



Bedarf und Anforderungen von KMU in Baden-Württemberg an Makerspaces

Eine Analyse des Bedarfs und der Anforderungen von KMU im Hinblick auf die Etablierung einer Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg

Dr.-Ing. Rainer Nägele | Prof. Dr.-Ing. Peter Ohlhausen | Prof. Dr.-Ing. Anja Braun

Juan Kempe | Tobias Latzko | Karina Mehl | Cem Meral | Tobias Müller |
Florian Oberle | Ruben Schnabel | Christian Weber



Bedarf und Anforderungen von KMU in Baden-Württemberg an Makerspaces

Eine Analyse des Bedarfs und der Anforderungen von KMU im Hinblick auf die Etablierung einer Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg

Dr.-Ing. Rainer Nägele | Prof. Dr.-Ing. Peter Ohlhausen | Prof. Dr.-Ing. Anja Braun

Juan Kempe | Tobias Latzko | Karina Mehl | Cem Meral | Tobias Müller |
Florian Oberle | Ruben Schnabel | Christian Weber

Vorwort

Der Erfolg der baden-württembergischen Wirtschaft fußt maßgeblich auf der weltweiten Technologieführerschaft ihrer Unternehmen. Dazu zählen nicht nur die großen „Global Player“ des Landes, sondern auch viele mittelständische Unternehmen, die vielfach Weltmarktführer in ihren jeweiligen Bereichen sind. In Bezug auf die Anzahl und Bandbreite dieser Unternehmen sowie der hohen industriellen Kompetenz ist Baden-Württemberg sowohl bundes- als auch europaweit führend.

Das Behaupten dieser Technologieführerschaft setzt eine besonders hohe Innovationsfähigkeit und Innovationsdynamik voraus. Bezüglich der Innovationsfähigkeit ist Baden-Württemberg außerordentlich gut aufgestellt. Baden-Württemberg ist die innovativste Region Europas. 4,9 Prozent des Bruttoinlandsprodukts fließen in Forschung und Entwicklung. An diesem Erfolg haben die Unternehmen in Baden-Württemberg den größten und damit entscheidenden Anteil. Immerhin wenden sie etwa 80 Prozent der Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Land auf. Der Indikator der Innovationsdynamik des Landes stagniert dagegen laut der letzten Erhebungen des Regional Innovation Scoreboard oder ist sogar leicht rückläufig. So gibt es in letzter Zeit vermehrt Anzeichen dafür, dass der Mittelstand in Baden-Württemberg gegenüber den großen Unternehmen bei Innovationen an Boden verliert, was sich deutlich in den getätigten FuE-Ausgaben abzeichnet.

Im Zuge der Globalisierung von Wirtschaft und Wissenschaft wird der Innovationswettbewerb immer härter, schneller und weltweit verteilt organisiert werden. In diesem Wettbewerb können wir nur bestehen, wenn wir die Rahmenbedingungen für Innovation und Technologietransfer permanent weiterentwickeln und an neue Herausforderungen anpassen. Neben neuen Formen und Formaten der Wissensgenerierung wird dabei die schnelle Übertragung von Forschungsergebnissen in wirtschaftliche Wertschöpfung zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor. Innovationsprozesse lassen sich nur durch eine intensive Zusammenarbeit aller daran Beteiligten verändern und beschleunigen. Hier zeigen jedoch aktuelle Studien, dass vor allem klein- und mittelständischen Unternehmen zu einem Beharren in bestehenden und eingespielten Wertschöpfungs- und Innovationsstrukturen tendieren.

Makerspaces, die ich gerne auch als „Fitnessstudios für Erfinder und Entwickler“ bezeichne sind ein Element einer Open Innovation und bieten die Möglichkeit, den „klassischen Erfinder“ und „Tüftler“ aus seiner Garage, seinem Keller oder seiner Werkstatt herauszuholen. Ziel dabei ist es, ihm ein professionelles und leistungsfähiges Umfeld zur Realisierung seiner Ideen zu bieten, ihn in den Austausch mit Gleichgesinnten zu bringen und eine Verwertungsplattform für die entwickelten Ideen und Prototypen aufzubauen. Diese Optionen sind auch kleinen und mittelständischen Unternehmen zugänglich zu machen, um ihnen darüber die Möglichkeit zu geben, mit ihren zur Verfügung stehenden Mitteln, ähnlich wie Großunternehmen in Sachen Innovation und Kooperation vorzugehen.

Genau hier setzt die vorliegende Studie an und geht der Frage nach den Anforderungen kleiner und mittelständischer Unternehmen an Makerspaces auf den Grund.

Die Studie ist Teil der Handlungsempfehlungen, die ich in meiner Rolle als Technologiebeauftragter der Landesregierung Baden-Württemberg, im August 2017 der Öffentlichkeit vorgestellt habe.

Mein Dank gilt den Autoren der Studie, die diese im Rahmen ihres Masterstudiums an der ESB Reutlingen unter der fachlichen Begleitung von Dr. Rainer Nägele, Prof. Peter Ohlhausen und Prof. Anja Braun erstellt haben.

Ich bin mir sicher, dass auf dieser Grundlage eine inhaltlich substantielle Diskussion zum Aufbau einer Makerspace-Infrastruktur in Baden-Württemberg geführt werden kann, um kleine und mittelständische Unternehmen in ihren Innovationstätigkeiten zukünftig noch besser zu unterstützen.

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Bauer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
Management Summary	6
1 Studiendesign	8
1.1 Zielstellung	8
1.2 Vorgehensweise	8
1.3 Fragebogen	10
2 Makerspaces in Baden-Württemberg	12
2.1 Definition Makerspace	12
2.2 Makerspace-Landschaft	13
2.3 Best-Practices International	14
3 Studienergebnisse	16
3.1 Bedarf an Makerspaces in Baden-Württemberg	16
3.2 Nutzungsbereitschaft von KMU an Makerspaces	22
3.3 Nutzungsmöglichkeiten für KMU	28
3.4 Anforderungen von KMU an Makerspaces	30
3.5 Zusammenfassung der Studienergebnisse	43
4 Konzept zur Etablierung einer Makerspacelandschaft in Baden-Württemberg	44
4.1 Infrastruktur	44
4.2 Leistungsumfang	46
4.3 Zusammenarbeitsmodell	47
4.4 Räumliche Gestaltung	49
4.5 Geschäftsmodell	50
5 Fazit	51
Literaturverzeichnis	54
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	56
Impressum	58

Abkürzungsverzeichnis

bspw.	Beispielsweise
bzw.	Beziehungsweise
d. h.	das heißt
et al.	et alii / aliae (deutsch: und andere)
ff.	Fortfolgende
IAO	Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
IHK	Industrie- und Handelskammer
km	Kilometer
KMU	Kleinstunternehmen, kleine und mittelständische Unternehmen
n	Grundgesamtheit (Anzahl der Teilnehmer)
o. J.	ohne Jahr
o. S.	ohne Seite
p. a.	per annum
vgl.	Vergleiche

Management Summary

Die stetig zunehmende Innovationsgeschwindigkeit fordert ein gleichermaßen flexibles wie effizientes Innovationsverhalten seitens der Wirtschaft das neue Anforderungen an die Zusammenarbeit aller daran Beteiligten stellt und bestehende Innovationsstrukturen herausfordert. Eine Möglichkeit zur Realisierung eines agilen und auf Offenheit beruhenden Innovationsverhaltens liegt in der Nutzung von Makerspaces. Durch die Förderung kollaborativer Zusammenarbeit können diese den Gedanken der Open Innovation im Innovationsprozess von Unternehmen verankern. In der vorliegenden Studie wird zunächst deutlich, dass die aktuelle Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg nicht für eine umfassende Nutzung durch Kleinunternehmen sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) geeignet ist. Davon ausgehend werden als Ziel der Studie Bedarfe und Anforderungen von KMU an Makerspaces erfasst.

Bedarf an Makerspaces als Innovationstreiber für KMU ist vorhanden

Die Studie zeigt auf, dass Innovationen seitens der KMU generell eine große Bedeutung beigemessen wird. Allerdings herrscht eine Diskrepanz zwischen der Innovationsbedeutung und der im Vergleich dazu geringeren Innovationsfähigkeit der KMU. Dadurch wird deutlich, dass es zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU einer Veränderung des Innovationsprozesses bedarf. Die in der Studie befragten KMU weisen einerseits eine hohe Veränderungsbereitschaft ihres Innovationsprozesses auf und erkennen andererseits das Potential, welches Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen bezüglich der Steigerung ihrer Innovationsfähigkeit haben. Makerspaces erscheinen vor diesem Hintergrund als ein geeignetes Instrument, um die Wettbewerbsfähigkeit baden-württembergischer KMU zu steigern.

Bereitschaft zur Nutzung von Makerspaces muss durch Aufklärung weiter erhöht werden

Über zwei Drittel der befragten KMU weisen eine mittelmäßige bis sehr hohe Nutzungsbereitschaft für Makerspaces auf, wobei für die Unternehmen im Falle einer Nutzung der Wissensaustausch, die Ideengenerierung sowie das Netzwerken im Vordergrund stehen. Gleichzeitig sind allerdings auch Bedenken gegenüber der Nutzung von Makerspaces bei den befragten KMU stark ausgeprägt. Vor allem die fehlende Personalkapazität, die von ca. 60% der KMU als Restriktion genannt wird, stellt ein kritisches Hemmnis im Hinblick auf die Nutzung dar. Nichtsdestotrotz wird an dieser Stelle deutlich, dass in der Aufklärung der Unternehmen ein erhebliches Potential zur Steigerung der Nutzungsbereitschaft liegt. Darüber hinaus erscheint es möglich, diese durch Berücksichtigung von Bedenken hinsichtlich des finanziellen oder organisatorischen Aufwandes bei der Etablierung einer Makerspace-Landschaft weiter zu erhöhen.

KMU stellen vielschichtige Anforderungen an Makerspaces

Von Seiten der KMU werden an Makerspaces und die zugehörige Infrastruktur heterogene Anforderungen gestellt. So fordern KMU eine flexible Zugänglichkeit zum Makerspace und Ansprechpersonen im Makerspace, die ein breites Kompetenzspektrum abdecken. Darüber hinaus wünschen sich die befragten KMU Veranstaltungsformate, die auf die Wissensvermittlung ausgerichtet sind. Des Weiteren bevorzugen Unternehmen im Rahmen der Nutzung von Makerspaces die Zusammenarbeit mit unabhängigen Experten/-innen sowie brancheninternen und -externen Unternehmen. Auf technologischer Ebene haben additive Fertigungsverfahren die gleiche Bedeutung wie konventionelle Herstellungsverfahren, sodass vor allem für die Bearbeitung von Metallen und Kunststoffen beides in ausreichendem Maße angeboten werden muss. Zudem wird deutlich, dass der Schutz von Firmenwissen bei KMU einen hohen Stellenwert hat und die Nutzung eines Makerspace nicht immer auch mit einer hohen Bereitschaft zur Weitergabe von firmeninternem Wissen einhergeht. Darüber hinaus sind über 40% der KMU nicht bereit, eine Anfahrtszeit zum Makerspace von über 30 Minuten in Kauf zu nehmen. Die Zahlungsbereitschaft liegt bei 60% der befragten KMU bei unter 1.000 € pro Jahr. Angesichts dieser heterogenen Anforderungen bevorzugen KMU flexible Zahlungsmodelle, die neben der Unternehmensgröße vor allem auch den Nutzungsumfang berücksichtigen sollten.

Aus den vielschichtigen Anforderungen resultiert der Entwurf einer Makerspace-Landschaft mit der geografischen Anordnung von 13 Makerspaces. Daneben sind der Leistungsumfang, das Zusammenarbeitsmodell, die räumliche Gestaltung sowie das Geschäftsmodell eines Makerspace im Konzeptentwurf definiert. Der Leistungsumfang umfasst dabei die Öffnungszeiten sowie das Technologie- und Veranstaltungsangebot. Beim Zusammenarbeitsmodell wird auf die Integration interner und externer Experten/-innen in den Betriebsablauf des Makerspace Wert gelegt. Bei der räumlichen Gestaltung eines Makerspace wird einerseits der Leistungsumfang und andererseits das Zusammenarbeitsmodell berücksichtigt. Durch ein flexibles Raumkonzept wird hierbei insbesondere der hohen Bedeutung des Schutzes von firmeninternem Wissen genüge getan. Das Geschäftsmodell beinhaltet ein flexibles Zahlungsmodell, das die heterogenen Anforderungen der KMU berücksichtigt und weiterhin darauf ausgelegt ist, den Unternehmen einen möglichst unbürokratischen Zugang zum Makerspace zu ermöglichen. Durch eine transparente Außendarstellung und Kommunikation ist der aktuellen Unbekanntheit des Makerspace-Konzeptes und dem damit einhergehenden Aufklärungsbedarf entgegenzuwirken.

1 Studiendesign

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, welche Zielstellung dieser Studie zu Grunde liegt und welche Vorgehensweise zur Erreichung der Studienergebnisse angewandt wurde. Zudem wird auf das Design des Fragebogens näher eingegangen sowie die Verteilung der Teilnehmenden der Umfrage beschrieben.

1.1 Zielstellung

Das fortwährend steigende Innovationstempo und die immer kürzer werdenden Innovationszyklen stellen besonders Kleinunternehmen, kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) vor diverse Herausforderungen. Vor allem in Baden-Württemberg, wo Großkonzerne aus der Automobil- und Maschinenbaubranche ansässig sind, müssen KMU eine hohe, aber vor allem auch flexible Innovationsfähigkeit aufweisen, um ihre Rolle in der Wertschöpfungskette zu erhalten. Während Großunternehmen bereits aktiv in flexible und effiziente Innovationsstrukturen investieren, sind bei KMU derartige Ansätze nur bedingt zu beobachten.¹

Ein Ansatz zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen könnte die gemeinschaftliche und unternehmensübergreifende Nutzung von Innovationswerkstätten, sogenannter Makerspaces, sein. Das Ziel dieser Studie ist es zu überprüfen, ob ein Bedarf an Makerspaces vorliegt, und welche Anforderungen KMU in Baden-Württemberg an solche Einrichtungen stellen. Zudem erfolgt eine Analyse des gegenwärtigen Aufbaus und Betriebs von Makerspaces sowie die Untersuchung der aktuellen Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg. Zuletzt wird auf Basis der Studienergebnisse ein Konzeptentwurf zur Etablierung einer Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg abgeleitet.

1.2 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise setzt sich aus fünf aufeinander aufbauenden Schritten zusammen: die Abgrenzung und Definition des Begriffes Makerspace, die Analyse des Aufbaus und des Betriebs von vorhandenen Makerspaces, die Identifikation der Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg, die Evaluierung des Bedarfs und der Anforderungen von KMU an Makerspaces und die Erstellung eines Konzeptes zur Etablierung einer Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg.

Zu Beginn der Studie wurde eine umfassende Literatur- und Onlinerecherche zum Thema Makerspaces durchgeführt. Im Fokus standen sowohl wissenschaftliche Veröffentlichungen als auch Studien und Fachzeitschriften sowie Internetauftritte von Makerspaces.

Darauffolgend wurde durch persönliche Besuche von Makerspaces in Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen der aktuelle Aufbau und Betrieb analysiert.

¹ Vgl. Heckendorf [2016], o.S.

Durch eine Onlinerecherche wurde ein Überblick der aktuellen Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg abgeleitet, sodass alle vorhandenen Makerspaces in Baden-Württemberg identifiziert und charakterisiert wurden.

Die sich anschließende Evaluierung der Bedarfe und Anforderungen von KMU an Makerspaces, wurde als Onlinebefragung durchgeführt. Die inhaltliche Schwerpunktsetzung des erforderlichen Fragebogens wurde mit Hilfe der Methodik des paarweisen Vergleiches umgesetzt. Damit war es möglich die gesetzten Schwerpunkte und die damit einhergehenden Fragestellungen nach deren Bedeutung zu gliedern. Im Fragebogen wurden ausschließlich halboffene und geschlossene Fragestellungen verwendet, um die Auswertung und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu vereinfachen. Die Auswertung der generierten Rückläufer fand mittels einer Korrelationsmatrix statt.

Abschließend erfolgte auf Basis der bisherigen Erkenntnisse die Ausarbeitung eines Konzeptes zur Etablierung einer Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg. Hierbei wurden eine Nutzwertanalyse durchgeführt, um verschiedene Standorte zu bewerten, und verschiedene Eigenschaften von Makerspaces definiert.



Abbildung 1 – Vorgehensweise

1.3 Fragebogen

Grundsätzlich umfasst der Fragebogen 31 Fragen zu den folgenden fünf Themenblöcken:

- » Bedarf von KMU an Makerspaces
- » Nutzungsbereitschaft von KMU an Makerspaces
- » Nutzungsmöglichkeiten für KMU in Makerspaces
- » Anforderungen von KMU an Makerspaces
- » Unternehmensspezifische Informationen

Bei der Suche nach passenden Unternehmen wurde auf eine Datenbank der IHK Baden-Württemberg zurückgegriffen. Zusätzlich wurden weitere Unternehmen online recherchiert sowie persönliche Kontakte zu Unternehmen genutzt. Hierbei wurden die Branchen der befragten Unternehmen vorab auf deren Sinnhaftigkeit für die Nutzung von Makerspaces eingegrenzt. Der Fragebogen konnte entweder persönlich am Telefon oder online durch die Unternehmen ausgefüllt werden. Bevorzugte Zielpersonen des Fragebogens waren die Geschäftsführung oder verantwortliche Mitarbeitende für Innovationen.

Über die Hälfte aller Fragebögen wurde durch die Geschäftsführung der Unternehmen ausgefüllt. Im Zeitraum von November 2017 bis Dezember 2017 konnten insgesamt 59 vollständige Rückläufer generiert werden, nachdem zuvor 1.541 Unternehmen in Baden-Württemberg kontaktiert wurden. Fast die Hälfte der befragten Unternehmen gehört der Branche Industrie und Produktion an und weist einen Jahresumsatz zwischen einer und fünf Millionen Euro auf. Mehr als 60% der Teilnehmende beschäftigen maximal 50 Angestellte. Nur ca. 5% der Unternehmen weisen einen höheren Umsatz als 50 Millionen Euro pro Jahr auf und haben gleichzeitig zwischen 250 und 500 Angestellte.

Dementsprechend lässt sich feststellen, dass 95% der befragten Unternehmen, sowohl nach Umsatz als auch nach der Zahl der Beschäftigten, dem in der EU-Richtlinie definierten Bereich für KMU entsprechen. Eine Betrachtung der Jahresbilanz der Unternehmen und der Zugehörigkeit zu anderen bzw. größeren Unternehmen erfolgte nicht.

Beschreibung	Zahl der Beschäftigten	Jahresumsatz
Kleinstunternehmen	< 10 Beschäftigte	≤ 2 Millionen €
Kleine Unternehmen	10 – 49 Beschäftigte	≤ 10 Millionen €
Mittlere Unternehmen	50 – 249 Beschäftigte	≤ 50 Millionen €

Tabelle 1 – Definition KMU²

Bei der Betrachtung der Unternehmensgröße in den Studienergebnissen sind die Unternehmen nach der Zahl der Beschäftigten gemäß obiger Tabelle kategorisiert. Unternehmen mit 250 bis 499 Angestellten sind den mittleren Unternehmen zugeordnet.

² Vgl. EU-Empfehlung 2003/361/EG [2003], S. 3.



