

## Abschlussbericht zum Projekt

### Nachhaltige Gestaltung von Wertschöpfungsketten in KMU durch Nutzung von Organisationsbionik

Fachlich und finanziell gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
AZ 31137-44

#### Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig

Technische Universität Hamburg,  
Institut für Verkehrsplanung und Logistik  
Am Schwarzenberg-Campus 3  
21071 Hamburg

#### Kooperation:

Prof. Dr. Antonia Kesel

Hochschule Bremen  
Bionik-Innovations-Centrum (B-I-C)  
Neustadtswall 30  
D-28199 Bremen

#### Laufzeit des Projekts:

15. November 2014 – 15. November 2016

#### Berichtszeitraum:

15. November 2014 – 15. November 2016

#### Autoren:

Helge Banthin, M.Sc.  
Dipl.-Biol. Julia Graf, B.A.  
Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig  
Prof. Dr. Antonia Kesel  
Zoe Scheel, B.A.

Hamburg, 2017

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>31137-44</b>	Referat	Fördersumme	<b>260.110</b>
<b>Antragstitel</b>	<b>Nachhaltige Gestaltung von Wertschöpfungsketten in KMU durch Nutzung von Organisationsbionik</b>			
<b>Stichworte</b>				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)	
<b>24 Monate</b>	<b>15.11.2014</b>	<b>15.11.2016</b>		
Zwischenberichte	15.07.2015; 15.03.2016			
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Technische Universität Hamburg-Harburg Institut für Verkehrsplanung und Logistik Frau Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig Schwarzenbergstr. 95 21071 Hamburg			Tel 040-42878-3907 Fax 040-42878-2728
<b>Kooperationspartner</b>	Bionik-Innovations-Centrum Hochschule Bremen Prof. Dr. Antonia B. Kesel Neustadtswall 30 28199 Bremen			Projektleitung Prof. Dr. -Ing.Heike Flämig Bearbeitung Helge Banthin, M.Sc. Dipl.-Biol. Julia Graf, B.A. Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig Prof. Dr. Antonia Kesel

### **Zielsetzung und Anlass des Vorhabens**

Die global verteilte Produktion ist direkt klima- und ressourcenrelevant. Die dahinter stehenden Organisationsprozesse werden selten als Gestaltungsbereich durch kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) wahrgenommen. Die Bionik ermöglicht es, in der belebten Natur systematisch nach spezifischen Lösungen für konkrete Herausforderungen von Unternehmen zu suchen und neue Ideen für die nachhaltige Gestaltung von Organisationsstrukturen und –prozessen zu entwickeln. Zudem sensibilisiert die Bionik für den Wert der Natur als Lebensgrundlage und Ideenpool. Ziel und Nutzen des Projektes ist es daher, KMU zur Nutzung der Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung ihrer Wertschöpfungsketten und für den Erhalt von Biodiversität anzustiften.

### **Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden**

1. Bedarfs- und Problemanalyse durch eine Fragebogenerhebung.
2. Analogiesuche und Aufbereitung biologischer Vorbilder zu den ermittelten Problembereichen.
3. Konkrete Ideengenerierung mittels biologischer Prinzipien in Organisationsbionik-Workshops bei drei ausgewählten KMU
4. Abschlusspräsentation der in den Organisationsbionik-Workshops erzielten Erkenntnisse unter Beteiligung der Praxispartner zur Multiplikation der Ergebnisse und der Methode auf der Woche der Umwelt.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Es wurde eine breit angelegte Onlinebefragung durchgeführt, an der 165 Unternehmensvertreter/innen teilnahmen. Davon konnten 90 vollständige Fragebögen ausgewertet werden. Die wesentlichen Ergebnisse sind in der Folge stichpunktartig aufgeführt:

- Unternehmen haben großen Bedarf zur Verbesserung von Interaktionsfähigkeit und Kommunikation.
- Unternehmen nutzen kaum Methoden, um Maßnahmen zur Lösung dieser Probleme zu entwickeln.
- Unternehmensvertreter/innen finden Organisationsbionik als alternative Methode attraktiv.
- Unternehmensvertreter/innen interessieren sich für Vorgänge der Natur, weshalb die Natur einen guten Vorbildcharakter für neue Lösungen darstellt.

Von den teilnehmenden Unternehmen wurden drei KMU für die weitere Zusammenarbeit gewonnen. Mit diesen wurde jeweils ein Organisationsbionik-Workshop durchgeführt, in dem mit Hilfe der Prinzipien natürlicher Vorbilder konkrete Maßnahmen zur Problemlösung entwickelt wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass mit Hilfe der Organisationsbionik konkrete Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung von KMU entwickelt werden konnten (siehe die folgende Tabelle).

