

Gerrit Sames

Maria Schäfer

Umsetzungskonzepte für Industrie 4.0 im Mittelstand

THM-Hochschulschriften Band 6

Gerrit Sames

Maria Schäfer

Umsetzungskonzepte für Industrie 4.0
im Mittelstand

THM-Hochschulschriften Band 6

THM-Hochschulschriften Band 6

© 2017 Gerrit Sames, Maria Schäfer
Technische Hochschule Mittelhessen
Fachbereich Wirtschaft

Herausgeber der THM-Hochschulschriften:
Der Präsident der Technischen Hochschule Mittelhessen

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe.

Einzelne Hochschulschriften sind auch online abrufbar:
www.thm.de/bibliothek/thm-hochschulschriften

ISSN (Print) 2568-0846

ISSN (Online) 2568-3020

Umsetzungskonzepte für Industrie 4.0 im Mittelstand

Die Voraussetzungen für Industrie 4.0 unterscheiden sich in den Unternehmen des Mittelstandes erheblich. Das hat eine Studie an der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) hervorgebracht. Man kann 5 Typen von Unternehmen differenzieren, die unterschiedliche Umsetzungskonzepte für den Weg zu Industrie 4.0 erfordern.

Prof. Dr. Gerrit Sames, Maria Schäfer, BA

Über die Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Gerrit Sames ist Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt ERP-Systeme am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen

Maria Schäfer, BA ist Wissenschaftliche Hilfskraft am Fachbereich Wirtschaft der Technischen Hochschule Mittelhessen

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	4
1.1 Bedeutsamkeit von Industrie 4.0 und Digitalisierung.....	4
1.2 Zielsetzung des Forschungsvorhabens.....	6
2 Industrie 4.0 im Mittelstand.....	7
3 Durchführung der Untersuchung.....	11
3.1 Vorgehensweise.....	11
3.2 Erläuterung der Konzeptelemente.....	11
3.3 Durchführung der Telefoninterviews.....	16
4 Ableitung und Vorstellung der Handlungsempfehlungen.....	21
4.1 Handlungsempfehlung „Füchse“.....	23
4.2 Handlungsempfehlung „Biber“.....	26
4.3 Handlungsempfehlung „Hasen“.....	29
4.4 Handlungsempfehlung „Murmeltiere“.....	32
4.5 Handlungsempfehlung „Igel“.....	35
5 Zusammenfassung.....	38
5.1 Umsetzungskonzepte.....	38
5.2 Empfehlung.....	41
6 Literatur.....	42

1 Einleitung

1.1 Bedeutsamkeit von Industrie 4.0 und Digitalisierung

Die Digitalisierung schreitet immer weiter voran. Immer mehr Geräte, z.B. Autos, Uhren, Handys und Sensoren werden über das Internet vernetzt und interagieren. In der Logistik besteht die Möglichkeit des Einsatzes von intel-

ligenten und sprechenden Regalen, so genannte Smart Storages¹, sowie von Fahrzeugen, die beispielsweise autonom durch Hallen fahren.² Charakteristisch für die Digitalisierung sind die umfassende Vernetzung der Bereiche Wirtschaft und Gesellschaft und die Analyse der dabei gewonnenen Daten.

Das Zukunftsprojekt der Bundesregierung zur Digitalisierung der Industrie wurde 2011 im Rahmen der Hightech-Strategien unter dem Begriff „Industrie 4.0“ ins Leben gerufen. Mit Hilfe dieses Projektes soll der Prozess der vierten industriellen Revolution, welche reale und virtuelle Welt zu einem Internet der Dinge zusammenführt, unterstützt werden.³ Um die deutsche Industrie, die das Herzstück der deutschen Wirtschaft ist, zu fördern, und das Potential für Deutschland zu nutzen, stellt die Bundesregierung Fördermittel zur Verfügung. Das Wachstumspotential durch die Umsetzung von Industrie 4.0 wird bis 2025 auf 200–425 Milliarden Euro geschätzt.⁴ Die Forschung in diesem Bereich macht indes große Fortschritte.

Die Verbändeplattform „Industrie 4.0“, welche von den Verbänden VDMA, BITKOM und ZVEI getragen wird, stellt sich in Arbeitsgruppen der Herausforderung von Standardisierung, Forschung und Sicherheit zukunftsrelevanter Themen.

Viele Unternehmen gestalten diesen Wandel bereits aktiv mit, doch andere reagieren eher verhalten und zögerlich. Hemmnisse und Hürden bilden die Frage nach der Datensicherheit, fehlende Standards und das Identifizieren von Potentialen.

Die Einführung von Digitalisierung im deutschen Mittelstand bietet die Chance Prozesse zu optimieren und neue Märkte durch Innovationen zu erschließen. Gerade für kleine Unternehmen ist der Innovationsprozess bedeutsam. Innovationen sind der Motor des Unternehmertums.⁵ Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, den deutschen Mittelstand zu unterstützen und individuelle Hilfestellungen für die Umsetzung von Industrie 4.0 und die damit verbundene Digitalisierung zu geben.

¹ Vgl. www.intralogistik.tips

² Vgl. www.derwesten.de

³ Vgl. www.bmbf.de

⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015), S.4

⁵ Vgl. Bauernhansl (2017), S.4 f.

1.2 Zielsetzung des Forschungsvorhabens

Ausgehend von einer im Jahre 2017 veröffentlichten Studie über fünf unterschiedlicher Industrie 4.0 Typen im Mittelstand⁶, stand die Entwicklung erster Umsetzungskonzepte zu Industrie 4.0 im Mittelpunkt dieses Forschungsvorhabens. Als Umsetzungskonzept soll die entsprechende typspezifische Vorgehensweise hin zu Industrie 4.0 im Unternehmen verstanden werden. Im Ergebnis sollen diese typspezifischen Umsetzungskonzepte in einer Handlungsanleitung zusammengefasst werden. Zielstellung ist es, den mittelständischen Unternehmen damit eine Hilfestellung für Fortschritte zu Industrie 4.0 zu geben.

Dazu wurden Industrie 4.0 - Konzeptelemente mit Hilfe von Telefoninterviews mit Unternehmen verifiziert und festgestellt, ob diese Konzeptelemente bei den Unternehmen umgesetzt/ relevant sind oder nicht. Daraus wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet. Die entwickelten Handlungsempfehlungen haben das Ziel, einen möglichen „Fahrplan“ darzustellen, um Industrie 4.0 im Unternehmen einzuführen und erfolgreich umzusetzen.

Die folgende Abbildung 1 zeigt den groben Ablauf der Studie auf. Im ersten Schritt wurden theoretische Konzeptelemente entwickelt und dokumentiert, welche im nächsten Schritt mittels Telefoninterviews mit mittelständischen Unternehmen verifiziert wurden. Die durchgeführten Telefoninterviews wurden ausgewertet und in einer typenbezogenen Handlungsempfehlung zusammengefasst.

⁶ Sames/Schäfer (2017)



Abbildung 1 Überblick Ziel der Studie

2 Industrie 4.0 im Mittelstand

Auf Basis einer an der THM durchgeführten Studie zum Stand von Industrie 4.0 im Mittelstand, an der sich 162 mittelständische Unternehmen beteiligt haben, konnten mittels einer Clusteranalyse fünf Industrie 4.0- Typen identifiziert werden, die jeweils einen unterschiedlichen Etablierungsstand von Industrie 4.0 im Unternehmen aufweisen⁷. Diese wurden in Analogie zur Tierwelt charakterisiert.

Die „Füchse“ weisen den höchsten technischen und technologischen Stand auf und dienen als Vorbild für die anderen Typen, da sie schon einzelne Elemente von Industrie 4.0 aktiv und bewusst umgesetzt haben. Des Weiteren gibt es die „Biber“. Sie geben an Industrie 4.0 nur aus den Medien zu kennen, setzen sich nicht offensiv mit diesem Thema auseinander oder planen eine Umsetzung in ihrem Unternehmen. Dabei nutzen sie unbewusst Industrie 4.0 Technologien.