Abbildung 2 – Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

n = 59

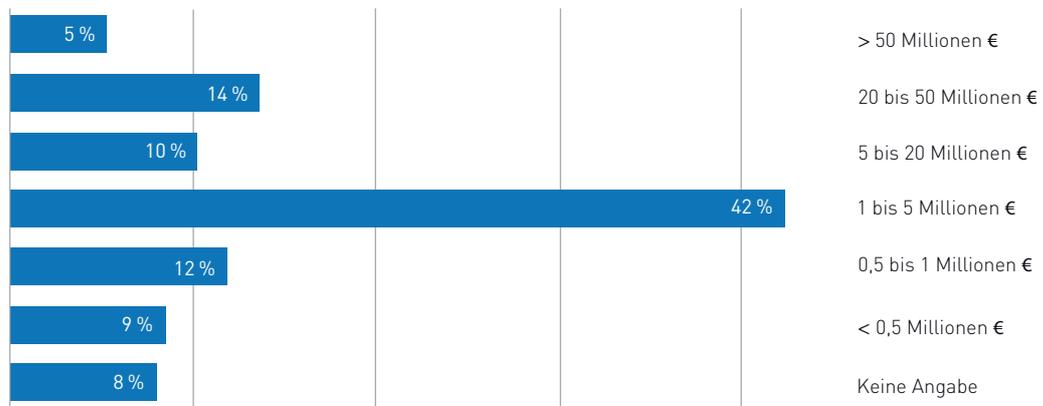


Abbildung 3 – Welchen Umsatz erzielte Ihr Unternehmen im Geschäftsjahr 2016?

n = 59

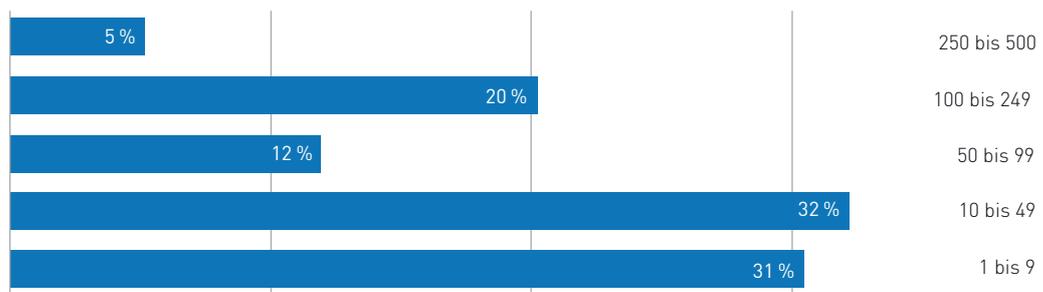


Abbildung 4 – Wie viele Mitarbeitende sind zurzeit in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

n = 59

2 Makerspaces in Baden-Württemberg

Bevor der Bedarf und die Anforderungen von KMU an Makerspaces untersucht werden, wird im Folgenden der Begriff Makerspace definiert. Zudem wird die aktuelle Situation in Baden-Württemberg vorgestellt und insbesondere auf den Aufbau und Betrieb der vorhandenen Makerspaces eingegangen. Zuletzt werden Best-Practices aus anderen Regionen und Ländern präsentiert, um Beispiele einer funktionierenden Zusammenarbeit zwischen KMU und Makerspaces aufzuzeigen.

2.1 Definition Makerspace

Bei dem Begriff Makerspace handelt es sich um einen unklar definierten Sammelbegriff, der verschiedenste Einrichtungen und Initiativen beinhaltet. In der Fachliteratur werden verschiedene Definitionen genutzt, die verdeutlichen, dass eine trennscharfe Abgrenzung von Einrichtungen dieser Art nicht möglich ist. Zusätzlich erschwert die Nutzung verschiedener Begriffe wie beispielsweise Offene Werkstatt, Hackerspace oder Fablab die Schaffung einer allgemeingültigen Definition.³ Im Folgenden wird der Begriff Makerspace definiert, um ein einheitliches Verständnis im Rahmen dieser Studie zu erhalten.



Abbildung 5 – Eigenschaften eines Makerspace

Grundsätzlich handelt es sich bei Makerspaces um Einrichtungen, in denen traditionelle sowie moderne Werkzeuge und Maschinen zur gemeinschaftlichen Nutzung angeboten werden. In diesen können physische und digitale Produkte entwickelt, produziert, modifiziert und repariert⁴ werden. Makerspaces sollen sowohl von Unternehmen als auch von Privatpersonen ohne große bürokratische Hürden und zu angemessenen Kosten genutzt werden können. Die Ziele solcher Einrichtungen sind der Wissensaustausch

³ Vgl. Lange et al. [2016], S. 16 ff.

⁴ Vgl. Lange et al. [2016], S. 46 ff.

tausch und die kollaborative Arbeit in interdisziplinären und interinstitutionellen Teams. Es soll ein Raum entstehen, in dem neue Ideen schnell und unkompliziert umgesetzt werden können. Zusätzlich soll den Nutzenden die Möglichkeit geboten werden, sich durch Workshops und Kurse weiterzubilden. Somit stellt ein Makerspace einen Raum zur Verfügung, in der die Open Innovation Mentalität gelebt werden kann. Open Innovation steht für die Öffnung des eigenen Innovationsprozesses durch den Einbezug von externen Ideen.⁵

2.2 Makerspace-Landschaft

In Baden-Württemberg existieren gemäß der vorgestellten Definition 26 Makerspaces, die sich in ihrer Form, Größe und Ausrichtung teilweise deutlich unterscheiden. In der regionalen Verteilung der Makerspaces ist erkennbar, dass sich viele Makerspaces in den Ballungsräumen von Stuttgart, Mannheim und Karlsruhe sowie anderer großer Städte befinden.



Abbildung 6 – Makerspace-Landschaft Baden-Württemberg

⁵ Vgl. Chesbrough [2003], S. XXIV.

Die Makerspaces in Baden-Württemberg sind allesamt Non-Profit-Organisationen, die sich über Mitgliedsbeiträge oder Spenden aus dem privaten beziehungsweise aus dem öffentlichen Sektor (bspw. in Form von Förderungen) finanzieren. Begründet in einer teils stark ausgeprägten Ideologie, verfolgen Makerspaces in der Regel ein gemeinnütziges und gesellschaftliches Ziel, und richten sich an Privatpersonen. Nur wenige Makerspaces werden bislang von Unternehmen genutzt. Zum Teil liegen ideologische Bedenken der Betreibenden und Nutzenden von Makerspaces gegenüber einer Kommerzialisierung vor. Aufgrund ihrer Ausrichtung auf Privatpersonen sind die Makerspaces vor allem in den Abendstunden und am Wochenende beziehungsweise nach Vereinbarung geöffnet. Die Betreuung erfolgt meist durch ehrenamtliche Mitarbeitende der Trägervereine.

In den Makerspaces werden verschiedenste Maschinen und Werkzeuge angeboten. Neben traditionellen Maschinen, wie Bohr- oder Fräsmaschinen, kommen auch moderne Technologien, wie 3D-Drucker oder Lasercutter, zum Einsatz. In der Regel sind Makerspaces in verschiedene Werkstattbereiche, die auf spezifische Materialien oder Bearbeitungsverfahren ausgerichtet sind, unterteilt. Typische Untergliederungen sind beispielsweise Bereiche für Metall (Schweißen, Drehen, Fräsen), Holz, Elektronik, Kunststoffe, Textil und Papier.

2.3 Best-Practices International

Die Analyse der Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg zeigt auf, dass eine Zusammenarbeit von KMU mit Makerspaces kaum stattfindet. Von Seiten der Makerspaces besteht aus ideologischen und organisatorischen Gründen nur begrenzt Interesse an einer kommerziellen Nutzung. Nichtsdestotrotz zeigen verschiedene Best-Practices sowohl in Deutschland als auch darüber hinaus, dass eine Nutzung durch Unternehmen erfolgreich praktiziert wird. Beispielsweise kann hier der Makerspace im UnternehmerTUM in München und der RDM Makerspace in Rotterdam angeführt werden. Diese Makerspaces sind mit ihrer großen Fläche, einer hochtechnologischen Ausstattung sowie einer unternehmensfreundlichen Organisation auf die Nutzung durch Unternehmen ausgerichtet. Das RDM Makerspace in Rotterdam bietet unter anderem modernste Robotertechnik, professionelle Fräs- und Drehzentren und 3D-Drucker der neusten Generation für Unternehmen und Privatpersonen an.⁶ Im Makerspace des UnternehmerTUM, welches 2002 gegründet wurde, arbeiten Studierende, Absolventen, Geschäftsleute, Forschende, Investierende und andere zusammen. Dort konnten bereits viele Innovationen kreiert und Start-Ups gegründet werden. Große Investierende unterstützen den UnternehmerTUM Makerspace mit finanziellen Mitteln oder mit Maschinen sowie Ausrüstung.⁷ Wie bedeutend die Unterstützung durch geldgebende Firmen sowie die Entwicklung eines erfolgreichen Geschäftsmodells ist, zeigt die Insolvenz der Makerspaces der Firma TechShop in den USA. Diese finanzierten sich durch Beiträge ihrer Mitglieder bis zu ihrer Auflösung selbst. Aufgrund zu geringer Mitgliedsbeiträge und mangelnden finanziellen Ressourcen mussten die Einrichtungen nach über zehn Jahren Betrieb im November 2017 geschlossen werden.⁸

⁶ Vgl. RDM [o. J. a], o. S.

⁷ Vgl. Dostert [2017], o. S.

⁸ Vgl. Kumparak [2017], o. S.



Abbildung 7 – RDM Makerspace in Rotterdam⁹

⁹ Vgl. RDM [o. J. b], o. S.

3 Studienergebnisse

Die Studienergebnisse sind in fünf Teile untergliedert. Zu Beginn wird auf die Fragestellung eingegangen, inwiefern KMU in Baden-Württemberg einen Bedarf an Makerspaces haben. Im Anschluss wird die Bereitschaft der Unternehmen, Makerspaces zu nutzen, vorgestellt und Nutzungsmöglichkeiten erläutert. Darauffolgend werden Eigenschaften von Makerspaces, die durch die Unternehmen gefordert werden, betrachtet. Abschließend erfolgt die Zusammenfassung der Studienergebnisse.

3.1 Bedarf an Makerspaces in Baden-Württemberg

Um den Bedarf von KMU an Makerspaces zu identifizieren, wird im Folgenden analysiert, ob ein Handlungsbedarf zur Steigerung der Innovationsfähigkeit besteht. Zudem werden die Hindernisse beleuchtet, welche die Innovationsfähigkeit der Unternehmen hemmen. Zusätzlich wird die Bereitschaft zur Veränderung des Innovationsprozesses überprüft. Letztendlich werden Möglichkeiten zur Steigerung der Innovationsfähigkeit definiert und diese mit dem Konzept von Makerspaces verglichen.

3.1.1 Handlungsbedarf in der Innovationsfähigkeit

Innovationen haben eine große Bedeutung für KMU in Baden-Württemberg. Für mehr als zwei Drittel der Unternehmen sind Innovationen mindestens von großer Bedeutung für den Fortbestand des Unternehmens.

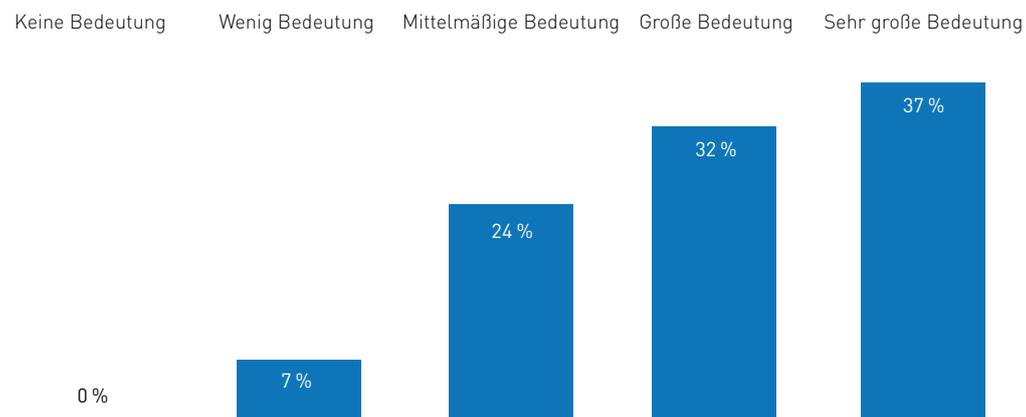


Abbildung 8 – Welche Bedeutung haben Innovationen für die Zukunft Ihres Unternehmens? n = 59

Im Gegensatz hierzu steht die Innovationsfähigkeit der befragten Unternehmen. Die Innovationsfähigkeit beschreibt die Fähigkeit des Unternehmens, eigene Innovationen zu schaffen.¹⁰ Die meisten befragten Unternehmen beurteilen ihre eigene Innovationsfähigkeit als mittelmäßig. Nur 35 % der Unternehmen weisen laut eigener Aussage eine eher hohe bis sehr hohe Innovationsfähigkeit auf.

¹⁰ Vgl. Springer Gabler Verlag [o. J.], o. S.

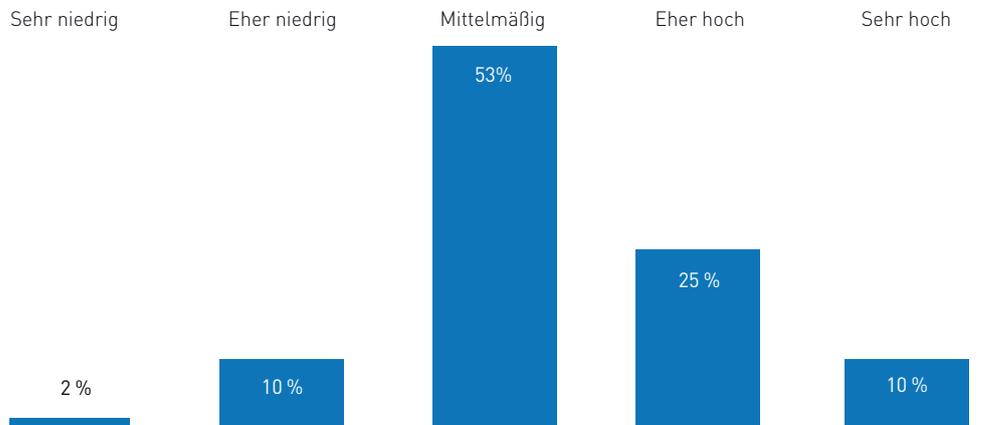


Abbildung 9 – Wie beurteilen Sie die Innovationsfähigkeit Ihres Unternehmens?

n = 59

Die Gegenüberstellung beider Ergebnisse zeigt eine Diskrepanz auf. Einerseits spielen Innovationen eine wichtige Rolle für die Zukunft der Unternehmen, andererseits ist deren Innovationsfähigkeit nur bedingt ausgeprägt. Somit besteht ein Handlungsbedarf für KMU in Baden-Württemberg die eigene Innovationsfähigkeit zu steigern, um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in Zukunft sicherzustellen.

Mit steigender Bedeutung von Innovationen für das Unternehmen steigt auch die eigene Beurteilung der Innovationsfähigkeit. Dennoch ist die Innovationsfähigkeit im Verhältnis geringer ausgeprägt, sodass diese der Bedeutung von Innovationen für das Unternehmen nicht gerecht wird und eine Lücke entsteht, die sich mit zunehmender Relevanz von Innovationen für das Unternehmen immer weiter öffnet. Dies unterstützt abermals die Aussage, dass ein Umdenken in den Unternehmen stattfinden muss und die Innovationsfähigkeit gesteigert werden sollte.

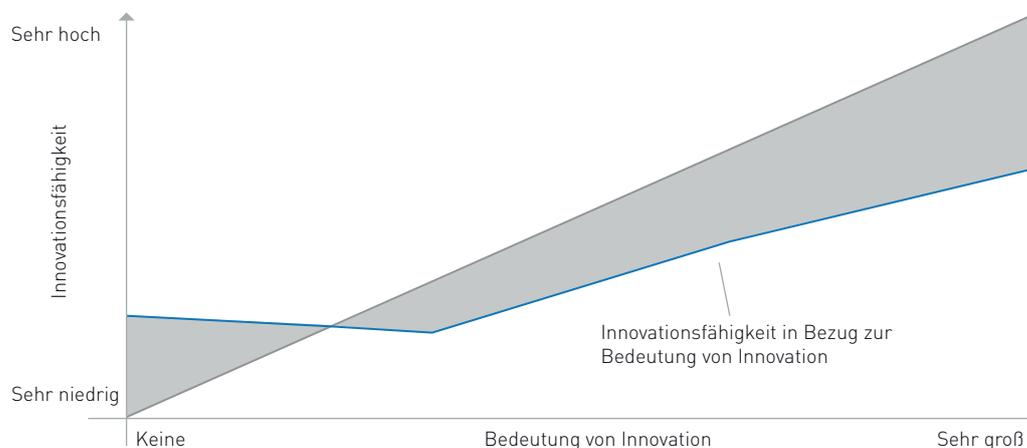


Abbildung 10 – Vergleich der durchschnittlichen Innovationsfähigkeit mit der Bedeutung von Innovation

n = 59

3.1.2 Hindernisse der Innovationsfähigkeit

Die Innovationskraft in den befragten Unternehmen wird durch mehrere Faktoren gehemmt. Durch die zurzeit anhaltende gute Auftragslage und das positive Geschäftsklima von mittelständischen Unternehmen sind die Mitarbeitenden im Tagesgeschäft bereits stark ausgelastet.¹¹ Dadurch kann die Personalkapazität beschränkt sein, welche wiederum das größte Hindernis für die Innovationskraft darstellt. Daneben wird die Innovationsfähigkeit auch durch begrenzte finanzielle Ressourcen, die fehlende Qualifikation des Personals sowie durch den fehlenden Zugang zu Technologien limitiert. Dies ist der Fall, obwohl die Mehrheit der Unternehmen von der Bedeutung von Innovationen für ihr Unternehmen überzeugt ist. Weniger bedeutend sind räumliche Kapazitätsbeschränkungen und organisatorische Faktoren wie überdimensionierte Unternehmensprozesse.

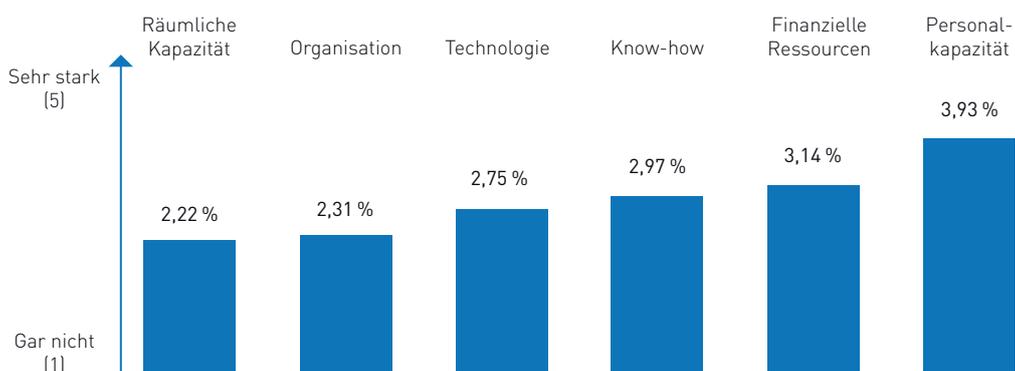


Abbildung 11 – Wie stark hindern die folgenden Faktoren die Innovationskraft in Ihrem Unternehmen? n = 59

Um die Innovationskraft nachhaltig zu verbessern, müssen Möglichkeiten gefunden werden, um die vorhandenen Barrieren abzubauen. Dabei muss es das Ziel sein, finanzielle Ressourcen und die vorhandene Arbeitszeit effizient im Innovationsprozess einzusetzen. Zusätzlich muss die Qualifikation der Mitarbeitenden gesteigert und der Zugang zu neuen Technologien geschaffen werden.

Zwei Drittel der befragten Unternehmen bieten ihren Beschäftigten bereits verschiedene Möglichkeiten an, um eigene Innovationen voranzutreiben. Beispielsweise besteht in mehr als der Hälfte der Unternehmen die Möglichkeit für die Mitarbeitenden, an Weiterbildungen teilzunehmen. Auch wird in 42 % der Unternehmen den Mitarbeitenden der Zugang zu technologischen Mitteln gewährt und in 32 % der Unternehmen den Mitarbeitenden geeignete Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt. In den wenigsten Fällen dürfen jedoch eigene Innovationen während der Arbeitszeit vorangetrieben werden, da nur 17 % der Unternehmen angeben, Angestellte dafür freizustellen. Dagegen bieten 32 % der Unternehmen ihren Beschäftigten gar keine Unterstützungsmöglichkeit, eigene Innovationen zu schaffen.

¹¹ Vgl. Scheuermeyer [2017], S. 1.

