realisieren und im Kontext des Forschungsprojektes viele bisher offene Fragen zu beantworten.

Als IT- und Strategieberatung unterstützt die Strategion GmbH ihre Kunden auf dem Weg in die digitale Zukunft – hin zur „Smart Enterprise“. 2010 als Spin-off des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz gegründet, beschäftigt sich Strategion im Kern mit dem Heben von Digitalisierungspotenzialen ihrer Kunden an der Schnittstelle von Strategie, Innovation und Technologie.

Neben der Betreuung und Qualifizierung von Unternehmen in IT-basierten Strategie- und Innovationsprojekten begleitet die Strategion GmbH ihre Kunden in der technischen Konzeption und Implementierung innovativer Softwaresysteme. Hierzu gehören u. a. Smart Services, Data-Analytics- und KI-Projekte, Internet-of-Things-Anwendungen und Industrie 4.0-Applikationen. Prof. Dr. Oliver Thomas ist Gründer und Gesellschafter der Strategion GmbH. Durch einen wissenschaftlich fundierten Beratungsansatz und die enge Zusammenarbeit mit der Universität Osnabrück sowie der DFKI-Forschungsgruppe Smart Enterprise Engineering stellt Strategion einen direkten Zugang zu neusten Erkenntnissen der Wirtschaftsinformatik, Informatik und Künstlicher Intelligenz sicher.

STRATEGION

Strategie. Innovation. Technologie.

<https://strategion.de>

ÜBER DIE AUTOREN

Die vorliegende Studie ist im Kontext des ForeSight-Projektes federführend durch die Konsortialpartner der Forschungsgruppe Smart Enterprise Engineering des DFKI und Strategion GmbH durchgeführt und verfasst worden. Im Folgenden werden die beteiligten Autoren kurz vorgestellt.



Prof. Dr. Oliver Thomas ist Inhaber des Lehrstuhls für Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik an der Universität Osnabrück und Leiter der DFKI-Forschungsgruppe Smart Enterprise Engineering. Er ist Gründer und Gesellschafter der Strategion GmbH (Osnabrück) sowie der Didactic Innovations GmbH (Saarbrücken).



Dr. Simon Hagen ist Senior Researcher am DFKI und leitet dort das Teilprojekt „Smart Service Engineering“ im ForeSight-Konsortium. Darüber hinaus erforscht er den Einfluss von digitalisierten Produkten und Diensten auf interdisziplinäre Wertschöpfungsnetzwerke.



Henrik Kortum ist Researcher am DFKI, seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Data Science und Datenökosysteme. Zudem ist er Senior Consultant bei Strategion GmbH und leitet dort ein Teilvorhaben im ForeSight-Projekt.



Laura Sophie Gravemeier ist Researcherin am DFKI und verfolgt einen humanzentrierten Ansatz bei der Untersuchung von Transformationsprozessen in soziotechnischen Systemen, die durch dynamischen technologischen Fortschritt ausgelöst wird.



Jonas Rebstadt ist Researcher am DFKI und Consultant bei der Strategion GmbH. An der Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis liegen seine Forschungsinteressen primär im Bereich Machine Learning und der Nachvollziehbarkeit von Algorithmen und Datenflüssen.



Lorena Göritz ist Researcherin am DFKI und untersucht mit ihrem wirtschaftspsychologischen Hintergrund die Nutzerperspektive im Smart Service Engineering.



Janis Hühn ist Junior Engineer am DFKI und beschäftigt sich mit der technischen Umsetzung von Demonstratoren sowie mit Verfahren zur Bewertung und Bepreisung von Daten.



Florian Remark ist Geschäftsführer der Strategion GmbH und Experte für die Bereiche Innovation, neue Technologien und digitale Geschäftsmodelle. Er beschäftigt sich intensiv mit der digitalen Transformation der Wohnungswirtschaft.

INHALTSVERZEICHNIS

MANAGEMENT SUMMARY	2
13 THESEN FÜR DAS SMART LIVING SERVICE ENGINEERING	4
ORGANISATIONEN	6
ÜBER DIE AUTOREN	8
INHALTSVERZEICHNIS	9
PROJEKT FORESIGHT	10
STATEMENT DES ZVEI	12
STATEMENT DES GDW	13
EINLEITUNG	14
Motivation	
Projekt ForeSight	
Herausforderungen & Forschungsziel	
Struktur	
METHODISCHES VORGEHEN	16
DEMOGRAPHIE	18
SMART LIVING: DAS NEUE MEGAÖKOSYSTEM	22
Definition & Eigenschaften	
Anwendungsfelder in der Domäne	
Der Wachstumsmarkt Smart Living	
Steigende Nachfrage bei Konsumierenden	
Chancen für Anbietende & Betreibende	
Herausforderungen auf dem Weg zum Massenmarkt	
SMART SERVICE ENGINEERING: WERKZEUGKASTEN ZUR ENTWICKLUNG INNOVATIVER ANGEBOTE	32
Einführung	
Vorgehensmodelle	
Lebenszyklusbetrachtungen	
Kollaboration im Ökosystem Smart Living	
Standardisierung als Lösungsbaustein	
DIE STIMME DER KONSUMIERENDEN	46
Mehrwerte von Smart Services	
Einbezug der Konsumierenden bei der Entwicklung	
Erweiterung und Bereitstellung von Smart-Living-Angeboten	
ANWENDUNGSBEISPIEL INTELLIGENTER GEBÄUDEPFÖRTNER	52
Einführung	
Wahrgenommene Nützlichkeit	
Unterstützung durch Vermietende	
Barrieren beim Einsatz	
Notwendiges Know-How & Kompatibilität	
Potenziale des Intelligenter Gebäudepförtners	
QUELLEN	58
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	59

PROJEKT FORESIGHT

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderte Projekt ForeSight liefert die Blaupause für Entwicklung und Betrieb von hochdigitalisierten Wohngebäuden mit Smart Services. Das Konsortium besteht aus Partnern der Wohnungswirtschaft, Technologieanbietenden, Verbänden und der Wissenschaft. Zum ersten Mal sollen gemeinsam Methoden künstlicher Intelligenz für das Wohnumfeld erprobt und für den wirtschaftlichen Betrieb innovativer Smart-Living-Anwendungen angewendet werden. KI in Wohngebäuden und der Gebäudehülle soll künftig dazu beitragen, dass das Leben der Menschen im Alltag sicherer, energieeffizienter und komfortabler wird. Denn die bisherigen Methoden für den Betrieb von smarten Gebäuden und Quartieren waren in der Regel zu teuer, um massenhaft Anwender zu finden.

Ein Megaökosystem Smart Living benötigt jedoch eine breite Anwenderbasis, um alle Potenziale vollumfänglich zu heben. Diese Erkenntnis ist bei Herstellenden, Konsumierenden und insbesondere der Wohnungswirtschaft gereift, nachdem sie Erfahrungen mit intelligenten Lösungen für das private Wohnumfeld sammeln konnten. Hierfür setzt ForeSight auf drei Elemente, um Interoperabilität zwischen bereits bestehenden und bewährten Herstellersystemen und Produkten herzustellen und damit ein integriertes und offenes Ökosystem zu schaffen: den ForeSight Dataspace, die ForeSight Toolbox und die ForeSight Community. Diese sind das Fundament

eines breit aufgestellten, nachhaltigen und anwenderorientierten Smart-Living-Ökosystems mit künstlicher Intelligenz und werden im Rahmen des Projektes kontinuierlich weiterentwickelt.

Der ForeSight Dataspace ermöglicht das sichere, souveräne und damit selbstbestimmte Teilen von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg. Mit der ForeSight Toolbox werden dringend benötigte Grundlagen für marktfähige Innovationen im Ökosystem Smart Living verfügbar gemacht. Die ForeSight Community besteht aus 78 Partnern der Elektro- und Digitalindustrie, Wohnungswirtschaft, Verbänden, Handwerk und Wissenschaft und ist damit das größte nationale Forschungsnetzwerk für die Entwicklung und den Betrieb von vernetzten Wohngebäuden mit intelligenten Services.

Durch den Fokus auf den wirtschaftlichen Betrieb trägt das Projekt zum langfristigen Wachstum eines diversen und stabilen Ökosystems in Europa bei und gestaltet die datengetriebenen Services und Geschäftsmodelle von morgen. Die Berücksichtigung von Datenschutz und Transparenz ist dabei stetiger Begleiter, damit die eigene Datenhoheit immer gewahrt bleibt.

Mehr Informationen zum Projekt, den Möglichkeiten zur Beteiligung und aktuellen Entwicklungen finden Sie auf der Webseite unter <https://foresight-plattform.de>.

“
ForeSight bringt das Wohnen der Zukunft nach Deutschland.“



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



STATEMENT DES ZVEI



Wolfgang Weber

Vorsitzender der Geschäftsführung,
ZVEI Verband der Elektro- und Digitalindustrie

Das Zielbild des ZVEI ist eine All-Electric-Society, in der grüner Strom der vorrangige Energieträger ist und alle klimarelevanten Sektoren vernetzt und digitalisiert sind. Gebäude sind ein Eckpfeiler dieses Zielbilds. Somit schließt die All-Electric-Society ganz konkret die direkte Lebensumgebung der Menschen ein. Das ist wichtig, denn in den rund 19 Millionen Wohnimmobilien in Deutschland steckt immenses Potenzial, um Energie zu sparen. Der Gebäudesektor insgesamt verbraucht derzeit immer noch rund 35 Prozent der gesamtdeutschen Endenergie und ihm ist entsprechend nahezu ein Drittel der energiebedingten CO₂-Emissionen im Land zuzurechnen. Gleichzeitig werden Gebäude elementarer Teil des zunehmend dezentralen Energiesystems, da sie nicht nur Verbraucher, sondern auch Erzeuger sein können. Durch eine umfassende Elektrifizierung und Digitalisierung lassen sich im Gebäudesektor bis zu 65 Prozent Primärenergie einsparen.

Hier setzt ForeSight an. Es gehört mit einem Gesamtvolumen von 17,2 Mio. Euro, 17 Konsortial- und 51 assoziierten Partnern zu einem der KI-Leuchtturmprojekte in Deutschland. Es ist hierzu zzt. das größte Forschungsprojekt im Bereich Smart Living. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung und Erprobung eines offenen, KI-gestützten Standards und smarten Datenraums für den Smart-Living-Markt. Dieser ist Gaia-X kompatibel und steht Unternehmen zum Aufbau eines europäisch geprägten, souveränen Datenökosystems zur Verfügung. Interoperabilität zwischen bereits bestehenden und bewährten Herstellersystemen und Produkten, resiliente Datenökosysteme und der Einsatz Künstlicher Intelligenz spielen dabei eine entscheidende Rolle. Die Anwendungsfelder treffen wichtige gesellschaftliche Themen unserer Zeit: Klimaneutralität, Energieeffizienz, Pflege, Assistenz und Kosteneffizienz des vermieteten Wohnens.

Die im Rahmen von ForeSight entstandene Smart-Service-Studie von DFKI und Strategion untersucht einen für Unternehmen zentralen Aspekt dieser Transformation: die systematische Entwicklung von intelligenten Anwendungen, Services und deren Geschäftsmodellen. So geht mit dem Wandel zu offenen Ökosystemen für etablierte und neue Marktteilnehmer großes Potenzial neuer Wertschöpfung einher. Dieses lässt sich jedoch nur heben, wenn eine ganzheitliche Betrachtung zugrunde gelegt wird, die Verknüpfung von Produkten und Smart Services konsequent angewendet wird und sie mit neuen Geschäftsmodellen einhergeht. Aus Sicht des ZVEI muss diese Wende jetzt beginnen. Die vorliegende Studie zeigt dafür wichtige Aspekte und Perspektiven auf.

STATEMENT DES GDW



Ingeborg Esser

Hauptgeschäftsführerin,
GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und
Immobilienunternehmen

DFKI und STRATEGION legen interessante Ergebnisse einer Online-Umfrage zum Smart-Living-Markt vor und schaffen einen wichtigen Baustein zur Ableitung von Geschäftsmodellen und Marktperspektiven. Die Umfrage ist im Rahmen des ForeSight-Projekts entstanden. Das Projekt adressiert den Kern der professionellen Wohnungswirtschaft – die Bestandsbewirtschaftung. Smarte und KI-Anwendungen im Bereich Smart Living bergen hier großes Potenzial. Leider sind bisher viele technische Lösungen auf Ein- und Zweifamilienhäuser zugeschnitten. Mit diesem Plattformprojekt rückt erstmals der bisher wenig beachtete und vielfach von Mietern bewohnte Bereich der Mehrfamilienhäuser in den Fokus, der mehr als die Hälfte des gesamten Wohnungsbestandes ausmacht.

Die Umfrage bestätigt zunächst wesentliche Aussagen zahlreicher früherer Studien, unter anderem auch des GdW. So werden als Mehrwerte die Themen „Komfort“ und „Sicherheit“ besonders häufig genannt, gepaart mit den Attributen „(energie-) effizient“, „zuverlässig“ und „kostensparend“ bzw. „bezahlbar“. Zur Wahrung der Sicherheit wird von den Teilnehmenden explizit „Datenschutz“ und „Transparenz“ gefordert. Beachtenswert ist, dass neben dem Datenschutz weiterhin bei den Markthemnissen eine fehlende Standardisierung und Interoperabilität die am häufigsten genannten Aspekte sind. Insbesondere für die Wohnungswirtschaft sind dies zentrale Punkte, die besonders in Mehrfamilienhäusern die Planung digitaler Installationen und den Ersatz- und Ausbau bestehender Anlagen erschweren. Die Umfrage bestätigt zudem das Potenzial von Smart Services, neben individuellen auch gesamtgesellschaftliche Mehrwerte zu heben. So ermöglichen intelligente Systeme z. B. im Bereich der digitalen Zutrittssteuerung, wie der Intelligente Gebäudepfortner, die inklusive Gestaltung moderner Wohnquartiere und die Erhöhung des Komforts. So richtig dies ist, zeigt dies jedoch, dass die Befragten fast ausschließlich den Bewohner und nicht den Eigentümer von Mehrfamiliengebäuden als Service-Anwender betrachten. Entsprechend kommen in den Antworten wichtige gebäudebezogene Mehrwerte kaum vor.

Gemeinsam mit den ForeSight-Partnern, insbesondere der GSW Sigmaringen und dem IT-Dienstleister Aareon, fokussiert sich der GdW im Projekt auf diese Nutzenaspekte. Ziel ist, entsprechende Services unter Einhaltung der gesetzlichen Datenschutzbestimmungen in Mehrfamiliengebäuden zu ermöglichen. Dieser Blickwinkel der Wohnungswirtschaft hat weitere Einflüsse auf Geschäftsmodell- und Marktperspektiven.

EINLEITUNG

MOTIVATION

In vielen Bereichen des Lebens und Wirtschaftens wird die weitreichende Digitalisierung als Treiber für grundlegende Veränderungen beschrieben. Dies gilt auch für das private Wohnumfeld, für das zunehmend neue Produkte und Dienste angeboten werden, die häufig unter dem Begriff „Smart Home“ subsummiert werden. Ihnen wird für das Jahr 2023 ein deutschlandweiter Umsatz von 6 Mrd. Euro (BMW 2020a) zugeschrieben, was allein durch einen Blick auf die potenziellen Einsatzbereiche dieser Angebote unterstrichen wird: In Deutschland gibt es mehr als 41 Mio. Wohnungen (Statistisches Bundesamt 2019), von denen 23 Mio. Einheiten durch ca. 68.000 Unternehmen bewirtschaftet werden (Meyer 2019).

Smart-Home-Angebote sind bisher jedoch meist nur eigenständige oder geringfügig vernetzte Produkte, die keinem gesamtheitlichen Lösungsbild folgen. Erst diese übergreifende Betrachtung im Sinne eines intelligenten Dienstes (Smart Service) mit allen technischen Aspekten, insbesondere aber auch dem Nutzenversprechen und Geschäftsmodellen, gewährleisten nachhaltigen Erfolg. Exemplarisch sind hier die allseits bekannten Smart Speaker, intelligente Glühbirnen und Heizkörperthermostate zu nennen, die von unterschiedlichen Herstellern mit eigenen Protokollen und keiner übergreifenden Integration angeboten werden. Derzeit ist eine allmähliche Vernetzung einzelner Angebote zu beobachten, der Weg zur breiten Verfügbarkeit im Massenmarkt ist jedoch noch weit.

Dieser Status quo und das eingangs beschriebene Marktpotenzial bilden die Ausgangslage für das „Megaökosystem Smart Living“ (Meyer 2019). Dieses strebt nach einer Vernetzung aller Produkte und Dienstleistungen, die einen Mehrwert für das Individuum schaffen. Smart-Living-Angebote zeichnen sich durch Individualisierbarkeit aus, indem sie unter Zuhilfenahme von Künstlicher Intelligenz kontextadaptiv die Anforderungen der Nutzenden erfüllen. Dies erfordert eine domänen- und branchenübergreifende Vernetzung aller Beteiligten – nicht nur während der Nut-

zung, sondern insbesondere bei der Entwicklung der Angebote. Der Betrachtungsgegenstand vergrößert sich hierbei von einer einzelnen Wohnung („Smart Home“) hin zu Gebäudekomplexen oder ganzen Quartieren. Dies verdeutlicht die Verwobenheit mit weiteren Konzepten wie „Smart City“ und zeigt die Komplexität des gesamten Feldes auf.

PROJEKT FORESIGHT

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BmWK; ehemals Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWi) geförderte Projekt ForeSight adressiert diese Herausforderung und hat sich zum Ziel gesetzt, eine Blaupause für die Konzeption und Entwicklung von hochdigitalisierten Wohngebäuden mit intelligenten Services zu liefern und damit das Wohnen der Zukunft nach Deutschland zu bringen. Hierzu werden alle Anspruchsgruppen der Domäne (u. a. Vertreterinnen und Vertreter der Wohnungswirtschaft, Technologieanbieter, Verbände und die Wissenschaft) involviert, um sich aus den unterschiedlichen Fachrichtungen gemeinsam dem übergeordneten Ziel zu nähern. Zum ersten Mal sollen gemeinsam Methoden der Künstlichen Intelligenz für das Wohnumfeld erprobt und für den wirtschaftlichen Betrieb innovativer Smart-Living-Anwendungen bereitgestellt werden. KI in Wohngebäuden und der Gebäudehülle soll künftig dazu beitragen, dass das Leben der Menschen im Alltag sicherer, energieeffizienter und komfortabler wird.

HERAUSFORDERUNGEN & FORSCHUNGSZIEL

Eine zentrale Herausforderung bei der Entwicklung entsprechender Mehrwertangebote stellt die Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen und Gegebenheiten dar, die fachlich und technisch harmonisiert werden müssen: Wie kann die interdisziplinäre Zusammenarbeit gelingen? Welche Vorstellungen haben die Menschen von entsprechenden Systemen? Welche Assets bringen die Unternehmen ein und welche Anforderungen stellen sie an die Anwenderinnen und Anwender bzw. an Kooperationen mit anderen Unternehmen? Was ist technisch möglich? Wer

verfolgt welches Geschäftsmodell und wie lassen sich diese verbinden? Die vorliegende Studie hat nicht die Absicht, alle genannten Fragen abschließend und im letzten Detail zu beantworten. Vielmehr stellt sie Trends dar, die sich im Markt derzeit abzeichnen und gibt Ein- und Ausblicke zur Entwicklung integrierter Angebote, dem Smart Service Engineering. Dies erfolgt explizit in der Domäne Smart Living. Der Fokus liegt hierbei auf der im Smart-Living-Markt wesentlichen interdisziplinären Betrachtung, um zu beleuchten, wie innovative Leistungsbündel bestehend aus Produkten, Diensten und technischen Rahmenbedingungen unter Berücksichtigung aller beteiligten Anspruchsgruppen, Wertversprechen und Geschäftsmodelle gestaltet werden können.

Aufgrund der besonderen Rolle der Konsumierenden bei der Gestaltung von Smart-Living-Angeboten wurde ihnen im Rahmen der Studie eine besondere Beachtung geschenkt (s. Kapitel Methodisches Vorgehen). Smart-Living-Angebote sind besonders eng mit dem privaten Leben von Menschen verwoben und greifen teilweise in diese ein, weshalb Herausforderungen von KI-basierten Angeboten wie Datenschutz und Ethik hier besonders kritisch zu berücksichtigen sind. Gleichzeitig ist das Nutzenpotenzial der Technologien und damit umgesetzter Services enorm. Dementsprechend bestätigt sich auch im Rahmen dieser Studie, wie wichtig die aktive Mitgestaltung von Smart Living Services durch und für die dort Wohnenden ist. Die Ergebnisse werden gesondert im Kapitel „Stimme der Konsumierenden“ beschrieben.

STRUKTUR

Die Struktur dieses Dokuments folgt weitgehend dem Aufbau des Fragebogens, welcher ein wesentlicher Baustein der multimethodischen Erhebung war (s. Kapitel Methodisches Vorgehen). Entsprechend wird nach der Beschreibung des methodischen Vorgehens und der Demographie der Befragten zunächst das Themenfeld „Smart Living“ definiert. Hierbei handelt es sich nicht um eine wissenschaftliche Definition, vielmehr wird die Wahrnehmung bzw. das Verständnis der Befragten wiedergegeben. Hierzu

wird auf verschiedene Teilaspekte eingegangen, wie allgemeine Merkmale, Beispiele für Smart-Living-Angebote und Hürden bei deren Einsatz sowie die sich abzeichnende Marktentwicklung.

Es schließen sich auf oberster Gliederungsebene die beiden Kernthemen der Studie an, zu welchen sich die Befragten entsprechend ihres Hintergrunds zuordnen sollten: Smart Service Engineering aus Unternehmenssicht sowie die Perspektive der Konsumierenden auf Smart-Living-Angebote.