⁷ Sames/Schäfer (2017)

Der dritte Typus sind die „Hasen“. Diese Unternehmen nutzen einige Technologien, dennoch gehen sie verhalten mit dem Thema Industrie 4.0 um. Ihnen ist die mögliche Zukunftsrolle bewusst, jedoch sehen sie noch nicht die Notwendigkeit sofort zu agieren. Die Murmeltiere sind dem Typus der „Hasen“ sehr ähnlich. Der technologische Stand ist bei den Murmeltieren jedoch niedriger, weil hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeit und der IT-Anbindung der Maschinen noch nicht auf die zunehmende Digitalisierung reagiert wird.

Den fünften Typus bilden die „Igel“. Sie charakterisieren eine Gruppe von Unternehmen, die Industrie 4.0 keine große Bedeutung beimessen, sondern an ihren bisherigen Methoden und Techniken festhalten. Sie weisen den niedrigsten Technologiestand der gesamten Typologie auf, stellen jedoch die größte Gruppe dar.

Im den Folgenden Abbildungen sind die Daten der einzelnen Typen übersichtlich einzusehen.

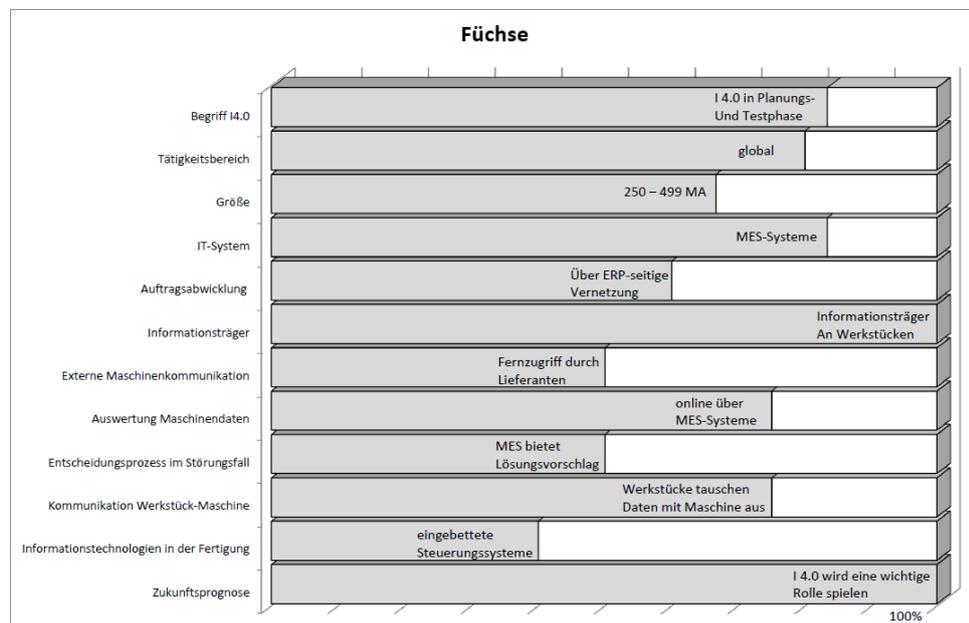


Abbildung 2 Die Füchse

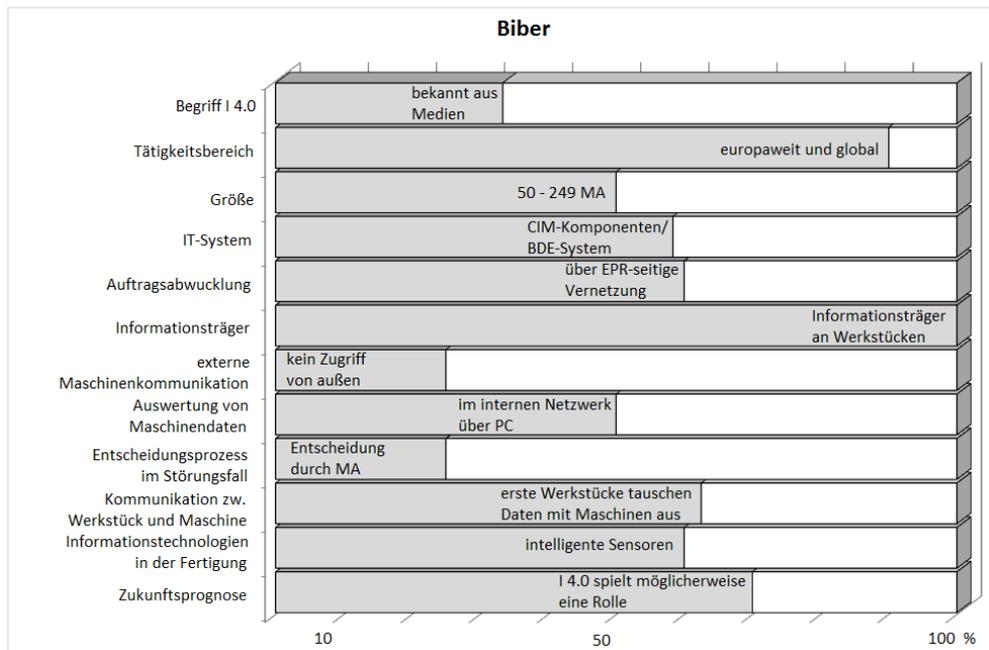


Abbildung 3 Die Biber

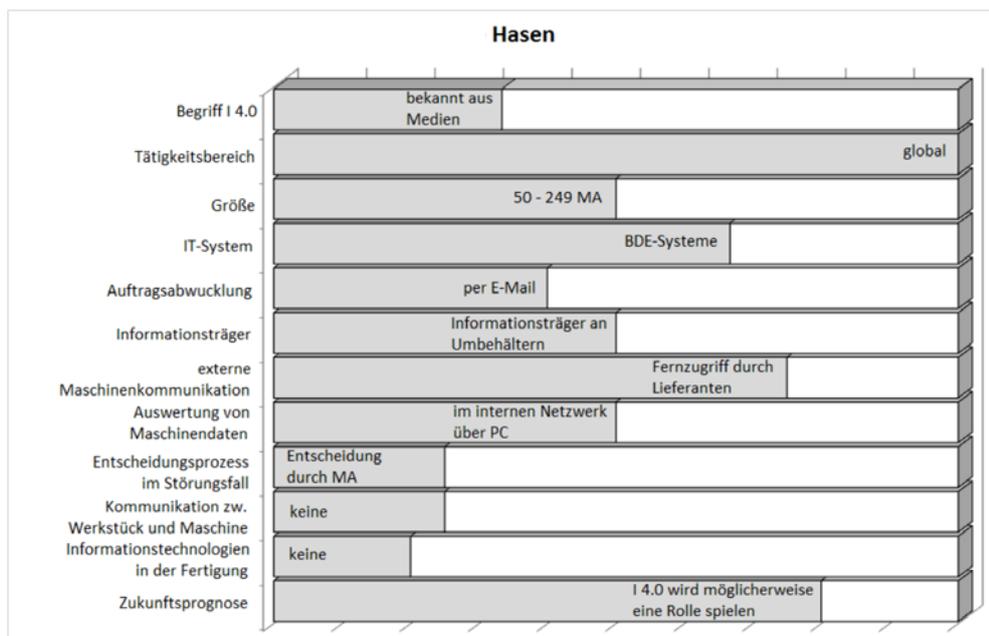


Abbildung 4 Die Hasen

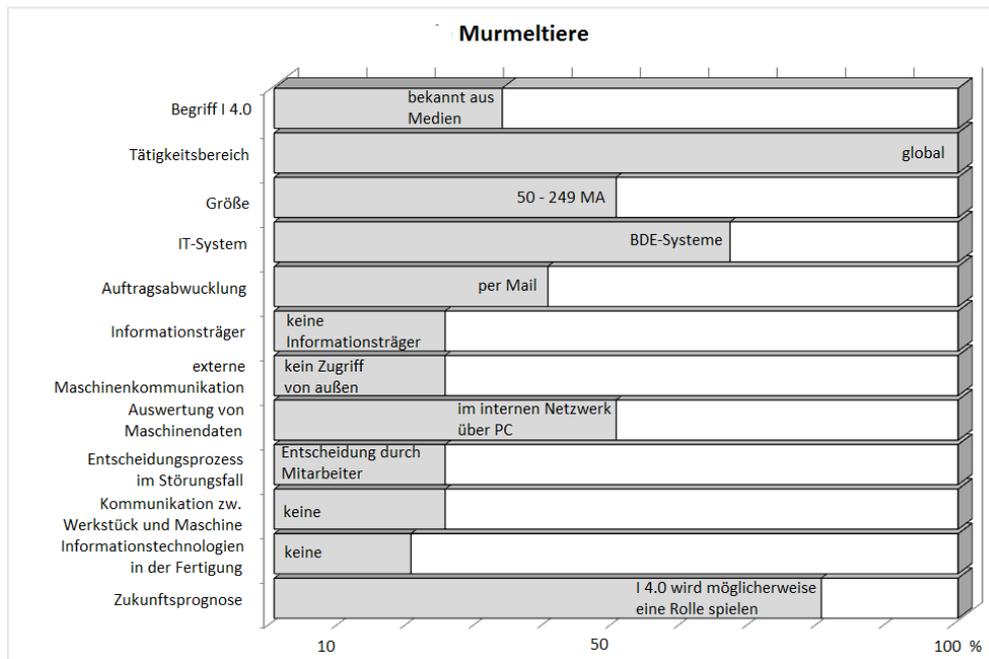


Abbildung 5 Die Murmeltiere

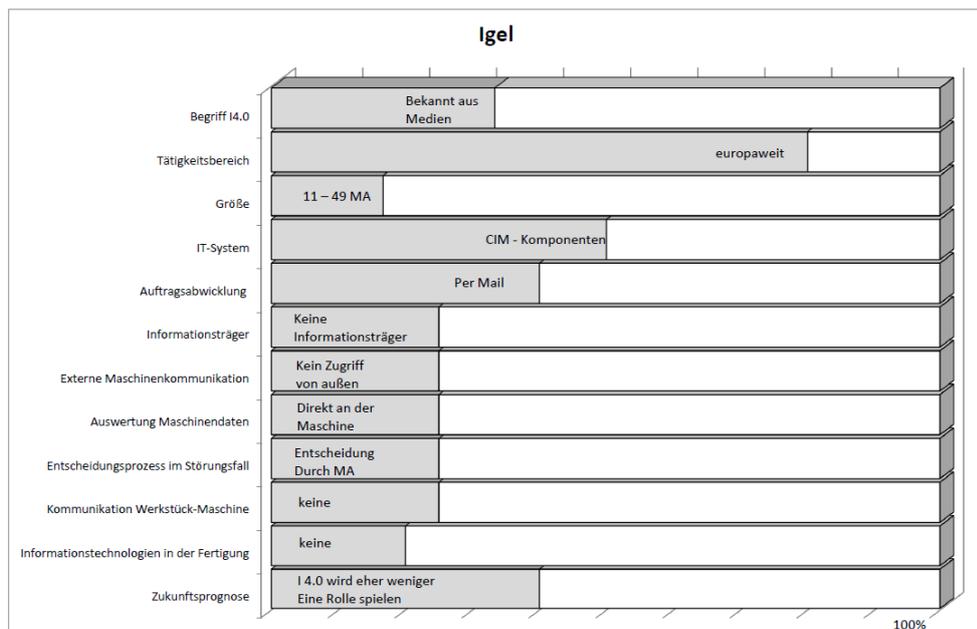


Abbildung 6 Die Igel

Die Bearbeitung des Projektes folgt dem deduktiven Ansatz, aufsetzend auf der Typologie zum Stand von Industrie 4.0 im Mittelstand.

Für diese Studie wurde der explorative Forschungsansatz gewählt, da es sich um ein im Forschungsbereich zu Industrie 4.0 weniger erforschten Bereich handelt. Die angewendete Methode ist das Telefoninterview als Form des Einzelinterviews.

3 Durchführung der Untersuchung

3.1 Vorgehensweise

Zunächst wurden in einer umfangreichen Recherche Konzeptelemente zu Industrie 4.0 zusammengestellt. Diese Konzeptelemente wurden in eine logische chronologische Abfolge gereiht und in teilstrukturierten Telefoninterviews verifiziert.

3.2 Erläuterung der Konzeptelemente

In umfangreichen Recherchen wurden die folgenden Konzeptelemente zusammengetragen, die kurz erläutert werden.

1. Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben