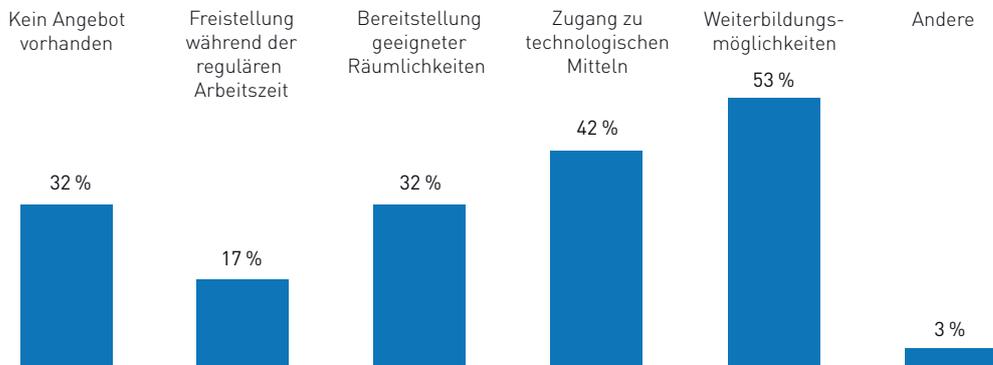


Abbildung 12 – Wie ermöglichen Sie Ihren Angestellten innerhalb des Unternehmens eigene Innovationen voranzutreiben? n = 59

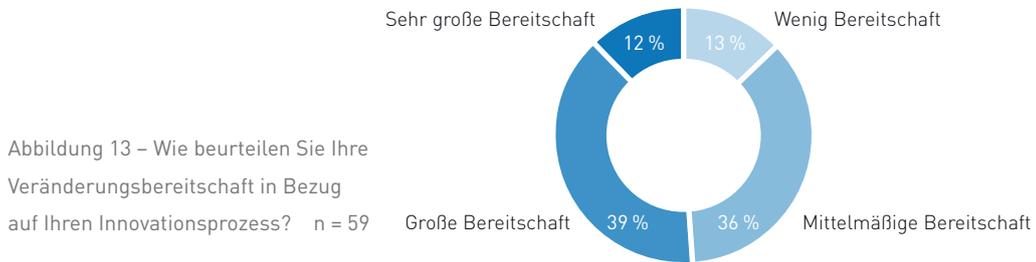
Sowohl die Freistellung während der Arbeitszeit, der Zugang zu geeigneten technologischen Mitteln und die Bereitstellung geeigneter Räumlichkeiten zur Schaffung eigener Innovationen der Mitarbeitenden haben eindeutig einen positiven Einfluss auf die Bewertung der Innovationsfähigkeit. Die Unternehmen, die ihren Mitarbeitenden die meisten Unterstützungsmöglichkeiten bieten, weisen laut eigener Aussage eine sehr hohe Innovationsfähigkeit auf. Gleichzeitig sind vor allem Unternehmen, die ihren Angestellten kein Angebot zu Verfügung stellen, weniger innovativ.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Freistellung von Angestellten während der Arbeitszeit, der Zugang zu technologischen Mitteln und die Bereitstellung geeigneter Räumlichkeiten durch die Unternehmen vermehrt ermöglicht werden sollte, da dies einen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit haben kann.

3.1.3 Veränderungsbereitschaft des Innovationsprozesses

Um alle Möglichkeiten zur Verbesserung der Innovationsfähigkeit auszuschöpfen, müssen Veränderungen innerhalb des Unternehmens und dessen Innovationsprozesse stattfinden. Daher ist die Offenheit der Unternehmen gegenüber solchen Veränderungen eine Voraussetzung für die nachhaltige Verbesserung der Innovationsfähigkeit.

Keines der Unternehmen gab an, dass es gar keine Veränderungsbereitschaft bezüglich des Innovationsprozesses besitzt. Eine geringe Veränderungsbereitschaft weisen 13% der Unternehmen auf. Dies bedeutet, dass eine deutliche Bereitschaft in den Unternehmen vorhanden ist, Innovationsprozesse zu überdenken und zu verändern.



Durch die Gegenüberstellung der Veränderungsbereitschaft und der Innovationsfähigkeit der Unternehmen lässt sich feststellen, dass mit steigender Innovationsfähigkeit die Bereitschaft zur Veränderung des Innovationsprozesses ansteigt. Die höhere Flexibilität im Unternehmen kann die Innovationsfähigkeit erhöhen.

Über 80 % der Unternehmen denken, dass ihre Innovationsfähigkeit durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen gefördert werden kann. Dies bedeutet, dass nicht nur die Bereitstellung von Ressourcen oder die Abschaffung der genannten Restriktionen in Abschnitt 3.1.2 die Innovationsfähigkeit nachhaltig verbessern kann. Auch die Zusammenarbeit ist eine weitere Möglichkeit, wodurch KMU in Baden-Württemberg ihre Innovationsfähigkeit steigern können.



Abbildung 14 – Denken Sie, dass die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen Ihre Innovationsfähigkeit fördern kann? n = 59

Unternehmen mit einer höheren Innovationsfähigkeit sind häufiger davon überzeugt, dass die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen die Innovationsfähigkeit steigern kann. Dies zeigt sich vor allem bei den Unternehmen, die eine sehr hohe Innovationsfähigkeit besitzen. Diese geben alle an, dass die Zusammenarbeit zur Steigerung der Innovationsfähigkeit beitragen kann.

3.1.4 Ansätze zur Steigerung der Innovationsfähigkeit

Durch die vorherige Auseinandersetzung mit Hinderungsgründen und den Möglichkeiten zur Zusammenarbeit können nun folgende Ansätze definiert werden, die KMU in Baden-Württemberg darin unterstützen können, ihre Innovationsfähigkeit zu steigern:

A. Schaffung / effizientere Nutzung personeller Ressourcen

Durch das Schaffen oder die effizientere Nutzung von personellen Ressourcen kann mehr Zeit für die Generierung und Umsetzung von Ideen investiert werden. Dieser Ansatz findet keine Anwendung im Makerspace Konzept. Hierbei kann die Nutzung von Makerspaces sogar zu einem höheren Bedarf an personellen Ressourcen führen, da die Arbeitszeit von Mitarbeitenden während der Nutzung von Makerspaces eventuell kompensiert werden muss.

B. Schaffung / effizientere Nutzung finanzieller Ressourcen

Durch den Einsatz von finanziellen Ressourcen können bessere Voraussetzungen beispielsweise in Form von Maschinen, Materialien oder Räumlichkeiten geschaffen werden, um Innovationen im Unternehmen voranzutreiben. Dieser Ansatz wird im Makerspace-Konzept angewendet, da Maschinen und Räumlichkeiten mit anderen Nutzenden geteilt werden und somit ein effizienter Einsatz von Ressourcen stattfindet. Es ist jedoch anzumerken, dass wiederum die Nutzung eines Makerspace zu zusätzlichen Kosten führen kann.

C. Verbesserung des Know-hows der Mitarbeitenden

Durch die Verbesserung des Know-hows sind die Mitarbeitenden in der Lage, neue Umsetzungsmöglichkeiten von Ideen zu identifizieren und diese beispielsweise mit neuen Fertigungsverfahren umzusetzen. Dieser Ansatz ist ein fester Bestandteil im Konzept von Makerspaces, da durch die gemeinschaftlichen Räumlichkeiten und Experten/-innen vor Ort der Wissenstransfer gefördert wird.

D. Zugang zu neuen Technologien

Durch den Zugang zu neuen Technologien können diese genutzt werden, um Ideen zu realisieren und Produktverbesserungen zu ermöglichen. Auch dieser Ansatz entspricht einem der Kerngedanken von Makerspaces. Hierbei werden neueste Technologien zur gemeinschaftlichen Nutzung bereitgestellt.

E. Förderung der kooperativen Zusammenarbeit

Die Kooperation mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen erweitert das Blickfeld und ermöglicht den Einblick in alternative Tätigkeitsfelder. Hierbei können Lösungsansätze übernommen und gemeinsame Projekte verwirklicht werden. Der Ansatz der kooperativen Zusammenarbeit ist elementarer Bestandteil eines Makerspace, da dieser einen öffentlich zugänglichen Raum für verschiedene Personengruppen darstellt.

Ansatz	Makerspace
A. Schaffung / effizientere Nutzung personeller Ressourcen	✘
B. Schaffung / effizientere Nutzung finanzieller Ressourcen	✔
C. Verbesserung des Know-how der Mitarbeitenden	✔
D. Zugang zu neuen Technologien	✔
E. Förderung der kooperativen Zusammenarbeit	✔

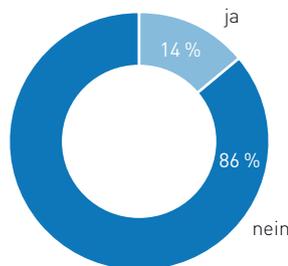
Tabelle 2 – Bewertung des Makerspace-Konzeptes bezüglich der Verbesserungsansätze

3.2 Nutzungsbereitschaft von KMU an Makerspaces

Nachdem deutlich geworden ist, dass Makerspaces Möglichkeiten zur Steigerung der Innovationsfähigkeit beinhalten, wird nun überprüft, inwiefern überhaupt eine Bereitschaft bei den befragten Unternehmen vorhanden ist, solche Einrichtungen zu nutzen. Zudem werden Bedenken der KMU betrachtet, welche wiederum in Verbindung mit der Nutzungsbereitschaft zu einer Nutzungswahrscheinlichkeit führen. Zuletzt werden Möglichkeiten der KMU zur aktiven Unterstützung von Makerspaces erläutert.

Anzumerken ist hierbei zunächst, dass lediglich 14 % der befragten KMU das Konzept von Makerspaces bereits bekannt war.

Abbildung 15 – War Ihnen das Konzept von Makerspaces bereits bekannt?
n = 59



3.2.1 Nutzungsbereitschaft von KMU

Im Folgenden wird nun überprüft, ob die Unternehmen bereit sind, Makerspaces zu nutzen. Die Untersuchung zeigt, dass 29 % eine hohe bis sehr hohe Bereitschaft aufzeigen. Mit steigender Bedeutung von Innovationen für das Unternehmen wächst auch das Interesse an der Nutzung von Makerspaces. Gleichzeitig zeigt sich ebenfalls eine positive Tendenz in Bezug auf die Innovationsfähigkeit. Auffällig ist, dass 42 % der Befragten eine mittelmäßige Nutzungsbereitschaft angeben. Die geringe Verweigerung gegenüber der Nutzung beweist eine generelle Offenheit bezüglich des Konzeptes.

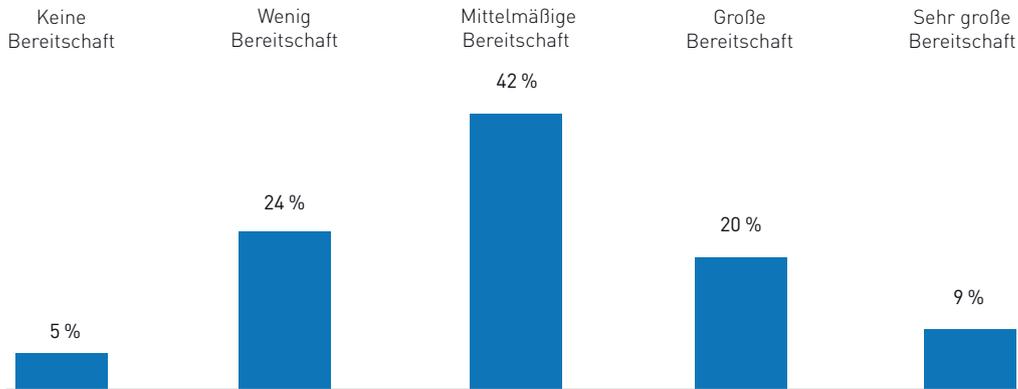


Abbildung 16 – Wie hoch ist die Bereitschaft Ihres Unternehmens Makerspaces zu nutzen? n = 59

Der große Anteil an mittelmäßiger Nutzungsbereitschaft deutet darauf hin, dass die Unternehmen den Mehrwert von Makerspaces noch nicht erkannt bzw. nachvollzogen haben. Dies wird durch den Vergleich der Nutzungsbereitschaft der Unternehmen, die das Konzept kennen, und derer, die das Konzept nicht kennen, deutlich. Während erstere größtenteils eine hohe oder eine sehr hohe Nutzungsbereitschaft besitzen, ist die Bereitschaft bei den Unternehmen, die Makerspaces nicht kennen, im Durchschnitt deutlich kleiner.

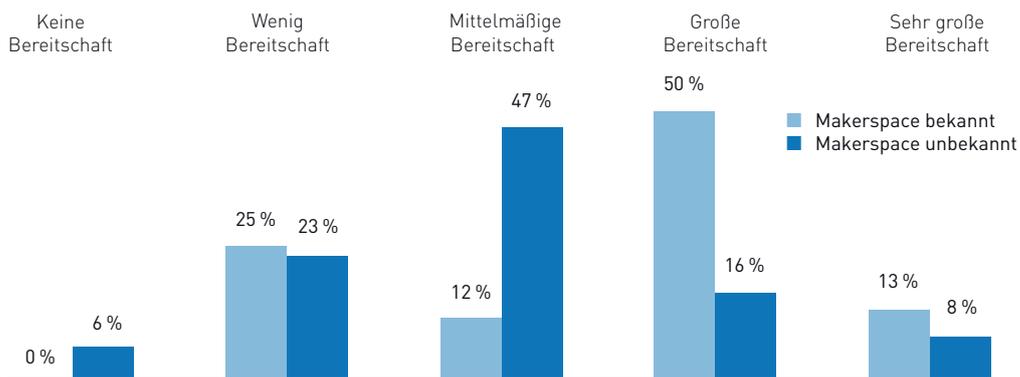


Abbildung 17 – Nutzungsbereitschaft in Bezug auf die Bekanntheit des Makerspace n = 59

Durch aktive Aufklärung, in der die Vorteile von Makerspaces deutlich gemacht werden, kann die Nutzungsbereitschaft vieler Unternehmen gesteigert werden. Durch den hohen Anteil von 86 % der Unternehmen, denen das Konzept unbekannt ist, ergibt sich somit ein sehr großes Aufklärungspotential.

3.2.2 Bedenken der KMU

Neben dem fehlenden Wissen über die Potentiale von Makerspaces führen verschiedene Bedenken zur Einschränkung der Nutzungsbereitschaft dieser Einrichtungen. Die Bedenken werden daher in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Bereits in Kapitel 3.1.2 wurde deutlich, dass mangelnde Personalressourcen die Innovationsfähigkeit hindern. Somit ist es nicht verwunderlich, dass die fehlende Personalkapazität am häufigsten gegen die Nutzung von Makerspaces spricht. Der zeitliche Faktor, zu dem der organisatorische Aufwand zugezählt werden kann, ist für die Unternehmen sehr kritisch und beschränkt die Nutzungsbereitschaft deutlich. Finanzielle Bedenken sowie der Wissensabfluss spielen eine untergeordnete Rolle. 17 % der befragten Unternehmen haben keine Vorbehalte gegenüber der Nutzung von Makerspaces.

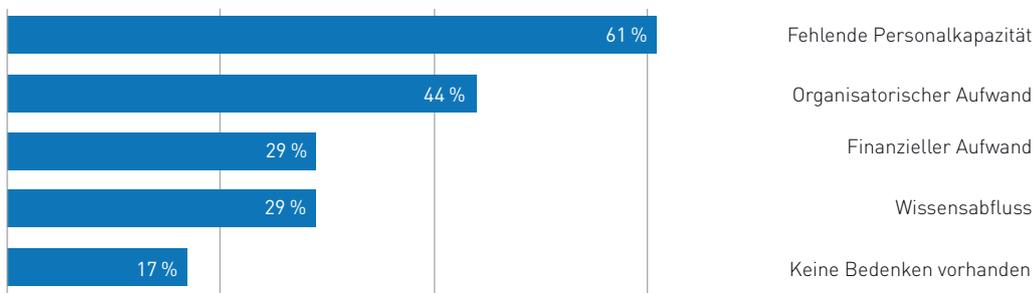


Abbildung 18 – Welche der folgenden Bedenken sprechen gegen die Nutzung von Makerspaces? n = 59

Bei der Betrachtung der Bedenken im Zusammenhang mit den Vorkenntnissen bezüglich Makerspaces wird deutlich, dass diese mit dem Wissensgrad abnehmen und die Hälfte dieser Unternehmen keine Einwände haben. Lediglich der Wissensabfluss wird kritischer bewertet.

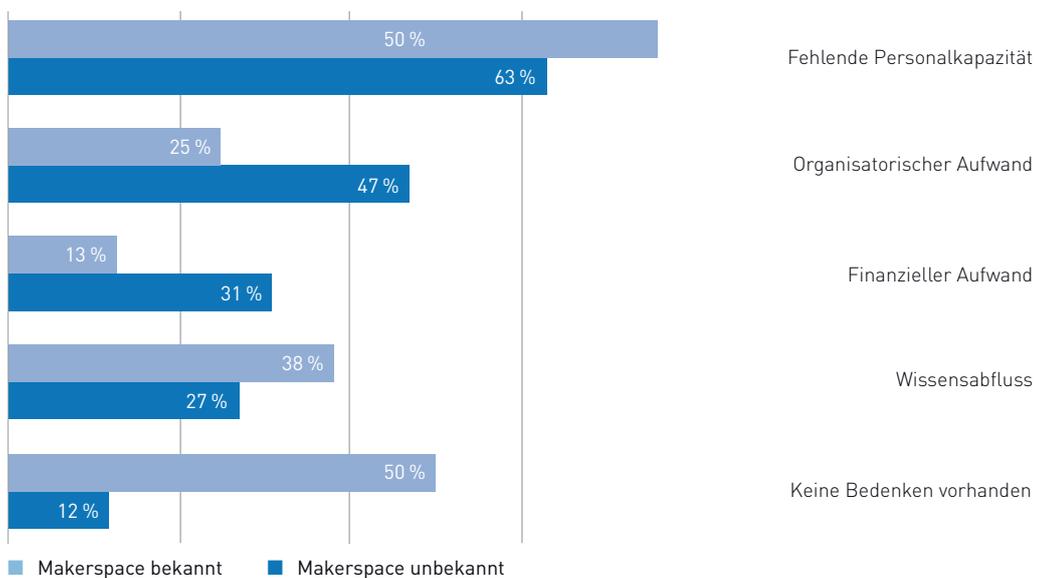


Abbildung 19 – Bedenken in Abhängigkeit von der Kenntnis des Makerspace-Konzeptes n = 59

Die Bedenken gegenüber Makerspaces können in zwei Kategorien unterschieden werden:

A: Kritische Bedenken

Diese Bedenken können nicht durch Aufklärung beziehungsweise Konzeptanpassung des Makerspace abgeschwächt werden.

B: Unkritische Bedenken

Diese Bedenken können durch Aufklärung oder Konzeptanpassung des Makerspace reduziert beziehungsweise eliminiert werden.

Für die Nutzung von Makerspaces durch KMU ist die Bereitstellung von Mitarbeitenden eine Voraussetzung. Haben die Unternehmen hierbei die Sorge, dass keine Personalkapazität vorhanden ist, kann diese nicht durch Aufklärung oder Konzeptanpassung abgeschwächt werden. Somit handelt es sich laut der genannten Definition um ein kritisches Bedenken.

Ein gutes Makerspace-Konzept reduziert den organisatorischen Aufwand für die Unternehmen, wodurch eine einfache und unbürokratische Nutzung erreicht werden kann. Dies muss den Unternehmen erläutert werden, sodass deren Vorbehalte geschwächt werden. Zudem kann der finanzielle Aufwand durch angemessene Nutzungspreise beschränkt werden. Auch die Bedenken bezüglich des Wissensabflusses können reduziert werden. Neben der Konzeptanpassung, wie beispielsweise Zusammenarbeitsmodelle oder Raumgestaltung, ist die Aufklärung über die Potenziale von Open Innovation in dieser Hinsicht bedeutend.

Kategorie	Zuordnung
A. Kritische Bedenken	Fehlende Personalkapazität Organisatorischer Aufwand
B. Unkritische Bedenken	Finanzieller Aufwand Wissensabfluss

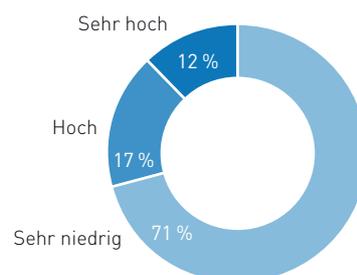
Tabelle 3 – Kategorisierung der Bedenken

3.2.3 Nutzungswahrscheinlichkeit von Makerspaces

Um eine Abschätzung des Potentials der Nutzung von Makerspaces durch KMU abzugeben, wird im Folgenden anhand der geäußerten Bedenken sowie der Nutzungsbereitschaft der Befragten eine Nutzungswahrscheinlichkeit für die Gesamtheit der Unternehmen entwickelt. Dabei gilt der Grundsatz, dass die Nutzungswahrscheinlichkeit umso höher ist, je geringer die Bedenken sind beziehungsweise je höher die Nutzungsbereitschaft ausfällt. Dabei werden die Bedenken gemäß dem vorhergehenden Kapitel in kritische und unkritische Bedenken unterteilt. Kritische Bedenken wirken sich dabei stärker negativ auf die Nutzungswahrscheinlichkeit eines Unternehmens aus als unkritische Bedenken. Die höchste Nutzungswahrscheinlichkeit haben daher Unternehmen mit einer hohen beziehungsweise sehr hohen Nutzungsbereitschaft und keinen Bedenken gegenüber der Nutzung von Makerspaces. Die geringste Nutzungswahrscheinlichkeit weisen hingegen diejenigen Unternehmen auf, die keine bzw. eine geringe Nutzungsbereitschaft und kritische Bedenken äußern.