Ersteres legt sehr detailliert die unterschiedlichen Aspekte dar, die bei der Entwicklung innovativer Dienstleistungen in der Domäne Smart Living berücksichtigt werden müssen. Nach der Motivation des Service Engineering aus wissenschaftlicher Perspektive wird auf die Teilaspekte Vorgehensmodelle, Lebenszyklusbetrachtung und Kollaboration sowie abschließend die Standardisierung bei der bzw. für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten eingegangen.

Im Kapitel „Stimme der Konsumierenden“ wird die Perspektive der Nutzenden fokussiert und die Ergebnisse der Privatanwendenden dargestellt. Hierzu zählen u. a. wahrgenommene Mehrwerte von Smart-Living-Lösungen, Kosten- und Abrechnungsfragestellungen sowie der Einbezug der Konsumierenden bei der Gestaltung entsprechender Angebote.

Abschließend wird ein konkretes Smart-Living-Angebot, der Intelligente Gebäudepfortner, exemplarisch mit Blick auf die Akzeptanz der Nutzenden eines solchen Dienstes evaluiert. Nach der Beschreibung des Intelligenzen Gebäudepfortners werden die allgemeine Akzeptanz der Befragten, soziale Einflüsse, Barrieren sowie unterstützende Faktoren bei der bzw. für die Nutzung und abschließend die Potenziale wiedergegeben.

Die Studie schließt mit einer Darstellung des ForeSight-Projektes, den verwendeten Quellen sowie dem Abbildungsverzeichnis.

METHODISCHES VORGEHEN

Die Smart-Service-Studie fußt auf einem multimethodischen und multiperspektivischen Vorgehen, in welchem die hier vorgestellte Befragung inklusive ihrer Auswertung den abschließenden Schritt darstellt (Abb. 1). Aufgrund des expliziten Anspruchs, sowohl bisherige wissenschaftliche Erkenntnisse als auch Anforderungen aus beteiligten Unternehmen aufzunehmen, wurden zunächst sowohl eine systematische Literaturrecherche als auch eine Expertenbefragung umgesetzt. Die Interviews wurden mit Expertinnen und Experten aus der Wohnungswirtschaft, Energiewirtschaft und Unternehmen, die an der Erstellung von Smart-Living-Angeboten

beteiligt sind, durchgeführt, um einen Status quo sowie die aktuellen Chancen und Herausforderungen bezüglich des Smart Service Engineering für Smart-Living-Angebote zu identifizieren. Die hierbei erhobenen Anforderungen wurden zusammengeführt und in Fokusgruppengesprächen mit Teilnehmenden aus dem ForeSight-Konsortium evaluiert und priorisiert. Aus den abgeleiteten Themenbereichen wurden sowohl die Struktur als auch die Ausprägung der Fragen (sog. Items) für den dieser Studie zugrundeliegenden Fragebogen abgeleitet.

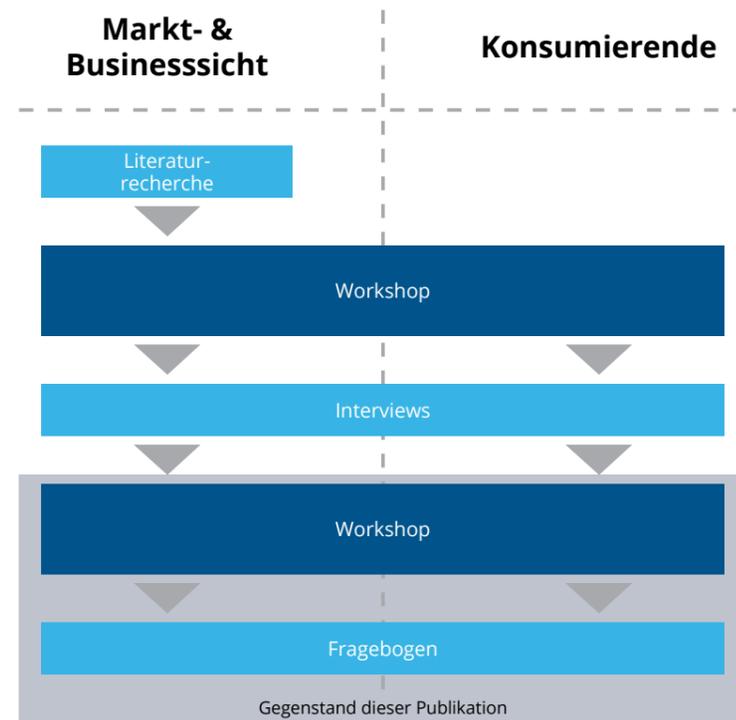


Abb. 1: Überblick Studienvorgehen

Im Rahmen des ForeSight-Projektes wurden verschiedene Perspektiven definiert, um die Besonderheiten und Interessen der Vielzahl an beteiligten Akteuren im Smart-Living-Ökosystem abzubilden (Abb. 2). Im Rahmen der Literaturrecherche und der Fokusgruppen sind hierbei die (Plattform-) Betreibende-, Wohnungswirtschaft-, Daten- und Produktperspektive identifiziert worden. Diese Differenzierung wurde sowohl bei der Literaturrecherche als auch bei den Experteninterviews durch angepasste Fragebögen mit einem allgemeinen sowie einem perspektiven-spezifischen Teil und der entsprechenden Auswahl von Expertinnen und Experten aus allen Teilbereichen berücksichtigt. Zusätzlich zu den primär am Entstehungs- und Erbringungsprozess beteiligten unternehmerischen Akteuren wurde die als Online-Fragebogen ausgestaltete Befragung um die Perspektive aktueller und potenzieller Konsumierender (Bewohnende) erweitert. Während die Fragen zur Kundensicht alle Befragten beantworten durften, die Konsumierenden von Smart-Living-Angeboten sein können, wurden die anderen Sichten von Fachleuten aus den jeweiligen Gebieten beantwortet, die sich im beruflichen Kontext mit den entsprechenden Thematiken auseinandersetzen.

Die Ansprache der Teilnehmenden erfolgte über die Netzwerke und Verteiler einiger ForeSight-Konsortialpartner (Verbände, Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen) sowie Social-Media-Kanäle von Organisationen und Privatpersonen wie Twitter, Facebook, LinkedIn und Instagram.

An der Online-Umfrage haben 184 Personen teilgenommen, von denen 101 ihren Fragebogen vollständig ausgefüllt haben (ca. 55 %). Da die Antworten auf die Fragen nicht inferenz-statistisch, sondern zur reinen Beschreibung der Stichprobe verwendet wurden („deskriptiv“), sind auch nicht-vollständige Fragebögen für die Auswertung herangezogen worden. Hieraus, aus der zuvor beschriebenen Unterscheidung in die verschiedenen Perspektiven sowie aus den teilweise optionalen Fragen, ergeben sich unterschiedlich große Stichproben („n“) bei den einzelnen Fragen. Um zu untersuchen, ob es eine systematische Verzerrung der Studienergebnisse aufgrund von abgebrochenen Fragebögen gibt, wurde die Verteilung vollständiger und unvollständiger Fragebögen nach Geschlecht, Alter und Perspektivzugehörigkeit untersucht. Dies ergab, dass durch den Einbezug der „Abbrecher“ keine systematische Verzerrung der Verteilung dieser Variablen entsteht und entsprechend die nicht-vollständigen Fragebögen in die Auswertung miteinbezogen werden können. Zudem gab es keine spezifische Frage, bei der die Teilnehmenden die Umfrage häufiger abbrachen.

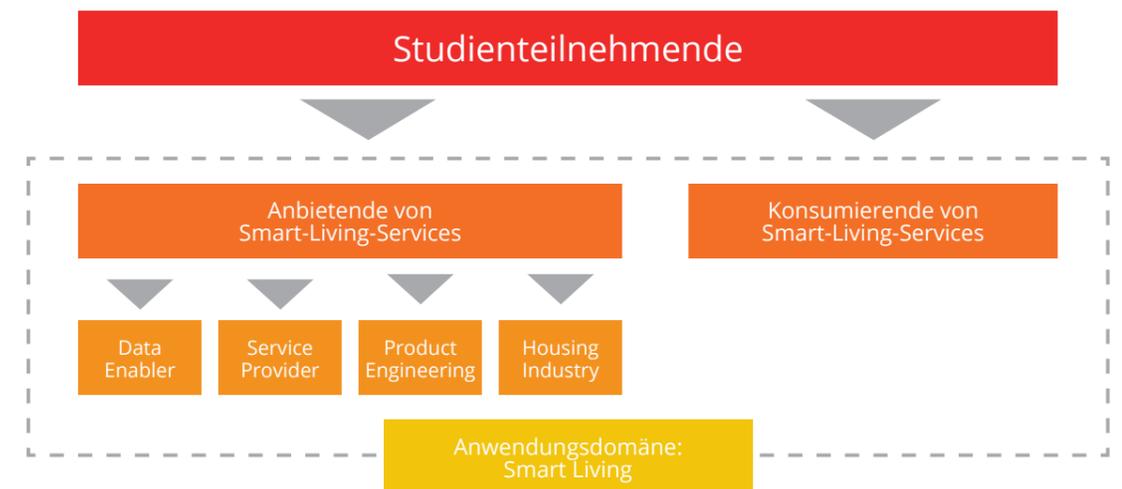
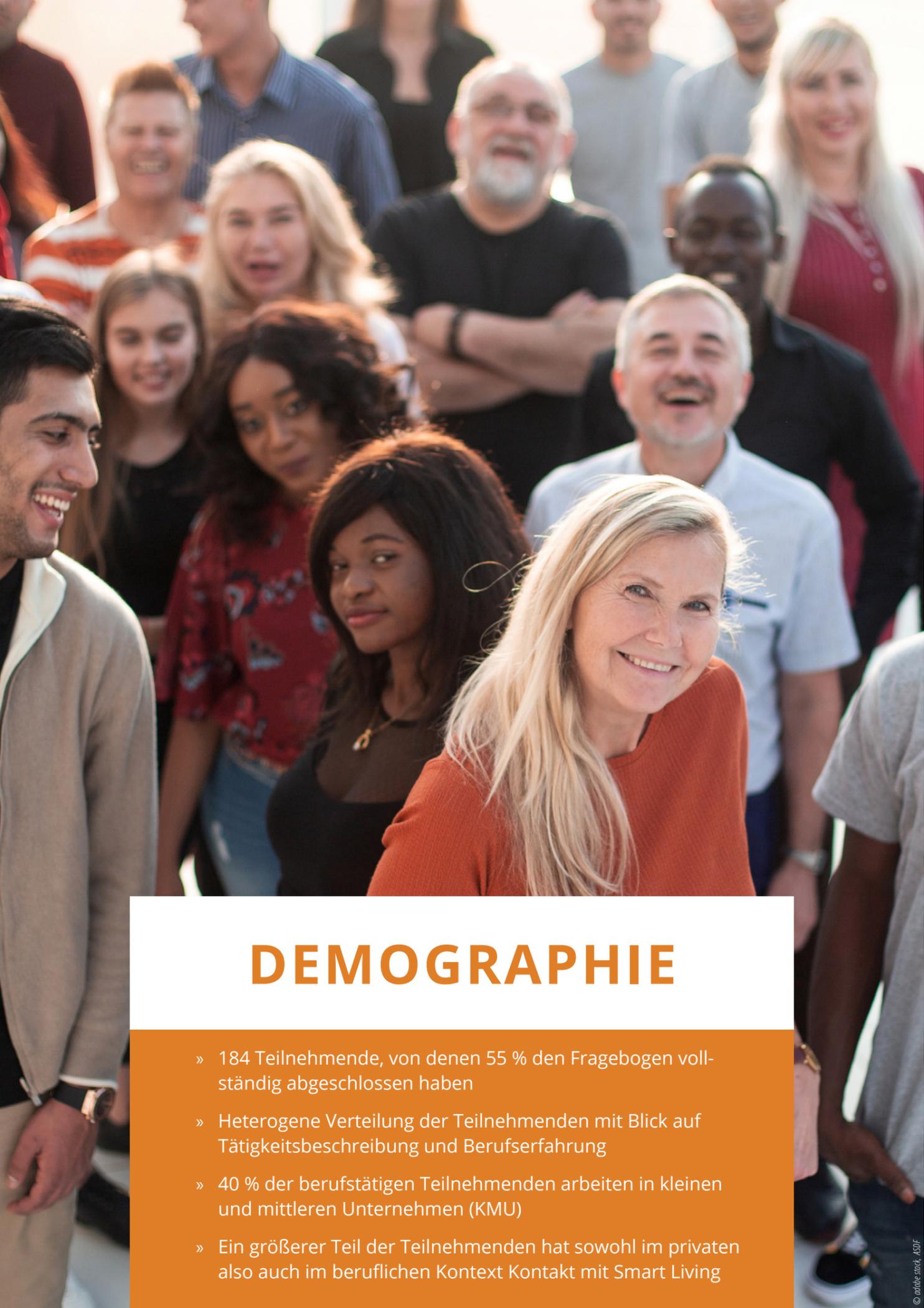


Abb. 2: Überblick Studienteilnehmende



DEMOGRAPHIE

- » 184 Teilnehmende, von denen 55 % den Fragebogen vollständig abgeschlossen haben
- » Heterogene Verteilung der Teilnehmenden mit Blick auf Tätigkeitsbeschreibung und Berufserfahrung
- » 40 % der berufstätigen Teilnehmenden arbeiten in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)
- » Ein größerer Teil der Teilnehmenden hat sowohl im privaten als auch im beruflichen Kontext Kontakt mit Smart Living

Insgesamt haben an der Studie 184 Personen teilgenommen. Mit 71 % ist der überwiegende Teil der Befragten männlichen Geschlechts. Lediglich etwas über ein Viertel der Teilnehmenden ist weiblich (Abb. 3). Es konnten Teilnehmende aus jeder Altersgruppe gewonnen werden (Abb. 4), der Altersdurchschnitt liegt bei ca. 39 Jahren. Der Großteil der Befragten kommt aus Deutschland.

Welches Geschlecht haben Sie?

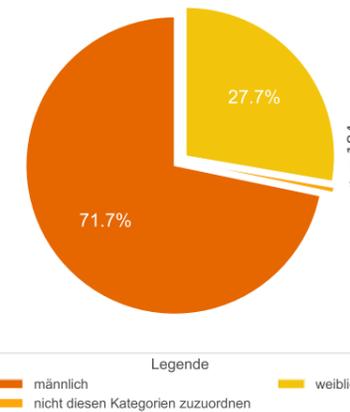


Abb. 3: Geschlechterverteilung unter den Studienteilnehmenden

Zu welcher Altersgruppe gehören Sie?

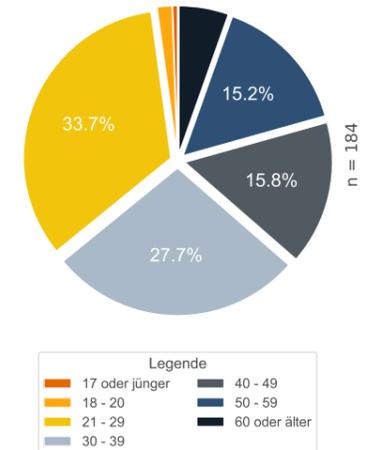


Abb. 4: Altersgruppenverteilung unter den Studienteilnehmenden

Um die im methodischen Vorgehen beschriebene Einteilung der Befragten umzusetzen, sind diese sehr früh im Fragebogen gebeten worden, ihren Bezug zu Smart-Living-Angeboten anzugeben: einerseits in die Gruppe derjenigen, die sich in einem beruflichen Kontext mit Smart-Living-Lösungen beschäftigen, und andererseits zur Gruppe derer, die im Rahmen einer privaten Nutzung dieser Lösungen agieren. Sofern zutreffend konnten sich die Teilnehmenden auch beiden Gruppen zuordnen. In diesem Fall ist im weiteren Verlauf sowohl der Unternehmens- als auch der Konsumierendenfragebogen angezeigt worden. Das Ergebnis dieser Zuordnung ist in Abb. 5 dargestellt. Die Auswertung der Fragen im weiteren Verlauf der Studie beinhaltet, je nach Zielgruppe der jeweiligen Frage, beide oder nur eine der Gruppen.

In welchem Kontext haben Sie mit Smart-Living-Angeboten zu tun? (Mehrfachauswahl möglich)

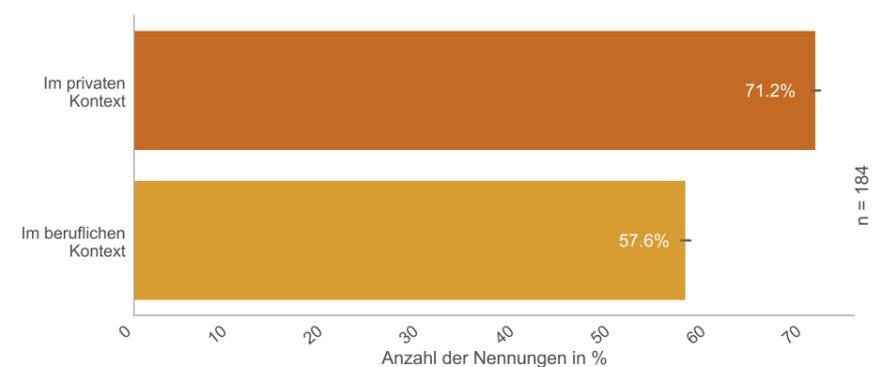


Abb. 5: Berührungspunkte der Teilnehmenden mit Smart-Living-Angeboten

Der Teilnehmendenkreis der Studie zeichnet sich durch eine hohe berufliche Heterogenität aus. So sind zum einen die verschiedenen Hierarchieebenen von Angestellten bis zu Führungskräften vertreten. Zum anderen sind unterschiedliche Berufsfelder aus verschiedenen Branchen zu beobachten, bspw. eher technisch oder kreativ orientierte Tätigkeiten (Abb. 6). Für die Ergebnisse der Erhebung ist dies sehr wertvoll, da unterschiedliche Sichtweisen repräsentiert werden und somit ein umfassendes Bild entsteht. Mit Blick auf die Unterscheidung in beruflichen und privaten Bezug zu Smart-Living-Angeboten (Abb. 5) ist bei den Tätigkeitsfeldern keine Ungleichgewichtung bei den Tätigkeiten zu beobachten.



Abb. 6: Tätigkeitsbeschreibung der Teilnehmenden (gruppiert)

Ähnlich zur Heterogenität der Berufsfelder zeigt sich auch hinsichtlich der vorhandenen Berufserfahrung ein diverses Bild: So ordnen sich rund 33 % der Teilnehmenden der Kategorie mit „bis zu 5 Jahren Berufserfahrung“ und damit der Gruppe mit der geringsten Berufserfahrung zu. Nur knapp dahinter ist mit rund 29 % die Gruppe der Teilnehmenden mit „mehr als 20 Jahre Berufserfahrung“ vertreten. Die Gruppen mit 5 - 9 (18 %), 10 - 14 (7 %) und 15 - 20 (13 %) Jahren Erfahrung liegen dazwischen (Abb. 7). Damit ist hier ebenfalls ein guter Querschnitt gegeben der Mittelwert über alle Teilnehmenden liegt bei rund 14 Jahren Berufserfahrung.

Mit 73 % haben rund drei Viertel der Befragten einen praktischen und 25 % einen wissenschaftlichen Hintergrund. Zur letztgenannten Gruppe wurden auch Personen gezählt, die sich als Studierende bezeichnet haben. Bei 2 % konnte keine eindeutige Gruppierung vorgenommen werden (Abb. 8). Damit weist die Grundgesamtheit für das Kernthema dieser Studie, die Entwicklung von Smart Services, eine gute Verteilung auf, um die Fragestellungen anwendungsnah zu beantworten.

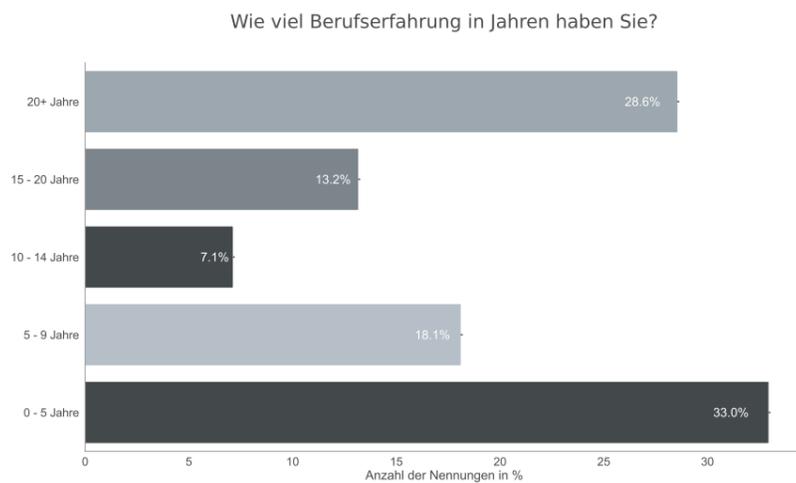


Abb. 7: Berufserfahrung der Teilnehmenden in Jahren

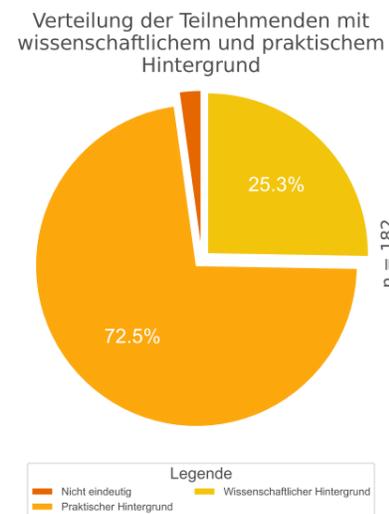


Abb. 8: Verteilung der Teilnehmenden mit wissenschaftlichem und praktischem Hintergrund

Interessant ist, dass die Mehrheit der Befragten, sofern sie berufstätig sind, in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) tätig sind (in Summe ca. 40 %). Gemäß EU-Kommission gehören hierzu Unternehmen, die bis zu 250 Mitarbeitende haben (Europäische Kommission 2003). Rund 32 % arbeiten in Unternehmen bzw. Organisationen mit 251 - 1.000 Mitarbeitenden. Demgegenüber stehen ca. 28 % der Teilnehmenden, die sich der Gruppe „mehr als 1.000 Mitarbeitende“ zuordnen (Abb. 9).