Um Industrie 4.0 in einem Unternehmen einführen zu können, bedarf es erst einmal der Erlangung von Grundkenntnissen in diesem Bereich. Hierzu zählt beispielsweise der Besuch einer Messe, die dieses Thema aufgreift.

2. Teilnahme an externen vertiefenden Workshops

Um das Grundwissen was Industrie 4.0 für Unternehmen bedeutet vertiefend aufzubereiten, kann an externen vertiefenden Workshops teilgenommen werden. Diese werden beispielsweise von Verbänden, der IHK oder Hochschulen und Universitäten angeboten.

3. Durchführung spezifischer Firmen-Workshop

Firmenspezifische Workshops dienen dazu, das einzelne Unternehmen im Hinblick auf Industrie 4.0 zu beleuchten. Dabei wird unter anderem das Augenmerk auf die Branchenzugehörigkeit und die Größe des Unternehmens gelegt. Schwerpunkte des Workshops werden firmenspezifisch festgelegt. Ziel ist es Potentiale im Hinblick auf Industrie 4.0 aufzuzeigen.

4. Aktivierung & Schulung des Betriebsrats

Der Betriebsrat eines Unternehmens sollte in den Prozess der Digitalisierung mit einbezogen werden. Durch seine mitgestaltende Funktion ist es wichtig, ihn aufzuklären und gegebenenfalls Ängste abzubauen, besonders der Aspekt der Arbeitsüberwachung bzw. dem „gläsernen Mitarbeiter“. Um ein gemeinsames Ergebnis zu erarbeiten ist es daher notwendig, Hand in Hand zu arbeiten und die Arbeitnehmervertreter mit einzubeziehen.⁸

5. Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse

6. Identifizierung relevanter Geschäftsprozesse

7. Identifikation aller ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse

8. Prozesslandkarte

Eine Digitalisierung kann nicht ohne Transparenz der im Unternehmen ablaufenden Prozesse stattfinden. Hierzu wird eine Prozesslandkarte erstellt, welche einen Überblick über alle im Unternehmen ablaufenden Prozesse abbildet. Die Prozesslandkarte stellt den Status-Quo dar und kann aufzeigen, an welcher Stelle Prozesse noch nicht optimal laufen und wo mehr digitale Tools eingesetzt werden können.⁹

9. Prozessanalyse

Die Prozessanalyse konzentriert sich darauf zu schauen, welche der identifizierten Prozesse für das Unternehmen nicht zufriedenstellend sind und daher genauer analysiert werden sollten. Hierbei sollte auch der Aspekt der Digitalisierung analysiert werden sollten.

10. Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung

Die Digitalisierung fordert Unternehmen heraus, sich in neuen Geschäftskontexten mit bisher fremden Fachthemen auseinanderzusetzen. Eine wertvolle Unterstützung, insbesondere für kleine- und mittelständische Unternehmen (KMU), ist die Beratung zur Umsetzung von Industrie 4.0. Dazu bietet beispielsweise die Plattform Industrie 4.0 eine Landkarte an, auf der Unternehmen Ansprechpartner in ihrer Region recher-

⁸ Vgl. www.diepresse.com

⁹ Vgl. Lischka (2017), S. 26

chieren können, Kontakt aufnehmen können und somit einen wichtigen Schritt hin zu Industrie 4.0 machen können.¹⁰

Durch die Inanspruchnahme von fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 kann mit Hilfe eines Beraters oder Experten unter Berücksichtigung der aktuellen Situation das Potential ermittelt werden, welche durch Industrie 4.0 erreicht werden kann.¹¹

11. Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten

Durch die Digitalisierung werden Prozesse im Unternehmen immer komplexer und die Herausforderung für Mitarbeiter und Führungskräfte besteht darin, diese komplexen Prozesse zu verstehen. Diese und weitere Anforderungen an die einzelnen Berufsgruppen im Unternehmen müssen definiert und dokumentiert werden, um so transparent zu werden und als Grundlage für weitere Handlungen im Bereich der Digitalisierung im Unternehmen zu dienen.¹²

12. Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter

Kommunikation trägt zum entscheidenden Erfolg einer Digitalisierungsmaßnahme bei. Ebenso die Tatsache, Menschen für den digitalen Wandel zu gewinnen. Dies kann dadurch geschehen, dass Mitarbeitern die Entwicklungsperspektiven durch den digitalen Wandel und Industrie 4.0 aufgezeigt werden. So können Vorbehalte und Ängste abgebaut werden. Wichtig ist hierbei die sich verändernde Rollenverteilung anzusprechen. Es muss für die Mitarbeiter die Frage beantwortet werden.¹³

Als Methoden können zum Beispiel Mitarbeiterversammlungen, Informationsschreiben oder Artikel im Intranet sein, welche Mitarbeiter über das Thema Industrie 4.0 und die Auswirkungen auf das Unternehmen informieren.¹⁴

13. Schulungskonzept für Mitarbeiter

¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (04/2017), S. 14

¹¹ Vgl. Terstegen/Kese (2017), S. 30

¹² Vgl. Bauernhansl (2017), S. 43

¹³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), S. 6

¹⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), S. 7

Um die Mitarbeiter aktiv auf neue Aufgabenbereiche und Anforderungen vorzubereiten und eine Überforderung zu vermeiden, sollten Schulungskonzepte individuell für einzelne Berufsgruppen im Unternehmen erstellt werden. Das neue Wissen kann über Weiterbildungen an die Mitarbeiter herangetragen werden.¹⁵

14. Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse

Um den aktuellen Stand eines Unternehmens hinsichtlich der digitalen Transformation zu bestimmen werden immer öfter Reifegradmodelle eingesetzt, welche die Leistungsfähigkeit des Unternehmens aufzeigen. Im weiteren Schritt kann eine Reifegradanalyse zur Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen unterstützend auf die Organisation wirken, um sich strukturiert weiterzuentwickeln.¹⁶

Um eine Reifegradanalyse zufriedenstellend durchführen zu können ist es notwendig, in dieses Themengebiet eingearbeitet zu werden. Daher ist hier das Konzeptelement eingebaut, in dem Unternehmen die Kompetenz erlangen eine Reifegradanalyse durchführen.

15. Durchführung Reifegradanalyse einzelner Bereiche

Da eine Reifegradanalyse sehr komplex ist und ein großer Überblick über das Unternehmen erforderlich ist, kann sie als Teilschritt erst einmal in einzelnen Teilbereichen des Unternehmens durchgeführt werden. Dabei kann im Unternehmen individuell entschieden werden, welcher Bereich zuerst analysiert werden soll. Dies kann beispielsweise die Fertigung sein.

16. Durchführung Reifegradanalyse abteilungsübergreifend

Durch eine abteilungsübergreifende Reifegradanalyse lässt sich ein Gesamtüberblick über das Unternehmen erstellen und der unternehmensübergreifende Status-Quo ermitteln.

¹⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), S. 6

¹⁶ Vgl. Terstegen/Kese (2017), S. 30 f.

Hieraus lassen sich mögliche technologische Entwicklungspfade ableiten. Diese sind zu analysieren und zu bewerten.¹⁷

17. Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien

Hierbei wird analysiert, welche Industrie 4.0 Technologien in den einzelnen Prozessen und Ebenen des Unternehmens eingesetzt werden können und in welchem Bereich das größte Potential steckt.

18. Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen

In diesem Konzeptelement werden für ermittelte Potentiale entsprechende Maßnahmen und Ziele zur Umsetzung formuliert und somit die Strategie für das Unternehmen festgelegt.¹⁸

Dabei gilt es eine Gesamtunternehmensstrategie für die Digitalisierung zu entwickeln und festzulegen, ob der Fokus auf den Produkten oder der Produktion liegen sollte. Ziel dieser Strategieentwicklung sollte es sein, festzulegen wie die digitale Vernetzung zum Endkunden gestaltet werden soll und welche hieraus entstehenden Impulse für die Produktion und das Produktmanagement entstehen.¹⁹

19. Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess

Aufbauend auf dem Reifegradmodell kann eine unternehmensspezifische Industrie 4.0-Roadmap entwickelt werden und bei der Steuerung der daraus resultierenden Aktivitäten eine Orientierungshilfe darstellen.²⁰

20. Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling

Die Einführung eines Veränderungsmanagements dient zur langfristigen Absicherung der Durchführung von Maßnahmen und der Zielerreichung von Industrie 4.0. Dazu können regelmäßige Evaluationen eingesetzt werden, die den Fortschritt und Erfolg der Maßnahmen dokumentieren.

¹⁷ Vgl. Bauernhansl (2017), S. 43

¹⁸ Vgl. Terstegen/Kese (2017), S. 30 f.

¹⁹ Vgl. Bauernhansl (2017), S. 43

²⁰ Vgl. Terstegen/Kese (2017), S. 34

Eine regelmäßige Erfolgskontrolle ist zwingend erforderlich, um nachhaltigen Erfolg zu garantieren. So können frühzeitig Planabweichungen erkannt und nachgebessert werden.²¹

Zur Steuerung des Entwicklungs- bzw. Einführungsfortschritts in Bezug auf den Digitalisierungsreifeegrad bietet es sich an, ein Controllingsystem zu implementieren. Dieses kann beispielsweise Kennzahlen zur digitalen Vernetzung mit Kunden beinhalten. Durch ein Controllingsystem in diesem Bereich gehört das Thema Digitalisierung zum alltäglichen Betriebsgeschehen und wird kontinuierlich überwacht, gesteuert und geplant.²²

21. Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung

Vor der Umsetzung von digitalen Prozessen, wie zum Beispiel bei komplexen Produktions- und Logistikanlagen, können diese in Testumgebungen unter realistischen Bedingungen erprobt, getestet und weiterentwickelt werden. Diese Testumgebungen werden von Hochschulen und Forschungseinrichtungen bereitgestellt. Durch eine Vernetzung mehrerer Testumgebungen, können Anwendungs- und Produktionsprozesse in mehreren Testumgebungen realistisch nachgebildet werden.²³ Immer mehr Hochschulen bauen solche Einrichtungen auf. Aktuell wird dies unter anderem von der RWTH Aachen und auch von der THM angeboten. Dort können Industrie 4.0- Anwendungen getestet werden.²⁴ So können Unternehmen in Pilotprojekten ihre Ideen möglichst praxisnah erproben und diese anwendungsreif machen.²⁵

3.3 Durchführung der Telefoninterviews

Basierend auf dem Katalog der Konzeptelemente wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, um die ausgewählten Unternehmen in Bezug auf die Erreichung einzelnen Konzeptelemente zu befragen.

²¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), S. 12

²² Vgl. Bauernhansl (2017), S. 43

²³ Vgl. www.bmwi.de

²⁴ Vgl. www.demofabrik-aachen.rwth-campus.com

²⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017), S. 19

Der Interviewleitfaden war so konzipiert, dass zum Teil einzelne Fragen mehrere Konzeptelemente abdecken. In der folgenden Abbildung sind in der linken Spalte die einzelnen Konzeptelemente aufgeführt und in der rechten Spalte dazu die einzelnen Interviewfragen. Bei den letzten vier Fragen handelte es sich um allgemeine Fragen, die zur Unterstützung der Interpretation der einzelnen Typen herangezogen werden können.