Bei näherer Betrachtung der Unternehmen, die mindestens eine mittelmäßige Nutzungsbereitschaft von Makerspaces angeben (ca. 71 %, s. Kapitel 3.2.1), wird deutlich, dass lediglich 17 % dieser Unternehmen und somit 12 % der gesamten Stichprobe keinerlei Bedenken gegenüber der Nutzung von Makerspaces haben. Bei diesen kann daher von einer sehr hohen Nutzungswahrscheinlichkeit ausgegangen werden. Darüber hinaus weisen 24 % dieser Unternehmen und somit 17 % der gesamten Stichprobe lediglich unkritische Bedenken auf, sodass bei diesen Unternehmen die Nutzungswahrscheinlichkeit durch gezielte Aufklärungsmaßnahmen sowie die Berücksichtigung der entsprechenden Bedenken in einem möglichen Makerspace-Konzept gesteigert werden kann. Da fast 60 % der Unternehmen, die mindestens eine mittelmäßige Nutzungsbereitschaft aufweisen, kritische Bedenken – in der Regel in Form von fehlender Personalkapazität – geäußert haben, kann für diese eine geringere Nutzungswahrscheinlichkeit angenommen werden. Es ist festzuhalten, dass lediglich 12 % aller Unternehmen als sichere Nutzer angesehen werden können. Darüber hinaus können zusätzliche 17 % der gesamten Unternehmen durch Aufklärung und Berücksichtigung von Bedenken als Nutzer gewonnen werden. Bei den übrigen Unternehmen erscheint eine Nutzung von Makerspaces aufgrund der geringen Nutzungsbereitschaft bzw. der geäußerten kritischen Bedenken als eher unwahrscheinlich.

Abbildung 20 – Nutzungswahrscheinlichkeit
in Bezug auf die Bedenken und Nutzungs-
bereitschaft n = 59



Darüber hinaus erscheint es in diesem Zusammenhang interessant zu betrachten, inwieweit die Bekanntheit des Makerspace-Konzeptes Einfluss auf die Nutzungswahrscheinlichkeit hat. Dabei wird deutlich, dass bei denjenigen Unternehmen, denen das Makerspace-Konzept bereits im Vorfeld bekannt ist, die Hälfte eine hohe oder sehr hohe Nutzungswahrscheinlichkeit aufweist. Dies entspricht einer deutlichen Steigerung im Vergleich zur Gesamtheit der Unternehmen bzw. zu den Unternehmen, denen das Makerspace-Konzept nicht bekannt ist. Dadurch wird einmal mehr deutlich, welches Potential in der Aufklärung der KMU hinsichtlich Konzepten einer Open Innovation und der Nutzung von Makerspaces als Kernelement eines solchen Ansatzes liegt.

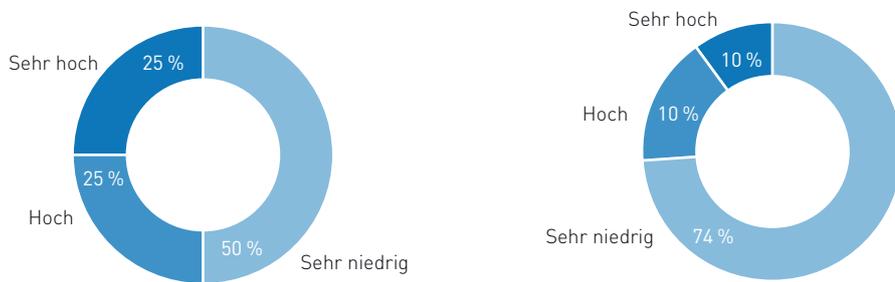


Abbildung 21 – Nutzungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Bekanntheit des Makerspace-Konzeptes
n = 8 (Makerspace bekannt) n = 51 (Makerspace unbekannt)

3.2.4 Aktive Unterstützung

Makerspaces leben von der aktiven Nutzung sowie der aktiven Unterstützung ihrer Nutzenden. Durch diese kann die Arbeitsumgebung im Makerspace verbessert und das Angebot vergrößert werden.

Knapp die Hälfte der befragten KMU lehnt eine aktive Unterstützung von Makerspaces ab. Die andere Hälfte der Unternehmen ist bereit, sich insbesondere durch Workshops und Fachvorträgen in solchen Einrichtungen aktiv einzubringen. Karriereangebote werden untergeordnet bewertet. Sachspenden werden als mögliche Unterstützungsform mit 15% am seltensten in Betracht gezogen. Der Fokus bei der Unterstützung eines Makerspace liegt folglich auf der Investition von eigenem Know-how und Zeit.

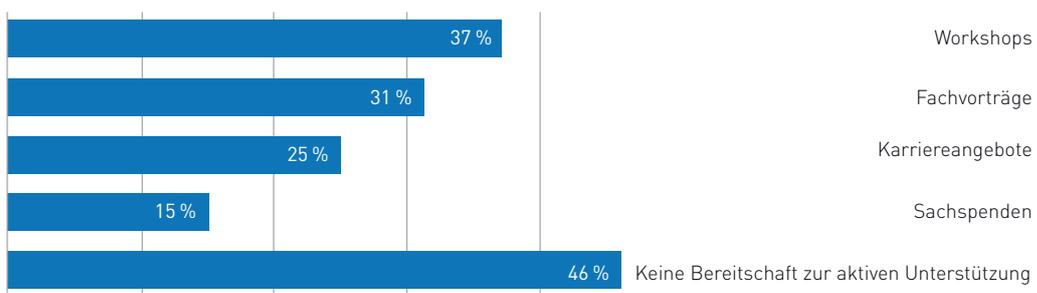


Abbildung 22 - Durch welche der folgenden Möglichkeiten würden Sie Makerspaces aktiv unterstützen? n = 59

Bei Kleinstunternehmen und kleinen Unternehmen ist eine geringere Bereitschaft zur aktiven Unterstützung vorhanden. Mittlere Unternehmen mit einem höheren Umsatz sind häufiger bereit, Makerspaces aktiv zu unterstützen.

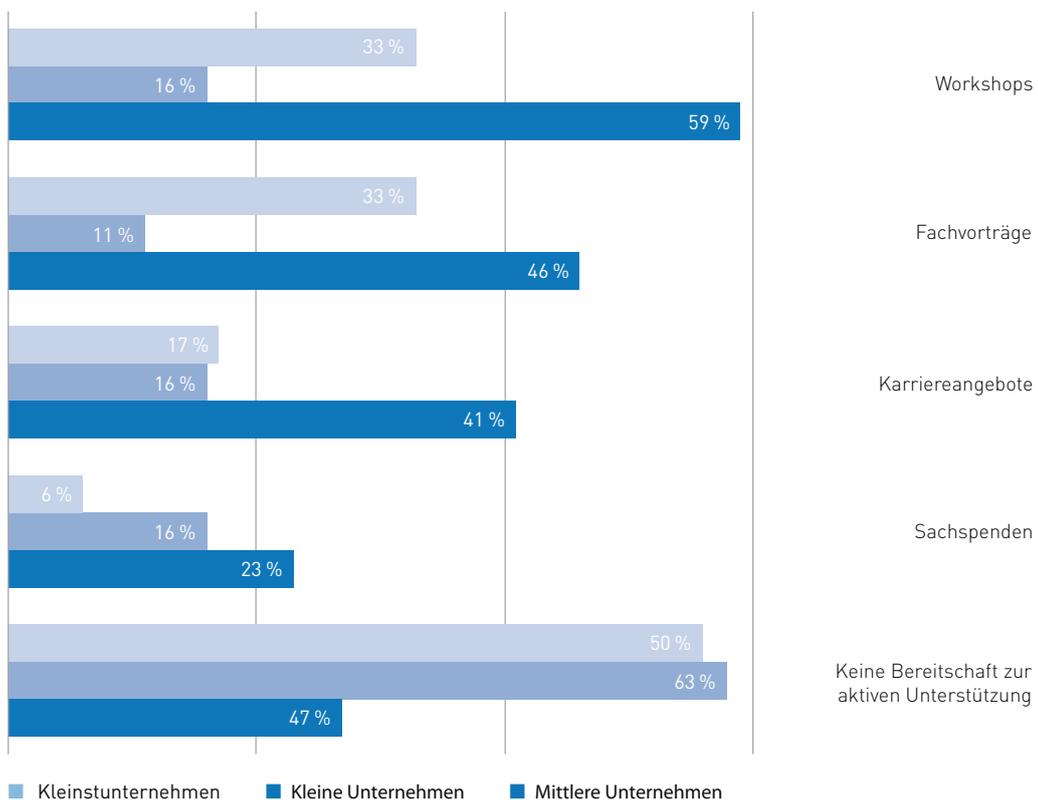


Abbildung 23 – Unterstützungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße n = 59

Auch in Bezug auf die Nutzungsbereitschaft lässt sich eine positive Tendenz erkennen. Je größer das Interesse an einer Nutzung von Makerspaces ist, desto größer ist ebenfalls die Bereitschaft, diese aktiv zu unterstützen.

3.3 Nutzungsmöglichkeiten für KMU

Nachdem im vorhergehenden Kapitel die Bereitschaft der KMU zur Nutzung von Makerspaces analysiert wurde, soll an dieser Stelle auf die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten sowie die Bedeutung, die diesen seitens der KMU zugemessen wird, eingegangen werden.

Unternehmen interessieren sich vor allem für den Wissensaustausch, die Ideengenerierung und das Netzwerken in einem Makerspace. In Abschnitt 3.1.3 wurde bereits deutlich, dass Unternehmen die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen als innovationsfördernd bewerten. Dies bestätigt sich abermals durch das große Interesse am Wissensaustausch und Netzwerken, da diese für die Zusammenarbeit stehen.

Nichtsdestotrotz ist auffallend, dass eine große Standardabweichung in der unteren Abbildung ersichtlich ist. Dies bedeutet, dass die Nutzungsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Bedeutung sehr unterschiedlich bewertet werden.

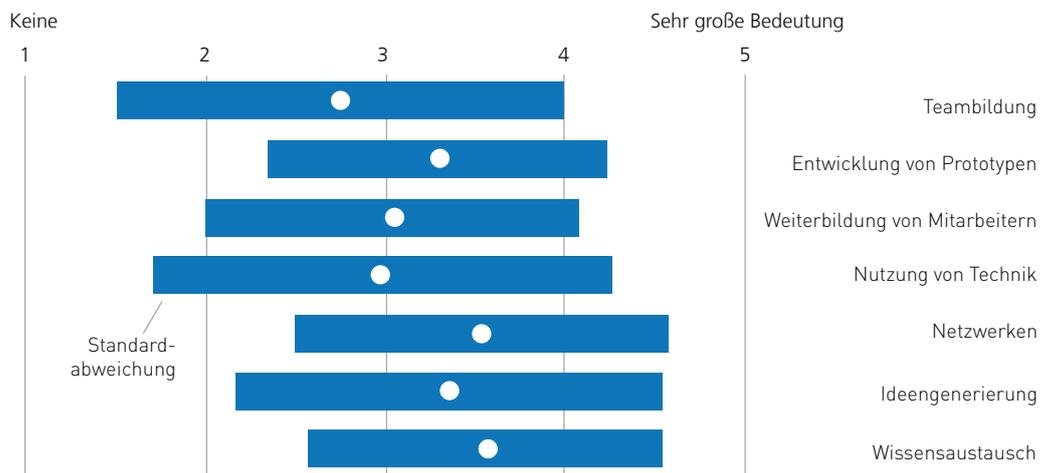


Abbildung 24 – Wie wichtig wären Ihnen die folgenden Möglichkeiten bei der Nutzung eines Makerspace? n = 59

Im nachfolgenden Diagramm ist die durchschnittliche Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von 1 (keine Bedeutung) bis 5 (sehr große Bedeutung) in Abhängigkeit der Nutzungsbereitschaft für Makerspaces aufgetragen. Hierbei lässt sich erkennen, dass bei den Unternehmen, die eine sehr große Nutzungsbereitschaft besitzen, alle Nutzungsmöglichkeiten durchschnittlich eine höhere Bedeutung haben. Weiterhin besitzen hier die drei Aspekte Wissensaustausch, Netzwerken und Nutzung von Technik die höchste Priorität.

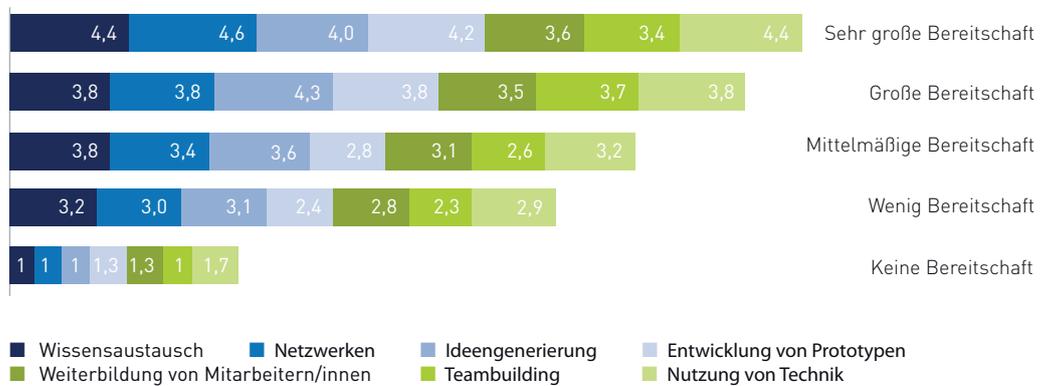


Abbildung 25 – Durchschnittliche Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von der Nutzungsbereitschaft n = 59

Unterschiedliche Ausprägungen der Bedeutung der Nutzungsmöglichkeiten bestehen auch im Hinblick auf die Unternehmensgrößen. Zum Beispiel steigt die Relevanz des Wissensaustausches mit der Größe des Unternehmens an. Für Kleinunternehmen sind die Ideengenerierung, das Netzwerken und der Wissensaustausch die wichtigsten Faktoren bei der Nutzung eines Makerspace. Kleinunternehmen haben neben dem Wissensaustausch und der Ideengenerierung auch ein gestärktes Interesse an der Nutzung von Technik. Mittlere Unternehmen geben den Nutzungsmöglichkeiten Wissensaustausch, Ideengenerierung und Netzwerken die höchste Bedeutung.

Die Analyse der Nutzungsmöglichkeiten stellt die drei Punkte Wissensaustausch, Ideengenerierung und Netzwerken unabhängig von der Unternehmensgröße sowie Nutzungsbereitschaft in den Vordergrund. Bei der Konzeptionierung eines Makerspace sollte auf diese Kernelemente speziell Rücksicht genommen werden, um eine bestmögliche Nutzungsbereitschaft bei KMU zu erzielen. Trotz dieser Prioritäten sollten die übrigen genannten Nutzungsmöglichkeiten nicht vernachlässigt werden, da sie eine mittelmäßige bis hohe Bedeutung haben.

Ergänzend ist zu erwähnen, dass ein Makerspace gemäß Definition eine Werkstatt ist und das Ziel hat, Ideen in physischer oder digitaler Form umzusetzen. Deshalb muss eine hohe Qualität der technologischen Ausstattung zur Verfügung gestellt werden. Unternehmen, die bereits heute eine hohe Nutzungsbereitschaft aufweisen, schätzen die Bedeutung der Technik als groß ein.

3.4 Anforderungen von KMU an Makerspaces

Im folgenden Abschnitt werden die Anforderungen von KMU an Makerspaces näher betrachtet. Hierbei wird auf die Zusammenarbeit, Zugänglichkeit, technologische Ausstattung, räumliche Struktur, das Geschäftsmodell und den Umgang mit firmeninternen Wissen getrennt eingegangen.

3.4.1 Arten der Zusammenarbeit im Makerspace

Die Mehrheit der Unternehmen kann sich eine Zusammenarbeit mit anderen Personengruppen im Makerspace vorstellen. Lediglich für ca. 7 % der Unternehmen trifft dies nicht zu. Die größte Bedeutung spielt hierbei die Zusammenarbeit mit unabhängigen Experten und Expertinnen. Diese ist von mehr als drei Viertel der Unternehmen denkbar und bereits bei einem geringen Bereitschaftsgrad zur Nutzung von Makerspaces vorhanden. Darüber hinaus spielt auch die Zusammenarbeit mit externen sowie internen Unternehmen eine große Rolle. Jeweils mehr als 50 % der befragten Unternehmen können sich diese vorstellen. Bei beiden Gruppen steigt die Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit zunehmender Nutzungsbereitschaft von Makerspaces an. Bemerkenswert ist hierbei, dass sich die Überzeugung der Unternehmen hinsichtlich der innovationsfördernden Wirkung der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen insbesondere auf die Bereitschaft zur Kooperation mit brancheninternen Unternehmen auswirkt. Eine Zusammenarbeit mit Privatpersonen ist dagegen von den Unternehmen seltener gewünscht.

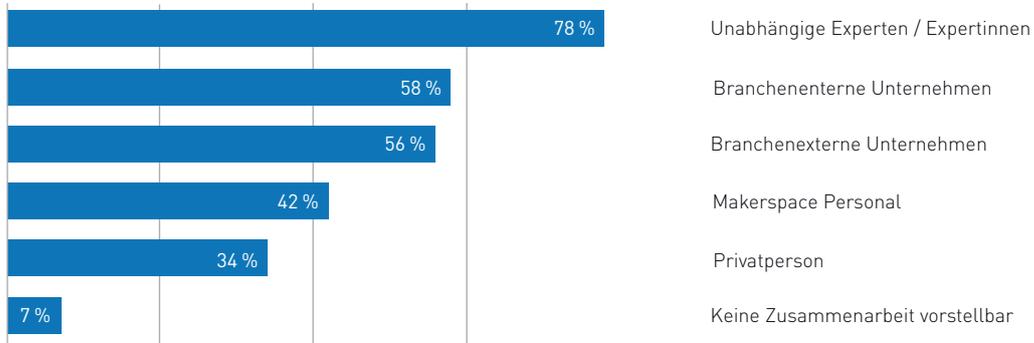


Abbildung 26 – Mit welchen der nachfolgenden Personengruppen können Sie sich eine Zusammenarbeit im Makerspace vorstellen? n = 59

Daneben werden von 75 % der Unternehmen ständige Ansprechpersonen im Makerspace benötigt. Diese sollten möglichst breit aufgestellt sein und Wissen bezüglich Fertigungsverfahren, IT, Methodik oder der Verwaltung im Makerspace aufweisen. Dabei steigt der Wunsch nach der Verfügbarkeit von Ansprechpersonen mit zunehmender Nutzungsbereitschaft der Unternehmen. Ansprechpersonen in den Bereichen IT und Verwaltung werden dabei bereits bei geringer Nutzungsbereitschaft von 29 % beziehungsweise 21 % der Unternehmen benötigt. Dahingegen werden bei dieser Nutzungsbereitschaft Ansprechpersonen in den Bereichen Fertigungsverfahren und Methoden lediglich von 7 % respektive 14 % der Unternehmen gefordert. Allerdings benötigen mindestens 40 % der Unternehmen ab einer mittelmäßigen Nutzungsbereitschaft eine Ansprechperson in diesen beiden Bereichen. Interessant erscheinen in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse einer Studie, die sich mit der Errichtung eines Makerspace (ProtoMore) für das norwegische iKuben-Industriecluster beschäftigt.¹² Die dort befragten Unternehmen gaben an, dass sie einen Bedarf an einem externen Begleitenden des Innovationsprozesses sehen, der dabei hilft, existierende und bereits angewandte Methoden auf den Prüfstand zu stellen und gegebenenfalls neue Wege zu beschreiten. Diese Rolle kommt in der vorliegenden Studie der Ansprechperson im Bereich der Methoden zu.