	<b>Werkhaus Produktion und Design GmbH</b>	<b>DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH</b>	<b>S.E.A. Vertrieb und Consulting GmbH</b>
<b>Webseite</b>	<a href="http://www.werkhaus.de">www.werkhaus.de</a>	<a href="http://www.dmg-dental.com">www.dmg-dental.com</a>	<a href="http://www.sea-vertrieb.de">www.sea-vertrieb.de</a>
<b>Branche</b>	Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Handel
<b>Beschäftigte</b>	180	250	32
<b>Umsatz/Jahr</b>	2-10 Mio. €	10-50 Mio. €	2-10 Mio. €
<b>Wert-schöp-fung</b>	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Holzartikeln mit Stecksystem (Möbel, Deko)	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Dentalmaterialien und -werkzeugen	Marketing, Handel, Reparatur und Vertrieb professioneller Audio-Technik
<b>Problem-stel-lung</b>	Ressourcenverschwendung und Produktivitätseinbußen durch mangelnde Interaktionsfähigkeit und Motivation	Ressourcenverschwendung durch mangelnde Transparenz bei der unternehmensweiten Dokumentenanpassung	Ressourcenverschwendung und Fehllieferungen durch Schnittstellenverluste in der internen Zusammenarbeit
<b>Zielstellung</b>	Verbesserung der Interaktionsfähigkeit und Motivation zur Reduzierung von Ressourcenverschwendung	Verbesserung der Interaktionsfähigkeit zur Erhöhung der Transparenz und Reduzierung von Ressourcenverschwendung	Verbesserung der internen Zusammenarbeit zur Reduzierung von Fehllieferungen
<b>biologisches Vorbild</b>	Blattschneiderameisen	Honigbienen	Termiten
<b>Analysierter Prozess des Vorbilds</b>	Prinzipien der Zusammenarbeit beim Blattschneiden und Pilzanbau	Prinzipien der Kommunikation beim Sammeln und Einlagern von Nektar	Prinzipien der Zusammenarbeit beim Nestbau und bei der Futterkugelherstellung
<b>Ideen</b>	179 Ideen	101 Ideen	79 Ideen
<b>Maßnahmen</b>	24 Maßnahmen	16 Maßnahmen	13 Maßnahmen
<b>Konkre-tisierte Maß-nahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laufzettel erweitern/ändern</li> <li>2. Qualitätsmanagement einführen</li> <li>3. Qualifikationskarte für Beschäftigte in der Produktion einführen</li> <li>4. Ausbildungs- und Schulungssystem weiterentwickeln</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Content Management System einführen</li> <li>2. Zentrales Informations- und Datenablagensystem einführen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrale Informationsplattform (Unternehmensblog) einführen</li> <li>2. Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufträge einführen</li> <li>3. Leitbild entwickeln</li> </ol>
<b>Beitrag zur Nachhaltig-keit (SDGs)</b>	SDG 4: Hochwertige Bildung SDG 5: Gleichberechtigung der Geschlechter SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 15: Leben an Land	SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz	SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

### **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

- Kontaktaufnahme zu 60 Unternehmensverbänden und -netzwerken und über 600 Redaktionen von Fachzeitschriften und Onlineportalen aus den Bereichen Wirtschaft, Biologie, Wissenschaft und Technik → Daraus resultierten 27 Veröffentlichungen zum Projekt
- 15 Fachvorträge und 7 Publikationen
- Bewerbung des Projekts auf Messen und Veranstaltungen über Direktansprache und Flyer
- Webseite zum Projekt, Vorgehensweise und Ergebnissen (<http://www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO>)
- Vertiefendes Fachgespräch mit 15 Unternehmensvertretern der Logistik Branche in Hamburg
- Projektvorstellung im Fachforum auf der Woche der Umwelt am 07.06.2016.