Konzeptelement	Interviewfrage
Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	Haben Sie schon an einmal an einer Messe, einem Vortrag oder Kongress zum Thema Industrie 4.0 teilgenommen?
Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	Haben Sie schon an vertiefenden Workshops zum diesem Thema, zum Beispiel durch Verbände wie VDMA oder dem THM Kongress, teilgenommen?
Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	Haben Sie schon einen internen Workshop zu diesem Thema durchgeführt?
Aktivierung & Schulung des Betriebsrats	Ist Ihr Betriebsrat über das Thema Industrie 4.0 informiert?
Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	Haben Sie alle Prozessabläufe in Ihrem Unternehmen identifiziert und do-

Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	kumentiert? Oder zumindest die Hauptprozesse?
Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	Verfügen Sie über eine Prozesslandkarte?
Prozesslandkarte	<p>Haben Sie Ihre relevanten Hauptprozesse für die Wertschöpfung im Unternehmen analysiert?</p> <p>Haben Sie analysiert mit welchen Prozessen Sie im Unternehmen unzufrieden sind?</p>
Prozessanalyse	Haben Sie schon intern über mögliche Veränderungen, Ziele und Umsetzungsmöglichkeiten von Industrie 4.0 diskutiert?
Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	<p>Gibt es eine Verschriftlichung für die Mitarbeiter zu dem Thema Industrie 4.0, ein angepasstes Anforderungsprofil und Schulungen im Unternehmen?</p>
Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	Haben Sie schon einmal was von einer Reifegradanalyse gehört?
Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	
Schulungskonzept für Mitarbeiter	
Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	

Durchführung Reifegradanalyse <u>einzelner</u> Bereiche	Haben Sie schon einmal eine Reifegradanalyse durchgeführt?
Durchführung Reifegradanalyse <u>abteilungsübergreifend</u>	
Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	
Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	Haben Sie Strategien und Ziele zur Digitalisierung definiert?
Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	Sind diese Ziele im Management des Unternehmens verankert bzw. festgehalten?
Einführung Veränderungsmanagement/Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	Haben Sie Kennzahlen oder ein Feedbacksystem entwickelt um die Umsetzung Ihrer Strategie zu überwachen?
Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	Würden Sie Demonstrationsfabriken nutzen, in denen sie die Automatisierung einzelner Prozesse aus Ihrem Unternehmen erproben können?
Allgemeine Fragen	Laufen Ihre Prozesse Medienbruchfrei ab?
	Haben Sie einen automatisierten Prozessablauf in der Fertigung?

	Haben sie ein kommunikationsfähiges Endprodukt?
	Sind Sie mit Ihren Kunden vernetzt?

Tabelle 1 Entwicklung Interviewleitfaden

Die Telefoninterviews wurden mit 22 Unternehmen durchgeführt, welche an der vorangegangenen Studie zum aktuellen Stand von Industrie 4.0 teilgenommen haben. Im Interview aufgedeckte Änderungen in der Rangfolge und einzelner Konzeptelemente wurden eingearbeitet.

Aus dem Typus „Füchse“ wurden fünf Unternehmen befragt, aus dem Typus „Biber“ drei Unternehmen, aus dem Typus „Hasen“ vier Unternehmen, aus dem Typus „Murmeltiere“ fünf und aus dem Typus „Igel“ ebenfalls fünf Unternehmen. Die Erkenntnisse aus den ermittelten Ergebnissen wurden in den typenbezogenen Handlungsempfehlungen festgehalten

4 Ableitung und Vorstellung der Handlungsempfehlungen

Von den beteiligten 22 Unternehmen gehörten fünf zum Industrie 4.0- Typus „Füchse“, drei zu den „Bibern“, vier zu den „Hasen“, fünf zu den „Murmeltieren“ und fünf zu den „Igel“ (siehe dazu Abbildung 7)

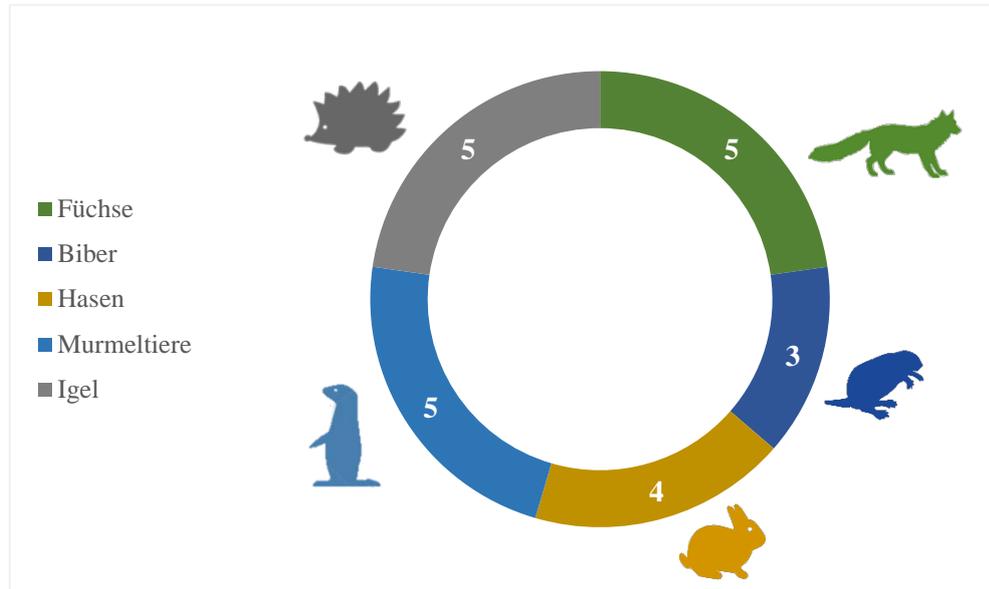


Abbildung 7 Anzahl der Telefoninterviews

Die Handlungsempfehlungen der einzelnen Typen basieren auf den Ergebnissen der Telefoninterviews. Dabei wird der Median verwendet, um die Ausprägung der einzelnen Konzeptelemente zu bestimmen. Ist ein Konzeptelement durch die Medianbestimmung mit „ja“ beantwortet, so bedeutet dies für die Handlungsempfehlung, dass dieser Konzeptpunkt von diesem Typus schon erreicht wurde. Das Konzeptelement wird somit angenommen, da davon ausgegangen wird, dass alle Unternehmen, die zu diesem Typus gehören, diesen Umsetzungspunkt der Handlungsempfehlung für Industrie 4.0 schon erreicht haben und keine Notwendigkeit besteht an diesem Punkt erneut anzusetzen. Sollte das Ergebnis nicht eindeutig ersichtlich sein, wird dies explizit erkenntlich gemacht.

Bei einem negativen Ergebnis für ein Konzeptelement, wird davon ausgegangen, dass dieser Punkt noch nicht erfüllt wurde und als Ansatzpunkt für die Umsetzung von Industrie 4.0 dienen kann. Sind einzelne Punkte in der

Bewertungstabelle ausgelassen bedeutet dies, dass das jeweilig befragte Unternehmen dieses Konzeptelement für das Unternehmen für nicht relevant hält bzw. nicht angewendet hat. Dies betrifft insbesondere das Konzeptelement der Einbeziehung des Betriebsrates. Viele kleine Unternehmen verfügen nicht über einen Betriebsrates. Daher kann dieser folglich nicht eingebunden werden.

4.1 Handlungsempfehlung „Füchse“

Die „Füchse“ weisen, wie schon in Kapitel 2.1 erläutert, den weitesten Stand der Industrie 4.0 Technologien auf. Sie sind in dem Bereich Industrie 4.0 schon sehr weit fortgeschritten. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Telefoninterviews wider. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle übersichtlich einzusehen.