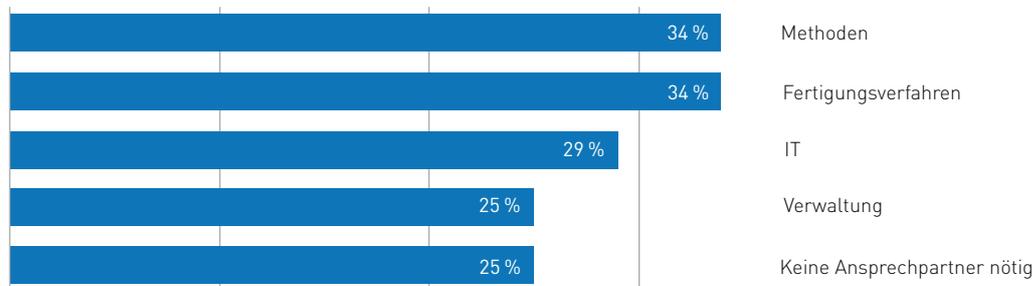


Abbildung 27 – In welchen Bereichen benötigen Sie seitens des Makerspace eine Ansprechperson? n = 59

¹² Vgl. Jensen et al. [2016], S. 68

Neben den oben genannten Ansprechpersonen im Makerspace spielt für die Unternehmen auch das Angebot von Vorträgen im Rahmen der Nutzung des Makerspace eine große Rolle. Rund 70 % der befragten Unternehmen erachten diese als wichtig. Darüber hinaus werden auch Workshops und Schulungen vom Großteil der Unternehmen als relevant angesehen, während Thementage und Hausmessen einen geringeren Zuspruch erfahren. Generell steigt der Bedarf an Veranstaltungen mit zunehmender Nutzungsbereitschaft der Unternehmen. Während Vorträge von Experten/-innen bereits bei geringer Nutzungsbereitschaft von ca. zwei Drittel der Unternehmen gewünscht werden, sind Hausmessen und Thementage erst ab einer hohen Nutzungsbereitschaft mehrheitlich interessant. Auffällig ist weiterhin, dass Kennende des Makerspace-Konzeptes sämtlichen Veranstaltungen eine im Durchschnitt ungefähr 30 % höhere Bedeutung zukommen lassen. Besonders bei Workshops und Thementagen ist diese Diskrepanz zwischen Unternehmen, welchen das Makerspace-Konzept bekannt war, und Unternehmen, welchen das Konzept nicht bekannt war, stark ausgeprägt. Dies könnte mit dem hohen Stellenwert von Interaktion bei diesen beiden Veranstaltungsformaten zusammenhängen.

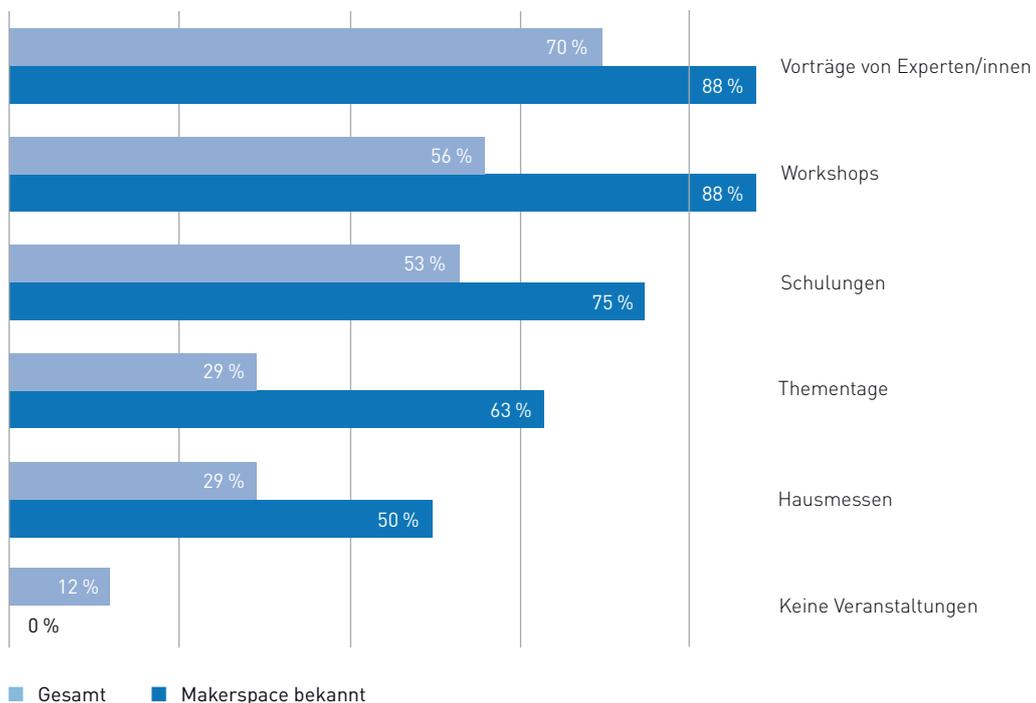


Abbildung 28 – Welche Veranstaltungen zur Weiterbildung im Makerspace sind für Sie wichtig?

n = 59

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei einem Großteil der befragten Unternehmen eine grundsätzliche Bereitschaft zur Zusammenarbeit besteht und damit eine der Grundvoraussetzungen für die Nutzung von Makerspaces erfüllt ist. Dabei kommt der Einbindung von Experten/-innen in das Makerspace-Konzept seitens der befragten Unternehmen eine hohe Bedeutung zu. Deren Fachwissen ist sowohl bei der Zusammenarbeit und Betreuung im Makerspace als auch im Rahmen der Weiterbildung sehr gefragt.

3.4.2 Zugänglichkeit des Makerspace

Regelmäßige Öffnungszeiten des Makerspace haben für die befragten Unternehmen einen relativ geringen Stellenwert. Mehr als 60 % der befragten Unternehmen bevorzugen hingegen Öffnungstermine nach Vereinbarung.

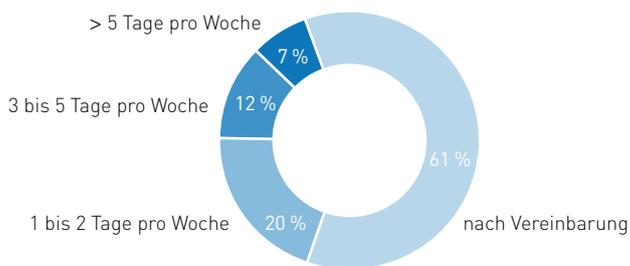


Abbildung 29 – Wie oft soll der Makerspace für Ihr Unternehmen geöffnet sein? n = 59

Dabei präferieren die befragten Unternehmen die Nutzung eines Makerspace am Vor- und Nachmittag. Dieses Bild ist unabhängig von der Nutzungsbereitschaft der Unternehmen. Eine Nutzung am Abend bzw. in der Nacht kommt lediglich für gut 27 % bzw. 7 % der Unternehmen in Frage.

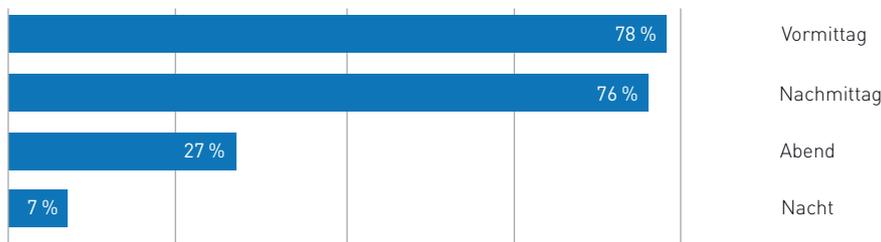


Abbildung 30 – Zu welcher Tageszeit soll der Makerspace für Ihr Unternehmen zur Verfügung stehen? n = 59

Darüber hinaus sind die Unternehmen nicht bereit, eine lange Anfahrtszeit zum Makerspace in Kauf zu nehmen. Lediglich 5% der Unternehmen können sich mit einer Anfahrtszeit von über einer Stunde abfinden. Für gut 42% der Unternehmen würde bereits eine Anfahrtszeit von über 30 Minuten ein Ausschlusskriterium zur Nutzung darstellen. Dabei ist allerdings zu beobachten, dass der Anteil der Unternehmen, die eine Anfahrtszeit von über 30 Minuten akzeptieren, mit zunehmender Nutzungsbereitschaft ansteigt.

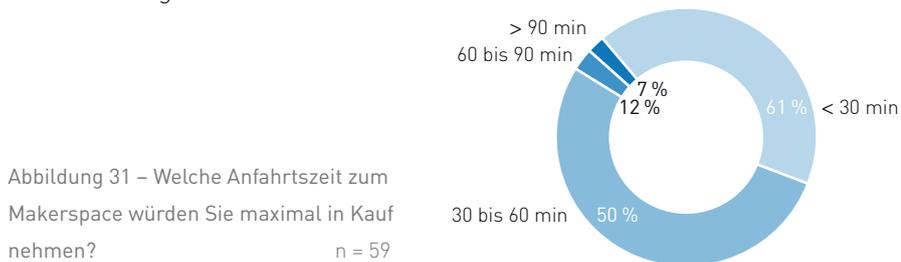


Abbildung 31 – Welche Anfahrtszeit zum Makerspace würden Sie maximal in Kauf nehmen?
n = 59

Zudem weisen Unternehmen im ländlichen Raum (Einwohnerdichte < 500 Einwohner/km²) im Durchschnitt eine höhere Bereitschaft zu längeren Anfahrtszeiten auf als Unternehmen in städtischen Gebieten (Bevölkerungsdichte > 500 Einwohner/-innen / km² und < 1.000 Einwohner/-innen / km²). Die im Durchschnitt kürzeste maximale Anfahrtszeit weisen Unternehmen aus Ballungsräumen (> 1.000 Einwohner/-innen / km²) auf. Eine Anfahrtszeit von über einer Stunde wird allerdings auch im ländlichen Raum in der Regel nicht akzeptiert.

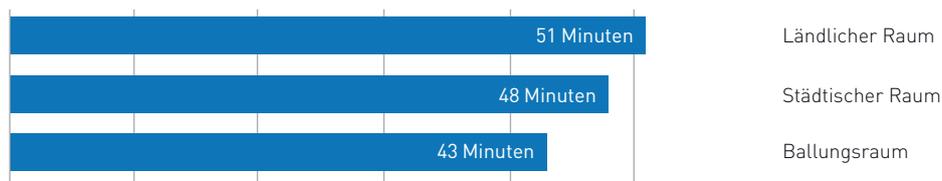


Abbildung 32 – Durchschnittliche maximale Anfahrtszeit in Abhängigkeit von der Einwohnerdichte n = 59

Bezüglich der Zugänglichkeit von Makerspaces kann also festgehalten werden, dass Unternehmen diese bevorzugt vor- und nachmittags nach Vereinbarung nutzen möchten. Um eine möglichst hohe Zahl der Nutzenden gewährleisten zu können, sollten Makerspaces für die Unternehmen innerhalb von 30 Minuten erreichbar sein. Wird weiterhin davon ausgegangen, dass innerhalb von 30 Minuten im Durchschnitt 30 km zurückgelegt werden können, bedeutet dies, dass in Baden-Württemberg ca. 13 Makerspaces vorhanden sein müssten, um den Anforderungen der befragten Unternehmen zu entsprechen.

3.4.3 Technologische Ausstattung des Makerspace

Bei den Werkstoffen, die sowohl mit herkömmlichen (z. B. Fräsen, Sägen, Bohren) als auch mit additiven Fertigungsverfahren bearbeitet werden können, möchten durchschnittlich 58 % mit Metallen, 57 % mit Kunststoffen und 14 % mit Textilien arbeiten. Keramik, Papier und Lebensmittel möchten jeweils nur weniger als 10 % der antwortenden Unternehmen nutzen. Bei diesen Werkstoffen besitzen die Unternehmen nahezu den gleichen Bedarf hinsichtlich der Art des Fertigungsverfahrens. Auffällig ist jedoch, dass die Unternehmen bei der Bearbeitung von Kunststoffen mehrheitlich auf additive Fertigungsverfahren zurückgreifen möchten. Bei der Bearbeitung von Metallen, Keramiken sowie Textilien lässt sich hingegen eine leichte Tendenz zur Anwendung herkömmlicher Fertigungsverfahren erkennen.

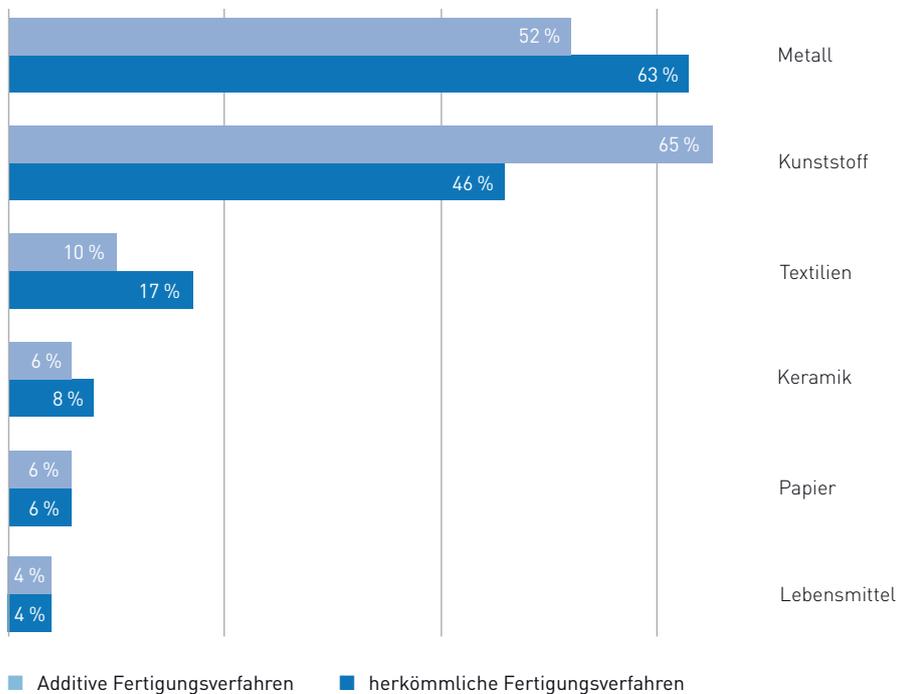


Abbildung 33 – Welche Werkstoffe möchten Sie im Makerspace bearbeiten?

n = 48

Zusätzlich zu den oben genannten Werkstoffen möchten zwei Drittel der Unternehmen Verbundwerkstoffe sowie ein Drittel der Unternehmen Holz bearbeiten. Weitere Werkstoffe, wie beispielsweise Chemikalien oder Beton, werden nur vereinzelt gewünscht.

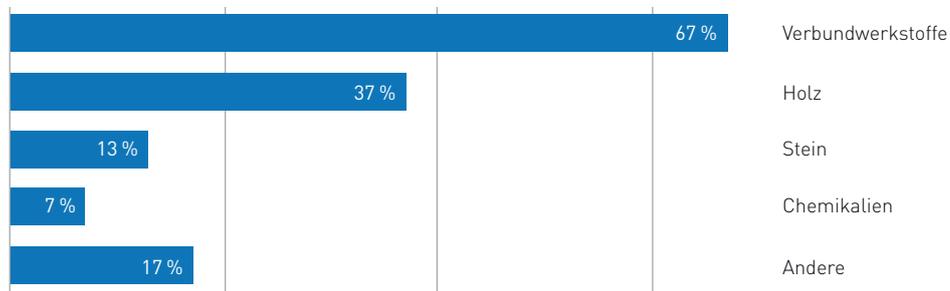


Abbildung 34 – Mit welchen zusätzlichen Werkstoffen möchten Sie im Makerspace arbeiten? n = 30

Additiven Fertigungsverfahren liegen 3D-CAD-Modelle zugrunde. Dieser Zusammenhang wird ferner beim Softwarebedarf der Unternehmen im Rahmen der Nutzung von Makerspaces ersichtlich. Hier geben ca. 56 % der Unternehmen an, dass diese mit CAD- / CAM-Software arbeiten möchten. Außerdem wünscht gut die Hälfte der befragten Unternehmen, dass das Microsoft Office Paket als Software im Makerspace zur Verfügung steht.

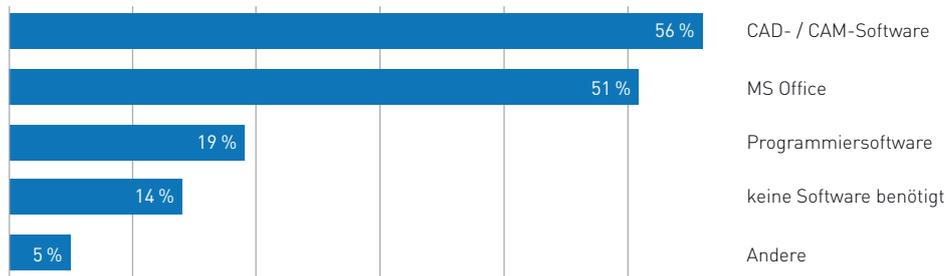


Abbildung 35 – Mit welcher Software möchten Sie im Makerspace arbeiten? n = 59

Schlussendlich möchten Unternehmen in Makerspaces primär Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Holz bearbeiten. Dabei sollten sowohl herkömmliche als auch additive Fertigungsverfahren angeboten werden. Die angebotene Software sollte die Anwendung digitaler Fertigungstechnologien unterstützen.

3.4.4 Struktureller Aufbau des Makerspace

Unternehmen stellen unterschiedliche Anforderungen an den strukturellen Aufbau von Makerspaces. Während ein Viertel der befragten Unternehmen keine Abgrenzung zu anderen Nutzenden möchte, bevorzugt knapp die Hälfte der befragten Unternehmen eine Abgrenzung. Von diesen favorisiert wiederum ungefähr ein Drittel eine räumliche Trennung zu anderen Nutzenden in Form von separaten Räumen, während zwei Drittel eine Trennung im selben Raum durch den Einsatz flexibler Trennwände präferiert. 29 % der Befragten gaben keine Präferenz an. Überraschend erscheint in diesem Zusammenhang, dass insbesondere Unternehmen mit einer hohen bzw. sehr hohen Nutzungsbereitschaft einen abgetrennten Arbeitsbereich im Makerspace präferieren. Insbesondere bei sehr hoher Nutzungsbereitschaft kann eine klare Tendenz hin zu dauerhaft separierten Räumlichkeiten erkannt werden.

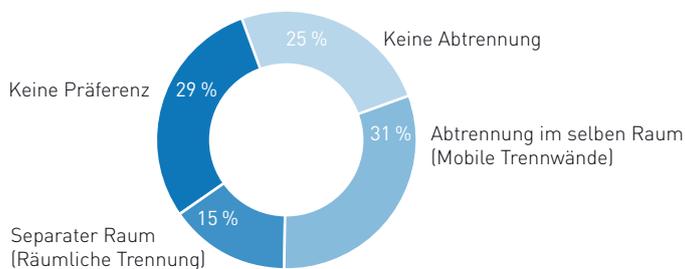


Abbildung 36 – Wie soll Ihr Arbeitsbereich im Makerspace aussehen?
n = 59

Ergänzend zum Arbeitsbereich sollten Makerspaces zusätzliche Bereiche für Unternehmen bereitstellen. Nur knapp ein Fünftel der befragten Unternehmen sieht hierfür keinen Bedarf. Dabei erachten mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen das Vorhandensein eines Besprechungsraums als bedeutsam. Ein Kreativraum sowie eine Teeküche werden von mehr als 40 % gefordert. Auffällig ist, dass auch die Bedeutung zusätzlicher Räumlichkeiten mit zunehmender Nutzungsbereitschaft wächst. Lediglich für Büroräume ist diese Entwicklung nicht erkennbar. Während das Vorhandensein von Besprechungsräumen als Basisanforderung bereits bei einer geringen Nutzungsbereitschaft von der Mehrheit der Unternehmen eingefordert wird, werden Kreativräume erst ab einer hohen Nutzungsbereitschaft wichtig. Bei sehr hoher Nutzungsbereitschaft kommt der Verfügbarkeit einer Lounge eine hohe Bedeutung zu, was dafür spricht, dass für diese Unternehmen zusätzlich zum Werkstattcharakter des Makerspace ein gewisser Wohlfühlfaktor vorhanden sein sollte. Die im Rahmen der norwegischen Studie¹³ befragten Unternehmen aus dem iKuben-Cluster äußerten den Bedarf nach verschließbaren Lagermöglichkeiten für Projekte, bei denen der Schutz von geistigem Eigentum eine hohe Bedeutung hat. Im Gegensatz dazu gaben allerdings nur knapp 20 % der im Zuge der vorliegenden Studie befragten Unternehmen einen Bedarf für Lagerräumlichkeiten an. Dies mag darin begründet liegen, dass der Fokus des im iKuben-Cluster errichteten Makerspace auf der Prototypenentwicklung liegt und damit dem Schutz von geistigem Eigentum eine höhere Bedeutung zukommt.