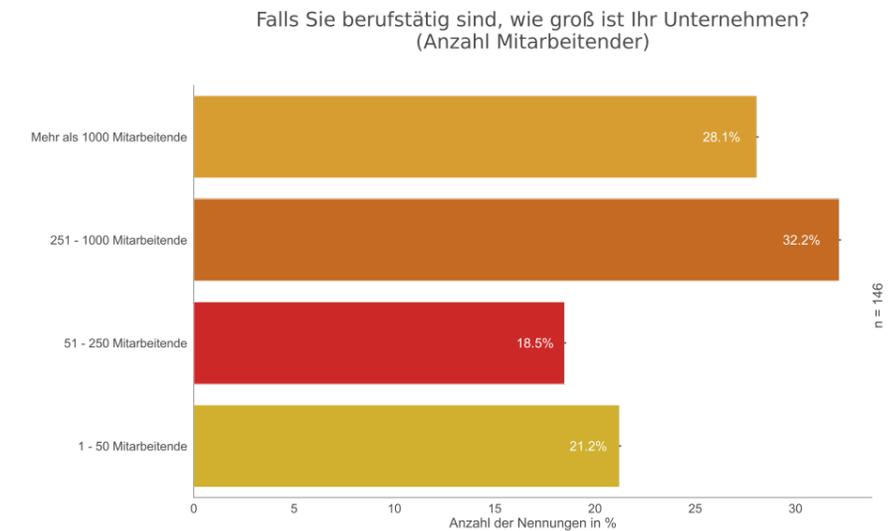


Abb. 9: Unternehmensgröße der Teilnehmenden

Wie im Kapitel methodisches Vorgehen beschrieben, werden für die Analyse des Service Engineering vier verschiedene Perspektiven unterschieden, zu welchen sich die Teilnehmenden mit beruflichem Bezug zu Smart Living zuordnen sollten (Abb. 10). Die Produktperspektive stellt die physische Produktwelt von Smart Living in den Fokus und umfasst z. B. Herstellende von IoT-Sensoren oder Smart Products. Die Betreiberperspektive umfasst Unternehmen, die z. B. als Plattformbetreibende technischer Services in der Smart-Living-Domäne tätig sind. Die Wohnungswirtschaftsperspektive wird von Unternehmen eingenommen, die in der Wohnungswirtschaft tätig sind und z. B. als Vermietende großer Wohneinheiten auftreten. Die Datenperspektive beinhaltet vor allem die Sicht auf die vielfältigen Datenflüsse innerhalb der Systeme der Domäne und betrachtet auch KI-Fragestellungen. Diese vier Kategorien stellen ein wichtiges trennendes Merkmal dar, welches im weiteren Verlauf der Studie als Grundlage einer differenzierten Betrachtung der Antworten genutzt wird.

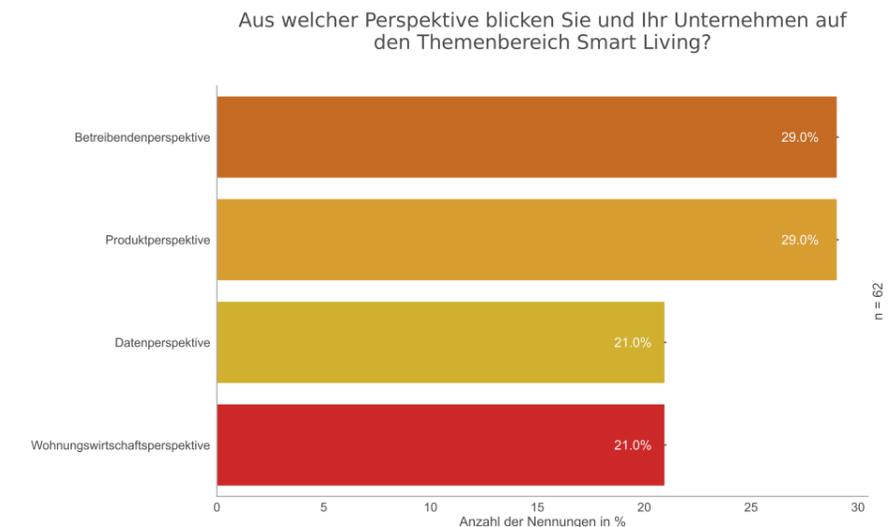


Abb. 10: Vier Perspektiven auf das Smart Service Engineering im Ökosystem Smart Living

SMART LIVING: DAS NEUE MEGAÖKOSYSTEM

- » Intelligenz, Sicherheit, Komfort und Usability sind zentrale Eigenschaften von Smart-Living-Angeboten
- » Der Mehrheit der Befragten ist die GAIA-X-Initiative bekannt und wird von ihnen als wichtig betrachtet
- » Haustechnik, Gebäudesicherheit und Zugangsmanagement sowie Assistenz im Alltag werden als Bereiche mit dem höchsten Nutzen für Konsumierende wahrgenommen
- » Die Bereitschaft zum Erwerb von Smart-Living-Lösungen steigt

DEFINITION & EIGENSCHAFTEN

Unter dem Begriff Smart Living werden viele Angebote subsummiert, die das Wohnen der Zukunft versprechen. Um den Mehrwert dieser Angebote greifbar zu machen und diese im Sinne von Anforderungen zu erheben, sind zu Beginn der inhaltlichen Befragung alle Teilnehmenden gebeten worden, eine Einschätzung bezüglich der nutzenstiftenden Eigenschaften bzw. Merkmale von Smart-Living-Angeboten abzugeben. Die Ergebnisse des Freitextfeldes sind aggregiert in der Wortwolke unten dargestellt (Abb. 11) und werden im Folgenden kurz erklärt. Die Schriftgröße zeigt die relative Häufigkeit der Nennung dieser Gruppe an.

Über alle Befragten hinweg wurden die Mehrwerte „Komfort“ und „Sicherheit“ besonders häufig genannt, welche durch „(energie-) effizient“, „zuverlässig“ und „kostensparend“ bzw. „bezahlbar“ gestaltete Angebote erbracht werden sollen. Mit Blick auf die Schnittstelle zum Anwender werden Faktoren wie „Usability“ (Benutzerfreundlichkeit) und „Personalisierung“ sowie die Eigenschaften „bezahlbar“ und „intuitiv“ genannt. Zur Sicherstellung der Sicherheit wird von den Teilnehmenden explizit „Datenschutz“ und „Transparenz“ gefordert, was keineswegs im Widerspruch zu den Eigenschaften „ubiquitous“ (allgegenwärtig), „vernetzt“ und „interoperabel“ steht, die elementar für vernetzte Smart-Living-Angebote sind. Erst durch sie können „kontextsensitive“ und „adaptive“ Dienste erbracht werden. Das zunehmende Bewusstsein für die Nachhaltigkeit von Angeboten wird aus den Antworten der Befragten ebenfalls deutlich. Hier werden neben den bereits genannten Merkmalen „energieeffizient“ weitere Aspekte wie „umweltschützend“ und „langlebig“ angeführt.



Abb. 11: Eigenschaften von Smart-Living-Angeboten (gruppiert)

Zudem wurden die Teilnehmenden gebeten, die Relevanz verschiedener Bestandteile bzw. Komponenten zu bewerten, die ihrer Meinung nach wichtig für Smart-Living-Angebote sind. Abgefragt wurde das Vorhandensein von: Internetzugang, Daten, Software, physische Produkte, Infrastruktur sowie einer Plattform (Abb. 12). Mit Ausnahme der Produkte werden alle Faktoren von mindestens 70 % der Befragten als „relevant“ bzw. „sehr relevant“ eingeschätzt. Gleichzeitig werden Internetzugang, Daten und Software besonders hervorgehoben, da mehr als 50 % der Teilnehmenden diesen eine sehr hohe Relevanz zurechnen. Mit Blick auf das Ökosystem Smart Living zeigt dies bereits die Komplexität bei der Gestaltung auf, die sich aus den unterschiedlichen Bestandteilen ergibt. Zudem wird deutlich, dass es digitaler Geschäftsmodelle bedarf, um die Voraussetzungen für Smart-Living-Angebote zu schaffen.

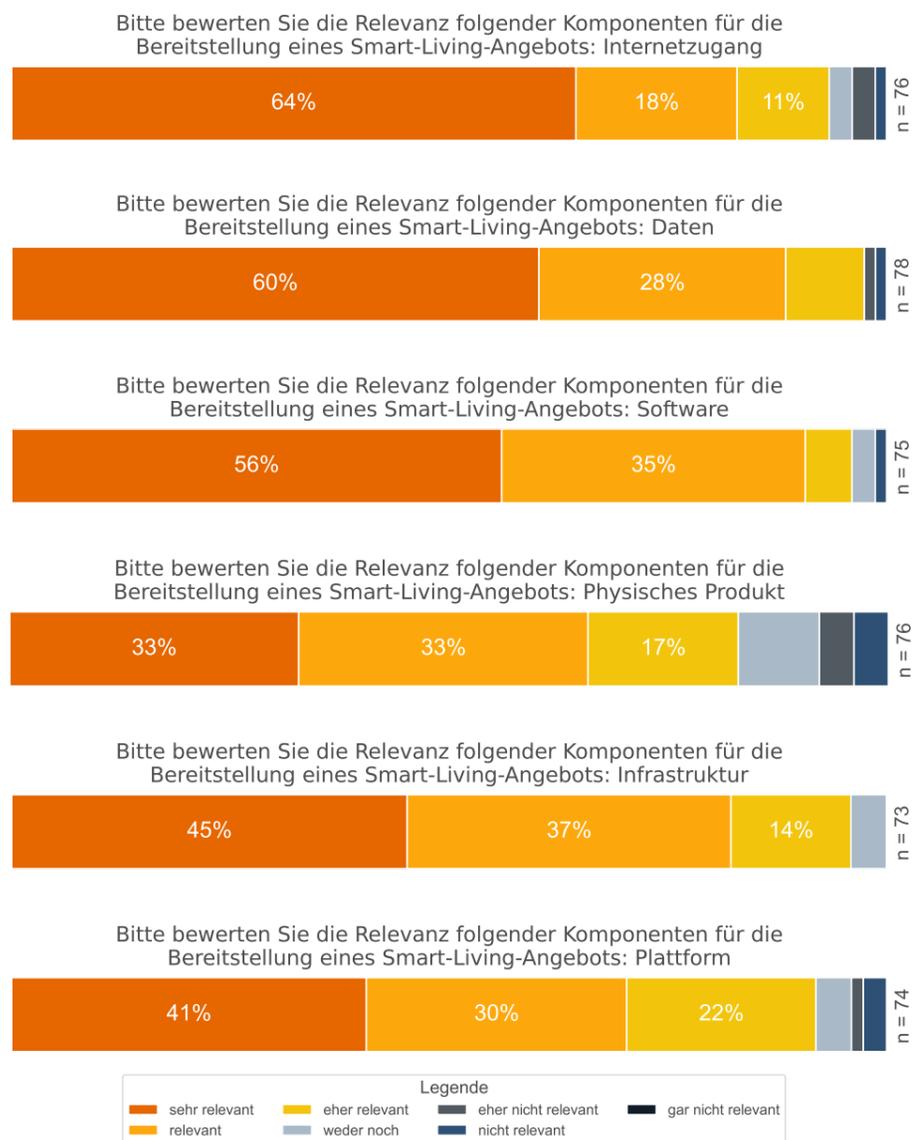


Abb. 12: Bestandteile von Smart-Living-Angeboten

Um den Gedanken des Smart-Living-Ökosystems über den in dieser Studie zugrunde gelegten Projektkontext hinaus fortzuführen, spielt die Integration in übergreifende Initiativen eine wesentliche Rolle. Diese werden von öffentlichen und wirtschaftlichen Akteuren vorangetrieben und prägen sich exemplarisch in der vernetzten Datenstruktur GAIA-X für ein europäisches digitales Ökosystem aus (BMW 2020b). Entsprechend ist der Bezug zur GAIA-X-Initiative aus der Smart-Living-Perspektive von Interesse, die im Rahmen der Erhebung untersucht wurde. Gefragt nach der Bekanntheit und der Bedeutung von GAIA-X antworten etwas weniger als zwei Drittel der Befragten, die einen beruflichen Bezug zu Smart Living haben, dass ihnen die Initiative bekannt ist (Abb. 13). Von diesen schätzen wiederum 82 % GAIA-X als relevant für das eigene Unternehmen ein (Abb. 15).

Der Intelligenzfähigkeitsindikator (Smart Readiness Indicator for Buildings; SRI) der Europäischen Kommission ist eine weitere Initiative, mit der die „Möglichkeiten eines Gebäudes beurteilt werden können, moderne Technologien zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Flexibilität bei der Energieversorgung zu nutzen“ (Europäische Kommission 2020). Dieser ist hingegen nur einem Viertel der Befragten bekannt (Abb. 14), wird bei diesen aber von 95 % als relevant für das eigene Unternehmen beurteilt (Abb. 16).

Ist Ihnen die Initiative „GAIA-X: Eine vernetzte Datenstruktur für ein europäisches digitales Ökosystem“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) bekannt?

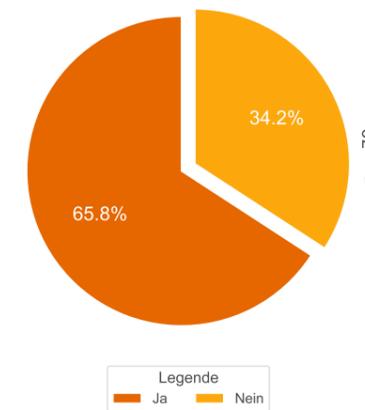


Abb. 13: Bekanntheit der GAIA-X-Initiative

Ist Ihnen die Initiative „Smart Readiness Indicator for Buildings“ der Europäischen Kommission bekannt?

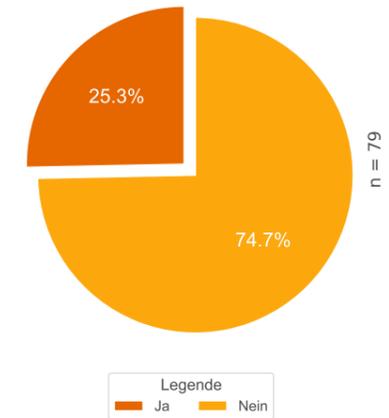


Abb. 14: Bekanntheit des Smart Readiness Indicator for Buildings (SRI)

Die Bedeutung einer sicheren, vernetzten und souveränen Dateninfrastruktur für Europa, wie sie von GAIA-X angestrebt wird, schätze ich mit Blick auf die wirtschaftliche Relevanz für mein Unternehmen als sehr wichtig ein.



Abb. 15: Wirtschaftliche Relevanz der GAIA-X-Initiative

Die Bedeutung eines Indikators für die Bewertung der technologischen Reife eines Gebäudes schätze ich mit Blick auf die wirtschaftliche Relevanz für mein Unternehmen als sehr wichtig ein.



Abb. 16: Wirtschaftliche Relevanz des Smart Readiness Indicator for Buildings (SRI)

ANWENDUNGSFELDER IN DER DOMÄNE

Durch die Vielschichtigkeit der Smart-Living-Domäne ergeben sich neue Angebote in unterschiedlichen Bereichen, so genannten Anwendungsfeldern. Um den Status quo des Marktes zu erheben, sollten die Teilnehmenden in einem Freitextfeld retrospektiv angeben, ob und welche Angebote sie bisher genutzt haben (Abb. 17). Als dominierend zeigt sich mit rund 70 % der Nennungen der Anwendungsbereich Haustechnik, gefolgt von Assistenz im Alltag (41 %). Das vergleichsweise geringe n ist ein Indikator für eine geringe Verbreitung bisheriger Lösungen, wie sich auch im nächsten Kapitel (Wachstumsmarkt Smart Living) zeigt.angeführt.

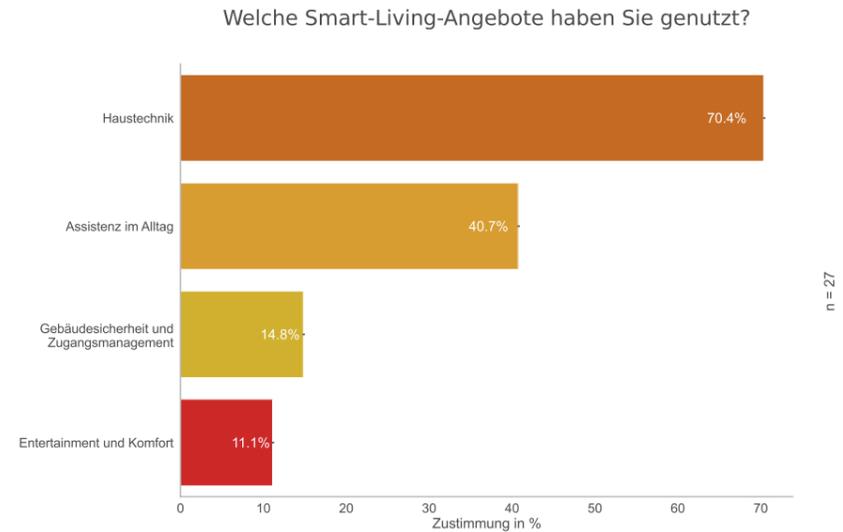


Abb. 17: Bisherige Nutzung von Smart-Living-Angeboten (gruppiert)

Im Vergleich zum Rückblick in der vorherigen Frage (Abb. 17) sind die Befragten weiterhin gebeten worden, die Bedeutung der verschiedenen Smart-Living-Anwendungsfelder entsprechend dem vermuteten Kundennutzen zu bewerten (Abb. 18). So wird die Haustechnik weiterhin besonders häufig als wichtig bewertet (70 %), es folgen die Bereiche Gebäudesicherheit und Zugangsmanagement, Assistenz im Alltag sowie Entertainment und Komfort. Die Anwendungsbereiche Pflege, Gesundheit und Mobilität werden dabei seltener als wichtig bewertet. Hier ist jedoch unklar, inwiefern diese Beurteilung vom Bekanntheitsgrad der einhergehenden Lösungen oder der Zusammensetzung der Stichprobe bestimmt wird.

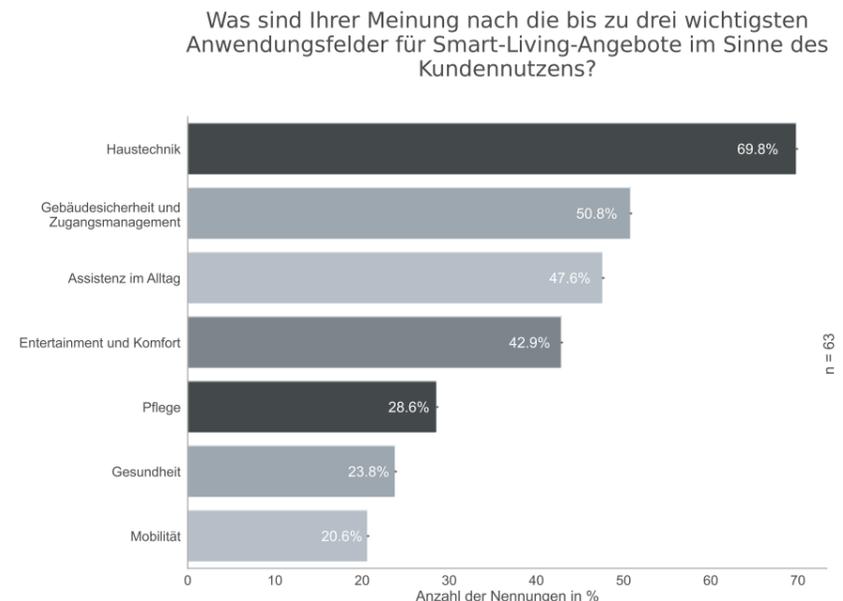


Abb. 18: Die wichtigsten Anwendungsfelder für Smart-Living-Angebote

DER WACHSTUMSMARKT SMART LIVING

Wie bereits in der Einleitung skizziert, handelt es sich bei Smart Living um ein Megaökosystem von enormer wirtschaftlicher Bedeutung. Europa bildet nach den USA den zweitgrößten Markt für Smart-Living-Anwendungen. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2023 etwa 11 % aller europäischen Haushalte über Smart-Living-Lösungen verfügen werden (SmartLiving2Market 2020). Die Zahl der ‚smarten‘ Haushalte wird auf 63 Mio. prognostiziert, das erwartete Umsatzvolumen von Smart-Living-Angeboten wird für das Jahr 2024 auf 19,8 Mrd. Euro geschätzt, wobei Deutschland zu den größten Treibern des steigenden Trends zählen wird (SmartLiving2Market 2020). Analog zu der im Kapitel methodisches Vorgehen eingeführten Unterteilung sind die Marktpotenziale von Smart Living aus den beiden Perspektiven privater sowie beruflicher Bezug zu Smart-Living-Angeboten betrachtet worden. Die entsprechenden Ergebnisse werden im Folgenden erläutert.

STIEGENDE NACHFRAGE BEI KONSUMIERENDEN

Aufgrund des privaten Lebensbereichs, der von Smart-Living-Lösungen tangiert wird, sollte bei deren Entwicklung speziell auf die Bedürfnisse der Konsumierenden als Nutzende eingegangen werden, um eine erfolgreiche Platzierung am Markt zu unterstützen. Entsprechend wird den Konsumierenden im Rahmen dieser Erhebung ein eigenes Kapitel gewidmet, das ihre Bedürfnisse aufzeigt und resultierende Chancen ableitet.