Konzeptelemente	U1	U2	U3	U4	U5	Median
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	●	●	●	●	●	●
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	●	●	●	●	○	●
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	●	●	●	●	○	●
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats			●	●	●	●
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	●	●	●	●	●	●
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	●	●	●	●	●	●
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	●	●	●	●	●	●
8 Prozesslandkarte	●	●	●	○	○	●
9 Prozessanalyse	●	●	●	●	●	●
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	○	●	●	●	●	●
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	●	●	●	●	○	●
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	○	●	●	●	○	●

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	●	●	●	●	○	●
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	○	○	●	●	○	○
15	Durchführung Reifegradanalyse <u>einzelner</u> Bereiche	○	○	●	●	○	○
16	Durchführung Reifegradanalyse <u>abteilungsübergreifend</u>	○	○	●	●	○	○
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	○	●	●	●	●	●
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	●	●	●	●	●	●
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	●	●	●	●	●	●
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	●	●	○	●	●	●
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	○	●	●	○	○	○

Tabelle 2 Ergebnisse "Füchse"

Kenntnisse im Bereich Industrie 4.0 sind schon in umfassender Maß vorhanden, sodass in hier kein weiterer Bedarf an Workshops etc. vorliegt. Die Unternehmen diesen Typus verfügen über eine Prozesslandkarte und ausgeklügelte Schulungsunterlagen für ihre Mitarbeiter. Jedoch haben die meisten Unternehmen keine Reifegradanalyse durchgeführt. Dies ist bei dem beachtlichen Fortschritt im Bereich der Digitalisierung auch nicht mehr zwingend notwendig. Dennoch kann diese zur Unterstützung eingesetzt werden, um

noch einzelnen Potentiale aufdecken zu können. Die Digitalisierung spielt eine sehr große Rolle im Unternehmen und ist daher immer aktuelles Thema im Management, welches intensiv bearbeitet wird und bei dem, mit Hilfe neuer digitaler Tools, ein ständiger Verbesserungsprozess in Effizienz und Qualität verfolgt wird. Es besteht auch ein Controlling in diesem Bereich, sodass die Umsetzung von Maßnahmen stetig kontrolliert wird und gegebenenfalls ein frühzeitiges Eingreifen stattfinden kann. Ein Konzeptelement, welches von den „Füchsen“ nicht abgedeckt wird, ist das Nutzen von Demonstrationsfabriken bzw. von Testumgebungen. Hier liegt noch ein erhebliches Potential. Dennoch gibt es schon „Füchse“, die an solchen Erprobungen an Forschungseinrichtungen teilnehmen. Dies könnten aber noch deutlich mehr Unternehmen durchführen.

Hervorzuheben ist ein Unternehmen in diesem Typus, welches ein eigenes Reifegradmodell eigens für das Unternehmen entwickelt hat und eigene Kongresse zu dem Thema Industrie 4.0 firmenintern anbietet.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die „Füchse“ schon sehr weit in der entwickelten Handlungsempfehlung fortgeschritten sind und es nur zwei Konzeptelemente gibt, die sie noch nicht erreicht haben bzw. übersprungen haben.

4.2 Handlungsempfehlung „Biber“

Die „Biber“ sind im Bereich Industrie 4.0 noch nicht so weit fortgeschritten wie die „Füchse“ (siehe dazu Kapitel 2.1). Dies sieht man auch deutlich an der Anzahl der erreichten Konzeptelemente.

Konzeptelemente	U1	U2	U3	Median
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	●	●	○	●
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	●	●	○	●
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	●	●	○	●
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats	●			●
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	●	○	○	○
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	●	●	●	●
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	●	●	●	●
8 Prozesslandkarte	●	●	●	●
9 Prozessanalyse	●	●	●	●
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	●	○	○	○
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	●	●	○	●
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	●	●	○	●

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Durchführung Reifegradanalyse <u>einzelner</u> Bereiche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Durchführung Reifegradanalyse <u>abteilungsübergreifend</u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tabella 3 Ergebnisse "Biber"

Um in Industrie 4.0 fortzuschreiten, können noch einige Konzeptelemente genutzt werden. Unternehmen diesen Typus sind weitreichend mit dem Thema Industrie 4.0 vertraut. Sie haben bereits Workshops im eigenen Unternehmen zu diesem Thema abgehalten. Die meisten Unternehmen in diesem Bereich verfügen über keinen Betriebsrat, daher wird dieser auch nicht aktiviert. Eine wichtige Handlungsempfehlung für diese Gruppe besteht

darin, eine Prozesslandkarte zu erstellen. Eine Prozesslandkarte ermöglicht einen Überblick über alle im Unternehmen ablaufenden Prozesse. Die effizientere Gestaltung durch Unterstützung möglicher Prozesse mittels digitaler Tools ist nur möglich, wenn deren Existenz bekannt und dokumentiert ist. Hier liegt erheblicher Handlungsbedarf. Die Mitarbeiter sind noch nicht mit dem Thema Industrie 4.0 vertraut gemacht. Eine weitere mögliche Handlung kann in der Erstellung einer Reifegradanalyse liegen, die Aufschluss über den aktuellen Stand des Unternehmens in Bezug auf digitale Tools gibt. Es existiert weder eine Roadmap zur Digitalisierung, noch wird dieses Thema intensiv im Management des Unternehmens behandelt und überwacht. Dieser Typus nutzt keine Demonstrationsfabriken, worin jedoch ein großes Potential liegt, da hier neue automatisiert ablaufende Prozesse erprobt werden können, bevor sie in das System des Unternehmens eingebettet werden. Dies bietet Unternehmen einen großen Vorteil, da sie ein Pilotprojekt starten können und erst wenn alles ordnungsgemäß abläuft entscheiden, ob der automatisierte Prozess in das Unternehmen integriert wird. Besonders auffällig bei der Befragung der Unternehmen diesen Typus ist, dass sich vermehrt nur auf Teilbereiche des Unternehmens in Bezug auf die Digitalisierung konzentriert wird. Es wird jedoch nicht das ganze Unternehmen analysiert, inwieweit digitale Tools unterstützend eingesetzt werden können. So wird zum Beispiel eine Jahresplanung für den Bereich der Fertigung festgelegt, jedoch nicht für den Lagerbereich oder die Verwaltung, sodass ein medienbruchfreier Prozessablauf stattfinden kann.

4.3 Handlungsempfehlung „Hasen“

Das Ergebnis der Hasen lässt sich bei manchen Konzeptelementen nicht eindeutig bestimmen. Dies liegt daran, dass eine gerade Anzahl an Unternehmen befragt wurde und das zur Folge hat, dass der Median nicht immer ein eindeutiges Ergebnis aufzeigen kann. Dies ist in der folgenden Tabelle durch das Symbol  gekennzeichnet.

Konzeptelemente	U1	U2	U3	U4	Median
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben					
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops					
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop					
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats					
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse					
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse					
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse					
8 Prozesslandkarte					
9 Prozessanalyse					
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung					
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten					
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter					

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	●	●	●	●	●
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	○	○	○	○	○
15	Durchführung Reifegradanalyse <u>einzelner</u> Bereiche	○	○	○	○	○
16	Durchführung Reifegradanalyse <u>abteilungsübergreifend</u>	○	○	○	○	○
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	●	●	○	○	◐
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	●	○	●	●	●
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	○	○	○	○	○
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	○	●	●	●	●
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	○	○	○	○	○

Tabella 4 Ergebnisse "Hasen"

Die Hasen sind ebenfalls über das Thema Industrie 4.0 informiert, jedoch kann unterstützend zur Umsetzung der Digitalisierung in den Unternehmen externe Beratung in Anspruch genommen werden. Des Weiteren wäre eine Reifegradanalyse hilfreich, die bislang von diesem Typus nicht genutzt wird. Eine Roadmap ist ebenfalls noch nicht definiert und im Managementprozess fixiert. Dieses Potential kann genutzt werden, um geplante Maß-

nahmen umzusetzen. Durch die Einführung eines Controllings können diese dann in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Um Pilotprojekte zu testen und zu optimieren, können auch hier Demonstrationsfabriken genutzt werden. Von Interviewpartnern diesen Typus kamen jedoch Hemmnisse in Bezug auf Demonstrationsfabriken zur Sprache. Es herrscht die Angst vor Datenklau. Besonders in Bildungseinrichtungen, wie Hochschulen, sei es nicht auszuschließen, dass Mitarbeitende an Laborversuchen sensible Daten unbewusst weitergeben. Unternehmen diesen Typus verfügen über eine Prozesslandkarte, da diese verpflichtend nach der ISO 90001 einzuführen ist. Sie wird jedoch nicht zu Analyse Zwecken verwendet, sodass dieses Potential noch nicht genutzt wird. Medienbruchfreie Prozesse sind in diesem Typus nur selten anzutreffen. Viele Unternehmen lassen ihren Mitarbeitern die Wahl, in welcher Form sie Daten weitergeben. Des Weiteren arbeiten sie aktiv an der Prüfung, inwieweit sie sich mit Kunden und Lieferanten vernetzen können.