### **Fazit**

Unternehmen, insbesondere KMU haben großen Bedarf die Interaktion und Kommunikation in ihrer Organisation zu verbessern. Hierzu kann die Organisationsbionik eingesetzt werden. Es wurden neun konkrete Maßnahmen entwickelt, die umsetzbar sind und den KMU helfen, ihre Prozesse zu verbessern und so wertvolle Ressourcen zu sparen und Emissionen zu vermeiden. Die beispielhafte Berechnung eines Product Carbon Footprint nach der ersten Umsetzung einer Maßnahme im Unternehmen Werkhaus zeigt, dass durch mit der Bionik entwickelten Maßnahme 7,8% der Treibhausgasemissionen die bei der Produktion eines Produkts entstehen, eingespart werden können.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Projektkennblatt</b> .....	II
Inhaltsverzeichnis .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Tabellenverzeichnis .....	VII
Abkürzungsverzeichnis .....	VIII
Zusammenfassung .....	IX
1 Ausgangssituation, Zielsetzung und geplantes Vorhaben .....	1
2 Bedarfs- und Problemanalyse in Wertschöpfungsketten (AP 100) .....	3
2.1 Fragebogen zur Bedarfs- und Problemanalyse in Wertschöpfungsketten bei den Unternehmen .....	3
2.2 Durchführung der Befragung und Sample .....	5
2.3 Ergebnisse der Bedarfs- und Problemanalyse .....	6
2.4 Auswahl von geeigneten Kooperationspartnern .....	9
2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 100 – Bedarfs- und Problemanalyse .....	10
3 Analogiesuche und Aufbereitung biologischer Vorbilder (AP 200).....	11
3.1 Ergebnisse der Analogiesuche und Aufbereitung biologischer Vorbilder .....	12
3.2 Blattschneiderameisen als Vorbild für Werkhaus .....	14
3.3 Honigbienen als Vorbild für DMG.....	18
3.4 Termiten als Vorbild für S.E.A. ....	20
3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 200 – Analogiesuche und Aufbereitung.....	23
4 Organisationsbionik-Workshops mit KMU (AP 300) .....	24
4.1 Das entwickelte Workshopkonzept .....	24
4.2 Identifikation von Gestaltungsbereichen und Problemanalysen als Ausgangspunkte der Workshops .....	25
4.3 Ergebnisse der Organisationsbionik-Workshops mit den drei KMU.....	31
4.4 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei Werkhaus.....	31
4.5 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei DMG .....	35
4.6 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei S.E.A.....	38
4.7 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 300 – Organisationsbionik-Workshops.....	40

5	Beitrag des Projekts zur Nachhaltigkeit.....	42
5.1	Product Carbon Footprint zur Wirkungsanalyse einer entwickelten Maßnahme bei Werkhaus.....	42
5.2	Beitrag der entwickelten Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung der beteiligten KMU ..	45
5.2.1	Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei Werkhaus zur nachhaltigen Entwicklung.	45
5.2.2	Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei DMG zur nachhaltigen Entwicklung .....	47
5.2.3	Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei S.E.A. zur nachhaltigen Entwicklung.....	47
5.2.4	Beitrag der Vorgehensweise der Organisationsbionik zur Nachhaltigkeit.....	48
6	Abschlussveranstaltung (AP 400) .....	50
6.1	Fachgespräch mit Unternehmensvertretern .....	50
6.2	Fachforum auf der Woche der Umwelt (07.06.2016).....	52
7	Weitere Verbreitung des Projektvorhabens und der –ergebnisse.....	54
7.1	Verbreitung der Befragung im AP 100.....	54
7.2	Erstellung einer Webseite zum Projekt.....	55
7.3	Vorträge.....	55
7.4	Publikationen .....	56
7.5	Durchgeführte Qualifikationsarbeiten zur Nachwuchsförderung .....	57
8	Fazit.....	58
9	Fortführungskonzept .....	59
	Literaturverzeichnis.....	61
	Anhang .....	63