Um das Potenzial aus Sicht der Konsumierenden bewerten zu können, wurden sie zur vergangenen, aktuellen und zukünftigen Nutzung von Smart-Living-Angeboten befragt. Laut der Studie gibt die Mehrheit (58 %) der Befragten an, in der Vergangenheit keine Smart-Living-Angebote genutzt zu haben (Abb. 19, links). Die Hälfte der Befragten bejaht die Frage nach der aktuellen Nutzung solcher Angebote, sodass im Umkehrschluss die andere Hälfte der Befragten angibt, aktuell keine Smart-Living-Angebote zu nutzen (Abb. 19, mitte). Hinsichtlich der zukünftigen Nutzung von Smart-Living-Lösungen steigt der Anteil an positiven Antworten weiter an. 64 % der potenziellen Privatanwendenden geben an, in Zukunft (mehr) Smart-Living-Angebote nutzen zu wollen (Abb. 19, rechts). Hier zeichnet sich ein deutlicher Trend bei der zukünftigen Nutzungsbereitschaft ab, der sich ebenfalls in einem steigenden Marktvolumen widerspiegeln kann. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um geplante Nutzung handelt, was von vielen Faktoren (bspw. zukünftiges Einkommen etc.) beeinflusst werden kann und somit keine berechenbare Prognose ermöglicht. Das steigende Interesse am Thema und die Nutzung der assoziierten Potenziale werden jedoch deutlich.

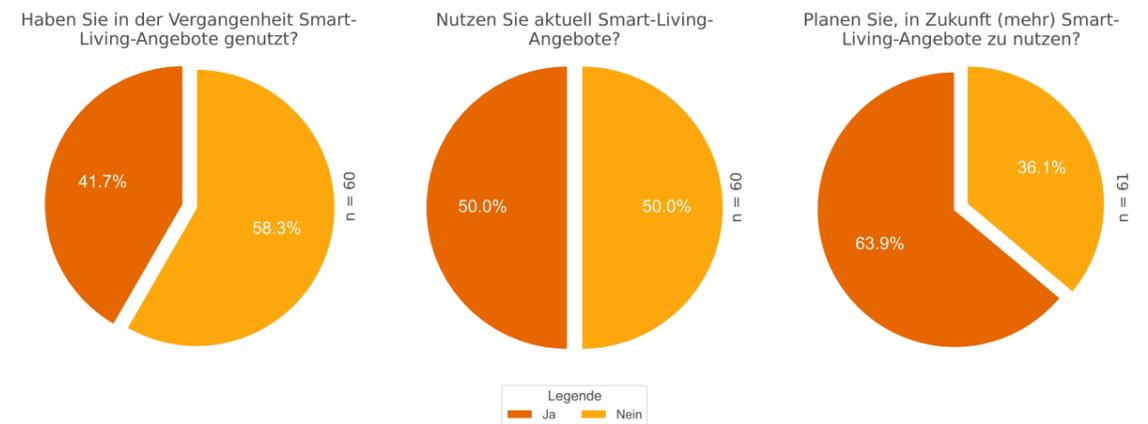


Abb. 19: Nutzungstrend von Smart-Living-Angeboten

Diese Tendenz zur zukünftig steigenden Nachfrage spiegelt sich nochmals in der Frage nach den zukünftig geplanten Ausgaben für Smart-Living-Angebote wider. Mehr als die Hälfte der Befragten stimmt der Aussage, in den nächsten fünf Jahren privat mehr für diese Angebote ausgeben zu wollen, zu (34 %) oder voll zu (18 %). Zusammen mit der zurückhaltenden Zustimmung („stimme eher zu“, 24 %) haben somit mehr als drei Viertel der Befragten das Bestreben, in Zukunft mehr für Smart-Living-Angebote auszugeben (Abb. 20).



Abb. 20: Konsumbereitschaft bei Smart-Living-Angeboten in den nächsten 5 Jahren

CHANCEN FÜR ANBIETENDE & BETREIBENDE

Aus Sicht der Anbietenden von Smart-Living-Angeboten zeichnet sich ein ähnliches Bild. Gefragt nach dem Wachstumspotenzial im Smart-Living-Markt (Abb. 21) geben in Summe mehr als drei Viertel der Befragten volle (36 %) bzw. Zustimmung (38 %) an, was sich mit dem Stimmungsbild der Konsumierenden deckt.

Ein zu erwartender Hinderungsgrund für die Entwicklung, Umsetzung und Einführung von Smart-Living-Angeboten und damit eine weitreichende Marktpräsenz – das Vorhandensein von Budget – hat sich im Rahmen dieser Befragung als nichtig erwiesen. 75 % der Befragten stimmen der Aussage zu, dass für die nächsten fünf Jahre entsprechende Budgets in ihren Unternehmen eingeplant sind (Abb. 22). Den Großteil (37 %) hiervon machen Teilnehmende aus, die der Aussage in vollem Maß zustimmen. Dies unterstreicht die Wachstumschancen des Marktes zum einen für bestehende Anbieter und eröffnet zum anderen Einstiegsanreize für neue Marktakteure.

Als besonders interessantes Feld mit vielversprechenden Geschäftsmodellen wird von den Befragten die Vernetzung und Kooperation von Produktion, Datenlieferung und der Wohnungswirtschaft gesehen (Abb. 23). Über 80 % der Befragten hatten eine zustimmende Haltung gegenüber dieser Aussage, die Hälfte von ihnen (42 %) stimmten sogar voll zu. Neben Produkten und den durch Daten verbundenen Services bietet die Integration in bestehende Prozesse viele Potenziale. Insbesondere für die Wohnungswirtschaft, die Smart-Living-Angebote als Intermediär über ihre Immobilien den Bewohnenden anbieten kann, ergeben sich vermeintlich Alleinstellungsmerkmale, welche Einfluss auf die Marktsituation haben können (Abb. 24). Allerdings stimmen dieser Aussage nur etwas mehr als die Hälfte der Befragten (59 %) zu, die Verbleibenden sind neutral bzw. ablehnend eingestellt.



Abb. 21: Wachstumspotenzial im Smart-Living-Markt



Abb. 22: Budget für den Aufbau von Smart-Living-Angeboten

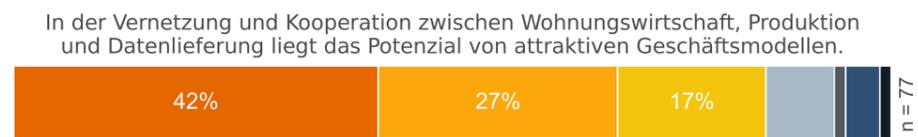


Abb. 23: Geschäftsmodellpotenzial durch Vernetzung bei Smart-Living-Angeboten

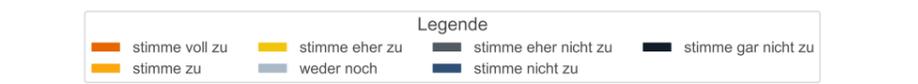


Abb. 24: Bedeutung von Smart-Living-Angeboten als Differenzierungsmerkmal

Große Einigkeit herrscht bei der Frage nach der Bedeutung von KI für Smart Living. Über alle Befragten hinweg haben mehr als 80 % eine grundsätzlich zustimmende Haltung gegenüber der Aussage, dass KI Smart Living einen Wachstumsschub geben wird (Abb. 25). Die Verteilung innerhalb der drei Zustimmungskategorien ist dabei mit jeweils ca. einem Drittel ähnlich verteilt. Die größte Gruppe mit 32 % stimmt der Aussage voll zu.

Bei der Spezifizierung der zuvor bewerteten Aussage, die nur von Teilnehmenden mit beruflichem Bezug zu Smart Living beantwortet wurde, zeigt sich ein ähnliches Bild (Abb. 26). Jedoch ist hier die Zustimmung insgesamt rund 5 % geringer. Am deutlichsten ist die Veränderung bei der „vollen Zustimmung“, hier beträgt sie noch 25 %.

Die Bedeutung von KI und die damit einhergehenden Chancen für die Erbringung intelligenter und kontextadaptiver Smart Services ist damit weitgehend unbestritten. Die leicht geringere Euphorie bei Personen mit praktischem Bezug kann durch Vorerfahrung und das damit einhergehende tiefere Verständnis über Potenziale verbunden sein. Dies würde die Aussagekraft der trotzdem hohen Zustimmung (81 %) jedoch mehr unterstreichen als sie abzuschwächen.



Abb. 25: Wachstumsschub für Smart Living durch KI



Abb. 26: KI-Services als Zukunft der Smart-Living-Branche

Eine weitere Chance wird von einigen Teilnehmenden in der Vermittlerrolle von Smart-Living-Angeboten zwischen anbietenden Unternehmen und den Konsumierenden gesehen (Abb. 27). Knapp 50 % stimmen dieser Aussage „voll zu“ (21 %) oder „zu“ (28 %), 15 % haben eine „geringe“ Zustimmung und 18 % eine „neutrale“ Einstellung. Dies bestätigt die zuvor gemachte Beobachtung, dass Wertschöpfung nicht ausschließlich auf die erbringende(n) Partei(en) beschränkt ist, sondern sich neue Potenziale im Markt auftun.

Zudem wurden nur die Teilnehmenden aus dem Bereich der Produktentwicklung von Smart-Living-Anwendungen nach der Veränderung von Geschäftsmodellen befragt. Eine große Mehrheit (80 %) stimmte der Aussage zu, dass sich durch die Integration von Smart-Living-Angeboten Geschäftsmodelle physischer Güter stark verändern werden (Abb. 28).



Abb. 27: Neue Marktpotenziale als Vermittler zwischen Konsumierenden und Produzierenden

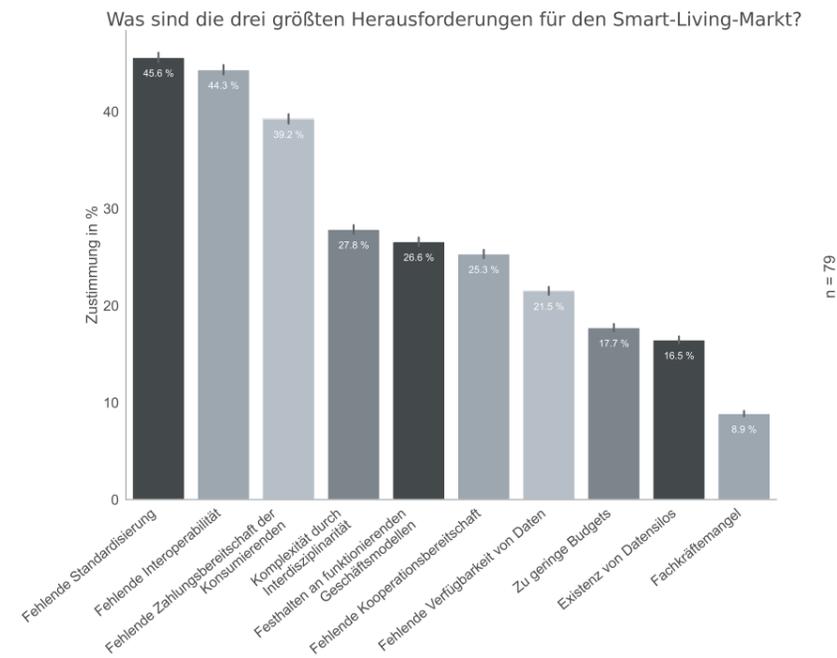


Abb. 28: Geschäftsmodellveränderungen bei Herstellenden physischer Produkte

HERAUSFORDERUNGEN AUF DEM WEG ZUM MASSENMARKT

Neben den zuvor beschriebenen Chancen für den Smart-Living-Markt bestehen jedoch auch einige Hürden, die der Umsetzung der verschiedenen Anwendungsfälle und damit einer breiten Einführung von Smart-Living-Angeboten im Weg stehen können. Über etwaige Herausforderungen, die im Rahmen dieser Studie identifiziert wurden, wird im Folgenden ein Überblick gegeben. Diese beziehen sich sowohl auf Barrieren aus Unternehmenssicht als auch auf die von der Kundschaft beschriebenen Bedenken.

Gefragt nach den drei größten Herausforderungen für den Smart-Living-Markt haben sich unter den Unternehmensvertretungen aus zehn Antwortmöglichkeiten drei Themen als dominierende Barrieren herausgestellt. Erst mit einem Abstand von mindestens 12 % folgen die weiteren Herausforderungen, eine Mehrfachnennung war an dieser Stelle möglich (Abb. 29). Es zeigt sich, dass die beiden am häufigsten genannten Aspekte, fehlende Standardisierung (46 %) und fehlende Interoperabilität (44 %), in Beziehung zueinander stehen können.



Mit einer zunehmenden Standardisierung kann auch die Interoperabilität gesteigert werden, da auf definierte Schnittstellen zugegriffen werden kann. Ungeachtet des Zusammenhangs von Interoperabilität und Standardisierung haben die Teilnehmenden die explizite Trennung mit ihrer Wahl forciert, was die Bedeutung der Aspekte zusätzlich erhöht. Zudem ist die Benennung der fehlenden Zahlungsbereitschaft der Kundschaft (39 %) auf Platz drei in vielerlei Hinsicht interessant. Es handelt sich bei dieser Antwortmöglichkeit um die Einzige, die einen eindeutigen Konsumentenbezug aufweist und damit nicht unmittelbar von den Produzierenden bzw. Anbietenden beeinflusst werden kann. Demnach sind organisatorische bzw. unternehmensinterne Hürden, wie sie die verbleibenden Antwortmöglichkeiten darstellen, als weniger hinderlich einzuschätzen. Zudem ist anzumerken, dass die Konsumentenden eine Tendenz zu höheren Ausgaben signalisiert haben, was der Befürchtung widersprechen würde (Abb. 20).

Abb. 29: Herausforderungen im Smart-Living-Markt

Der angesprochene Bedarf nach Standards wird auch in Abb. 30 noch einmal deutlich. Über die These, dass derzeit bereits ausreichend Standards im Smart-Living-Markt vorhanden sind, zeigt sich explizit deren Relevanz bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten. Drei Viertel (75 %) der Befragten haben eine ablehnende Haltung gegenüber der Aussage, was deutlich die resultierende Hürde aufzeigt. Fragestellungen rund um die Standardisierung werden im Kapitel „Standardisierung als Lösungsbaustein“ ausführlicher aufgegriffen.

Fehlende Standards der Datenübertragung und Datenspeicherung hemmen den Datenaustausch im Smart-Living-Datenökosystem.



Abb. 30: Mangelnde Standardisierung im Smart-Living-Markt

Auch beim Thema Datenschutz zeigt sich das Fehlen eines einheitlichen Vorgehens als Herausforderung. So herrscht eine breite Einigkeit darüber, dass Datenschutz und Informationssicherheit mit Blick auf die Verbreitung und Akzeptanz von Smart-Living-Angeboten als „Problem“ angesehen werden (Abb. 31 und 32). Fast 90 % der Befragten steht den beiden Thesen zustimmend gegenüber, die verbleibenden sind neutral bzw. leicht ablehnend eingestellt. Eine mögliche Herangehensweise, den Bedenken mit Transparenz über den Zweck der Datenverarbeitung zu begegnen, erfährt mit 96 % ebenfalls eine breite Zustimmung (Abb. 33).

Datenschutz und Informationssicherheit sind ein Problem für die Verbreitung von Smart-Living-Angeboten.



Abb. 31: Datenschutz als Herausforderung bei der Verbreitung von Smart-Living-Angeboten

Datenschutz und Informationssicherheit sind ein Problem für die Akzeptanz von Smart-Living-Angeboten.



Abb. 32: Datenschutz als Herausforderung bei der Akzeptanz von Smart-Living-Angeboten

Smart-Living-Angebote sollten transparent darstellen, welche Daten für welchen Zweck verarbeitet werden.



Abb. 33: Transparente Verwendung von Daten

Die Datenschutzbedenken werden häufig durch die umfassende Vernetzung von Produkten und Diensten ausgelöst. Es besteht die Wahrnehmung, dass alle Geräte miteinander und mit intransparenten Cloud-Diensten kommunizieren, sodass eine Nachvollziehbarkeit der Informationsflüsse für Verbraucherinnen und Verbraucher nicht möglich erscheint. So zeigt Abb. 34 exemplarisch den erhobenen Status quo mit Blick auf die Gerätevernetzung in einer Wohneinheit auf. Die Mehrheit der Befragten (64 %) gab an, dass derzeit unabhängige Einzellösungen anzutreffen sind. Etwas mehr als die Hälfte (53 %) gab an, dass Produkte über eine zentrale Instanz mit einer Cloud kommunizieren, was den Austausch von Informationen zwischen Geräten jedoch nicht einschließt. Für die Anbieter entsprechender Smart-Living-Angebote kann dies jedoch eine große Herausforderung darstellen, da die Integration zu einem „Gesamtpaket“ nicht möglich wird.

Welche Formen der Gerätevernetzung der Wohneinheit mit Externen sind derzeit verbreitet?

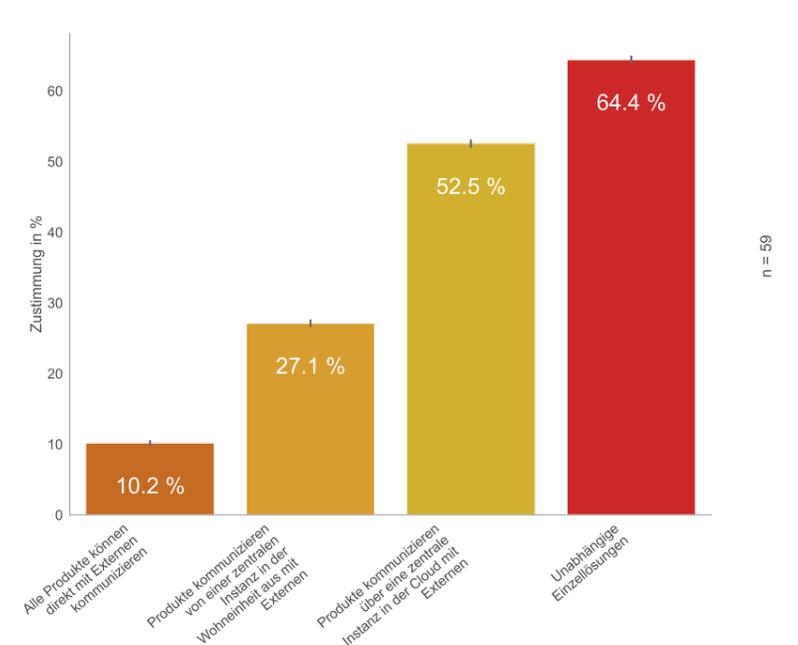


Abb. 34: Formen der Gerätevernetzung in Wohneinheiten

Entsprechend wird auch der Einsatz von Sensoren in der eigenen Wohnung von knapp einem Drittel der Befragten als kritisch angesehen (Abb. 35). Auch unter den Befragten, die angaben, kein Problem damit zu haben, gaben die wenigsten volle Zustimmung an. Allerdings sind diese Informationen häufig eine zentrale Voraussetzung, um kontextadaptive und intelligente Dienste zu ermöglichen. Auch hat die Frage nicht die verschiedenen Abstufungen von bspw. Kontexterkenkung und weiteren Faktoren wie Seriosität des Anbieters abgefragt. Trotzdem kann eine Grundskepsis unterstellt werden, die ernstgenommen und berücksichtigt werden muss.

Mit dem Einsatz von Sensoren für die Ermöglichung von Smart Living Services in meiner Wohnung habe ich kein Problem.



Abb. 35: Einsatz von Sensorik in der eigenen Wohnung

Um den identifizierten Herausforderungen zu begegnen und sowohl für Konsumierende als auch Produzierende nutzenstiftende bzw. wertschöpfende Angebote zu gestalten, sind von verschiedenen Stakeholdern zielgerichtete Maßnahmen erforderlich. Insbesondere im vielschichtigen Smart-Living-Markt ist die Orchestrierung dieser Aktivitäten indiziert, damit diese zielgerichtet integriert werden können.

SMART SERVICE ENGINEERING: WERKZEUGKASTEN ZUR ENTWICKLUNG INNOVATIVER ANGEBOTE

- » Standardisierte Vorgehen zur Gestaltung von Smart-Living-Angeboten sind bekannt, aber selten im Einsatz
- » Bei der Entwicklung ist der Lebenszyklus eines Angebots und seiner Bestandteile zu berücksichtigen
- » Die meisten Unternehmen sehen eine Beteiligung bei der Ideenfindung, Anforderungserhebung und Geschäftsmodellentwicklung für Smart-Living-Angebote

EINFÜHRUNG

Die strukturierte Gestaltung neuer sowie die Anpassung bestehender Dienstleistungsangebote sind Kernbestandteil einer seit Jahrzehnten gewachsenen Disziplin, die unter dem Namen „Service Engineering“ in Wissenschaft und Praxis bekannt ist. Hervorgegangen aus der betriebswirtschaftlichen Betrachtung von Dienstleistungen ist sie im Verlauf stark von den Ingenieurwissenschaften geprägt worden, was die Nähe zu Methoden der Produkt- und Softwareentwicklung begründet. Entsprechend wird das Service Engineering seit den 2000er-Jahren u. a. für die Entwicklung von integrierten Produkt-Dienstleistungssystemen (engl. Product-Service Systems; PSS) verwendet und weiterführend untersucht worden, was die zunehmend systematische Betrachtung der unterschiedlichen Komponenten durch das Service Engineering befördert hat. Hieraus ergibt sich zudem der (notwendige) interdisziplinäre Anspruch, der seit Aufkommen von Informations- und Kommunikationstechnologien um weitere digitalisierungsbezogene Themenfelder gewachsen ist und sich im „Smart Service Engineering“ manifestiert. Insbesondere in diesem sich schnell wandelnden Feld bietet das Service Engineering das Potenzial, durch effizientere Kollaboration Entwicklungskosten zu reduzieren, zu einer höheren Qualität der Lösung beizutragen und damit die Wertschöpfung zu steigern.

Die Domäne Smart Living ist mit ihren in der Einleitung beschriebenen Charakteristika und den dargestellten Marktpotenzialen prädestiniert, die Erkenntnisse des Smart Service Engineering anzuwenden, um nutzenstiftende Angebote zu entwickeln. Die Beschaffenheit der im Smart-Living-Ökosystem enthaltenen Komponenten, von physischen Produkten über immaterielle Dienstleistungen bis zu Geschäftsmodellen, kann von der übergreifenden Betrachtung des Smart Service Engineering profitieren.