4.4 Handlungsempfehlung „Murmeltiere“

Der Technologiestand der „Murmeltiere“ ist ähnlich dem der Hasen. Dies spiegelt sich in der Erreichung der Konzeptelemente wider.

Konzeptelemente	U1	U2	U3	U4	U5	Median
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	●	●	○	●	●	●
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	○	○	●	●	●	●
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	○	○	●	●	●	●
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats			●	●	●	●
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	○	○	●	○	○	○
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	●	●	●	●	●	●
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	○	○	○	●	●	○
8 Prozesslandkarte	○	○	○	●	●	○
9 Prozessanalyse	●	●	●	●	●	●
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	○	○	○	●	●	○
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	●	●	○	○	○	○
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	○	●	○	○	○	○

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	<input type="radio"/>					
15	Durchführung Reifegradanalyse einzelner Bereiche	<input type="radio"/>					
16	Durchführung Reifegradanalyse abteilungsübergreifend	<input type="radio"/>					
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	<input type="radio"/>					
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tabelle 5 Ergebnisse "Murmeltiere"

Die „Murmeltiere“ haben die ersten Konzeptelemente ebenfalls erreicht. Da die Prozesse im Unternehmen schon identifiziert sind, scheint es als sinnvoll eine Prozesslandkarte zu erstellen, welche die Zusammenhänge der Prozesse übersichtlich darstellt, sodass vielleicht neue Schnittstellen von Prozessen ermittelt werden können. Eine professionelle Beratung für Industrie 4.0 und die damit zusammenhängende Digitalisierung kann unterstützend helfen, das zukünftige Anforderungsprofil an Mitarbeiter zu definieren und Kommunikationskonzepte und Schulungsmaßnahmen für die, sich durch die Digitalisierung ändernden Arbeitsverhältnisse der Mitarbeiter zu entwickeln.

Eine Reifegradanalyse wirkt unterstützend um den Status-Quo des Unternehmens festzustellen und Ansatzpunkte für Digitalisierung im Unternehmen aufzuzeigen. Durch daraus folgende Zielsetzungen im Zuge der Digitalisierung des Unternehmens können Strategie und Roadmap festgelegt werden. Ist die Strategie im Unternehmen verankert, kann ein Veränderungsmanagement bzw. ein Controlling eingeführt werden, um die Umsetzung der Maßnahmen zur Zielerreichung zu kontrollieren und zu steuern. In Demonstrationsfabriken können einzelne Prozesse automatisiert erprobt werden, um zu schauen wie sie ablaufen können bzw. wo noch Handlungsbedarf besteht.

Auffällig in diesem Typus ist ein Unternehmen, welches sich nach eigenen Angaben noch nicht tiefergehend mit dem Thema Industrie 4.0 auseinandergesetzt hat, aber einen Industrie 4.0 Beauftragten einsetzen möchte, der dieses Thema im Unternehmen vorantreiben soll. Hier wird also deutlich, dass nicht jedes Konzeptelement erreicht werden muss, sondern auch einzelne Elemente übersprungen und über andere Konzeptelemente abgedeckt werden können. Auffällig in diesem Typus ist, dass viele Kunden der befragten Unternehmen eine Vernetzung mit dem Unternehmen nicht wünschen und den herkömmlichen Kommunikationsweg bevorzugen.

4.5 Handlungsempfehlung „Igel“

Die „Igel“ sind die am wenigsten an Industrie 4.0 interessierten. Dies erkennt man deutlich an der Erreichung der ersten Konzeptelemente.

Konzeptelemente	U1	U2	U3	U4	U5	U5
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats						
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	<input type="radio"/>					
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 Prozesslandkarte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 Prozessanalyse	<input checked="" type="radio"/>					
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	<input type="radio"/>					
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Durchführung Reifegradanalyse einzelner Bereiche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Durchführung Reifegradanalyse abteilungsübergreifend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tabelle 6 Ergebnis "Igel"

Die „Igel“ weisen den geringsten technologischen Stand an Industrie 4.0 Technologien auf. Diese geringe Ausprägung der digitalen Möglichkeiten spiegelt sich zum Teil auch in den erreichten Konzeptelementen wider. Das Thema Industrie 4.0 ist noch nicht tiefgehend vermittelt worden. Daher bietet es sich für Unternehmen aus diesem Typus an, an vertiefenden Workshops teilzunehmen und gegebenenfalls spezifische Firmen- Workshops abzuhalten. Ist ein Betriebsrat vorhanden, ist dieser auch über das Thema Industrie 4.0 informiert. Obwohl die Prozesse im Unternehmen alle bekannt sind, verfügen sie über keine Prozesslandkarte. Da es sich bei diesem Typus

um kleine Unternehmen handelt, die mit ca. 10 Mitarbeitern arbeiten, ist die Prozessanzahl übersichtlich, wodurch eine Prozesslandkarte für diese als nicht notwendig empfunden wird. Des Weiteren wurde noch keine Reifegradanalyse durchgeführt. Dennoch wurden Strategien zur Digitalisierung definiert, jedoch noch nicht in den Managementprozess aufgenommen. Auch ein Controlling wurde noch nicht eingeführt. Das Potential von Demonstrationsfabriken wird ebenfalls noch nicht genutzt.

Bei dem Typus „Igel“ ist jedoch zu beachten, dass es sich dabei weitestgehend um Unternehmen handelt, die bewusst auf Industrie 4.0 verzichten und keinen wirtschaftlichen Mehrwert für ihr Unternehmen sehen. Ihre Strategie für Industrie 4.0 ist, genau dieses nicht umzusetzen und ihr „10 Mann Unternehmen“ auch ohne diese Technologien erfolgreich weiterzuführen, so die Interviewpartner. Zwei Unternehmen aus dem Typus „Igel“ haben überwiegend „klassische“ Kunden, die eine Vernetzung nicht wünschen, sondern konservativ zu diesem Thema eingestellt sind. Da sie die Hauptkunden sind, lohnt es sich nicht das System einzuführen.

5 Zusammenfassung

5.1 Umsetzungskonzepte

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der einzelnen Typen als Umsetzungskonzepte zusammengefasst.

Konzeptelemente	Füchse	Biber	Hasen	Murmeltiere	Igel
1 Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	●	●	●	●	●
2 Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	●	●	●	●	○
3 Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	●	●	◐	●	○
4 Aktivierung & Schulung des Betriebsrats	●	●	●	●	
5 Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	●	○	◐	○	○
6 Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	●	●	●	●	●
7 Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	●	●	◐	○	○
8 Prozesslandkarte	●	●	◐	○	○
9 Prozessanalyse	●	●	●	●	●
10 Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	●	○	○	○	○
11 Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	●	●	●	○	○
12 Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	●	●	●	○	●

13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	●	○	●	○	●
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	○	○	○	○	○
15	Durchführung Reifegradanalyse einzelner Bereiche	○	○	○	○	○
16	Durchführung Reifegradanalyse abteilungsübergreifend	○	○	○	○	○
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	●	●	◐	●	●
18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	●	●	●	○	●
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	●	○	○	○	○
20	Einführung Veränderungsmanagement/ Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	●	○	●	○	○
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	○	○	○	○	○

Tabelle 7 Handlungsempfehlung

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass alle fünf Typen Grundkenntnisse in Industrie 4.0 erworben haben. Lediglich dem Typus „Igel“ wird vorgeschlagen, sich tiefgehender mit dem Thema Industrie 4.0 auseinander zu setzen. Des Weiteren wird den „Murmeltieren und den „Igel“ vorgeschlagen, eine Prozesslandkarte zu erstellen, um so einen Überblick über die ablaufenden Prozesse zu erhalten. Um tiefgehend auf das Thema Industrie 4.0 einzu-

gehen und Potentiale für das eigene Unternehmen zu identifizieren, wird allen Typen bis auf die „Füchse“ vorgeschlagen fachspezifische Beratung in Anspruch zu nehmen. Bis auf die „Murmeltiere“ haben alle Unternehmen ein angepasstes Anforderungsprofil für die Mitarbeiter entwickelt und zudem schon an Kommunikationskonzepten gearbeitet. Es verfügen neben den „Murmeltieren“ auch die „Biber“ noch nicht über ein Schulungskonzept für ihre Mitarbeiter.