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektstrukturplan: Übersicht der Arbeitspakete .....	2
Abbildung 2: Vorgehen bei der Organisationsbionik .....	3
Abbildung 3: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach jährlichem Umsatz (n = 90)	5
Abbildung 4: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach Anzahl der Beschäftigten (n = 90) .....	5
Abbildung 5: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach Branchen (n = 90) .....	6
Abbildung 6: Wahrnehmung der Natur durch die Teilnehmenden (n = 90) .....	7
Abbildung 7: Informationskanäle zur Bekanntheit der Bionik (n = 90) (Mehrfachauswahl möglich). 7	
Abbildung 8: Anwendung der Bionik im Unternehmen (n = 90) .....	7
Abbildung 9: Nutzung von strukturierten Prozessen und Bedarf an einer alternativen Methode zur Entwicklung von Organisationsinnovationen (n = 90) .....	7
Abbildung 10: Befragungsergebnisse zum Bedarf für die Gestaltungsbereiche (n=90) .....	8
Abbildung 11: Interessen der Antwortenden am Projekt (n = 90).....	9
Abbildung 12: Vorgehensmodell für die bionische Übertragung. ....	12
Abbildung 13: Voranalyse zur bionischen Übertragung beim Praxispartner Werkhaus. ....	13
Abbildung 14: Blattschneiderameisen beim Transport und Zerstückeln von Blattwerk .....	14
Abbildung 15: Prozessschema der Blatternte bei Blattschneiderameisen .....	15
Abbildung 16: Organisation der Sammelplätze bei mehreren bearbeiteten Bäumen .....	16
Abbildung 17: Prozessdarstellung bei der Honigproduktion durch <i>Apis mellifera</i> .....	18
Abbildung 18: Gesamtübersicht über den Informationsfluss und die Arbeitsteilung während der Sammelphase der Honigbienen .....	20
Abbildung 19: Ein drei Meter hoher Termitenbau in Kenia .....	21
Abbildung 20: Grundrissbildung durch Termitenkönigin und Ausbreitung der Pheromonwolke durch Termitenwege .....	21
Abbildung 21: Zwei Termiten bei der Futterkugelproduktion.....	22
Abbildung 22: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Termiten .....	23
Abbildung 23: Ursachen für Produktivitätseinbußen und deren Auswirkungen bei Werkhaus .....	27
Abbildung 24: Ursachen für Schnittstellenverluste in der internen Zusammenarbeit und deren Auswirkungen bei S.E.A.....	28
Abbildung 25: Ursachen für Probleme bei der unternehmensweiten Dokumentanpassung und deren Auswirkungen bei der DMG. ....	30
Abbildung 26: Prozentuale CO2-Emissionen .....	43
Abbildung 27: Einsparpotential an CO2-Emissionen durch Einführung der Laufzettelmaßnahme .	44
Abbildung 28: Prozentuale Einsparung von CO2-Emissionen durch Einführung der Laufzettelmaßnahme .....	44
Abbildung 29: Prozess der Organisationsbionik. ....	48

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Blattschneiderameisen .....	17
Tabelle 2: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Honigbiene .....	20
Tabelle 3: Konzept für den Ablauf des Organisationsbionik-Workshops bei KMU .....	25
Tabelle 4: Teilnehmende an der Problem- und Ursachenanalyse .....	26
Tabelle 5: Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei Werkhaus .....	34
Tabelle 6: Ergebnisse des Organisationsbionik Workshops bei DMG.....	37
Tabelle 7: Ergebnisse des Organisationsbionik Workshops bei S.E.A.....	39
Tabelle 8: Problem- und Zielstellung sowie Ergebnisse der Organisationsbionik-Workshops .....	40
Tabelle 9: Konzept für den Ablauf des Fachforums. ....	53

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
BIC	Bionik-Innovations-Centrum, Hochschule Bremen
BIONOS	Projektkronym für "Bionics for Optimizing Supply Chains"
DMG	DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH
ORBIO	Projektkronym für "Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten"
LCA	Life Cycle Assessment (Ökobilanz)
PCF	Product Carbon Footprint
S.E.A.	S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH
TUHH	Technische Universität Hamburg
VPL	Institut für Verkehrsplanung und Logistik, TU Hamburg
Werkhaus	Werkhaus Design + Produktion GmbH



## Zusammenfassung

Im Projekt „Nachhaltige Gestaltung von Wertschöpfungsketten in KMU durch Nutzung von Organisationsbionik“ (kurz: ORBIO) wurde im Projektzeitraum (15.11.2014 bis 15.11.2016) erstmals die Bionik - das systematische Lernen von der Natur - angewendet, um Organisationsstrukturen und Prozesse für KMU zur Steigerung der Nachhaltigkeit zu entwickeln.

Hierfür wurde zunächst eine breit angelegte Online-Befragung zur Bedarfserhebung durchgeführt. Die 90 verwertbar ausgefüllten Fragebögen machen deutlich, dass die meisten Unternehmen, branchenunabhängig Bedarf für die Entwicklung neuer Ideen zur Gestaltung ihrer Organisationsstrukturen und –prozesse in den Bereichen der Interaktionsfähigkeit und Kooperationsbereitschaft sehen, um die Nachhaltigkeit zu steigern. Probleme sehen sie vor allem in der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit aufgrund mangelhafter Informationsübertragung und schlechter Kommunikation, welche zu Ressourcenverschwendung und erhöhten Emissionen führt. Viele Unternehmen verfügen für die Verbesserung dieser organisatorischen Problemstellungen über keine festen Strukturen und Methoden und sind an der Organisationsbionik als neue Methode zur Entwicklung von Organisationsinnovationen mehrheitlich interessiert. Vorgänge der Natur werden als interessant bewertet und bieten daher einen geeigneten Vorbildcharakter für die Entwicklung neuer Lösungen. Von den teilnehmenden Unternehmen konnten im Projekt drei KMU ausgewählt und für die weitere Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts gewonnen werden.