Um dies zu überprüfen sind die Befragten im Rahmen der Studie gebeten worden, die aus ihrer Sicht bestehenden Herausforderungen bei der Gestaltung von Smart Services in einem Freitextfeld zu benennen. Die Wortwolke in Abb. 36 zeigt die Ergebnisse in aggregierter Form, die Schriftgröße spiegelt dabei die relative Häufigkeit einer Gruppe wider. Besonders häufig haben die Teilnehmenden dabei die Interoperabilität, aber auch Kundenakzeptanz als zentrale Herausforderungen genannt (vgl. hierzu Kapitel „Stimme der Konsumentenden“). Zudem werden Faktoren wie Datenverfügbarkeit, Datenschutz und -sicherheit, Standards und interdisziplinäre Zusammenarbeit als Hürden identifiziert. Thematisch können dabei technische Herausforderungen wie Interoperabilität, Datenverfügbarkeit und Standards von kundenbezogenen Herausforderungen wie Akzeptanz, Zahlungsbereitschaft und Mehrwerte, aber auch kooperative Herausforderungen wie Kooperationsbereitschaft, Expertise und interdisziplinäre Zusammenarbeit differenziert werden.

Viele dieser Hürden können durch integrierte und systematische Ansätze überwunden werden. Nach Fähnrich und Opitz (2006) bietet



Abb. 36: Hürden bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

das Service Engineering im Kern drei Säulen: Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge. Erstere sind ein wesentlicher Bestandteil, um eine strukturierte Herangehensweise sicherzustellen, indem sie die Abläufe in Phasen gliedern und Abhängigkeiten aufzeigen. Je nach Fokus (bspw. auf eine Domäne) sind sie auf unterschiedliche Abstraktionsebenen ausgerichtet und ermöglichen somit die Koordinierung spezifischer Teams bis zur übergeordneten Begleitung des Gesamtvorhabens. Methoden werden in den Phasen der Vorgehensmodelle eingesetzt und dienen damit der konkreten Umsetzung der Schritte. Es kann sich hierbei bspw. um Befragungen, Brainstormings oder Prototyping handeln. Werkzeuge unterstützen den Entwicklungsprozess und sind bspw. IT-Systeme.

Bezogen auf die drei Säulen liegt der Fokus dieser Studie auf den Vorgehensmodellen. Sie sind wesentlicher Enabler für die interdisziplinäre Anwendung des Service Engineering und werden durch die Methoden und Werkzeuge flankiert. So können diese aus verschiedenen Disziplinen stammen und trotzdem in einem Vorgehensmodell zusammenfließen. Darüber hinaus sind weitere Themen für das Service Engineering von Bedeutung, die im Folgenden ebenfalls untersucht werden. Hierzu gehören die Berücksichtigung von Lebenszyklen, Kollaboration und Standardisierung.

VORGEHENSMODELLE

Durch ihre verbindende und strukturierende Eigenschaft werden im Folgenden zunächst die in der Studie gewonnenen Erkenntnisse zu Vorgehensmodellen bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten vorgestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Fragen nur Teilnehmenden gestellt wurden, die einen beruflichen Hintergrund in der Smart-Living-Branche angegeben und sich damit einer der vier Sichten (vgl. Kapitel Demographie) zugeordnet haben.

Die in der Einführung dieses Kapitels aus wissenschaftlicher Sicht dargestellte Bedeutung von Vorgehensmodellen wird durch die Teilnehmenden bestätigt. 81 % haben eine grundsätzlich zustimmende Haltung gegenüber dieser These und bekräftigen die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Vorgehensweise für die Gestaltung von Smart-Living-Angeboten (Abb. 37). Zudem zeigt sich, dass in spezifischen Bereichen der Unternehmen bereits strukturierte Vorgehensweisen verwendet werden. Dies gilt insbesondere für die Software-, Produkt- und Service-Entwicklung, in denen in rund 49 %, 44 % bzw. 40 % der Fälle strukturierte Verfahren eingesetzt werden (Abb. 38). Lediglich für den Bereich Data Science gibt nur ein Fünftel der Befragten an, dass dort Vorgehensweisen Anwendung finden. Eine mögliche Begründung hierfür kann in der, verglichen mit den drei anderen Bereichen, relativen Neuheit liegen. In einem Freitextfeld sind zudem von zwei Befragten noch die Bereiche Infrastruktur und Geschäftsmodelle genannt worden. Insgesamt scheint die Verwendung von systematischen Vorgehensmodellen jedoch weit verbreitet und etabliert zu sein.

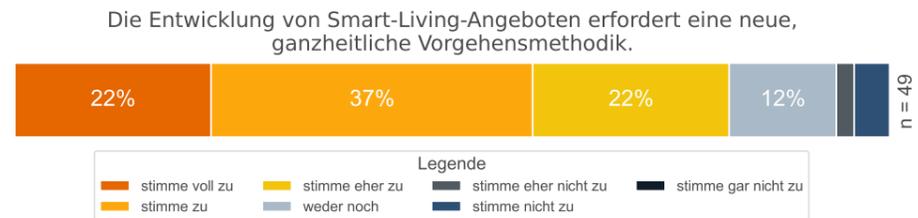


Abb. 37: Notwendigkeit einer ganzheitlichen Vorgehensmethodik

In meinem Unternehmen werden Vorgehensmodelle in den folgenden Bereichen explizit berücksichtigt:

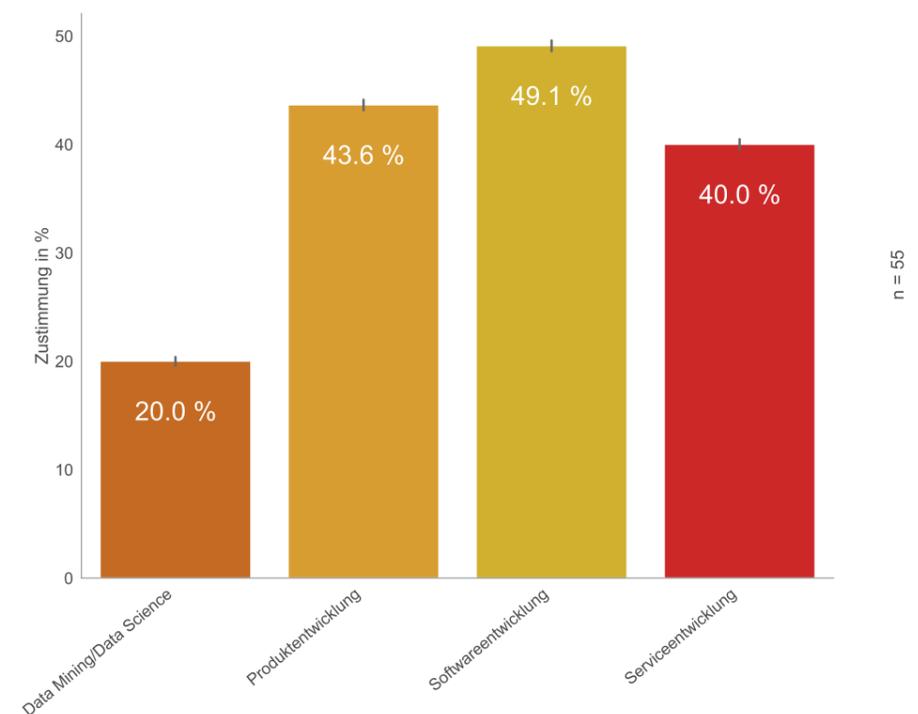


Abb. 38: Verwendung von Vorgehensmodellen in verschiedenen Bereichen

Vor diesem Hintergrund ist das Ergebnis, dass bei 71 % der Befragten die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten selbst keinem strukturierten Vorgehen folgt (Abb. 39), umso interessanter. Die Schlussfolgerung liegt nahe, dass die Bedeutung von Vorgehensmodellen bekannt ist, insbesondere in der Smart-Living-Domäne übergeordnete und die Teildisziplinen verbindende Vorgehensweisen jedoch keine Anwendung finden. Mit Blick auf die wissenschaftliche Historie von Smart Services und Produkt-Service-Systemen, in der sich bereits sehr umfassend mit entsprechenden und hier anwendbaren Vorgehensweisen beschäftigt wurde, stellt sich die Frage, ob bestehende Modelle ungeeignet oder schlicht nicht bekannt sind.

Folgt die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten in Ihrem Unternehmen einem standardisierten Vorgehen?

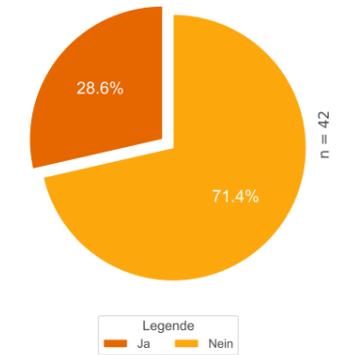


Abb. 39: Standardisierte Vorgehen bei der Gestaltung von Smart Living Services

Es zeigt sich in jedem Fall, dass die Verwendung von spezifischen Methoden aus einzelnen Fachdisziplinen allein nicht ausreichend ist, um bei der Entwicklung von ganzheitlichen Smart-Living-Angeboten in vollem Umfang zu unterstützen. Gefragt nach den Potenzialen von Produkt-, Software- und Data-Science-Methoden (Abb. 40 bis 42) schneiden die beiden letztgenannten mit etwas mehr als 50 % Zustimmungswerten am besten ab. Der „klassischen“ Produktentwicklung sagen weniger als die Hälfte der Teilnehmenden das Potenzial nach, für die Gestaltung von Smart-Living-Angeboten verwendet werden zu können.

Klassische Methoden der Produktentwicklung sind geeignet, um bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten verwendet zu werden.



Abb. 40: Methoden der Produktentwicklung im Kontext von Smart Living

Klassische Methoden der Softwareentwicklung sind geeignet, um bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten verwendet zu werden.



Abb. 41: Methoden der Softwareentwicklung im Kontext von Smart Living

Klassische Data-Science-Methoden sind geeignet, um bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten verwendet zu werden.



Abb. 42: Methoden der Data Science im Kontext von Smart Living

Aufgrund des interdisziplinären Anspruchs von Smart-Living-Angeboten können Vorgehensweisen aus den einzelnen Domänen lediglich ein Ausgangspunkt sein. Um dem zu begegnen, kann die Verknüpfung von unterschiedlichen Vorgehensweisen, bspw. aus den verschiedenen Domänen, sinnvoll sein. So können die Phasen neu angeordnet, im zeitlichen Kontext abgestimmt oder mit Blick auf deren Wechselwirkungen strukturiert werden. Die Notwendigkeit für die Abstimmung und damit implizit die Verknüpfung von verschiedenen Vorgehensweisen bestätigt ein Großteil der Befragten, wie Abb. 43 zeigt.

Für einen optimierten Entwicklungsprozess ist es sinnvoll, dass verschiedene Vorgehensmodelle aufeinander abgestimmt werden.



Abb. 43: Abstimmung von Vorgehensmodellen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Um herauszufinden, welche Phasen in einem Vorgehensmodell für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten von Bedeutung sind, wurden die Teilnehmenden gebeten, aus einer Reihe von zehn allgemeingültigen Phasen (y-Achse in [Abb. 44](#)) die ihrer Meinung nach wichtigsten auszuwählen und per Drag-and-drop in eine aus ihrer Domäne sinnvoll erscheinende Reihenfolge zu bringen (x-Achse in [Abb. 44](#)). Dabei gab es keine Vorgaben, wie viele Phasen mindestens verwendet werden mussten. Von allen Befragten, die diese Frage beantwortet haben, wurden mindestens drei Phasen ausgewählt, 73 % der Teilnehmenden haben alle zehn Phasen verwendet. Eine mehrfache Verwendung von Phasen war nicht möglich, dies wurde über ein separates Textfeld abgefragt. 55 % der Befragten haben die Möglichkeit des Textfeldes genutzt, um Zusatzinformationen zu Parallelisierung, Mehrfachdurchführung oder Wiederholung von Schritten anzugeben. Ein wichtiges Thema, auf das knapp die Hälfte der 55 % (rund 24 % aller Befragten) hier eingegangen ist, war hier die Evaluation. Die Antworten reichen von der Forderung nach einer kontinuierlichen Evaluation bis zur Einordnung nach einzelnen Schritten, was die Bedeutung dieser Phase verdeutlicht. Auch die Parallelisierung bzw. Iteration durch den Prozess ist von einigen Befragten bestätigt worden. Mit Blick auf die Anzahl der Antworten im Vergleich zur Anzahl aller Antworten in diesem Themenbereich lässt sich jedoch nicht von einer Mehrheit sprechen, was auch dem Format des Freitextfeldes geschuldet sein kann.

Der in [Abb. 44](#) gezeigte Boxplot stellt alle zehn Phasen dar, sortiert nach der Position, an der sie vom Median (Zentralwert) aller Teilnehmenden am häufigsten genannt wurden. Auf der y-Achse sind die Phasen aufgeführt, die x-Achse beschreibt die zeitliche Abfolge auf einer relativen Skala. So ist bspw. die Ideenfindung von fast allen Befragten als erste Phase genannt worden, es gab lediglich wenige Ausreißer. Entsprechend der Bereiche ohne Ausreißer (obere und untere Whisker) herrschte über die ersten vier (Ideenfindung bis Konzeption) bzw. letzten drei (Entwicklung bis Roll-out) weitgehende Einigkeit mit Blick auf die zeitliche Abfolge. Lediglich bei den drei Phasen in der Mitte, Geschäftsmodellentwicklung bis Evaluation, ist eine mögliche Verortung von Anfang bis Ende zu beobachten (gemessen an der Streuung). Diese Streuung über den gesamten zeitlichen Verlauf ist insofern spannend, als dass sie die große Heterogenität sichtbar macht, die bspw. in den verschiedenen beteiligten Disziplinen begründet sein kann. Ebenfalls fällt auf, dass der Median der Phasen Evaluation bis Design identisch ist, was bei keiner anderen Phase der Fall ist.

Interessant ist die Einordnung einiger Phasen auf inhaltlicher Ebene. So fällt bspw. auf, dass die Entwicklung und das Design im Vergleich zu vielen wissenschaftlichen Publikationen verhältnismäßig spät verortet werden. Dort sind sie eher am Anfang zu finden, meist nach der Konzeption, Geschäftsmodellentwicklung oder Planung. Eine mögliche Erklärung hierfür kann ein vielfältiges Verständnis der Evaluation sein, welche die beiden ‚Blöcke‘ voneinander trennt. Es ist zu vermuten, dass die Ergebnisse der ersten Phasen (Ideen, Anforderungen, Konzepte etc.) zunächst evaluiert werden sollen, bevor eine Entwicklung stattfindet. Alternativ kann die Entwicklung auch im Sinne der Produktion des Angebots interpretiert worden sein, die vor dem Roll-out in einer nachvollziehbaren Position ist. Dies gilt für das Design jedoch nicht. Hier ist davon auszugehen, dass Design von den Teilnehmenden im ästhetischen Sinne verstanden wurde und abschließende optische Überarbeitungen des Angebots betrifft. Dies würde sich mit den Resultaten aus [Abb. 46](#) auf Seite 38 decken.

Insgesamt machen die Ergebnisse jedoch deutlich, dass ein gemeinsames Verständnis vom Vorgehen erforderlich ist. Ohne dieses ist keine Abstimmung verschiedener Domänen möglich. Es zeigt sich jedoch auch, dass die Vorgehen in vielen Fällen bereits sehr ähnlich sind und somit die inhaltliche Abstimmung zwischen den Disziplinen gefördert werden muss.

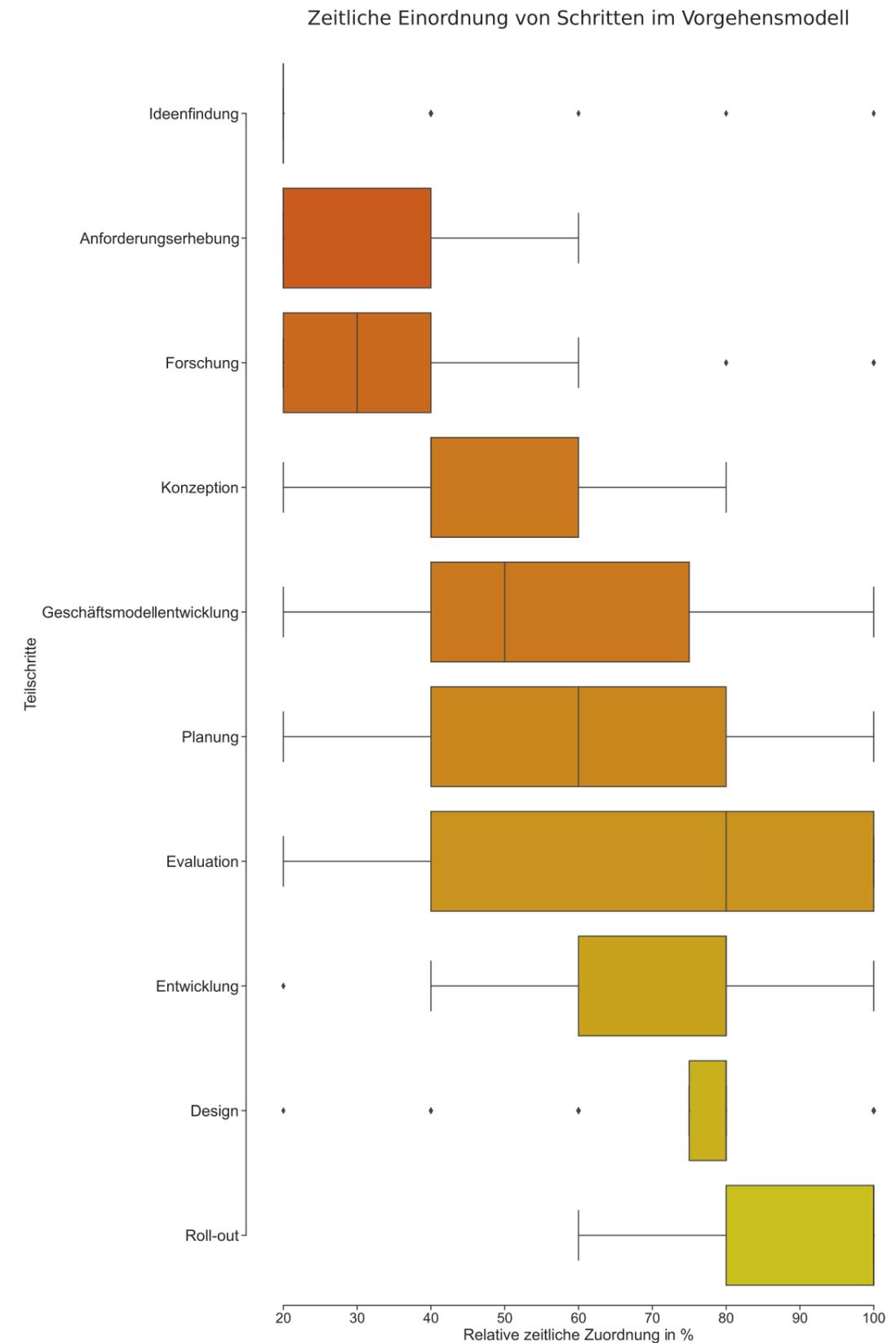


Abb. 44: Zeitliche Abfolge von Entwicklungsphasen bei der Gestaltung von Smart-Living-Angeboten

Unmittelbare Abfolge einzelner Schritte im Vorgehensmodell

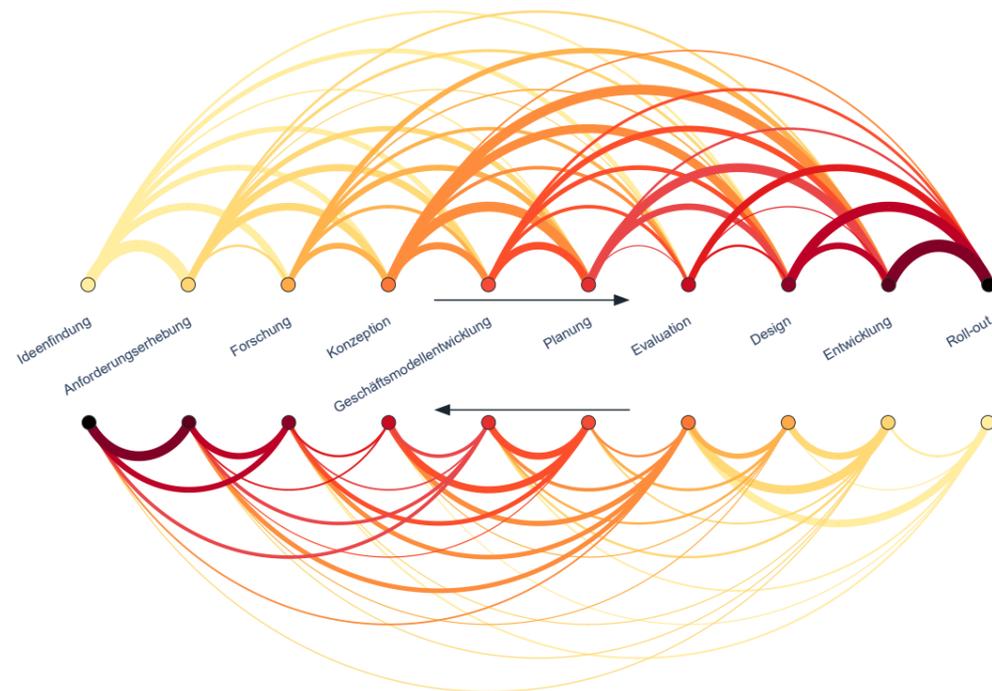


Abb. 45: Abfolge einzelner Aktivitäten im Vorgehensmodell für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Abgesehen von der dominierenden zeitlichen Anordnung der Teilschritte in Abb. 44 lassen die Ergebnisse Aussagen über spezifischere Abläufe zu. Das in Abb. 45 dargestellte Arc-Diagramm visualisiert, von welchen Phasen die Befragten einen Übergang in andere Phasen sehen, die nicht der dominanten Reihenfolge folgen. Im oberen Teil werden die vorwärts gerichteten, im unteren Teil die rückwärts gerichteten Übergänge gezeigt. Über die Konturstärke wird die relative Häufigkeit dieser Übergänge dargestellt. So wird z. B. deutlich, dass im oberen Teil für die Konzeption die drei Phasen Planung, Design und Entwicklung meistens und mit ähnlicher Häufigkeit als Nachfolger ausgewählt wurden. Dies zeigt sehr deutlich die unterschiedlichen Bedarfe von Vorgehensmodellen auf und bestärkt die Forderung nach situativ abgestimmten Vorgehensweisen, die sich an den beteiligten Domänen und Zielsetzungen orientieren.