¹³ Vgl. Jensen et al. [2016], S.67.

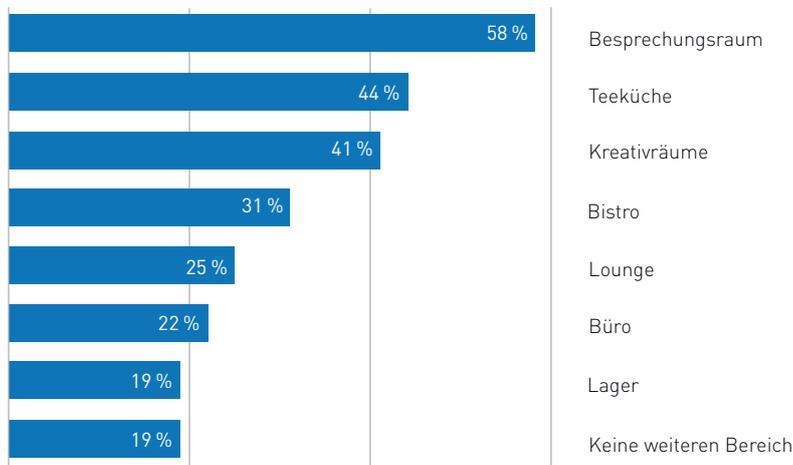


Abbildung 37 – Welche zusätzlichen Bereiche im Makerspace sind für Sie wichtig?

n = 59

Abschließend ist somit festzuhalten, dass gerade die Tatsache, dass Unternehmen mit hoher bzw. sehr hoher Nutzungsbereitschaft einen abgetrennten Arbeitsbereich im Makerspace bevorzugen, den Bedarf abgetrennter bzw. abtrennbarer Räumlichkeiten in Makerspaces für KMU deutlich macht. Um auf eine unter Umständen zunehmende Offenheit im Zuge der Nutzung flexibel reagieren zu können, sollte das Raumkonzept allerdings möglichst flexibel gestaltet werden. Zusätzliche Räumlichkeiten, die einen effektiven Arbeitsprozess begünstigen, wie beispielsweise Besprechungszimmer, sollten in jedem Makerspace vorhanden sein. Das Angebot von Räumlichkeiten, die in erster Linie dem Komfort dienen, z. B. einer Lounge, muss jeweils hinsichtlich der Rentabilität abgewogen werden.

3.4.5 Geschäftsmodell des Makerspace

Der monetäre Gegenwert bzw. die Zahlungsbereitschaft für die jährliche Nutzung eines Makerspace variiert zwischen den Unternehmen stark. Für die Mehrheit der Unternehmen ist die Nutzung eines Makerspace pro Jahr jedoch weniger als 1.000 € wert. Eine Zahlungsbereitschaft über 5.000 € pro Jahr geben demgegenüber nur knapp 11 % der Unternehmen an. Unter der Prämisse, dass ein Unternehmen im Durchschnitt den Mittelwert des angegebenen monetären Intervalls zahlt und Unternehmen mit einer Zahlungsbereitschaft von mehr als 20.000 € im Durchschnitt 30.000 € jährlich zahlen, ergibt sich eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft von ca. 2.950 € pro Jahr. Dabei lassen sich in Abhängigkeit von der Kenntnis des Makerspace-Konzeptes Auffälligkeiten bezüglich der Zahlungsbereitschaft ableiten. So ist diese bei Unternehmen, welchen das Makerspace-Konzept bereits bekannt war (n = 8), etwa um den Faktor vier höher als bei Unternehmen, denen dieses Konzept im Vorfeld der Befragung nicht bekannt war. Wie zu erwarten, wirkt sich eine zunehmende Nutzungsbereitschaft steigernd auf die Zahlungsbereitschaft der Unternehmen aus. Während diese bei Unternehmen mit keiner bzw. geringer Nutzungsbereitschaft lediglich 660 € pro Jahr beträgt, sind Unternehmen mit einer hohen oder sehr hohen Nutzungsbereitschaft bereit durchschnittlich 6.220 € pro Jahr für die Nutzung eines Makerspace aufzuwenden.

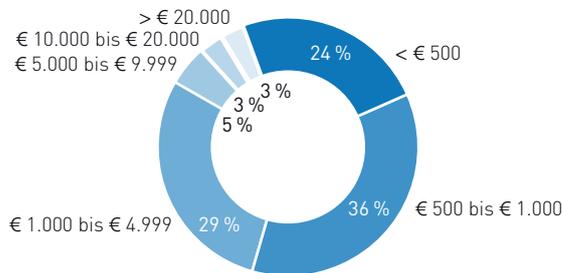


Abbildung 38 – Was wäre Ihnen die jährliche Nutzung eines Makerspace unabhängig vom Zahlungsmodell wert?
n = 59

Des Weiteren steigt die Zahlungsbereitschaft auch mit zunehmender Unternehmensgröße. So sind unter den Kleinstunternehmen lediglich 17 % bereit, mehr als 1.000 € im Jahr zu zahlen. Bei den kleinen Unternehmen liegt dieser Anteil bereits bei 26 %, bei den mittleren Unternehmen sogar bei 74 %. Interessanterweise sind Unternehmen mit höherer Zahlungsbereitschaft tendenziell auch eher bereit, Makerspaces aktiv, z. B. durch Fachvorträge, zu unterstützen. Allerdings lässt sich zwischen dem Umfang des technologischen Angebots eines Makerspace (Anzahl additiver Fertigungstechnologien, Softwares und Werkstoffe) kein deutlicher Zusammenhang zur Zahlungsbereitschaft herstellen. So kann beispielsweise selbst bei einer hohen Anzahl angebotener additiver Fertigungsverfahren nicht von einer höheren Zahlungsbereitschaft ausgegangen werden. Zudem fällt auf, dass eine hohe Zahlungsbereitschaft (→ 5.000 €) vor allem dann auftritt, wenn im Makerspace mindestens Lager, Büroräume und / oder Kreativräume vorhanden sind. Hingegen führt das Vorhandensein einer Lounge nicht zwingend zu einer hohen Zahlungsbereitschaft, sodass die Aussage aus dem vorherigen Kapitel, wonach das Angebot zusätzlicher Räumlichkeiten hinsichtlich deren Rentabilität überprüft werden sollte, an dieser Stelle bestätigt wird.

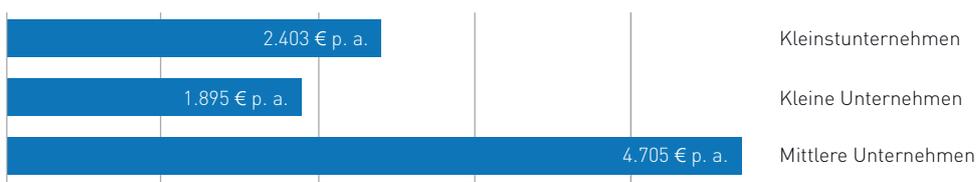
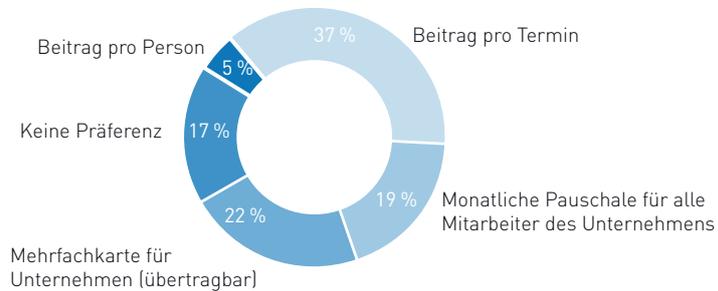


Abbildung 39 – Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

n = 59

Bei der Art der Zahlung präferieren die befragten Unternehmen eine Abrechnung nach tatsächlicher Anzahl der Besuche. Es wünschen sich gut 37 % der Unternehmen eine Bezahlung pro Termin unabhängig von der Anzahl der Nutzenden, wohingegen 22 % eine übertragbare Mehrfachkarte, d. h. eine Abrechnung pro Termin und pro Person, bevorzugen. Insbesondere möchten vor allem kleine und mittlere Unternehmen einen Beitrag pro Termin bezahlen, wohingegen die Kleinstunternehmen unentschlossen sind.

Abbildung 40 – Welches Zahlungsmodell bevorzugen Sie im Rahmen der Nutzung von Makerspaces? n = 59



Bei Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Nutzungsbereitschaft und präferiertem Zahlungsmodell wird deutlich, dass mit zunehmender Nutzungsbereitschaft die Attraktivität des Zahlungsmodells „Beitrag pro Termin“ abnimmt, während das Zahlungsmodell „Monatliche Pauschale für alle Mitarbeitende des Unternehmens“ in etwa im gleichen Zuge an Bedeutung gewinnt. Neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten könnte diese Entwicklung auch in der Bestrebung der Unternehmen, den bürokratischen Aufwand im Rahmen der Nutzung von Makerspaces möglichst gering zu halten, begründet sein. Bekräftigt wird diese Aussage durch die Ergebnisse der norwegischen Studie.¹⁴ Auch hier erwarten die befragten Unternehmen demzufolge einen unkomplizierten Zugang zum Makerspace ohne kompliziertes Buchungssystem oder zeitaufwändige Formulare.

Angesichts der von vielen Faktoren beeinflussten Zahlungsbereitschaft der Unternehmen ist es ratsam, durch ein flexibles Zahlungsmodell einerseits sicherzustellen, dass die Nutzung eines Makerspace einer möglichst breiten Kundenbasis ermöglicht wird und andererseits Erlöse zahlungswilliger Kunden erzielt werden können. Dabei sollte dieses Zahlungsmodell neben der Größe des Unternehmens vor allem die unterschiedlichen Nutzungsumfänge berücksichtigen.

3.4.6 Umgang mit firmeninternem Wissen im Makerspace

Für mehr als 60% der Unternehmen nimmt der Schutz von firmeninternem Wissen einen hohen oder sehr hohen Stellenwert ein. Dabei stufen nur knapp 7% der befragten Unternehmen den Schutz dieses Wissens als unwichtig ein. Auffällig ist in diesem Kontext, dass mit zunehmender Bedeutung des Schutzes von Firmenwissen die Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit brancheninternen Unternehmen sinkt, während die Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit branchenexternen Unternehmen ansteigt. Offensichtlich wird in der Zusammenarbeit mit branchenexternen Unternehmen demnach ein geringeres Risiko bezüglich des Abflusses von sensiblem Wissen gesehen.

¹⁴ Vgl. Jensen et al. [2016], S. 68.

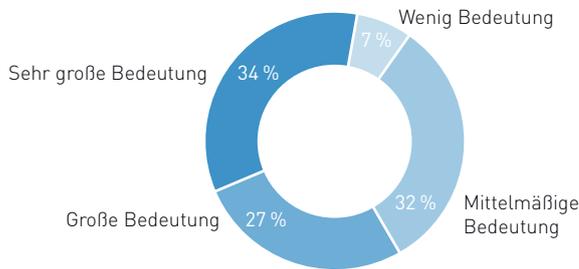


Abbildung 41 – Welche Bedeutung hat für Ihr Unternehmen der Schutz von Firmenwissen bei der möglichen Nutzung eines Makerspace? n = 59

Angesichts der oben geschilderten Ergebnisse ist es nicht verwunderlich, dass die befragten Unternehmen hinsichtlich ihrer Bereitschaft zum Teilen von firmeninternem Wissen unsicher sind. 46 % der befragten Unternehmen sind unentschieden, ob sie firmeninternes Wissen für eine offene Zusammenarbeit bereitstellen möchten. Nur ungefähr 32 % der Unternehmen besitzen eine Teilungsbereitschaft in Bezug auf dieses Wissen.

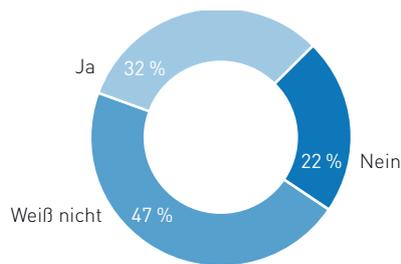


Abbildung 42 – Wären Sie bereit firmeninternes Wissen für eine offene Zusammenarbeit zu teilen? n = 59

Dabei korreliert die Offenheit der Unternehmen im Umgang mit firmeninternem Wissen positiv mit der Veränderungsbereitschaft des Innovationsprozesses und der Nutzungsbereitschaft von Makerspaces. So lehnt keines der Unternehmen mit sehr hoher Nutzungsbereitschaft das Teilen von firmeninternem Wissen ab und 80 % dieser Unternehmen nehmen überdies eine ausgesprochen offene Haltung ein.

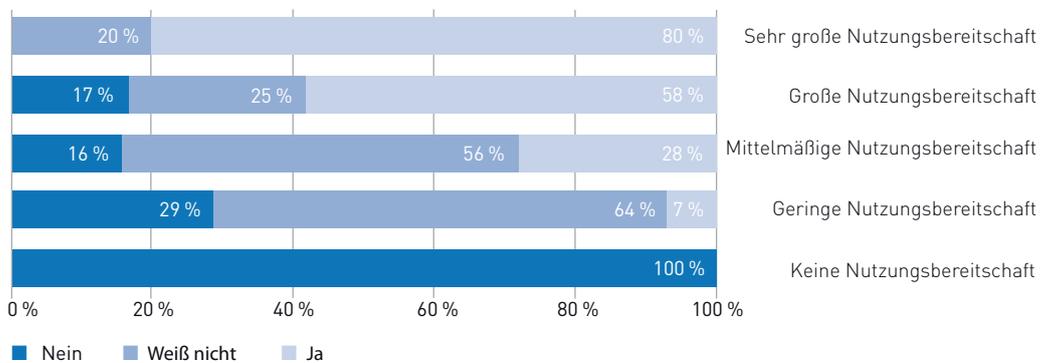


Abbildung 43 – Bereitschaft zur Teilung von firmeninternem Wissen in Abhängigkeit von der Nutzungsbereitschaft n = 59

Bei Betrachtung der Bedeutung des Schutzes von Firmenwissen und der Bereitschaft zur Teilung des firmeninternen Wissens wird deutlich, dass kleine Unternehmen dem Schutz von Firmenwissen die durchschnittlich höchste Bedeutung zumessen, während diese bei Kleinstunternehmen durchschnittlich am geringsten ausfällt. Dies wirkt sich auch auf die Bereitschaft zur Teilung aus, wobei kleine Unternehmen mehrheitlich eine unschlüssige Haltung einnehmen und in den wenigsten Fällen zur Teilung bereit sind. Allerdings beweisen gerade mittlere Unternehmen hier eine auffällig hohe Offenheit, da fast 50 % dieser Unternehmen zu einer Teilung des firmeninternen Wissens bereit sind.

Beim Vergleich der Anforderungen der Unternehmen an die Gestaltung des Arbeitsbereichs mit der Bedeutung des Schutzes und der Bereitschaft zur Teilung firmeninternen Wissens zeigt sich ein heterogenes Bild. So bevorzugen beispielsweise nur 37 % der Unternehmen, die zur Teilung ihres firmeninternen Wissens bereit sind, einen offenen Arbeitsbereich und ein ebenso großer Anteil wünscht sich separierte Arbeitsbereiche. Auf der anderen Seite geben 31 % der Unternehmen, die nicht zur Teilung von Firmenwissen bereit sind, keine Präferenz bezüglich der Gestaltung des Arbeitsbereichs an.

Obwohl der Schutz von firmeninternem Wissen für die befragten Unternehmen einen hohen Stellenwert besitzt und der Großteil der Unternehmen unschlüssig in Bezug auf die Bereitschaft zur Teilung dieses Wissens ist, scheint die notwendige Offenheit im Umgang mit firmeninternem Wissen bei potentiellen Nutzenden von Makerspaces vorhanden zu sein. Allerdings stellt die weit verbreitete Unsicherheit im Umgang mit firmeninternem Wissen ein Hindernis für eine großflächigere Nutzung von Makerspaces dar, sodass dieser beispielsweise durch Aufklärung entgegengewirkt werden muss. Auffällig ist in diesem Zusammenhang die Rolle der kleinen Unternehmen, bei denen die Bedeutung des Schutzes von firmeninternem Wissen besonders hoch ist.

3.5 Zusammenfassung der Studienergebnisse

Im Rahmen der durchgeführten Studie wurden der Bedarf, die Bereitschaft und die Anforderungen von KMU an Makerspaces evaluiert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse stellen die essenzielle Grundlage für ein baden-württembergweites Makerspace-Konzept zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von KMU dar. Im Folgenden werden diese Ergebnisse entsprechend der zuvor genannten Studienschwerpunkte zusammengefasst und prägnant dargestellt.

Hohe Eignung von Makerspaces für den Innovationsprozess von KMU

- » Diskrepanz zwischen Innovationsbedeutung und Innovationsfähigkeit vorhanden
- » Veränderungsbereitschaft hinsichtlich des Innovationsprozesses gegeben
- » Positiver Einfluss kollaborativer Arbeit auf Innovationsfähigkeit erkannt
- » Innovationsförderung durch Bereitstellung von Räumlichkeiten möglich

Aufklärung zur weiteren Erhöhung der Nutzungsbereitschaft erforderlich

- » Nutzungsbereitschaft bei mehr als zwei Drittel der KMU vorhanden
- » Einem von sieben KMU ist das Makerspace-Konzept bekannt
- » Größte Bedenken: Fehlende Personalkapazität und organisatorischer Aufwand
- » Nutzungsfokus: Wissensaustausch, Ideengenerierung und Netzwerken

Realisierung heterogener Anforderungen in Makerspaces essenziell

- » 93 % der Unternehmen sind zur Kooperation bereit
- » KMU wünschen sich Einbeziehung von internen und externen Experten/-innen
- » Top 3 Veranstaltungsformate: Vorträge, Workshops und Schulungen
- » Öffnungstermine nach Vereinbarung
- » Nutzung bevorzugt am Vor- und Nachmittag
- » Maximale Anfahrtszeit von 30 Minuten
- » Gleiche Bedeutung additiver und herkömmlicher Fertigungsverfahren
- » Software zur Unterstützung digitaler Fertigungstechnologien
- » Top 3 Bearbeitungsmaterialien: Metalle, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe
- » Flexibles Raumkonzept mit abtrennbaren Räumlichkeiten erforderlich
- » Basisanforderungen: Besprechungs-, Kreativräume und Teeküchen
- » Optional in Abhängigkeit von Rentabilität: Lounge und Bistro
- » Durchschnittliche Zahlungsbereitschaft: ca. 2.950 € pro Jahr
- » Zahlungsmodell abhängig von Unternehmensgröße und Nutzungsumfang
- » Flexibilität durch pauschale oder personen-/terminabhängige Abrechnung
- » Schutz von Firmenwissen hat hohen Stellenwert
- » Notwendige Offenheit bei KMU dennoch vorhanden
- » Keine zwingende Weitergabe von firmeninternem Wissen

4 Konzept zur Etablierung einer Makerspacelandschaft in Baden-Württemberg

Resultierend aus den im Rahmen der Befragung ermittelten Anforderungen baden-württembergischer KMU an Makerspaces wird an dieser Stelle ein Vorschlag für die Etablierung einer Makerspace-Landschaft für KMU in Baden-Württemberg unterbreitet. Dieser beruht auf der in Abbildung 44 dargestellten Struktur. Das Fundament bildet die Infrastruktur, d. h. die räumliche Anordnung aller Makerspaces in Baden-Württemberg. Anschließend wird der Betrachtungsfokus auf einen einzelnen Makerspace gelegt und es werden sukzessive der Leistungsumfang, das Zusammenarbeitsmodell, die räumliche Gestaltung sowie das Geschäftsmodell als vier Schichten eines Makerspace erarbeitet. Auf die Umsetzung der Makerspace-Landschaft für KMU in Baden-Württemberg wird im Ausblick eingegangen.