Mit den folgenden drei KMU wurden Problemanalysen und Organisationsbionik-Workshops durchgeführt, um für deren Wertschöpfungsketten nachhaltige Lösungen zu entwickeln:

- Werkhaus Design + Produktion GmbH ([www.werkhaus.de](http://www.werkhaus.de), Bad Bodenteich)
- DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH ([www.dmg-dental.com](http://www.dmg-dental.com), Hamburg)
- S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH ([www.sea-vertrieb.de](http://www.sea-vertrieb.de), Emsbüren)

Bei den Unternehmen wurden folgende Problemstellungen identifiziert:

- Werkhaus: Ressourcenverschwendung und Produktivitätseinbußen durch mangelnde Interaktionsfähigkeit und Motivation
- DMG: Ressourcenverschwendung durch mangelnde Transparenz und Mängel bei der unternehmensweiten Dokumentenanpassung
- S.E.A.: Ressourcenverschwendung und Fehllieferungen durch Schnittstellenverluste in der internen Zusammenarbeit

Analog zu den ermittelten Problemstellungen wurden die folgenden Prozesse natürlicher Vorbilder als passend identifiziert:

- Werkhaus: Blattschnitt und Pilzanbau der Blattschneiderameise
- DMG: Honigproduktion der Honigbiene
- S.E.A.: Nestbau und Futterkugelproduktion der Termiten

In den drei Workshops wurden mit Hilfe der Vorbilder insgesamt 359 Ideen und daraus 53 Maßnahmen entwickelt. Neun dieser Maßnahmen wurden von den Unternehmen in den Workshops ausgewählt und konkretisiert:

- Werkhaus:
  - Laufzettel in der Produktion erweitern/ändern
  - Qualitätsmanagement in der Produktion einführen
  - Qualifikationskarte für Beschäftigte in der Produktion einführen
  - Ausbildungs- und Schulungssystem weiterentwickeln
- DMG:
  - Content Management System einführen
  - Zentrales Informations- und Datenablagensystem einführen
- S.E.A.:
  - Zentrale Informationsplattform (Unternehmensblog) einführen
  - Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufträge einführen
  - Leitbild entwickeln

Die Umsetzung der Maßnahmen wurde unternehmensseitig begonnen. Im Unternehmen Werkhaus wurde zudem eine Wirkungsanalyse in Form eines Product Carbon Footprints durchgeführt, um beispielhaft die Auswirkung einer Maßnahme auf die produktionsseitig verursachten Emissionen quantifizieren zu können. Dabei zeigte sich, dass die Maßnahme "Einführung eines Laufzettels in der Produktion" zur Verbesserung der Kommunikation führt und in dessen Folge eine Verringerung des Ressourcenverbrauchs (hier MDF-Platten) um circa 10% bewirkt werden kann, womit eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um ca. 7,8% verbunden wäre.

Die entwickelten Maßnahmen tragen also zur Verbesserung der Interaktionsprozesse in den Unternehmen bei, verringern durch die reduzierten Schnittstellenverluste die verursachten Emissionen und erhöhen die Ressourceneffizienz und Zufriedenheit der Beschäftigten. Sie tragen somit zu den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung bei.

Zur Verbreitung der Projektergebnisse wurde eine Webseite erstellt: <http://www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO>. Zudem wurde das Projekt auf diversen Veranstaltungen wie unter anderem im Rahmen eines Fachforums auf der Woche der Umwelt am 07.06.2016 von 14 bis 15 Uhr durch die Projektbeteiligten (Kooperationspartner und Praxispartner) vorgestellt, um ein möglichst breites Publikum zu erreichen. Im Rahmen unterschiedlicher Veranstaltungen fanden vertiefende Fachgespräche mit Wirtschaftsvertretern statt. Dabei wurden die im Projekt erzielten Ergebnisse ausgiebig diskutiert und durchweg als sehr positiv bewertet. Vor allem die Vorgehensweise der Organisationsbiomik wurde als wertvoll für die Initialisierung einer nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten in Unternehmen bewertet.

## 1 Ausgangssituation, Zielsetzung und geplantes Vorhaben

Die Zunahme globaler Wertschöpfungsketten lässt die Anzahl der transportierten Güter und der zurückgelegten Entfernungen ansteigen. Über den damit verbundenen Verkehrsaufwand sind Wertschöpfungsketten unmittelbar klima- und ressourcenrelevant (Weir 2009; Halldórsson 2009; Vachon/Mao 2008). Rund 23 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen entfallen auf den Verkehrssektor (IEA 2016, S. 12), der im Wesentlichen von der Verfügbarkeit fossiler Energierohstoffe abhängig ist.