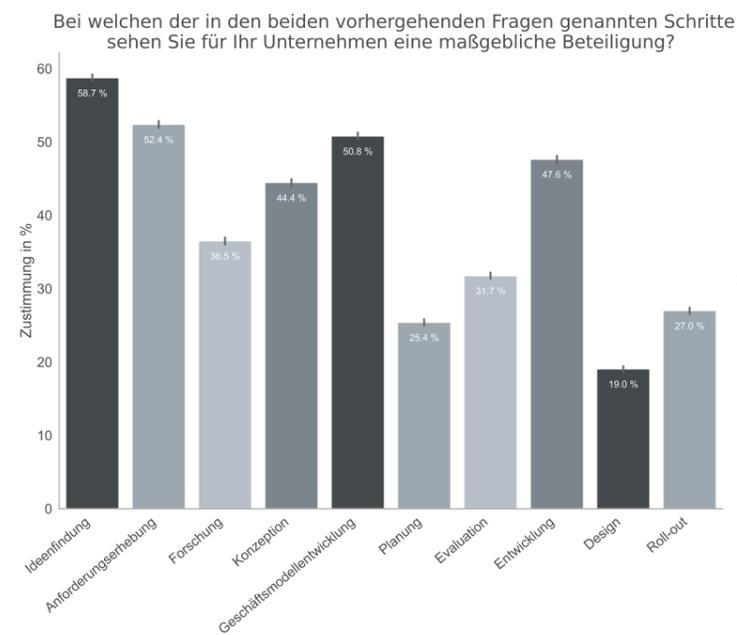


Abb. 46: Bedeutung einzelner Entwicklungsphasen bei der Gestaltung von Smart-Living-Angeboten

Weiterhin sind die Befragten gebeten worden, die Relevanz der einzelnen Phasen für ihr Unternehmen im Sinne einer potenziellen Beteiligung zu bewerten (Abb. 46). Im Vergleich zur Häufigkeit, wie oft ein Teilschritt in der Reihenfolge verwendet wurde (Abb. 45), wird hieraus die wahrgenommene Bedeutung einer Phase für Unternehmen, unabhängig vom übergeordneten Vorgehen, deutlich. Dies hat jedoch keine Aussagekraft über die grundsätzliche Notwendigkeit bzw. Wichtigkeit eines Schrittes für den Service-Engineering-Prozess. So sehen bspw. nur 31 % der Befragten eine Beteiligung ihres Unternehmens an der Evaluation des entwickelten Angebots. Mit Blick auf die sonst jedoch als sehr wichtig eingeschätzte Kundenintegration zeigt sich hier ein Paradoxon, was für eine zunehmende Forcierung der Evaluation bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten spricht.

LEBENSZYKLUSBETRACHTUNGEN

Die Betrachtung von Lebenszyklen erweitert den reinen Entwicklungsprozess von Smart Services um weitere relevante Schritte, die sowohl der Gesamt-Service als auch seine einzelnen Komponenten von der initialen Bedarfsdefinition bis hin zur Abschaltung durchlaufen. Dass bei der Entwicklung der gesamte Lebenszyklus eines Angebots bei der Mehrheit der Unternehmen eine Rolle spielt, zeigen die nachfolgenden Ergebnisse.

So gibt etwas mehr als die Hälfte der Unternehmen (67 %) an, dass bei ihnen die Lebenszyklen der Angebote bei der Entwicklung berücksichtigt werden (Abb. 47). Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei der umfassenden Betreuung und Weiterentwicklung von Angeboten nach dem Roll-out (Abb. 48). Dieser Aussage sind 60 % der Befragten zustimmend gegenüber eingestellt. Allerdings geben auch 17 % bzw. 23 % an, eine neutrale bzw. ablehnende Haltung zu haben.

Interessant ist, dass mit 96 % der Teilnehmenden fast alle angegeben haben, dass die Berücksichtigung von Lebenszyklen bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten grundsätzlich sinnvoll ist (Abb. 49). Zwischen dem Soll- und Ist-Zustand ist somit eine geringe Abweichung festzustellen. Bei der Frage nach der weiteren Betreuung und Aktualisierung der Smart-Living-Angebote liegt die Zustimmung bei ebenfalls 96 % (Abb. 50).

Wie eingangs erwähnt ist der Lebenszyklus dabei nicht auf das Angebot in seiner Gesamtheit zu reduzieren. Eine explizitere Betrachtung der Bestandteile ist u. a. notwendig, da eine Service-Komposition auf Produkte aufsetzen kann, welche von den entsprechenden Produzierenden unabhängig von den Interessen der Service-Entwickelnden bereits kurz nach Abschluss der Entwicklung nicht mehr vertrieben oder unterstützt werden können. Ähnliches gilt bspw. für die Nutzung externer Datenquellen, welche die Basis für KI-basierte Services darstellen können und somit den Erfolg dieser Services grundlegend beeinflussen. Die zumindest teilweise Offenlegung und die hierfür zugrundeliegende Betrachtung der Lebenszyklen einzelner Smart-Service-Komponenten kann helfen, das Risiko der Service-Entwicklung zu reduzieren. Für welche Komponenten in Unternehmen bisher Lebenszyklen berücksichtigt werden, zeigt Abb. 51.

Unser Unternehmen berücksichtigt bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten den gesamten Lebenszyklus des Angebots.

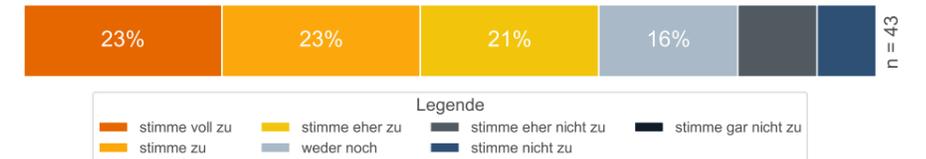


Abb. 47: Berücksichtigung des Lebenszyklus von Smart-Living-Angeboten bei der Entwicklung

Auch nach abgeschlossener Entwicklung erfolgt in unserem Unternehmen eine umfassende Betreuung und Weiterentwicklung der Smart-Living-Angebote.



Abb. 48: Weiterentwicklung von Smart-Living-Angeboten nach initialem Roll-out

Bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten sollte der gesamte Lebenszyklus des Angebots berücksichtigt werden.



Abb. 49: Bedeutung des Lebenszyklus bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Smart-Living-Angebote sollten nach der initialen Entwicklung weiter betreut und aktualisiert werden.



Abb. 50: Fortwährende Betreuung von Smart-Living-Angeboten

In meinem Unternehmen werden Vorgehensmodelle in den folgenden Bereichen explizit berücksichtigt:

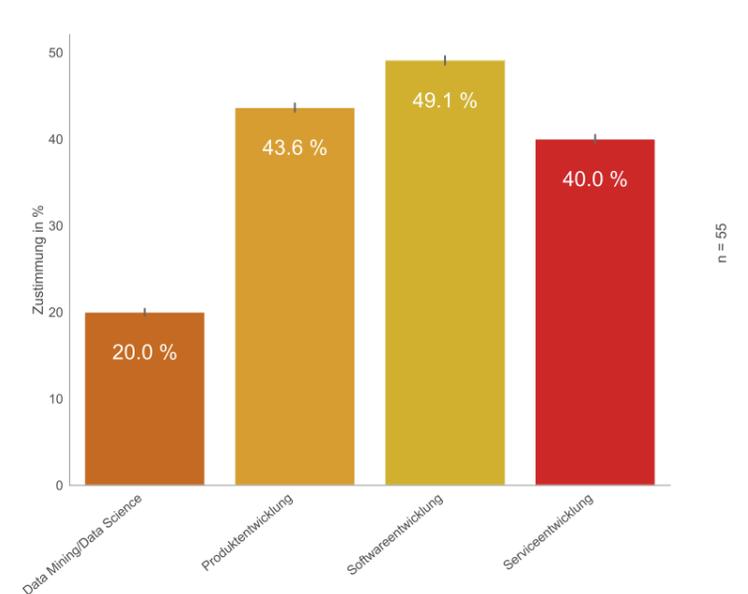


Abb. 51: Berücksichtigung von Lebenszyklen nach Bereichen

KOLLABORATION IM ÖKOSYSTEM SMART LIVING

Die hohe Bedeutung von Kompetenzen verschiedener Disziplinen und Rollen sowie deren Integration bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten zeigt **Abb. 52**. Demnach sehen mehr als 70 % der Teilnehmenden die Beteiligung von Softwareentwickler/-innen, Produktentwickler/-innen und Konsumierenden als notwendig an. Aber auch IT-Architekten/-innen, Immobilieneigentümer/-innen, Data Scientists und Engineers werden von mehr als 50 % der Befragten als notwendige beteiligte Akteure angesehen. Zudem wird die Einbringung von Marketeers, IT-Administratoren/-innen und Controlling-Verantwortlichen von einigen der Befragten gefordert.

Um diesen Anforderungen an interdisziplinär entwickelte Angebote gerecht zu werden, ist die Kooperation verschiedener Institutionen zentral. Diese Ansicht wird auch durch die Befragten unterstützt. Einer selbstständigen Entwicklung von Smart-Living-Angeboten ohne die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen sind 83 % der Teilnehmenden ablehnend gegenüber eingestellt (**Abb. 53**), was die Relevanz von Kollaboration deutlich unterstreicht. Die Bedeutung von Zusammenarbeit wird auch beim Blick auf die notwendigen Ressourcen deutlich, die für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten benötigt werden. So sieht etwas mehr als die Hälfte (52 %) der Befragten das eigene Unternehmen nicht mit allen notwendigen Ressourcen ausgestattet, um Smart-Living-Angebote selbstständig zu entwickeln. 13 % sind neutral eingestellt, die verbleibenden 35 % sehen ihr Unternehmen gut aufgestellt (**Abb. 54**).

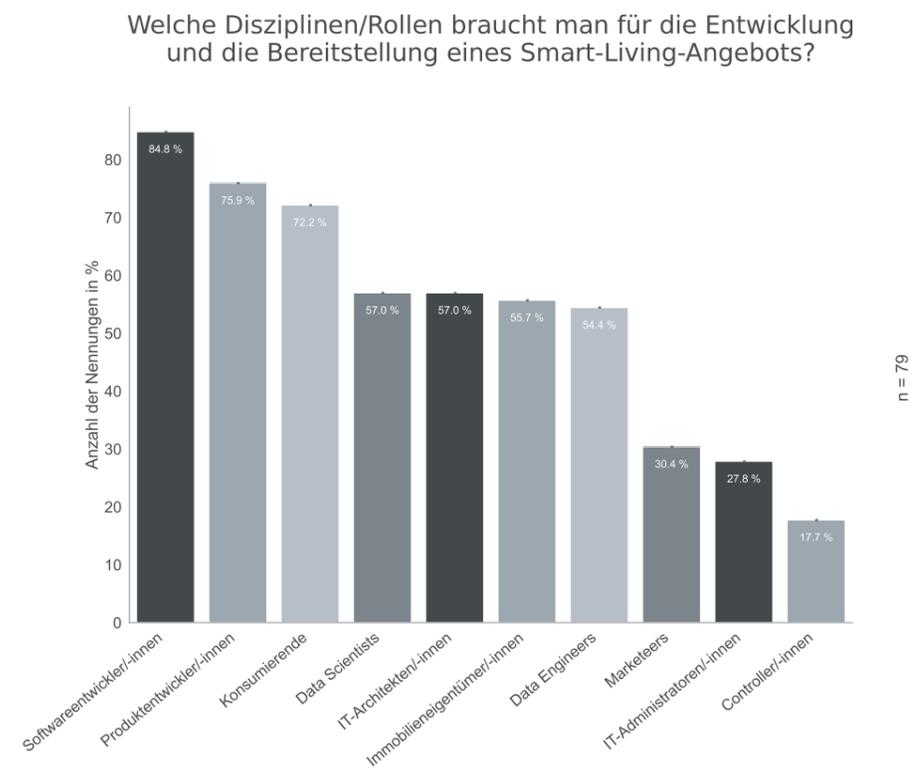


Abb. 52: Benötigte Disziplinen für die Entwicklung und Bereitstellung von Smart-Living-Angeboten

Im Umkehrschluss müsste das bedeuten, dass die Unternehmen zur Kooperation mit anderen Institutionen bereit sind. Im Rahmen dieser Erhebung ist diese These aus zwei Perspektiven betrachtet worden. Zum einen geben 92 % der Befragten an, einer Kooperation mit Nicht-Wettbewerbsunternehmen aufgeschlossen gegenüberzustehen. Mit 49 % stimmt fast die Hälfte aller Teilnehmenden dieser Aussage sogar voll zu (**Abb. 55**). Etwas geringere Zustimmung erhält die Frage nach Kooperation mit Wettbewerbsunternehmen. Hier sind immerhin 73 % einer Zusammenarbeit gegenüber positiv eingestellt, auch wenn der Großteil mit 33 % und 27 % nur noch zustimmt bzw. eher zustimmt (**Abb. 56**). Insgesamt sind dies dennoch sehr interessante Ergebnisse, da die Bedeutung von Zusammenarbeit, auch mit möglichen Wettbewerberinnen und Wettbewerbern, anerkannt bzw. darüber hinaus als notwendig erachtet wird, wie **Abb. 57** zeigt. Hier haben 80 % der Teilnehmenden eine zustimmende Haltung zur Aussage, dass ihre Organisation für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten auf die Kooperation mit anderen Unternehmen angewiesen ist. Dies bestätigt wiederum auch die Ergebnisse aus **Abb. 53 und 54**.



Abb. 53: Selbstständige Entwicklung von Smart-Living-Angeboten



Abb. 54: Vorhandensein notwendiger Ressourcen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten



Abb. 55: Kooperation mit Nicht-Wettbewerbsunternehmen



Abb. 56: Kooperation mit Wettbewerbsunternehmen



Abb. 57: Notwendigkeit der Kooperation für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Dass diese Kooperation nicht nur innerhalb, sondern insbesondere branchen- und domänenübergreifend große Chancen bietet, zeigt **Abb. 58**. 93 % der Befragten stimmen dieser These zu, ein Großteil (44 %) gibt volle Zustimmung an. Dies bestätigt die Potenziale, die sich im Smart-Living-Kontext aus der hohen Heterogenität der Stakeholder ergeben. Es macht jedoch auch die Komplexität deutlich, die aus der domänenübergreifenden und damit interdisziplinären Kooperation resultiert.

Mein Unternehmen sieht großes Potenzial in der Kooperation mit Unternehmen anderer Domänen (z. B. Energie, Mobilität).



Abb. 58: Potenzial domänenübergreifender Kooperation bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Insbesondere Datenökosysteme fördern die Kollaboration und das Zusammenspiel verschiedener Akteure, wie z. B. Organisationen und Einzelpersonen, die Daten in Netzwerken bereitstellen, transformieren oder als Ressourcen nutzen, um Dienstleistungen in diesem Umfeld anzubieten (Oliveira und Lóscio 2018). Somit verbinden Datenökosysteme die Geschäftsmodelle von datennutzenden, -produzierenden und -befähigenden (Intermediären) Stakeholdern (Wiener et al. 2020) miteinander. Das Datenökosystem Smart Living ist durch eine große Vielfalt an Akteuren geprägt, die über Daten und Services miteinander kooperieren und komplexe datenbasierte Service Systeme entstehen lassen.

Wie im Kapitel Smart Living bereits beschrieben, bergen Datenökosysteme großes wirtschaftliches Potenzial, weshalb ihre Entstehung und Nutzbarmachung durch diverse politische Initiativen gefördert werden. Eine der größten dieser Initiativen ist GAIA-X, die den Aufbau einer vernetzten Datenstruktur für ein europäisches digitales Ökosystem vorantreiben will, an dem sich ebenfalls die Domäne Smart Living beteiligt. Knapp zwei Drittel der befragten Personen ist die GAIA-X-Initiative bekannt (**Abb. 13 auf Seite 25**), was für die Potenziale der Domäne, insbesondere mit Blick auf nachhaltige Skalierung, spricht. Die Integration bzw. Verknüpfung mit dem GAIA-X-Gedanken kann ein Hebel zur Etablierung eines Smart-Living-Ökosystems sein.

Eine der zentralen Voraussetzungen für die Entstehung von Datenökosystemen ist zum einen die Verfügbarkeit von Daten und zum anderen die Gewährleistung eines sicheren und souveränen Datenaustauschs zwischen den verschiedenen Akteuren. Unter den Befragten herrscht jedoch eine sehr geteilte Meinung bei der Frage nach der Bereitschaft, Daten zu teilen (**Abb. 59**). 50 % und damit die Mehrheit stimmen der Aussage, dass ihr Unternehmen nicht zum Teilen von Daten bereit ist, zu. 46 % verneinen die Aussage und sind damit dem Teilen von Daten gegenüber offen, 4 % sind neutral eingestellt.

Sofern sich das Teilen der Daten auf ein Ökosystem von Nicht-Wettbewerbsunternehmen beschränkt, nimmt die Bereitschaft jedoch leicht zu (**Abb. 60**). Im Vergleich zu den 46 % aus der vorherigen Frage sind es nun 64 %, die der Aussage zustimmend gegenüberstehen. Grundsätzlich sehen die Befragten hier einen Trade-off zwischen Mehrwerten des Datenaustausches sowie einer ggf. damit verbundenen Monetarisierung und der Herausgabe von Daten an potenzielle Wettbewerbsunternehmen.

Noch höher ist die Bereitschaft, Daten innerhalb ausgewählter Kooperationspartnerschaften für die gemeinsame Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle zu teilen. In diesem Fall geben 86 % der Befragten an, dass ihre Unternehmen zum Teilen von Daten bereit seien (**Abb. 61**). Dieses Ergebnis ist wenig überraschend, die Bestätigung stellt indes eine wichtige Grundvoraussetzung sicher.

Mein Unternehmen ist nicht bereit, Daten mit anderen Unternehmen zu teilen.

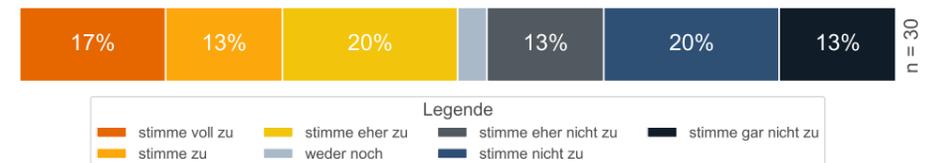


Abb. 59: Bereitschaft zum Datenteilen

Mein Unternehmen ist bereit, seine Daten in einem Ökosystem Nicht-Wettbewerbsunternehmen zur Verfügung zu stellen.



Abb. 60: Bereitschaft zum Datenteilen mit Nicht-Wettbewerbsunternehmen

Mein Unternehmen ist bereit, Daten innerhalb ausgewählter Kooperationspartnerschaften zu teilen, um gemeinsam Geschäftsmodelle zu realisieren.



Abb. 61: Bereitschaft zum Datenteilen in Kooperationspartnerschaften

Im Rahmen der Erhebung konnte zudem festgestellt werden, dass die Bereitschaft, Daten zu teilen, höher ist, wenn eine entsprechende Gegenleistung vereinbart ist (**Abb. 62**). So ist fast die Hälfte der Befragten (48 %) der Meinung, dass das eigene Unternehmen grundsätzlich bereit sei, Daten an Dritte zu verkaufen oder bei einer Gewährung anderer Mehrwerte Daten in einem Ökosystem zur Verfügung zu stellen.

Auch ist knapp mehr als die Hälfte der Unternehmen (53 %) bereit, Daten von Dritten zu kaufen, um ihr eigenes Service-Angebot zu verbessern (**Abb. 63**). Die befragten Unternehmen messen externen Daten einen potenziellen Wertbeitrag zur Optimierung ihres Leistungsangebots zu, für den sie bereit sind zu investieren.

Mein Unternehmen ist bereit, bei entsprechender Monetarisierung (oder vergleichbaren Absprachen) seine Daten in einem Ökosystem auch Wettbewerbern zur Verfügung zu stellen.

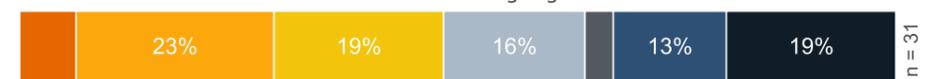


Abb. 62: Bereitschaft zum Datenteilen bei entsprechender Monetarisierung

Mein Unternehmen ist grundsätzlich bereit, Daten von Dritten zu kaufen, um das Leistungsangebot zu verbessern.