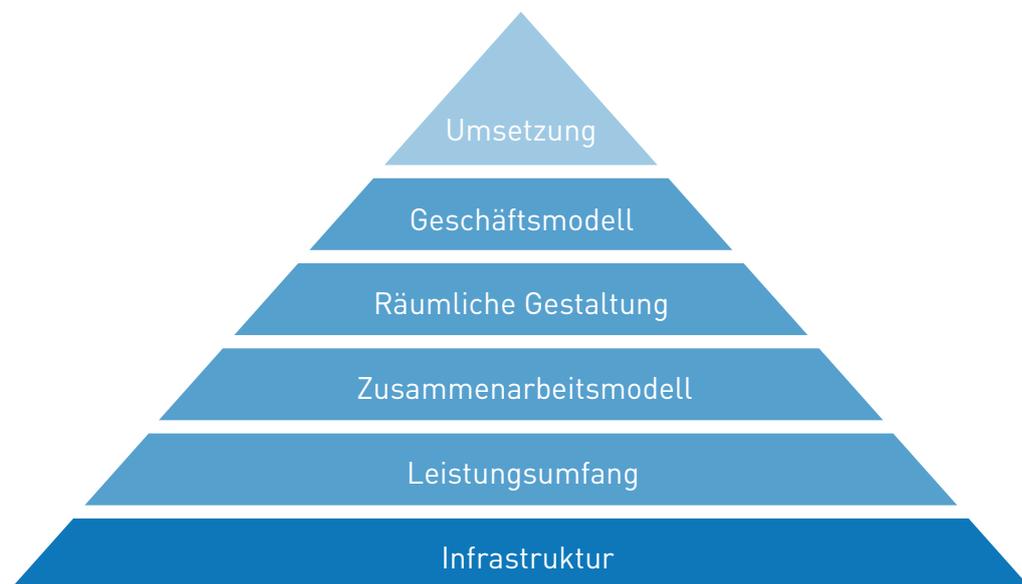


Abbildung 44 – Konzeptionierung von Makerspaces

4.1 Infrastruktur

Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass die Mehrheit der Befragten eine maximale Anfahrtszeit von 60 Minuten in Kauf nehmen würde. Da allerdings gut 40% der befragten Unternehmen maximal 30 Minuten Anfahrtszeit in Kauf nehmen würden, wird im Rahmen der Konzepterstellung eine maximale Anfahrtszeit von 30 Minuten empfohlen. Wie in Kapitel 3.4.2 angemerkt, werden unter der Prämisse, dass in 30 Minuten durchschnittlich 30 km zurückgelegt werden können, rechnerisch 13 Makerspaces benötigt, um annähernd die gesamte Fläche von Baden-Württemberg abzudecken. Die Standorte der Makerspaces, welche in Abbildung 45 zu erkennen sind, orientieren sich an den 50 größten Städten in Baden-Württemberg¹⁵. Zudem sind die Anzahl der KMU im jeweiligen Landkreis¹⁶, die gewissermaßen die Anzahl der potenziellen Nutzenden abbilden, die Autobahnanbindung als Maß für die infrastrukturellen

¹⁵ Statistisches Bundesamt [2015], o. S.

¹⁶ Baden-Württembergischer Industrie- und Handelskammertag [o. J.], o. S.

Voraussetzungen, sowie der Anteil der nutzbaren, d. h. in Baden-Württemberg befindlichen, Einzugsfläche bei der Standortwahl berücksichtigt. Darüber hinaus fließt auch die Anzahl der Studierenden am jeweiligen Standort¹⁷ in die Bewertung ein, da infolge der Kreativität und des Start-Up-Potentials der Studierenden positive Auswirkungen auf die Eignung als Makerspace-Standort angenommen werden. Des Weiteren können die Studierenden sowie deren Professoren/-innen als unabhängige Experten/-innen herangezogen werden.

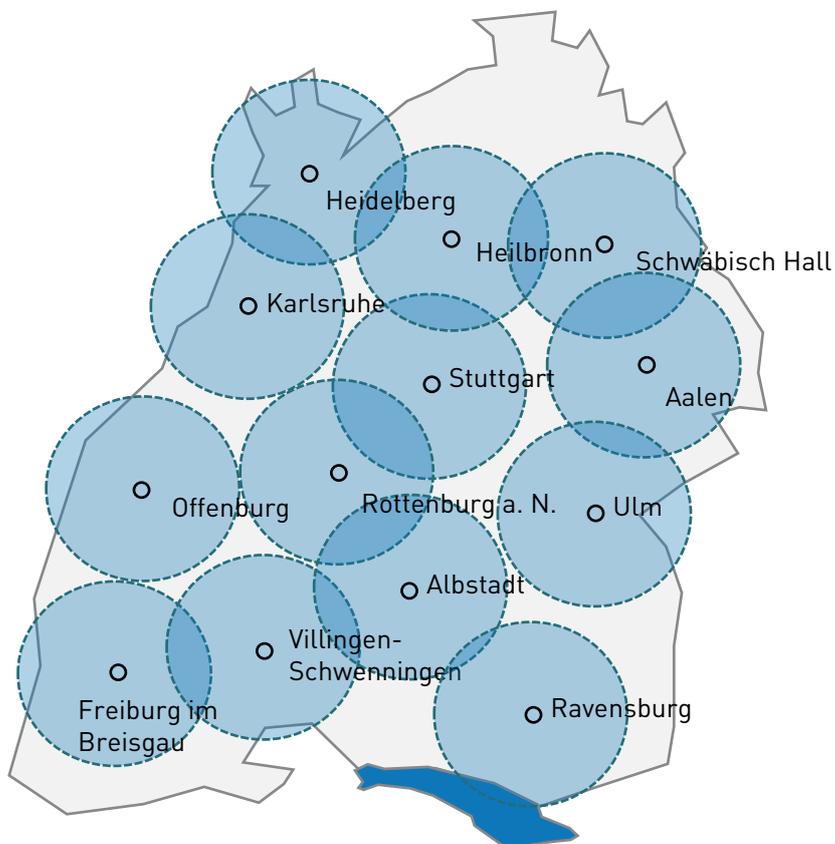


Abbildung 45 – Konzeptanordnung der Makerspaces in Baden-Württemberg

In Abbildung 45 sind 13 Makerspaces als Kreise mit einem Radius von jeweils 30 km, d. h. einer Einzugsfläche von jeweils ca. 2.800 km², gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Nutzwertanalyse angeordnet. Hierbei ist anzumerken, dass in den ländlichen Regionen, die durch die dargestellte Anordnung nicht erfasst werden, im Regelfall eine höhere Anfahrtszeit zum Makerspace in Kauf genommen wird (siehe Kapitel 3.4.2) und innerhalb dieser Zeit eine größere Wegstrecke zurückgelegt werden kann.

¹⁷ Oliver+Katrin Iost GbR, [o. J.], o. S.

4.2 Leistungsumfang

Der Leistungsumfang eines Makerspace umfasst im Kontext dieser Studie neben den Öffnungszeiten auch das technologische Angebot, d. h. Fertigungsverfahren, Werkstoffe und Software, und den Umfang der angebotenen Veranstaltungen.

Öffnungszeiten

Die Studie hat ergeben, dass mehr als drei Viertel der Befragten einen Makerspace vor- und nachmittags nutzen möchten. Aus diesem Grund macht eine Öffnung vor allem zu diesen Zeiten Sinn. Wird darüber hinaus die Tatsache betrachtet, dass die Mehrheit der Unternehmen Termine nach Vereinbarung bevorzugt, so erscheinen regelmäßige Öffnungszeiten als nicht geeignet. Allerdings gilt es zu bedenken, dass die Antworten die Unternehmensperspektive widerspiegeln. Aus Sicht der Betreiber von Makerspaces wird daher dennoch empfohlen, dass der Makerspace zu geregelten Öffnungszeiten zur Verfügung steht. Dies lässt sich in erster Linie durch die Reduzierung des bürokratischen Aufwands für den Betreiber eines Makerspace begründen. Von einer Öffnung am Wochenende wird jedoch angesichts der Studienergebnisse abgeraten, da die Unternehmen eine Nutzung an Werktagen bevorzugen. Darüber hinaus sollte bei der Gestaltung der Öffnungszeiten auch die Frequentierung des Makerspace durch die Nutzenden beachtet werden. So ist es denkbar, dass der Makerspace beispielsweise montags und freitags lediglich halbtags geöffnet ist, wohingegen an den restlichen Tagen eine ganztägige Nutzung möglich ist. Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch, dass bestimmte Unternehmen, die sich im Rahmen der Nutzung von Makerspaces entsprechend qualifiziert haben und keinen Bedarf mehr an Ansprechpersonen haben, selbstständigen Zugang zum Makerspace erhalten und diesen damit auch außerhalb der regulären Öffnungszeiten nutzen können. Dies entspricht dem Wunsch der Unternehmen nach Flexibilität und hält weiterhin den Personalbedarf seitens der Betreiber von Makerspaces im Rahmen.

Technologie und Werkstoffe

Die befragten Unternehmen möchten im Rahmen der Nutzung von Makerspaces mit Metallen, Kunststoffen, Verbundwerkstoffen sowie Holz arbeiten. Daher sollte ein möglichst umfangreiches Sortiment dieser Werkstoffe sowie die entsprechenden herkömmlichen und, sofern anwendbar, additiven Fertigungsverfahren im Makerspace verfügbar sein. Dabei gilt es zu beachten, dass die zur Verfügung gestellten Technologien für die Unternehmen zusätzlich zum Wissensaustausch, der Ideengenerierung sowie den Netzwerken einen wesentlichen Anreiz schaffen, einen Makerspace aufzusuchen. Dazu sind insbesondere additive Fertigungstechnologien in der Lage, da diese aufgrund begrenzter Ressourcen bei KMU seltener Anwendung finden¹⁸. So sollten beispielsweise neben relativ kostengünstigen 3D-Druckern für Kunststoffe auch hochwertige Drucker zum Lasersintern von Metallen, inklusive der benötigten Softwarepakete, vorhanden sein. Auch weitere digitale Fertigungstechnologien wie Laserschneidanlagen sollten zur Standardausstattung der Makerspaces gehören.

¹⁸ Vgl. Beste [2017], o. S.

Darüberhinausgehende Fertigungsverfahren und Werkstoffe sollten in reduziertem Umfang bzw. nur nach vorheriger Bestellung durch die Unternehmen angeboten werden. Falls ein regelmäßiger Bedarf auftritt, kann eine Beschaffung der entsprechenden Fertigungstechnologien oder Werkstoffe vorgenommen werden. Gegebenenfalls kann vor der Errichtung eines Makerspace auch eine Befragung der regionalen Unternehmen erfolgen, um regionsspezifische Auffälligkeiten hinsichtlich des Technologiebedarfs, die sich zum Beispiel durch Clusterbildung an bestimmten Standorten ergeben können, zu ermitteln.

Ergänzt wird das Hardwareangebot durch 3D-CAD-Software, die für die Anwendung digitaler Fertigungstechnologien unerlässlich ist, sowie das MS Office Paket, das zur Standardausstattung eines jeden PC-Arbeitsplatzes gehören sollte. Weitere Software, z. B. Programmiersoftware, sollte falls benötigt seitens der Unternehmen bereitgestellt werden, indem diese beispielsweise ihre Firmenlaptops in den Makerspace mitbringen.

Veranstaltungen

Im Makerspace sollten regelmäßig Vorträge von Experten/-innen und, gegebenenfalls in reduzierter Häufigkeit, Workshops angeboten werden. Darüber hinaus sind regelmäßige Schulungen, z. B. bezüglich der Nutzung im Makerspace vorhandener Technologien oder des effektiven Umgangs mit bereitgestellten Softwares, erforderlich, wobei diese zusätzlich auch nach Vereinbarung stattfinden können. Diese Veranstaltungen sollten neben der Vermittlung von fachlichem und methodischem Know-how durch Frontalvorträge, vor allem auf den Wissensaustausch, die Ideengenerierung und das Netzwerken ausgerichtet sein. Des Weiteren sollten Unternehmen, die bereit sind, Makerspaces aktiv durch Fachvorträge oder Workshops zu unterstützen, im Rahmen dieser Veranstaltungen eingebunden werden, um deren Potential bestmöglich zu nutzen.

4.3 Zusammenarbeitsmodell

Internes Personal für Makerspaces

Die in Kapitel 2.2 angesprochenen Best-Practices haben gezeigt, dass ein strukturierter und reibungsloser Betrieb von Makerspaces, der auf die Bedürfnisse von Unternehmen ausgerichtet ist, am ehesten durch hauptamtliche Angestellte gewährleistet wird. Ehrenamtlich geführte Makerspaces, die im Rahmen der Erfassung des Status-Quo der Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg kontaktiert wurden, hatten Bedenken hinsichtlich der Zusammenarbeit mit Unternehmen geäußert. Ferner ist zu erwarten, dass das Betreiben eines Makerspace für KMU aufgrund der vielfältigen Anforderungen der Unternehmen, welche die Studie aufzeigte, durch ehrenamtliche Helfer kaum zu realisieren ist. Daher wird an dieser Stelle empfohlen, für den Betrieb von Makerspaces in Baden-Württemberg, die auf die Nutzung durch KMU ausgerichtet

sind, hauptamtliche Angestellte einzusetzen. Diese dienen als Ansprechperson in sämtlichen Fragen von der Verwaltung über die IT bis hin zu Fertigungsverfahren und Kreativitätsmethoden. Darüber hinaus werden diese auch im Rahmen der angebotenen Schulungen eingesetzt und führen beispielsweise Unterweisungen für die Bedienung bestimmter Maschinen durch. Wie an dieser Stelle deutlich wird, erfordert diese Aufgabenzusammensetzung flexible und hoch qualifizierte Angestellte. Deren Bedeutung wird auch in der norwegischen Studie zum Aufbau des ProtoMore-Makerspace in Molde hervorgehoben. Danach schafft ein Angestellter, der dauerhaft vor Ort ist, im Makerspace eine deutlich persönlichere Atmosphäre und fördert damit die Bildung einer Makerspace-Gemeinschaft, wie sie in der Regel angestrebt wird.¹⁹ Die Anzahl dieser Ansprechpersonen hängt in erster Linie von der Frequentierung durch die Nutzenden ab und ist im Einzelfall festzulegen.

Externe Kooperationspartner

Die durchgeführte Befragung hat gezeigt, dass der Großteil der Unternehmen zur Kooperation im Makerspace bereit ist. Insbesondere Kooperationen mit unabhängige/n Experten/-innen sowie anderen Unternehmen stehen dabei im Vordergrund. Als unabhängige Experten/-innen können in diesem Zusammenhang in erster Linie die Ansprechpersonen, die seitens des Makerspace zur Verfügung gestellt werden, dienen. Die Gewinnung weiterer unabhängige/r Experten/-innen gestaltet sich schwieriger. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang die Veranstaltung von Thementagen, bei denen Experten/-innen zunächst Fachvorträge halten und den teilnehmenden Unternehmen anschließend für eine gewisse Zeit zur Verfügung stehen. Ebenso ist es denkbar, dass diese Experten/-innen den Unternehmen im Makerspace auf Anfrage gegen Gebühr und nach individueller Rücksprache ihre Unterstützung anbieten. Grundsätzlich können die Unternehmen aber auch selbst nach geeigneten Kooperationspartnern Ausschau halten und den Makerspace anschließend als Treffpunkt und Experimentierbühne nutzen. Die Zusammenarbeit der Unternehmen untereinander wird alleine dadurch gefördert, dass während den Öffnungszeiten jedem Unternehmen Zutritt gewährt wird, und somit sowohl zufällige als auch bewusst herbeigeführte Begegnungen zwischen Unternehmen stattfinden können. Da die Mehrheit der Unternehmen auf eine Zusammenarbeit mit Privatpersonen keinen Wert legt, sollten Privatpersonen im Makerspace nur zu bestimmten Zeiten (z. B. nur nachmittags) Zugang erhalten.

Umgang mit sensiblem Firmenwissen

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Studie auch deutlich, dass die Weitergabe von firmeninternem Wissen keine Voraussetzung für die Nutzung von Makerspaces darstellen darf, da sich viele Unternehmen unschlüssig sind, ob sie firmeninternes Wissen teilen wollen, und dem Schutz von firmeninternem Wissen eine hohe bzw. sehr hohe Bedeutung zumessen. Für diese Unternehmen sollte im Makerspace die Möglichkeit bestehen, sich entweder räumlich oder zeitlich, d. h. durch Buchung des Makerspace

¹⁹ Vgl. Jensen et al. [2016], S. 68.

in einem Zeitraum, der nicht den allgemeinen Öffnungszeiten entspricht, von anderen Unternehmen bzw. Nutzern zu isolieren. Daneben sollten sich die dauerhaft zur Verfügung stehenden internen Ansprechpersonen eines Makerspace auf Wunsch der Unternehmen zur Verschwiegenheit verpflichten und so zum Schutz von sensiblem Firmenwissen beitragen.

4.4 Räumliche Gestaltung

Die räumliche Gestaltung muss neben dem Zusammenarbeitsmodell auch den Leistungsumfang berücksichtigen. Der Arbeitsbereich sollte dementsprechend vorrangig als Werkstatt konzipiert und möglichst offen gestaltet sein. Allerdings muss es bei Bedarf möglich sein, bestimmte Bereiche dieser Werkstatt mittels mobiler Trennwände zu separieren, um dem Wunsch der Firmen nach Schutz von firmeninternem Wissen nachkommen zu können. Neben dem Arbeitsbereich ist zur Durchführung der diversen Veranstaltungen ein Eventraum erforderlich, der zusätzlich zu einer kleinen Bühne auch über die entsprechende Multimediaausstattung verfügen muss. Wie die durchgeführte Studie zeigt, haben Besprechungs- und Kreativräume für die potentiellen Nutzer einen hohen Stellenwert. Daher sollten einige dieser Räume angeboten werden, wobei die Einrichtung jedes Besprechungsraum ein effektives und kreatives Arbeiten fördern sollte. Ein Besprechungsraum wird somit durch die entsprechende Ausstattung gleichzeitig auch zum Kreativraum. Auch PC-Arbeitsplätze sollten im Sinne eines Coworking-Space, d. h. in erster Linie ohne räumliche Trennung, zur Verfügung gestellt werden. Um allerdings in diesem Bereich der hohen Bedeutung, die die Unternehmen dem Schutz von firmeninternem Wissen beimessen, gerecht zu werden, sollten kleinere Räume mit PC-Arbeitsplätzen als Büros für die Unternehmen zur Verfügung stehen. Abgerundet wird das räumliche Angebot für die Nutzer von Makerspaces durch den Verpflegungsbereich, der zumindest eine kleine Teeküche umfassen sollte. Gerade für die von den befragten Unternehmen als wichtigste Nutzenpotentiale identifizierten Themen wie Wissensaustausch, Netzwerken und Ideengenerierung kann das Vorhandensein eines solchen Sozialbereichs von großer Bedeutung sein. Daher sollte die Teeküche mit einem einfachen Sitzbereich oder mit einer Lounge und ggf. einem Bistro kombiniert werden. Zudem sollte das Anbieten anmietbarer Schließfächer, welche neben der Aufbewahrung persönlicher Gegenstände auch der Zwischenlagerung im Makerspace bearbeiteter Projekte dienen können, in Erwägung gezogen werden.

Aus der Sicht des Betreibenden werden neben den oben genannten Räumlichkeiten auch ein kleines Büro sowie ein Empfangsbereich für Unternehmen, in dem diese sich möglichst einfach registrieren können, benötigt. Auch ein Materiallager muss vorhanden sein, wobei dieses möglichst platzsparend ausgelegt sein sollte. Eine gute Internetanbindung und Netzwerkinfrastruktur, sanitäre Einrichtungen sowie ausreichende Parkplätze sind obligatorisch.