Bisher fehlen wirkungsvolle Lösungsansätze zur ressourcen- und klimaschonenden Gestaltung komplexer Wertschöpfungsketten in der Wirtschaft (Allison et al. 2009, S. 7; Flämig 2004, S. 5). Insbesondere KMU sind häufig aufgrund geringerer Ressourcen nicht in der Lage, aufwendige Innovationsprozesse durchzuführen, um geeignete Lösungen selbst zu entwickeln (Verworn et al. 2000) und sind zudem nur selten erfolgreich mit der Einführung von Prozessinnovationen (ZEW 2009). Allerdings sind circa 99 % aller deutschen Unternehmen KMU, die circa 47 % der Bruttowertschöpfung in Deutschland verantworten (Statistisches Bundesamt 2013). Die Gestaltung von Wertschöpfungsketten von KMU bietet daher ein hohes Potential für nachhaltiges Wirtschaften.

Im Rahmen des BMBF-Forschungsvorhabens BIONOS wurde gezeigt, dass der Informationsaustausch in Produktwertschöpfungsketten für die gemeinsame Zielsetzung – die Produkterstellung – nicht immer optimal erfolgt. Dies führt beispielsweise zu Fehlproduktionen und Fehltransporten und damit zu unnötigen Ressourcenverbräuchen und Umweltbelastungen (Flämig et al. 2012). In BIONOS konnte gezeigt werden, dass die Interaktionsfähigkeit in Wertschöpfungsketten durch die Nutzung der Organisationsbionik verbessert werden kann und damit ein nachhaltiges Handeln von Unternehmen bewirkt. Die Methode soll nun auf KMU zugeschnitten werden, damit auch diese die Möglichkeit haben, ihre Wertschöpfungsketten durch die Entwicklung von konkreten Maßnahmen mit Hilfe der Bionik nachhaltiger zu gestalten.

Das Ziel des Projekts ist es, möglichst viele KMU für das Thema der nachhaltigen Gestaltung ihrer Wertschöpfungsketten zu sensibilisieren und zur Nutzung der Organisationsbionik als geeignete Methode zur nachhaltigen Gestaltung und für den Erhalt von Biodiversität anzustiften.

### *Handlungsziele:*

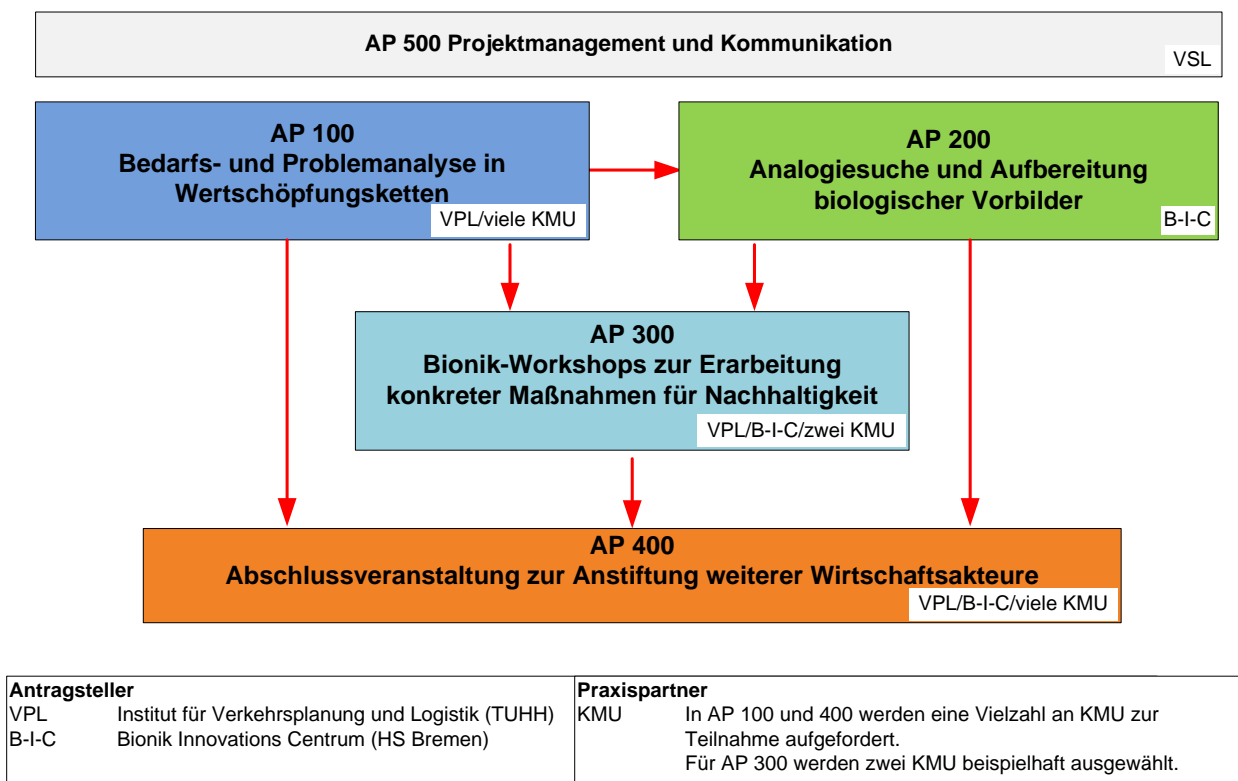
- Anstiften von rund 150 KMU zur Nutzung der Bionik zur nachhaltigen Gestaltung ihrer Wertschöpfungsketten und für den Erhalt von Biodiversität.
- Generierung von insgesamt 100 Ideen in den Organisationsbionik-Workshops.
- Ableitung von insgesamt sechs Maßnahmen in den identifizierten Gestaltungsbereichen.
- Zwei populärwissenschaftliche, eine Fachveröffentlichung und eine Handreichung zur weiteren Verbreitung des Projekts „ORBIO“ (Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten).