Abb. 63: Bereitschaft zum Dateneinkauf

STANDARDISIERUNG ALS LÖSUNGSBAUSTEIN

Wie im Kapitel Herausforderungen für den Massenmarkt gezeigt, wird die fehlende Standardisierung als zentrales Hemmnis genannt, aus dem sich weitere Hürden wie bspw. fehlende Interoperabilität ergeben. Die vorhergegangenen Ergebnisse zeigen zwar, dass bereits verschiedene Initiativen zur Vereinheitlichung der technischen Insellösungen existieren, allerdings konnte sich bisher keiner der Ansätze für die ganze Branche durchsetzen. Das Fehlen eines allgemein anerkannten Standards ist mit Unsicherheiten verbunden und kontraproduktiv für die Entwicklung von Service-Angeboten innerhalb des Ökosystems. Dies gilt insbesondere für die stakeholderübergreifende Entwicklung, wie **Abb. 64** zeigt. Dabei ist gerade für eine stark interdisziplinär getriebene Entwicklung gemeinsamer Angebote eine gemeinsame Grundlage so elementar.



Abb. 64: Vorhandensein von Standards im Unternehmen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Im Umkehrschluss wird deutlich, dass Standardisierung als Lösungsbaustein dienen kann. Etwas mehr als 90 % der Befragten bestätigen dies durch die zustimmende Haltung gegenüber der Aussage, dass Branchenstandards für technische Schnittstellen die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten erleichtern (**Abb. 65**).



Abb. 65: Bedeutung von Branchenstandards für die erleichterte Entwicklung von Smart-Living-Angeboten

Standardisierungsmaßnahmen sollten von der Produktentwicklung getrieben werden.



Abb. 66: Standardisierung durch die Produktentwicklung

Standardisierungsmaßnahmen sollten von der Wohnungswirtschaft getrieben werden.



Abb. 67: Standardisierung durch die Wohnungswirtschaft

Standardisierungsmaßnahmen sollten von staatlichen Institutionen getrieben werden.



Abb. 68: Standardisierung durch staatliche Institutionen

Standardisierungsmaßnahmen sollten von der Softwareentwicklung getrieben werden.



Abb. 69: Standardisierung durch die Softwareentwicklung

Allerdings zeichnen die Ergebnisse kein eindeutiges Bild darüber, von wem Standardisierungsmaßnahmen vorangetrieben werden soll. Es ist lediglich eine Tendenz erkennbar, wie die **Abb. 66 bis 69** zeigen. In den zugehörigen Fragen wurden die Teilnehmenden gebeten, jeweils für vier vorgegebene Stakeholder anzugeben, ob diesen eine primäre Rolle bei der Standardisierung zukommt. Eine leichte Mehrheit erfährt hier mit 61 % die Produktentwicklung, dicht gefolgt von der Softwareentwicklung (56 %) und staatlichen Institutionen (52 %). Etwas abgeschlagen sehen nur 37 % der Befragten diese Rolle bei der Wohnungswirtschaft. Da bei fast jeder Frage lediglich die leichte Zustimmung, teilweise sogar die neutrale Haltung am häufigsten gewählt worden ist, kann eine Unsicherheit bei den Befragten unterstellt werden. Bestätigt wurde dies durch das enge Beisammenliegen der drei Stakeholder mit der höchsten Zustimmung.





DIE STIMME DER KONSUMIERENDEN

- » 88 % der Teilnehmenden sehen Vorteile in der Nutzung von Smart-Living-Angeboten im Alltag
- » Befragte sehen den größten Mehrwert von Smart-Living-Angeboten in den Bereichen Haustechnik, Gebäudesicherheit sowie Entertainment und Komfort
- » Ein Smart-Living-Marktplatz könnte der zentrale Anlaufpunkt für die unkomplizierte Bereitstellung diverser Angebote werden

Die Nachfrage der Konsumierenden nach Smart-Living-Angeboten folgt einem klaren Aufwärtstrend – dies zeigt sich bereits im Kapitel „Smart Living: Das neue Megaökosystem“, das Smart Living als Wachstumsmarkt identifiziert. Mit dem wachsenden Interesse an intelligenten Lösungen im privaten Wohnraum eröffnen sich dabei vielfältige Potenziale. Um diese auszuschöpfen und Smart-Living-Lösungen mit nachhaltigem Erfolg am Markt zu platzieren, sollten die Bedürfnisse und Einstellungen der Konsumierenden zu smarten Dienstleistungen in den Fokus gerückt werden. Vor diesem Hintergrund wird den Konsumierenden im Rahmen dieser Studie ein eigenes Kapitel gewidmet, um ihre Perspektive zu beleuchten und Chancen abzuleiten.

MEHRWERTE VON SMART SERVICES

Es kann von einem grundlegenden Mehrwert von Smart Living Services für Konsumierende ausgegangen werden, denn ein Großteil der Befragten sieht Vorteile in der Nutzung intelligenter Services, die sie im Alltag unterstützen (Abb. 70). Dabei spielen die Faktoren Personalisierung und Anpassung an individuelle Bedürfnisse eine große Rolle. So stimmt eine eindeutige Mehrheit der Befragten für die Anpassung von Smart-Living-Angeboten an das individuelle Nutzungsverhalten in der eigenen Wohnung, aber auch an das Nutzungsverhalten im gesamten Gebäude oder Wohnquartier (Abb. 71 und 72).

88%
sehen Vorteile in der Nutzung intelligenter Services die mich im Alltag unterstützen

Abb. 70: Vorteile durch die Nutzung von Smart Services

Smart-Living-Angebote sollten an das individuelle Nutzungsverhalten der Mietenden in einer Wohnung angepasst werden.



Abb. 71: Nutzungsverhalten in der Wohnung

Smart-Living-Angebote sollten an das individuelle Nutzungsverhalten in einem Gebäude oder Wohnquartier angepasst werden.



Abb. 72: Nutzungsverhalten in einem Gebäude oder Wohnquartier

Zudem hängt der von den Konsumierenden empfundene Mehrwert stark vom konkreten Anwendungsfall ab. So sehen die Befragten im Rahmen dieser Studie den größten persönlichen Mehrwert von Smart-Living-Angeboten in den Bereichen Haustechnik (81 %), Gebäudesicherheit und Zugangsmanagement (52 %), Entertainment und Komfort (46 %) sowie Assistenz im Alltag (36 %), wie Abb. 73 zeigt. Allerdings sollten diese Ergebnisse nicht fälschlicherweise als Beleg für eine geringe Bedeutung von Anwendungsfällen bspw. in den Bereichen Pflege, Mobilität und Gesundheit interpretiert werden. Auf der einen Seite kann für diese Anwendungsfälle die persönliche Relevanz nur in der spezifischen Stichprobe eingeschränkt sein. Da eine starke Beziehung zwischen dem Alter der einzelnen Konsumierenden und der von ihnen wahrgenommenen Bedeutung von Smart-Living-Angeboten bezüglich Gesundheit und Pflege anzunehmen ist, könnten diese Ergebnisse sich in einer anders gearteten Stichprobe umkehren. Auf der anderen Seite lässt sich für Anwendungsfälle in diesen Bereichen ein Bedarf zur klaren Definition und Kommunikation von Mehrwerten für die Konsumierenden schlussfolgern.

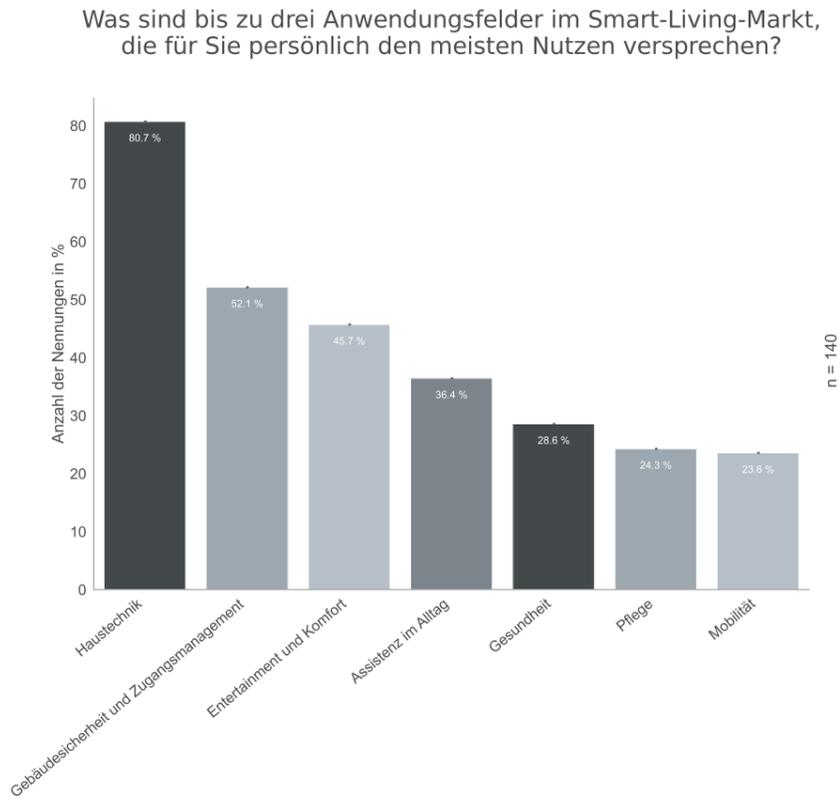


Abb. 73: Anwendungsfelder im Smart-Living-Markt



Abb. 74: Kennzahlen und Gütekriterien im Smart-Living-Markt

Datenschutz wird von den Konsumierenden als zentrales Gütekriterium von Smart-Living-Angeboten hervorgehoben. Dies unterstreicht die Bedeutung dieses Kernaspekts bei der Entwicklung von Smart Services, was die Anwendung und Weiterentwicklung von Privacy-by-Design-Ansätzen notwendig macht. Auch die intuitive Bedienbarkeit wird durch den Faktor Usability als notwendige Eigenschaft von Smart-Living-Angeboten gefordert. Im Sinne eines angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnisses erwarten die Konsumierenden eine faire Preisgestaltung. Darüber hinaus wünschen die Konsumierenden messbare Mehrwerte auf verschiedene Dimensionen von Effizienz – sie wollen durch Smart Services Kosten, Zeit und Energie sparen. Weitere Faktoren wie Komfort, Zuverlässigkeit, Individualisierbarkeit und Transparenz sind bei Nutzen ebenfalls präasente Gütekriterien (Abb. 74).

EINBEZUG DER KONSUMIERENDEN BEI DER ENTWICKLUNG

Um eigene Ideen, Wünsche und Bedürfnisse direkt umsetzen zu können, müssen Konsumierende bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten eine zentrale Position einnehmen. Im Rahmen dieser Studie fordert der Großteil der Konsumierenden Möglichkeiten zur aktiven Mitgestaltung und Berücksichtigung bei der Evaluation von Smart-Living-Angeboten (Abb. 75 und 76). Gleiches gilt für die Eigentümerinnen und Eigentümer von Wohneinheiten, denn auch für diese erwarten Konsumierende Möglichkeiten zur Mitgestaltung (Abb. 77 und 78). Diese eindeutige Zustimmung kann als dringende Anforderung an die Anpassung üblicher Vorgehensweisen interpretiert werden, denn in der Praxis haben individuelle Konsumierende oft nur sehr begrenzten gestalterischen Einfluss auf die verfügbaren Smart-Living-Angebote in ihrem Umfeld. Dazu müssen konsumentenfreundliche Strategien entwickelt werden, die den Einbezug von Laien in allen Phasen der Entwicklung ermöglichen.



Abb. 75: Erwartungen von Mietenden an eine aktive Mitgestaltung von Smart-Living-Angeboten



Abb. 76: Evaluation von Smart-Living-Angeboten mit Mietenden



Abb. 77: Erwartungen von Eigentümern an eine aktive Mitgestaltung



Abb. 78: Evaluation von Smart-Living-Angeboten von Eigentümern

ERWEITERUNG UND BEREITSTELLUNG VON SMART-LIVING-ANGEBOTEN

Nachdem im vorangegangenen Part bereits die Wichtigkeit des Kosten-Nutzen-Verhältnisses betont wurde, zeigt sich eine gespaltene Einschätzung zur Zahlungsbereitschaft für Smart-Living-Angebote (Abb. 79). Dabei werden verbundene Kosten und erzielte Einsparungen (Abb. 81 und 82), aber vor allem der erzielte Nutzen und die Lebensqualität als geeignete Orientierung für die Preisgestaltung identifiziert (Abb. 80). Hier wird erneut deutlich, dass die Kommunikation messbarer Mehrwerte notwendig ist, um die Konsumierenden von Smart-Living-Angeboten und ihrem Wert zu überzeugen.

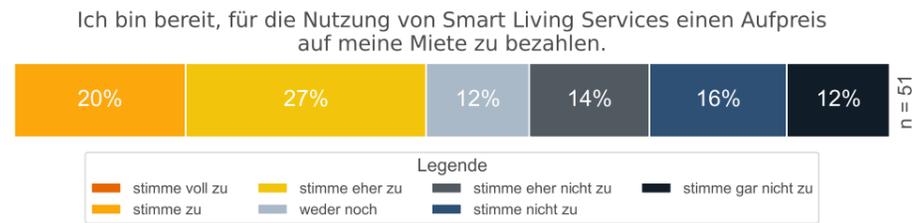


Abb. 79: Zahlungsbereitschaft für Smart Living Services



Abb. 80: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Nutzen und Lebensqualität



Abb. 81: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Kosten



Abb. 82: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Einsparungen

Welches Abrechnungsmodell für den Konsum von Smart-Living-Angeboten würden Sie favorisieren?

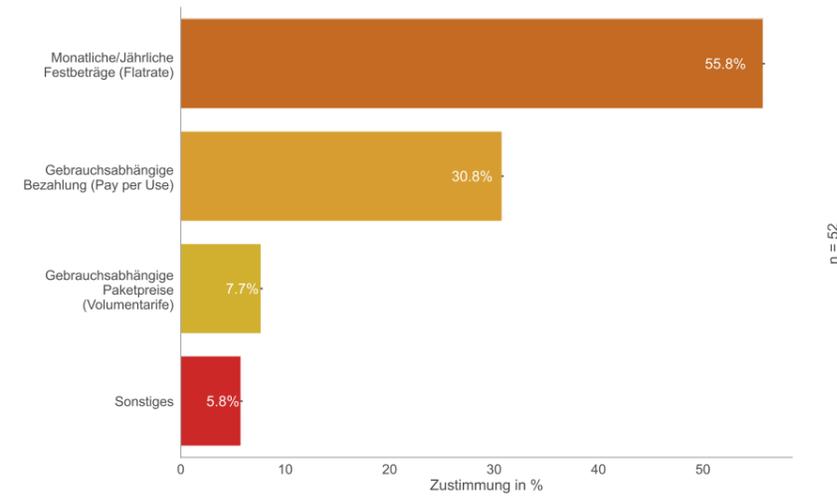


Abb. 83: Favorisierte Abrechnungsmodelle für Smart-Living-Angebote

Hinsichtlich der favorisierten Abrechnungsform von Smart-Living-Angeboten lässt sich eine Tendenz der Konsumierenden zu Flatrate-Angeboten erkennen (Abb. 83). Diese Möglichkeit der monatlichen oder jährlichen Festbeiträge wurde von 56 % favorisiert, während gebrauchsunabhängige Bezahlungen von 31 % und gebrauchsunabhängige Paketpreise von nur 8 % gewählt wurden. So können Anbieter von Smart-Living-Angeboten analog zu Mobilfunk-Angeboten unterschiedliche Abrechnungsformen für verschiedene Zielgruppen bereitstellen. Allerdings zeigt sich mit der Präferenz einer Flatrate ein Interesse an planbaren und einfach überschaubaren Preisen und Abrechnungsformen.

Welche Art der Bereitstellung und Verwaltung von Smart-Living-Angeboten bevorzugen Sie?

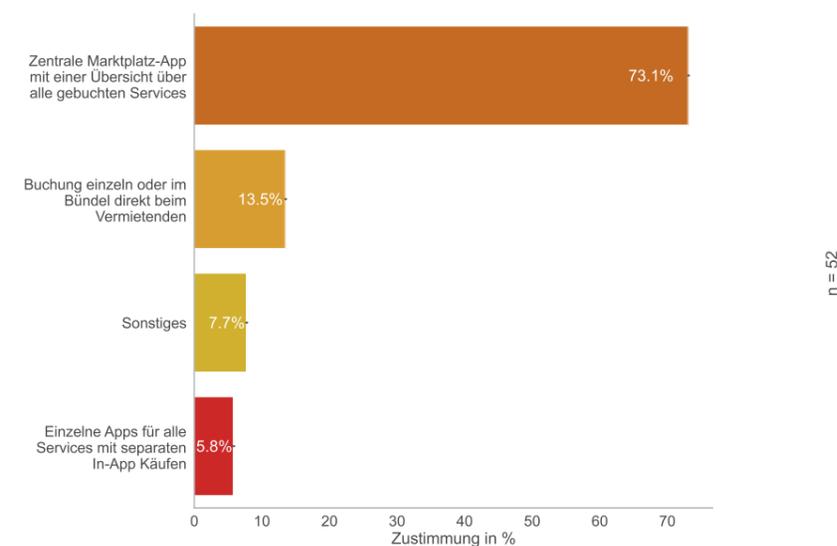
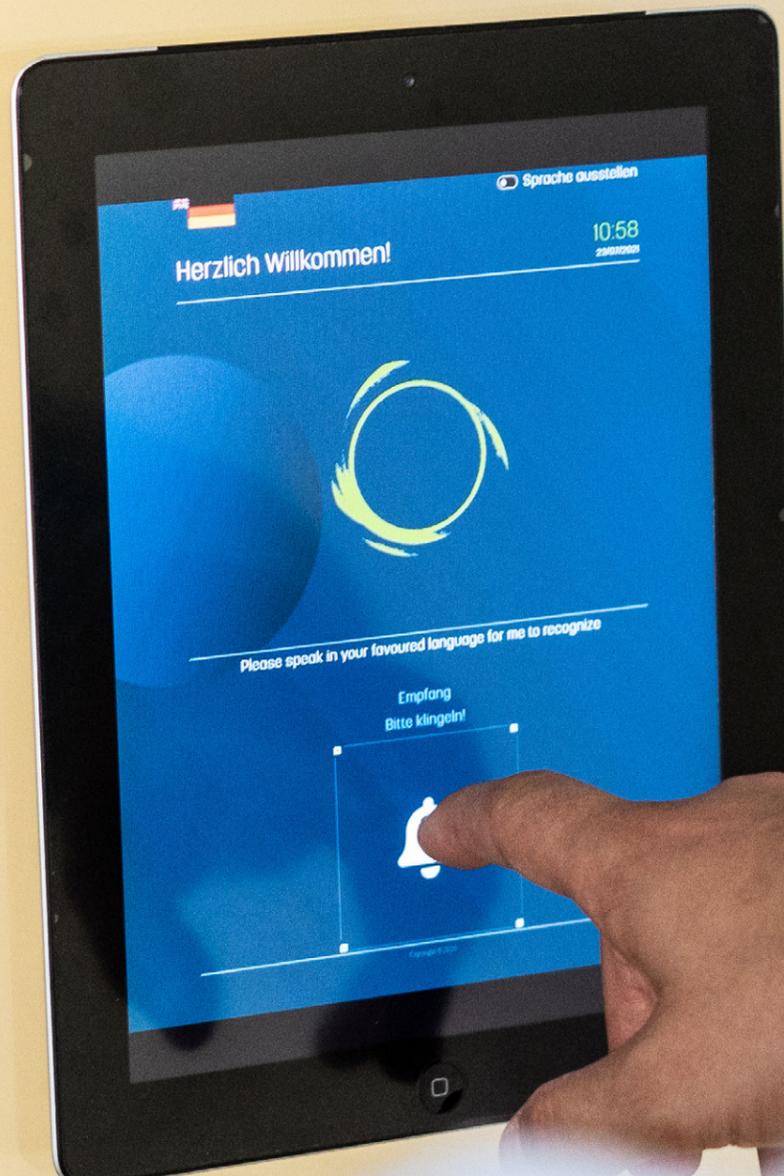


Abb. 84: Bevorzugte Art der Bereitstellung und Verwaltung von Smart-Living-Angeboten

Noch eindeutiger zeigt sich dieser Wunsch nach einfachen Transaktionen beim Konsum von Smart-Living-Angeboten durch die klare Präferenz einer zentralen Marktplatz-App, die eine Übersicht über alle verfügbaren und gebuchten Angebote liefert (Abb. 84). Damit bevorzugen die Konsumierenden für die Bereitstellung und Verwaltung von Smart-Living-Angeboten einen Smart-Living-Marktplatz deutlich gegenüber Möglichkeiten zur Buchung einzelner Services beim Vermietenden oder in anderen Apps. Diesem Ergebnis zugrunde liegt vermutlich die bereits hohe Verbreitung und damit Bekanntheit von zentralisierten Plattformen, wie sie bspw. bei App-Stores zu beobachten ist. Diesen Komfort, eine Anlaufstelle für alle Anliegen zu haben, erwarten die Konsumierenden ebenfalls im Smart-Living-Kontext.



ANWENDUNGSBEISPIEL INTELLIGENTER GEBÄUDEPFÖRTNER

- » KI erleichtert einen sicheren und barrierefreien Zugang zu Gebäuden, Wohnungen anderen Räumlichkeiten
- » Fast $\frac{3}{4}$ der Befragten sieht im Intelligenen Gebäudepförtner einen Nutzen für den Alltag
- » Die einfache Verwendbarkeit ist eines der wichtigsten Merkmale des Intelligenen Gebäudepförtners und eine zentrale Anforderung der Nutzer
- » 80 % der Befragten haben datenschutzrechtliche Bedenken. Smart Services wie der Intelligente Gebäudepförtner müssen daher offen, transparent und sicher gestaltet werden

EINFÜHRUNG

Der Intelligente Gebäudepförtner stellt ein konkretes Beispiel eines Smart-Living-Angebots dar und umfasst ein barrierefreies, datengetriebenes Zugangs- und Sicherheitsmanagement. Der Smart Service bildet damit einen Anwendungsfall für die Smart-Living-Bereiche der Gebäudesicherheit und des Zugangsmanagements und erfüllt hier eine zentrale Aufgabe in der Domäne Smart Living. Der Intelligente Gebäudepförtner übernimmt dabei auch eine Assistenzfunktion im Alltag der Bewohnerinnen und Bewohner. Konkret sollen durch den Service Bewohnende sowie autorisierte Gäste erkannt und automatisch eingelassen werden, unbekannte Personen sollen begrüßt und ihrem Anliegen entsprechend Zugang zu bestimmten Bereichen erhalten oder am Eintreten gehindert werden. Zudem ist der Intelligente Gebäudepförtner in der Lage, den Waren- und Dienstleistungsverkehr im Wohngebäude zu managen. Durch eine Vernetzung in die verschiedenen beteiligten Systeme prüft der Service, ob z. B. Handwerkeraufträge vorliegen, für wann diese angekündigt sind und steuert kontextsensitiv den Einlass des Servicepersonals. Neben diesen klassischen Zugangsszenarien leistet der Intelligente Gebäudepförtner auch einen zentralen Beitrag zur Gebäudesicherheit in Notfällen. Im Falle einer erkannten Notfallsituation, wie z. B. einem Feuer, werden Türen entlang des Fluchtweges automatisch geöffnet.