Die Konzeptelemente rund um das Thema Reifegradbestimmung und Reifegradanalyse wird in allen Typen noch nicht angewendet. Dieses Konzeptelement bietet jedoch ein großes Potential zur Weiterentwicklung und Digitalisierung eines Unternehmens. Hierdurch kann der Status-Quo ermittelt werden und somit geschaut werden, welche Entwicklungspfade das Unternehmen einschlagen kann, um die Möglichkeiten der Digitalisierung und der daraus resultierenden Technologien für das eigene Unternehmen nutzen zu können.

Für die „Murmeltiere“ und die „Igel“ empfiehlt es sich eine klare Strategie zur Digitalisierung zu entwickeln und Zielsetzungen klar zu formulieren, um so im nächsten Schritt eine Roadmap zur Digitalisierung zu entwickeln und die Strategien in den Managementprozess zu integrieren. Darüber kann abgesichert werden, dass das Thema Digitalisierung einen bleibenden Stellenwert im Unternehmen aufweist und regelmäßig Thema in Meetings auf Managerebene des Unternehmens ist.

Den „Bibern“, „Murmeltieren“ und „Igel“ wird weiterhin empfohlen, nachdem die anderen vorangegangenen Konzeptelemente erreicht wurden, ein Controlling einzuführen, welches die stetige Umsetzung der Digitalisierungsstrategie mit ihren definierten Maßnahmen plant, steuert und kontrolliert.

Das letzte Konzeptelement zur Nutzung von Demonstrationsfabriken, wird aktuell von keinem der fünf Typen aktiv genutzt. Um Pilotprojekte zu starten und eine Umsetzung der geplanten digitalen Prozesse zu erproben, kann dieses Konzeptelement jedem Unternehmen auf dem Weg zum digitalen Unternehmen ans Herz gelegt werden.

5.2 Empfehlung

Die in dieser Studie entwickelte Handlungsempfehlung soll dazu beitragen, Unternehmen in den ersten Schritten dahingehend zu unterstützen einen Angriffspunkt zu haben, wie sie mit dem Trend der Digitalisierung in ihrem Unternehmen umgehen können und welche Konzeptelemente bzw. Maßnahmen ergriffen werden können um von der Digitalisierung zu profitieren. Die entwickelten Handlungsempfehlungen sind, wie schon in vorangegangenen Kapiteln erwähnt, keine absolute Lösung. Sie zeigen jedoch eine Tendenz auf, wie weit einzelnen Unternehmenstypen schon in der Umsetzungsphase hin zu Industrie 4.0 sind. Damit jedes Unternehmen seine eigene Handlungsempfehlung anleiten kann, ist im Anhang eine Tabelle mit allen 21 Konzeptelementen einzusehen, die unternehmensindividuell ausgefüllt und aktiv zur Digitalisierung des Unternehmens genutzt werden kann.

6 Literatur

Bauernhansl, Thomas (Hrsg.): Digitalisierung im Mittelstand, Entscheidungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart, 2017

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): 10-Punkteplan für Industrie 4.0, Handlungsempfehlungen der Plattform Industrie 4.0, 2017

Lischka, Andreas: Digital, virtuell & sozial: Die künftigen Lern- und Arbeitswelten, Wissensmanagement, Heft 01/2017, S. 26-27, 2017

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Forschungsbericht April 2017, Industrie 4.0 gestalten: Wegweisend. Vernetzt. Praxisnah, 2017

Sames, Gerrit; Schäfer, Maria: Industrie 4.0-Typologie der Unternehmen im Mittelstand; <http://digdok.bib.thm.de/volltexte/2018/5206/> (2017)

Terstegen, Sebastian/ Kese, David: Benchmark Reifegradmodelle, Industrie Engineering Effizienz (IEE), Heft 10/2017, S. 30-34, 2017

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Industrie 4.0-Wegweiser zur Qualifizierung und Weiterbildung für kleine und mittelständische Unternehmen, 2017

<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html> (Abrufdatum 15.02.2018)

<http://demofabrik-aachen.rwth-campus.com/> (Abrufdatum 15.02.2018)

<http://www.bwl-wissen.net/definition/explorativen-forschung> (Abrufdatum: 13.02.2018)

https://diepresse.com/home/wirtschaft/recht/4925829/Arbeitsrecht_Bei-Industrie-40-redet-Betriebsrat-mit (Abrufdatum: 13.02.2018)

<http://www.handelsblatt.com/my/unternehmen/mittelstand/industrie-4-0-kleine-firmen-hinken-hinterher/20786234.html?ticket=ST-2322343-DWAmGn4mjQKBrFrIy5Ra-ap3> (Abrufdatum: 21.02.2018)

<https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> (Abrufdatum: 21.02.2018)

<http://www.derwesten.de/staedte/dortmund/mittelstaendler-sollen-fit-werden-beim-thema-industrie-4-0-id11429748.html> (Abrufdatum: 21.02.2018)

<http://intralogistik.tips/smart-storage-oder-der-wettlauf-der-logistik-roboter/> (Abrufdatum 21.02.2018)

Anhang

Konzeptelemente			Anmerkung
1	Grundkenntnisse von Industrie 4.0 erwerben	<input type="radio"/>	
2	Teilnahme an externen vertiefenden Workshops	<input type="radio"/>	
3	Durchführung spezifischer Firmen-Workshop	<input type="radio"/>	
4	Aktivierung & Schulung des Betriebsrats	<input type="radio"/>	
5	Inanspruchnahme eines Beraters zur Analyse relevanter Prozesse	<input type="radio"/>	
6	Identifizierung relevanter unternehmerischer Geschäftsprozesse	<input type="radio"/>	
7	Identifikation aller im Unternehmen ablaufenden Geschäftstätigkeitsprozesse	<input type="radio"/>	
8	Prozesslandkarte	<input type="radio"/>	
9	Prozessanalyse	<input type="radio"/>	

10	Inanspruchnahme fachspezifischer Beratung für Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung	<input type="radio"/>	
11	Zukünftiges Anforderungsprofil an Mitarbeiter in betroffene Bereiche erarbeiten	<input type="radio"/>	
12	Kommunikationskonzept für alle Mitarbeiter	<input type="radio"/>	
13	Schulungskonzept für Mitarbeiter	<input type="radio"/>	
14	Workshop zur Erlangung der Kompetenz zur Erstellung einer Reifegradanalyse	<input type="radio"/>	
15	Durchführung Reifegradanalyse <u>einzelner</u> Bereiche	<input type="radio"/>	
16	Durchführung Reifegradanalyse <u>abteilungsübergreifend</u>	<input type="radio"/>	
17	Auswertung Prozesse hinsichtlich des Einsatzpotentials von Industrie 4.0 Technologien	<input type="radio"/>	

18	Strategieentwicklung zur Digitalisierung und definieren von Zielsetzungen	<input type="radio"/>	
19	Entwicklung Roadmap zur Digitalisierung mit Integration der Digitalisierungsstrategie in den Managementprozess	<input type="radio"/>	
20	Einführung Veränderungsmanagement/Controlling zur nachhaltigen Absicherung des Veränderungsprozesses zur Digitalisierung	<input type="radio"/>	
21	Tests von ersten Anwendungen in einer Demonstrationsfabrik bzw. Testumgebung	<input type="radio"/>	

Tabelle 8 Tabelle unternehmenseigene Handlungsempfehlung



Technische Hochschule Mittelhessen
University of Applied Sciences

Wiesenstraße 14
D-35390 Gießen

www.thm.de