4.5 Geschäftsmodell

Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass die Befragten ein möglichst flexibles Zahlungsmodell bevorzugen und ihnen die Nutzung eines Makerspace im Durchschnitt ca. 2.950 € pro Jahr wert ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass das Zahlungsmodell für die Nutzer von Makerspaces einfach und unbürokratisch zu handhaben ist, da relative viele Unternehmen Bedenken bzgl. des organisatorischen Aufwands, der mit der Makerspace-Nutzung einhergeht, haben. Wie im Rahmen der Studie festgestellt, sollte das Zahlungsmodell zum einen die Unternehmensgröße und zum anderen den Nutzungsumfang der Unternehmen berücksichtigen. Die Berücksichtigung der Unternehmensgröße kann über die Anzahl der Mitarbeitenden erfolgen. Je nachdem, ob das Unternehmen als Kleinstunternehmen oder als kleines bzw. mittleres Unternehmen einzustufen ist, gelten dann unterschiedliche Tarife, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Zahlungsbereitschaft mit der Unternehmensgröße zunimmt. In Bezug auf den Nutzungsumfang sollten sowohl verbrauchsorientierte als auch pauschale Angebote, z. B. in Form von Leistungspaketen, vorhanden sein, um eine regelmäßige bzw. intensive Nutzung seitens der Unternehmen zu fördern. Dabei kann die verbrauchsorientierte Abrechnung über sogenannte Mehrfachkarten sowohl die Nutzungszeit als auch die Anzahl der Nutzenden berücksichtigen. Zusätzlich sollte auch die Abrechnung des Materialverbrauchs verbrauchsorientiert erfolgen, wobei es durchaus möglich sein sollte, dass Unternehmen eigene Materialien mit in den Makerspace bringen. Dadurch werden auch die Erwartungen an den Umfang des makerspace-internen Materialsortiments gesenkt und letztendlich Kosten gespart. Auch Workshops, Schulungen und Vorträge sollten, sofern zahlungspflichtig, entweder separat abgerechnet werden oder im Rahmen eines Pauschalangebots enthalten sein. Generell ist angesichts des offensichtlich hohen Aufklärungsbedarfs zu bedenken, dass auch kostenlose Probebesuche angeboten werden sollten, um den Bekanntheitsgrad des Makerspace zu steigern und Unternehmen erstmalig das Makerspace vorzustellen.

Eine professionelle Internetpräsenz, die es den Unternehmen erlaubt, schnell und einfach einen Überblick über den angebotenen Leistungsumfang sowie die verschiedenen Abrechnungsmodelle zu gewinnen, ist in diesem Zusammenhang unerlässlich. Der Internetauftritt sollte darauf ausgerichtet sein, Transparenz und Vertrauen bei den Unternehmen zu schaffen und damit zur Aufklärung selbiger beizutragen.

5 Fazit

Das Ziel dieser Studie war es zu prüfen, inwiefern ein Bedarf an Makerspaces vorliegt und welche Anforderungen KMU in Baden-Württemberg an solche Einrichtungen stellen. In diesem Zusammenhang wurde zuerst der gegenwärtige Aufbau und Betrieb von Makerspaces anhand einer umfassende Literatur- und Onlinerecherche sowie durch Besuche von Makerspaces in Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen analysiert. Ferner wurde mittels einer Onlinerecherche eine Aufnahme der aktuellen Makerspace-Landschaft in Baden-Württemberg durchgeführt. Hierbei konnten 26 Einrichtungen, die der Definition eines Makerspace in Kapitel 2.1 entsprechen, identifiziert werden. Diese sind allesamt Non-Profit-Organisationen und adressieren als primäre Zielgruppe Privatpersonen, sodass bislang nur wenige Makerspaces von Unternehmen genutzt werden. Mithilfe der Ergebnisse dieser beiden Schritte sowie aus den im Rahmen einer international ausgerichteten Best-Practices-Betrachtung gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Fragebogen entwickelt, welcher gemäß dem Ziel der Studie in die Themenblöcke Bedarf, Bereitschaft, Nutzungsmöglichkeiten sowie Anforderungen von KMU im Hinblick auf eine Nutzung von Makerspaces unterteilt ist. Darüber hinaus wurden unternehmens-spezifische Informationen gesammelt. Im Anschluss wurde der Fragebogen an 1.541 KMU in Baden-Württemberg gesendet, wobei hierbei 59 auswertbare Rückläufer generiert werden konnten. Hierbei ist anzumerken, dass annähernd 50% der teilnehmenden Unternehmen der Branche Industrie und Produktion angehören und der Anteil an Kleinstunternehmen sowie kleinen und mittleren Unternehmen ausgewogen ist.

Bei der Auswertung der Befragungsergebnisse konnte eine Diskrepanz zwischen der Bedeutung von Innovationen für KMU und der demgegenüber eher schwach ausgeprägten Innovationsfähigkeit von KMU aufgezeigt werden. Hierbei ist jedoch positiv anzumerken, dass mehr als 80% der befragten KMU davon überzeugt sind, ihre Innovationsfähigkeit durch eine Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen verbessern zu können. Zudem konnte festgestellt werden, dass sich insbesondere der Zugang zu technologischen Mitteln und die Bereitstellung geeigneter Räumlichkeiten für die Mitarbeitenden positiv auf die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens auswirken. Alle zuvor genannten Faktoren können erfolgreich im Rahmen einer Nutzung von Makerspaces abgedeckt werden, da diese sowohl die kooperative Zusammenarbeit fördern als auch den Zugang zu technologischen Mitteln und geeigneten Räumlichkeiten erleichtern. Überdies wird das Know-how der nutzenden Personen verbessert. Diese Erkenntnis macht deutlich, dass Makerspaces positive Auswirkungen auf den Innovationsprozess von KMU haben können.

Obwohl nur 14% der befragten KMU das Makerspace Konzept bereits bekannt war, weisen mehr als zwei Drittel der Unternehmen eine mittelmäßige bis sehr hohe Nutzungsbereitschaft auf. Dennoch besitzen mehr als 80% der Unternehmen Bedenken, die gegen die Nutzung von Makerspaces sprechen. Dabei stellt die fehlende Personalkapazität im Vergleich zu Bedenken, welche die Nutzungswahrscheinlichkeit weniger stark hemmen, wie bspw. der finanzielle oder organisatorische Aufwand,

das größte Bedenken der KMU dar. Werden die KMU mit mindestens mittelmäßiger Nutzungsbereitschaft sowie keinen bzw. im Vergleich zur fehlenden Personalkapazität unkritischen Bedenken betrachtet, ergibt sich für 29 % der befragten KMU eine hohe bzw. sehr hohe Wahrscheinlichkeit für die Nutzung eines Makerspace. Diese Nutzungswahrscheinlichkeit kann durch Aufklärung der KMU über Makerspaces auf 50 % gesteigert werden. Dabei interessieren sich die KMU vor allem für den Wissensaustausch, die Ideengenerierung und das Netzwerken in einem Makerspace. Darüber hinaus stellt eine attraktive technologische Ausstattung eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren des Makerspace-Konzeptes dar.

Im Rahmen der Fragebogenerstellung wurden sechs Anforderungsfelder identifiziert. Hinsichtlich der Anforderungen bezüglich des Zusammenarbeitsmodells kann festgehalten werden, dass bei einem Großteil der befragten Unternehmen eine grundsätzliche Bereitschaft zur Zusammenarbeit, welche eine der Grundvoraussetzungen für die Nutzung von Makerspaces bildet, vorhanden ist. Der Integration von Experten/-innen in das Makerspace-Konzept kommt dabei seitens der befragten Unternehmen eine hohe Bedeutung zu, da deren Fachwissen sowohl bei der Zusammenarbeit und Betreuung im Makerspace als auch im Rahmen der Weiterbildung von den KMU nachgefragt wird. Wird das Anforderungsfeld „Zugänglichkeit“ betrachtet, so zeigt sich, dass Unternehmen Makerspaces bevorzugt am Vor- und Nachmittag und nach Vereinbarung nutzen möchten. Um den Anforderungen eines Großteils der KMU zu entsprechen, sollten Makerspaces innerhalb von 30 Minuten erreichbar sein. Das Anforderungsfeld „Technologische Ausstattung“ macht deutlich, dass Unternehmen im Makerspace primär mit metallischen Werkstoffen, Kunststoffen, Verbundwerkstoffen sowie Holz arbeiten möchten. Dabei kommt additiven Fertigungsverfahren die gleiche Bedeutung wie herkömmlichen Fertigungsverfahren zu. Die im Makerspace vorhandene Software sollte daher die Anwendung digitaler Fertigungstechnologien unterstützen. Im Hinblick auf das Anforderungsfeld „Struktureller Aufbau“ ist ersichtlich, dass abgetrennte bzw. abtrennbare Räumlichkeiten in Makerspaces für KMU notwendig sind, die mit einem flexiblen und offen gestaltbaren Raumkonzept einhergehen sollten. Während Räumlichkeiten, die einen effektiven Arbeitsprozess begünstigen, wie beispielsweise Besprechungszimmer, in jedem Makerspace vorhanden sein sollten, muss die Rentabilität von Räumlichkeiten, die in erster Linie dem Komfort dienen, z. B. eine Lounge, abgewogen werden. Angesichts der von vielen Faktoren beeinflussten Zahlungsbereitschaft der Unternehmen, die im Durchschnitt ca. 2.950 € beträgt, ist es bezüglich des Anforderungsfeldes „Geschäftsmodell“ ratsam, ein flexibles Zahlungsmodell anzubieten, welches neben der Größe des Unternehmens vor allem die unterschiedlichen Nutzungsumfänge berücksichtigt. Das Anwendungsfeld „Umgang mit firmeninternen Wissen“ macht deutlich, dass der Schutz von firmeninternem Wissen für die befragten Unternehmen einen hohen Stellenwert besitzt und der größte Teil der KMU unsicher bezüglich der Teilung dieses Wissens ist. Dennoch scheint die notwendige Offenheit im Umgang mit firmeninternen Wissen bei potentiellen Nutzern

von Makerspaces vorhanden zu sein. Allerdings stellt die weit verbreitete Unsicherheit im Umgang mit firmeninternen Wissen ein potentiell Hindernis für eine großflächige Nutzung von Makerspaces dar, sodass die Weitergabe von firmeninternen Wissen keine Voraussetzung für die Makerspace-Nutzung darstellen darf.

Im erarbeiteten Konzept zur Etablierung einer Makerspace-Landschaft für KMU in Baden-Württemberg, das neben der geografischen Anordnung der Makerspaces auch den Leistungsumfang, das Zusammenarbeitsmodell, die räumliche Gestaltung sowie das Geschäftsmodell beschreibt, werden die im Rahmen der Umfrage ermittelten Bedarfe und Anforderungen von KMU aufgegriffen. Dabei wird zur Umsetzung der im Konzept beschriebenen Makerspace-Landschaft eine sukzessive Vorgehensweise empfohlen. Dies bedeutet, dass zunächst ein zentrales Makerspace, beispielsweise in Stuttgart, etabliert wird, und anschließend unter Berücksichtigung der hierbei gewonnenen Erkenntnisse weitere Makerspaces etabliert werden.

Generell ist beim Aufbau eines Makerspace stets im Einzelfall zu prüfen, ob am jeweiligen Standort bereits ein Makerspace vorhanden ist, das für die angestrebte Nutzung durch KMU geeignet ist und unter Umständen lediglich angepasst werden muss („Brown Field“), oder ob ein komplett neues Makerspace erforderlich ist („Green Field“). Bei der Prüfung, ob ein Makerspace für den „Brown Field“-Ansatz in Frage kommt, ist neben der räumlichen und technologischen Situation insbesondere auch die Einstellung der derzeitigen Betreibenden und Nutzenden von Makerspaces hinsichtlich einer Integration von KMU zu berücksichtigen.

Die Studie hat gezeigt, dass Kennende des Makerspace-Konzeptes eine deutlich höhere Nutzungs- und Zahlungsbereitschaft aufweisen. Dies macht deutlich, dass im Zusammenhang mit dem Makerspace-Konzept bei KMU viel Aufklärungsarbeit notwendig ist, um einerseits die Vorteile, die durch die Nutzung von Makerspaces generiert werden können, aufzuzeigen sowie andererseits die Bedenken, von fehlender Personalkapazität einmal abgesehen, die in den Augen der KMU gegen die Nutzung eines Makerspace sprechen, zu entkräften. Ohne wirkungsvolle finanzielle und / oder tatkräftige Unterstützung seitens der Politik erscheint es vor diesem Hintergrund schwierig, eine Makerspace-Landschaft für KMU in Baden-Württemberg zu etablieren.

Literaturverzeichnis

Baden-Württembergischer Industrie- und Handelskammertag. (o. J.). Firmendatenbank. Abgerufen am 13. Dezember 2017 von <https://www.bw-firmen.ihk.de/>

Beste, D. (1. März 2017). Additive Fertigung soll besser erschlossen werden. Abgerufen am 11. Januar 2018 von SpringerProfessional: <https://www.springerprofessional.de/additive-fertigung/materialentwicklung/additive-fertigung-soll-besser-erschlossen-werden/12101636>

Chesbrough, H. (2003). Open Innovation – The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press.

Dostert, E. (14. November 2017). Rockstars aus Garching. Abgerufen am 11. Januar 2018 von Süddeutsche Zeitung: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/tu-muenchen-rockstars-aus-garching-1.3748609>

Europäische Kommission. (20. Mai 2003). Richtlinie 2003/361/EG: Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. Amtsblatt der Europäischen Union(L 124), S. 36–41.

Heckendorf, K. (29. Mai 2016). Basteln: Mach mal! Abgerufen am 13. Januar 2018 von Zeit Online: <http://www.zeit.de/campus/2016/03/basteln-ingenieure-firmen>

Jensen, M. B., Semb, C. C., Vindal, S., & Steinert, M. (2016). State of the Art of Makerspaces - Success Criteria When Designing Makerspaces for Norwegian Industrial Companies. *Procedia CIRP*, S. 65–70.

Kumarak, G. (15. November 2017). TechShop shuts down all US location, declares bankruptcy. Abgerufen am 11. Januar 2018 von TheCrunch: <https://techcrunch.com/2017/11/15/techshop-shuts-down-all-u-s-locations-declares-bankruptcy/>

Lange, B., Domann, V., & Häfele, V. (September 2016). Wertschöpfung in offenen Werkstätten - Eine empirische Erhebung kollaborativer Praktiken in Deutschland. (I. f. Wirtschaftsförderung, Hrsg.) Schriftenreihe des IÖW(213/16).

Oliver+Katrin lost GbR. (o. J.). Studis-online: Hochschulen in Baden-Württemberg nach Studienort. Abgerufen am 2017 von <https://www.studis-online.de/Hochschulen/Baden-Wuerttemberg/>

RDM. (o. J. a). About RDM Rotterdam. Abgerufen am 11. Januar 2018 von [rdmrotterdam: https://www.rdmrotterdam.nl/en/about-rdm/](https://www.rdmrotterdam.nl/en/about-rdm/)

RDM. (o. J. b). rdmrotterdam. Abgerufen am 11. Januar 2018 von <https://www.rdmrotterdam.nl/business/kavels-innovation-dock/>

Scheuermeyer, P. (6. Dezember 2017). KfW. Abgerufen am 11. Januar 2018 von KfW-ifo-Mittelstandsbarometer: November 2017: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-KfW-ifo-Mittelstandsbarometer/2017/KfW-ifo-Mittelstandsbarometer_2017-11.pdf

Springer Gabler Verlag. (o. J.). Stichwort: Innovationsfähigkeit. Abgerufen am 13. Januar 2018 von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/82551/innovationsfaehigkeit-v7.html>

Statistisches Bundesamt. (2015). Städte (Alle Gemeinden mit Stadtrecht) nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte am 31.12.2015. Abgerufen am 14. Januar 2017 von <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Aktuell/05Staedte.html>

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1 – Vorgehensweise	11
Abbildung 2 – Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?	13
Abbildung 3 – Welchen Umsatz erzielte Ihr Unternehmen im Geschäftsjahr 2016?	13
Abbildung 4 – Wie viele Mitarbeitende sind zurzeit in Ihrem Unternehmen beschäftigt?	13
Abbildung 5 – Eigenschaften eines Makerspace	14
Abbildung 6 – Makerspacelandschaft Baden-Württemberg	15
Abbildung 7 – RDM Makerspace in Rotterdam	17
Abbildung 8 – Welche Bedeutung haben Innovationen für die Zukunft Ihres Unternehmens?	18
Abbildung 9 – Wie beurteilen Sie die Innovationsfähigkeit Ihres Unternehmens?	19
Abbildung 10 – Vergleich der durchschnittlichen Innovationsfähigkeit mit der Bedeutung von Innovation	19
Abbildung 11 – Wie stark hindern die folgenden Faktoren die Innovationskraft in Ihrem Unternehmen?	20
Abbildung 12 – Wie ermöglichen Sie Ihren Angestellten innerhalb des Unternehmens eigene Innovationen voranzutreiben?	21
Abbildung 13 – Wie beurteilen Sie Ihre Veränderungsbereitschaft in Bezug auf Ihren Innovationsprozess?	21
Abbildung 14 – Denken Sie, dass die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen Ihre Innovationsfähigkeit fördern kann?	22
Abbildung 15 – War Ihnen das Konzept von Makerspaces bereits bekannt?	24
Abbildung 16 – Wie hoch ist die Bereitschaft Ihres Unternehmens Makerspaces zu nutzen?	25
Abbildung 17 – Nutzungsbereitschaft in Bezug auf die Bekanntheit des Makerspace	25
Abbildung 18 – Welche der folgenden Bedenken sprechen gegen die Nutzung von Makerspaces?	26
Abbildung 19 – Bedenken in Abhängigkeit von der Kenntnis des Makerspacekonzeptes	26
Abbildung 20 – Nutzungswahrscheinlichkeit in Bezug auf die Bedenken und Nutzungsbereitschaft	28
Abbildung 21 – Nutzungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Bekanntheit des Makerspacekonzeptes	29
Abbildung 22 – Durch welche der folgenden Möglichkeiten würden Sie Makerspaces aktiv unterstützen?	29
Abbildung 23 – Unterstützungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	30
Abbildung 24 – Wie wichtig wären Ihnen die folgenden Möglichkeiten bei der Nutzung eines Makerspace?	31
Abbildung 25 – Durchschnittliche Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von der Nutzungsbereitschaft	31

Abbildung 26 – Mit welchen der nachfolgenden Personengruppen können Sie sich eine Zusammenarbeit im Makerspace vorstellen?	33
Abbildung 27 – In welchen Bereichen benötigen Sie seitens des Makerspace eine Ansprechperson?	33
Abbildung 28 – Welche Veranstaltungen zur Weiterbildung im Makerspace sind für Sie wichtig?	34
Abbildung 29 – Wie oft soll der Makerspace für Ihr Unternehmen geöffnet sein?	35
Abbildung 30 – Zu welcher Tageszeit soll der Makerspace für Ihr Unternehmen zur Verfügung stehen?	35
Abbildung 31 – Welche Anfahrtszeit zum Makerspace würden Sie maximal in Kauf nehmen?	35
Abbildung 32 – Durchschnittliche maximale Anfahrtszeit in Abhängigkeit von der Einwohnerdichte	36
Abbildung 33 – Welche Werkstoffe möchten Sie im Makerspace bearbeiten?	37
Abbildung 34 – Mit welchen zusätzlichen Werkstoffen möchten Sie im Makerspace arbeiten?	38
Abbildung 35 – Mit welcher Software möchten Sie im Makerspace arbeiten?	38
Abbildung 36 – Wie soll Ihr Arbeitsbereich im Makerspace aussehen?	39
Abbildung 37 – Welche zusätzlichen Bereiche im Makerspace sind für Sie wichtig?	40
Abbildung 38 – Was wäre Ihnen die jährliche Nutzung eines Makerspace unabhängig vom Zahlungsmodell wert?	41
Abbildung 39 – Zahlungsbereitschaft in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	41
Abbildung 40 – Welches Zahlungsmodell bevorzugen Sie im Rahmen der Nutzung von Makerspaces?	42
Abbildung 41 – Welche Bedeutung hat für Ihr Unternehmen der Schutz von Firmenwissen bei der möglichen Nutzung eines Makerspace?	43
Abbildung 42 – Wären Sie bereit firmeninternes Wissen für eine offene Zusammenarbeit zu teilen?	43
Abbildung 43 – Bereitschaft zur Teilung von firmeninternem Wissen in Abhängigkeit von der Nutzungsbereitschaft	43
Abbildung 44 – Konzeptionierung von Makerspaces	46
Abbildung 45 – Konzeptanordnung der Makerspaces in Baden-Württemberg	47
Tabelle 1 – Definition KMU	12
Tabelle 2 – Bewertung des Makerspace-Konzeptes bezüglich der Verbesserungsansätze	24
Tabelle 3 – Kategorisierung der Bedenken	27

Impressum

Kontaktadresse

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Rainer Nägele
Telefon +49 711 970-5106
rainer.naegele@iao.fraunhofer.de

Prof. Dr.-Ing. Peter Ohlhausen
Telefon +49 711 970-2079
peter.ohlhausen@iao.fraunhofer.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

[urn:nbn:de:0011-n-4871603](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0011-n-4871603)

© Fraunhofer IAO, 2018

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich all seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann das Institut keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