Eine zentrale Zielsetzung des Intelligenen Gebäudepförtners ist der Abbau von Alltagsbarrieren und eine nichtdiskriminierende Systemgestaltung. Durch seine Sprachkomponente ermöglicht er z. B. körperlich beeinträchtigten Personen einen kontaktlosen Zugang zum Wohngebäude und schafft damit ein inklusives Wohnumfeld. Zudem werden bei der Entwicklung nicht-diskriminierende KI-Komponenten eingesetzt, indem z. B. aktiv verhindert wird, dass bestimmte Personengruppen schlechter erkannt werden als andere. Die Vision ist es, so jeder Person eine gleichberechtigte Interaktion mit dem Smart Service zu ermöglichen.

Der Intelligente Gebäudepförtner ist einer der Smart-Living-Anwendungsfälle, die im Rahmen des ForeSight-Projekts implementiert werden, um die Potenziale dieser Angebote zu demonstrieren und näher zu untersuchen. Eine erste Demonstration des Konzeptes wurde im Rahmen des Digitalgipfels 2020 präsentiert¹. Innerhalb dieser Studie wurde er den Konsumierenden als fiktiver Anwendungsfall in textueller Form präsentiert und anschließend von ihnen evaluiert. Diese Evaluation wurde auf Basis der etablierten ‚Unified Theory of Acceptance and Use of Technology‘ (UTAUT)-Skala durchgeführt, womit im Rahmen eines Technologieakzeptanzmodells die Nutzungsabsicht und das Nutzungsverhalten bezüglich einer bestimmten Technologie vorhergesagt wird (Venkatesh et al. 2003).

¹ <https://foresight-plattform.de/newsroom/digitalgipfel-2020/>

WAHrgENOMMENE NÜTZLICHKEIT

Mit 63 % empfinden knapp zwei Drittel der Teilnehmenden eine Nützlichkeit des Systems für ihren Alltag (Abb. 85), knapp die Hälfte der Befragten sieht dabei eine leichtere Erledigung alltäglicher Aufgaben als Vorteil des Intelligenten Gebäudepförtners (Abb. 86). Hier gilt es in der weiteren Entwicklung detaillierte Informationen darüber zu erlangen, inwiefern bestimmte Nutzergruppen eine Nützlichkeit empfinden und ihre Beweggründe für diese Einschätzung kennenzulernen. Hier sollten potenziell diskriminierte Nutzergruppen besonders berücksichtigt werden, um die Ausrichtung des Wertversprechens des Intelligenten Gebäudepförtners auf eine inklusive Smart-Living-Gestaltung sicherzustellen.



Abb. 85: Nützlichkeit des Intelligenten Gebäudepförtners



Abb. 86: Erledigung alltäglicher Aufgaben mit dem Intelligenten Gebäudepförtner

Der Umgang mit dem System und der dabei erwartete Aufwand werden durchweg positiv bewertet. So gehen 91 % der Befragten davon aus, dass die Erlernung der Nutzung des Systems für sie kein Problem darstellen würde (Abb. 87), und 81 % schätzen die Nutzung des Systems als leicht ein (Abb. 88). Gut drei Viertel der Teilnehmenden fühlen sich dazu in der Lage, kompetent mit dem Intelligenten Gebäudepförtner umzugehen (Abb. 89), und gut zwei Drittel erwarten eine klare und verständliche Interaktion (Abb. 90). Damit ist der von den Befragten erwartete Aufwand als gering zu bewerten und Faktoren wie Technikangst oder fehlende Selbstwirksamkeit scheinen bei der Interaktion mit dem Intelligenten Gebäudepförtner in der Stichprobe nicht als Hinderungsgründe aufzutreten. Trotzdem ist bei einem zentralen System wie dem Zugangsmanagement eines Wohnhauses nicht die Zustimmung der Mehrheit ausreichend, sondern es muss ein barrierefreier Zugang für die Gesamtheit der Bewohnenden und relevanten Beteiligten geschaffen werden. Daher sollten bei der zukünftigen Evaluation hinsichtlich der Bedienbarkeit Personen in den Fokus gerückt werden, für die ein solches System Hürden haben kann. Dies könnte bspw. bei Menschen mit körperlichen Behinderungen, Sprachstörungen oder -barrieren der Fall sein.



Abb. 87: Erlernung der Verwendung des Intelligenten Gebäudepförtners



Abb. 88: Schwierigkeitsgrad bei der Verwendung des Intelligenten Gebäudepförtners



Abb. 89: Umgang mit dem Intelligenten Gebäudepförtner



Abb. 90: Interaktion mit dem Intelligenten Gebäudepförtner

UNTERSTÜTZUNG DURCH VERMIETENDE

Trotz einer positiven Einstellung der Befragten zum Pförtner-Service fällt negativ auf, dass die Befragten bei einer Nutzung des Intelligenten Gebäudepförtners pessimistische Erwartungen an die Unterstützung durch Hausverwaltung (Abb. 91) und Vermietende haben (Abb. 92). Um Smart Living Services wie den Intelligenten Gebäudepförtner in der Breite der Mietverhältnisse durchzusetzen und damit am Massenmarkt zu etablieren, ist also ein enger Austausch mit der Wohnungswirtschaft notwendig.



Abb. 91: Auswirkungen des Intelligenten Gebäudepförtners auf die Hausverwaltung

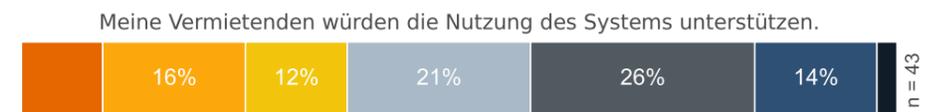


Abb. 92: Unterstützung durch die Vermietenden bei der Verwendung des Intelligenten Gebäudepförtners

BARRIEREN BEIM EINSATZ

Ca. 80 % der Befragten hätten bei der Nutzung des Pförtner-Services datenschutzrechtliche Bedenken (Abb. 93). Dies lässt sich auf die generelle Wichtigkeit der Wahrung von Privatsphäre im Smart-Living-Kontext zurückführen, wie sich auch im Kapitel Herausforderungen auf dem Weg zum Massenmarkt bereits gezeigt hat. Hier wird die große Relevanz der Umsetzung und klaren Kommunikation von Datenschutzmaßnahmen durch den Smart Service deutlich. Zudem zieht mehr als die Hälfte der befragten Personen die Unterstützung der System Einführung durch andere Mietparteien in Zweifel (Abb. 94). Ein sehr heterogenes Bild zeigt sich in Bezug auf die Zahlungsbereitschaft, denn nur ca. 50 % sind bereit, Mehrkosten für die Nutzung eines solchen Systems zu tragen. Daraus lässt sich ableiten, dass der Nutzen von Smart Services klar kommuniziert werden muss, um solche Vorbehalte abzubauen (Abb. 95).



Abb. 93: Datenschutzrechtliche Bedenken bei der Verwendung des Intelligenten Gebäudepförtners



Abb. 94: Einführungsbarrieren durch andere Hausparteien beim Intelligenten Gebäudepförtner



Abb. 95: Zahlungsbereitschaft für den Intelligenten Gebäudepförtner

NOTWENDIGES KNOW-HOW & KOMPATIBILITÄT

Eine deutliche Mehrheit der Befragten gibt an, über das notwendige Wissen (Abb. 96) und die notwendigen Ressourcen (Abb. 97) für die Nutzung des Intelligenen Gebäudepförtners zu verfügen. Knapp die Hälfte geht davon aus, bei Schwierigkeiten eine geeignete Person für Unterstützung ansprechen zu können (Abb. 99). Zudem gehen 86 % der Teilnehmenden nicht davon aus, dass der Intelligente Gebäudepförtner zu Kompatibilitätsproblemen mit anderen eingesetzten Lösungen führen könnte (Abb. 98). Somit bestehen für die Personen unserer Stichprobe größtenteils verschiedene unterstützende Faktoren, die die Nutzung des Intelligenen Gebäudepförtners ermöglichen. Bei einem späteren Einsatz des Systems sollten jedoch möglicherweise fehlende Ressourcen oder fehlende Kompatibilität, fehlendes Wissen und fehlende Unterstützung bei der Nutzung durch die wirtschaftlichen Akteure wie die Wohnungswirtschaft oder die Anbietenden des Service abgefangen werden. Auch hier gilt es, das Ziel der Nicht-Diskriminierung in den Fokus zu rücken. So müssen unterstützende Anleitungen für die Bewohnenden für alle verständlich bereitgestellt werden, dies bezieht sich bspw. auf die Verfügbarkeit in verschiedenen Sprachen und medialen Formaten.



Abb. 96: Wissensbasis für die Verwendung des Intelligenen Gebäudepförtners



Abb. 97: Verfügbarkeit von Ressourcen für die Verwendung des Intelligenen Gebäudepförtners



Abb. 98: Kompatibilität des Intelligenen Gebäudepförtners mit anderen Systemen



Abb. 99: Unterstützung bei der Bedienung des Intelligenen Gebäudepförtners

POTENZIALE DES INTELLIGENTEN GEBÄUDEPFÖRTNERS

Als eindeutiges Potenzial wird von gut zwei Dritteln der Teilnehmenden ein erhöhter Komfort durch die Nutzung des Intelligenen Gebäudepförtners erwartet (Abb. 100). Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden würde das System anderen empfehlen (Abb. 101). Diese Potenziale des Systems sind jedoch abhängig von der Nutzerfreundlichkeit des Intelligenen Gebäudepförtners, denn beinahe alle Befragten empfinden eine einfache Verwendung des Systems als notwendige Nutzungsvoraussetzung (Abb. 102).



Abb. 100: Auswirkungen des Intelligenen Gebäudepförtners auf den Komfort



Abb. 101: Empfehlungsbereitschaft für den Intelligenen Gebäudepförtner



Abb. 102: Erwartungen an den Schwierigkeitsgrad der Verwendung des Intelligenen Gebäudepförtners

Grundsätzlich zeigt sich damit eine positive Resonanz auf den Intelligenen Gebäudepförtner als Smart-Living-Angebot. Diese Untersuchung bildet dabei nur einen Ausgangspunkt für einen Entwicklungsprozess, der kontinuierlich durch das Feedback von potenziellen Konsumierenden mitgestaltet wird. In diesem Kontext wird an verschiedenen Stellen proaktiv Nicht-Diskriminierung als Ziel des Entwicklungsprozesses unterstrichen. So soll der Smart Service zukünftig ein barriere- und diskriminierungsfreies Nutzererlebnis bieten. Dabei sollen nicht nur passiv unethische Funktionsweisen wie die schlechtere Erkennung bestimmter Personengruppen vermieden werden, sondern auch aktiv durch die inklusive Gestaltung für in gewöhnlichen Wohngebäuden benachteiligte Bewohnende ethischer Mehrwert geschaffen werden. Damit bildet der Intelligente Gebäudepförtner aus dem anwendungsorientierten Forschungsprojekt ForeSight heraus eine Vorreiterrolle für die Entwicklung von Smart-Living-Systemen, die explizit ethischen Zielsetzungen folgen.

QUELLEN

BMWi (2020a) https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2020_03_25_PM_Smart-Living-Monitor.pdf?__blob=publicationFile&v=3

BMWi (2020b) <https://www.v.de/Redaktion/DE/Dossier/gaia-x.html>

Europäische Kommission (2003) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN>

Europäische Kommission (2020) https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12364-Intelligente-Gebäude-Intelligenzfähigkeitsindikator-Definition-und-Berechnung_de

Fährlich, Opitz (2006) Service Engineering – Entwicklungspfad und Bild einer jungen Disziplin. In: Bullinger HJ., Scheer AW. (eds) Service Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-29473-2_4

Meyer (2019) Analyse der Mieteranforderungen und Akzeptanz vernetzter Systeme in vermieteten Smart Home-Wohnungen, SIBIS Institut für Sozial- und Technikforschung GmbH

Oliveira & Lóscio (2018) What is a data ecosystem? Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209335>

SmartLiving2Market (2020) https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2020_10_19_SmartLiving2Market2020_Studie.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Venkatesh, Morris, Davis & Davis (2003) User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS quarterly 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Wiener, Saunders & Marabelli (2020) Big-data business models: A critical literature review and multiperspective research framework. Journal of Information Technology, 35(1), 66–91. <https://doi.org/10.1177/0268396219896811>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Überblick Studienvorgehen	16	Abb. 52: Benötigte Disziplinen für die Entwicklung und Bereitstellung von Smart-Living-Angeboten	40
Abb. 2: Überblick Studienteilnehmende	17	Abb. 53: Selbstständige Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	41
Abb. 3: Geschlechterverteilung unter den Studienteilnehmenden	19	Abb. 54: Vorhandensein notwendiger Ressourcen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	41
Abb. 4: Altersgruppenverteilung unter den Studienteilnehmenden	19	Abb. 55: Kooperation mit Nicht-Wettbewerbsunternehmen	41
Abb. 5: Berührungspunkte der Teilnehmenden mit Smart-Living-Angeboten	19	Abb. 56: Kooperation mit Wettbewerbsunternehmen	41
Abb. 6: Tätigkeitsbeschreibung der Teilnehmenden (gruppiert)	20	Abb. 57: Notwendigkeit der Kooperation für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	41
Abb. 7: Berufserfahrung der Teilnehmenden in Jahren	20	Abb. 58: Potenzial domänenübergreifender Kooperation bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	42
Abb. 8: Verteilung der Teilnehmenden mit wissenschaftlichem und praktischem Hintergrund	20	Abb. 59: Bereitschaft zum Datenteilen	43
Abb. 9: Unternehmensgröße der Teilnehmenden	21	Abb. 60: Bereitschaft zum Datenteilen mit Nicht-Wettbewerbsunternehmen	43
Abb. 10: Vier Perspektiven auf das Smart Service Engineering im Ökosystem Smart Living	21	Abb. 61: Bereitschaft zum Datenteilen in Kooperationspartnerschaften	43
Abb. 11: Eigenschaften von Smart-Living-Angeboten (gruppiert)	23	Abb. 62: Bereitschaft zum Datenteilen bei entsprechender Monetarisierung	43
Abb. 12: Bestandteile von Smart-Living-Angeboten	24	Abb. 63: Bereitschaft zum Dateneinkauf	43
Abb. 13: Bekanntheit der GAIA-X-Initiative	25	Abb. 64: Vorhandensein von Standards im Unternehmen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	44
Abb. 14: Bekanntheit des Smart Readiness Indicator for Buildings (SRI)	25	Abb. 65: Bedeutung von Branchenstandards für die erleichterte Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	44
Abb. 15: Wirtschaftliche Relevanz der GAIA-X-Initiative	25	Abb. 66: Standardisierung durch die Produktentwicklung	44
Abb. 16: Wirtschaftliche Relevanz des Smart Readiness Indicator for Buildings (SRI)	25	Abb. 67: Standardisierung durch die Wohnungswirtschaft	44
Abb. 17: Bisherige Nutzung von Smart-Living-Angeboten (gruppiert)	26	Abb. 68: Standardisierung durch staatliche Institutionen	44
Abb. 18: Die wichtigsten Anwendungsfelder für Smart-Living-Angebote	26	Abb. 69: Standardisierung durch die Softwareentwicklung	44
Abb. 19: Nutzungstrend von Smart-Living-Angeboten	27	Abb. 70: Vorteile durch die Nutzung von Smart Services	47
Abb. 20: Konsumbereitschaft bei Smart-Living-Angeboten in den nächsten 5 Jahren	27	Abb. 71: Nutzungsverhalten in der Wohnung	47
Abb. 21: Wachstumspotenzial im Smart-Living-Markt	28	Abb. 72: Nutzungsverhalten in einem Gebäude oder Wohnquartier	47
Abb. 22: Budget für den Aufbau von Smart-Living-Angeboten	28	Abb. 73: Anwendungsfelder im Smart-Living-Markt	48
Abb. 23: Geschäftsmodellpotenzial durch Vernetzung bei Smart-Living-Angeboten	28	Abb. 74: Kennzahlen und Gütekriterien im Smart-Living-Markt	48
Abb. 24: Bedeutung von Smart-Living-Angeboten als Differenzierungsmerkmal	28	Abb. 75: Erwartungen von Mietenden an eine aktive Mitgestaltung von Smart-Living-Angeboten	49
Abb. 25: Wachstumsschub für Smart Living durch KI	29	Abb. 76: Evaluation von Smart-Living-Angeboten mit Mietenden	49
Abb. 26: KI-Services als Zukunft der Smart-Living-Branche	29	Abb. 77: Erwartungen von Eigentümern an eine aktive Mitgestaltung	49
Abb. 27: Neue Marktpotenziale als Vermittler zwischen Konsumierenden und Produzierenden	29	Abb. 78: Evaluation von Smart-Living-Angeboten von Eigentümern	49
Abb. 28: Geschäftsmodellveränderungen bei Herstellenden physischer Produkte	29	Abb. 79: Zahlungsbereitschaft für Smart Living Services	50
Abb. 29: Herausforderungen im Smart-Living-Markt	30	Abb. 80: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Nutzen und Lebensqualität	50
Abb. 30: Mangelnde Standardisierung im Smart-Living-Markt	30	Abb. 81: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Kosten	50
Abb. 31: Datenschutz als Herausforderung bei der Verbreitung von Smart-Living-Angeboten	31	Abb. 82: Erwartungen zur Preisgestaltung durch Einsparungen	50
Abb. 32: Datenschutz als Herausforderung bei der Akzeptanz von Smart-Living-Angeboten	31	Abb. 83: Favorisierte Abrechnungsmodelle für Smart-Living-Angebote	51
Abb. 33: Transparente Verwendung von Daten	31	Abb. 84: Bevorzugte Art der Bereitstellung und Verwaltung von Smart-Living-Angeboten	51
Abb. 34: Formen der Gerätevernetzung in Wohneinheiten	31	Abb. 85: Nützlichkeit des Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 35: Einsatz von Sensorik in der eigenen Wohnung	31	Abb. 86: Erledigung alltäglicher Aufgaben mit dem Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 36: Hürden bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	33	Abb. 87: Erlernung der Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 37: Notwendigkeit einer ganzheitlichen Vorgehensmethodik	34	Abb. 88: Schwierigkeitsgrad bei der Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 38: Verwendung von Vorgehensmodellen in verschiedenen Bereichen	34	Abb. 89: Umgang mit dem Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 39: Standardisierte Vorgehen bei der Gestaltung von Smart Living Services	35	Abb. 90: Interaktion mit dem Intelligenzen Gebäudepförtners	54
Abb. 40: Methoden der Produktentwicklung im Kontext von Smart Living	35	Abb. 91: Auswirkungen des Intelligenzen Gebäudepförtners auf die Hausverwaltung	55
Abb. 41: Methoden der Softwareentwicklung im Kontext von Smart Living	35	Abb. 92: Unterstützung durch die Vermietenden bei der Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	55
Abb. 42: Methoden der Data Science im Kontext von Smart Living	35	Abb. 93: Datenschutzrechtliche Bedenken bei der Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	55
Abb. 43: Abstimmung von Vorgehensmodellen für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	35	Abb. 94: Einführungsbarrieren durch andere Hausparteien beim Intelligenzen Gebäudepförtners	55
Abb. 44: Zeitliche Abfolge von Entwicklungsphasen bei der Gestaltung von Smart-Living-Angeboten	37	Abb. 95: Zahlungsbereitschaft für den Intelligenzen Gebäudepförtners	55
Abb. 45: Abfolge einzelner Aktivitäten im Vorgehensmodell für die Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	38	Abb. 96: Wissensbasis für die Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	56
Abb. 46: Bedeutung einzelner Entwicklungsphasen bei der Gestaltung von Smart-Living-Angeboten	38	Abb. 97: Verfügbarkeit von Ressourcen für die Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	56
Abb. 47: Berücksichtigung des Lebenszyklus von Smart-Living-Angeboten bei der Entwicklung	39	Abb. 98: Kompatibilität des Intelligenzen Gebäudepförtners mit anderen Systemen	56
Abb. 48: Weiterentwicklung von Smart-Living-Angeboten nach initialem Roll-out	39	Abb. 99: Unterstützung bei der Bedienung des Intelligenzen Gebäudepförtners	56
Abb. 49: Bedeutung des Lebenszyklus bei der Entwicklung von Smart-Living-Angeboten	39	Abb. 100: Auswirkungen des Intelligenzen Gebäudepförtners auf den Komfort	57
Abb. 50: Fortwährende Betreuung von Smart-Living-Angeboten	39	Abb. 101: Empfehlungsbereitschaft für den Intelligenzen Gebäudepförtners	57
Abb. 51: Berücksichtigung von Lebenszyklen nach Bereichen	39	Abb. 102: Erwartungen an den Schwierigkeitsgrad der Verwendung des Intelligenzen Gebäudepförtners	57



**SMART ENTERPRISE
ENGINEERING**

Parkstraße 40
49080 Osnabrück

Telefon
+49 541 386050 4814

Webseite
www.dfki.de/see

E-Mail
smart-enterprise@dfki.de

Design & Layout
Annemarie Popp
Simon Hagen