**Qualitätsziele:**

- Verbesserung der betrieblichen Prozesse und Organisationsstrukturen in Wertschöpfungsketten.
- Verringerung von Fehltransporten bezogen auf den verbesserten Prozess um mindestens 5 Prozent.
- Verbrauchseinsparungen von Energie, Rohstoffen und Humankapital um mindestens 5 Prozent.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde ein Arbeitsprogramm bestehend aus fünf Arbeitspaketen geplant. Im AP 100 werden zunächst bestehende Probleme und Bedürfnisse in Wertschöpfungsketten in der Praxis ermittelt, die mit Hilfe der Organisationsbionik bearbeitet werden können. Im AP 200 werden basierend auf den ermittelten Bedürfnissen aus AP 100 passende biologische Vorbilder identifiziert und aufgearbeitet. Im AP 300 wird mit drei KMU jeweils ein bionischer Workshop zur Erarbeitung konkreter Maßnahmen für das jeweilige Unternehmen durchgeführt. In AP 400 wird eine Abschlussveranstaltung geplant und durchgeführt, bei der das Vorgehen im Projekt und die Ergebnisse weiteren Wirtschaftsakteuren vorgestellt werden. AP 500 beinhaltet schließlich das permanente Projektmanagement sowie die Berichterstattung. Einen Überblick über das Arbeitsprogramm gibt der Projektstrukturplan in Abbildung 1.

**Abbildung 1: Projektstrukturplan: Übersicht der Arbeitspakete**



Quelle: Eigene Darstellung

## 2 Bedarfs- und Problemanalyse in Wertschöpfungsketten (AP 100)

Ziel des Arbeitspaketes war es, in der Region Norddeutschland circa 150 kleine und mittlere Unternehmen (KMU) für die Themen „nachhaltiges Wirtschaften“, Biodiversität und „Bionik“ positiv zu sensibilisieren. Mit Hilfe einer Fragebogenerhebung wurde gleichzeitig der Innovationsbedarf im Bereich der nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten in Unternehmen ermittelt. Mit zwei KMU sollte dieser vertieft werden.

### 2.1 Fragebogen zur Bedarfs- und Problemanalyse in Wertschöpfungsketten bei den Unternehmen

Es wurde ein in 10 Minuten zu beantwortender Online-Fragebogen erstellt, welcher vom 31.03.2015 bis zum 31.08.2015 unter [www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO](http://www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO) zugänglich gemacht wurde (Druckversion siehe Anhang). Es wurden sowohl offene als auch geschlossene Fragen verwendet, wobei für viele Fragen eine fünfstufige, endskalierte Likert-Skala mit Zahlenabstufungen von stimme gar nicht zu bis stimme voll zu verwendet wurde. Der Fragebogen bestand aus zwei Startseiten zur Information und Sensibilisierung der Teilnehmenden zu den Themen Bionik und Organisationsbionik, fünf Fragenblöcke auf jeweils einer eigenen Seite und einer Verabschiedungsseite. Zunächst wurden die Teilnehmer auf der Startseite begrüßt und es wurde die Motivation für die Befragung erläutert. Außerdem wurde die Bionik als das Lernen von der Natur für technische Fragestellungen am Beispiel der gespreizten Flügelspitzen von Vögeln als Vorbild für die Entwicklung von modernen Winglets an Flugzeugtragflächen erläutert. Die Teilnehmenden konnten direkt mit der Befragung beginnen oder eine weitere Informationsseite zur Organisationsbionik öffnen. Anhand eines Prozessschemas (Abbildung 2) wurde der Prozess des Innovierens bei der Organisationsbionik erläutert.

Abbildung 2: Vorgehen bei der Organisationsbionik



Quelle: eigene Darstellung

Der erste Fragenblock (A) beinhaltete Fragen zum Thema „Bionik und Natur“. Dabei wurde abgefragt, ob die Teilnehmenden sich für Phänomene der Natur interessieren, diese verstehen und wie wichtig Ihnen Biodiversität ist. Zudem wurde abgefragt, ob Bionik bereits bekannt ist und schon im Unternehmen angewendet wurde. Die Fragen dienten dazu, das vorhandene Vorwissen zum Thema

Bionik in Unternehmen abzufragen und zu ermitteln, ob natürliche Vorbilder grundsätzlich als positiv wahrgenommen werden und sich somit als Vorbilder für die Ideengenerierung in Unternehmen eignen.

Der zweite Fragenblock (B) beinhaltete Fragen zum Thema „Organisationsinnovationen“, um herauszufinden, welche Praxisanforderungen die Methode der Organisationsbionik erfüllen muss, um in Unternehmen zur Organisationsgestaltung eingesetzt werden zu können. Zunächst wurde der Begriff der Organisationsinnovation erläutert. Anschließend wurden die Teilnehmenden dazu befragt, ob und welche Methoden die Unternehmen bisher zur Entwicklung neuer Ideen zur Gestaltung von Strukturen und Prozessen im Unternehmen nutzen. Darauf aufbauend wurde gefragt, ob Bedarf an einer Methode zur Innovationsentwicklung besteht und welche Anforderungen an eine solche Methode gestellt werden.

Im dritten Fragenblock (C) „Gestaltungsbereiche“ wurden die Bedürfnisse der Unternehmen für neue Ideen in ausgewählten Bereichen, die explizit erläutert wurden, abgefragt. Diese wurden als besonders relevante Einflussfaktoren auf die Gestaltung von Wertschöpfungsketten im Vorprojekt BIOS (Flämig et al. 2012) identifiziert. Es wurden folgende Bereiche hinsichtlich ihres Gestaltungsbedarfs abgefragt:

- Interaktionsfähigkeit und Kommunikation,
- Kooperationsbereitschaft,
- Geschäftsmodell,
- Qualifikation der Mitarbeiter/innen und
- Motivation der Mitarbeiter/innen.

Im vierten Fragenblock (D) wurden strukturelle Daten zum Unternehmen abgefragt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der teilnehmenden Unternehmen zu erfassen, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse beurteilen zu können. Dafür wurden die Unternehmensgröße (Anzahl Beschäftigte, Umsatz), die Branchenzugehörigkeit sowie die Stellung des Unternehmens in der Wertschöpfungskette abgefragt.

Nach diesen inhaltlichen Fragen wurden im fünften Fragenblock (E) die nächsten Projektschritte vorgestellt und die Möglichkeit der Teilnahme an einem betriebsinternen, kostenlosen Bionik-Workshop beworben, um Praxispartner zu gewinnen. Diese konnten ihr Interesse am Projekt bekunden und ihre Kontaktdaten sowie weitere Kommentare angeben.

Die Befragung schloss mit der Verabschiedung der Teilnehmenden und der Angabe von Kontaktdaten für Nachfragen.

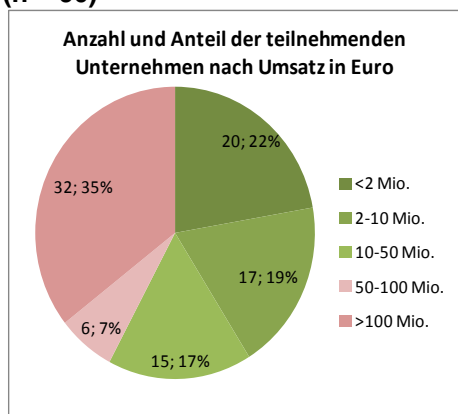
## 2.2 Durchführung der Befragung und Sample

Der Fragebogen wurde am 31.03.2015 online zugänglich gemacht und über 27 verschiedene Multiplikatoren verteilt (vgl. Anhang Multiplikatoren), welche im Rahmen von Pressemitteilungen über ihre Homepages, Flyer, Mailinglisten oder Newsletter Informationen zum Projekt und zur Online-Befragung veröffentlichten. Genauer zu den Veröffentlichungen wird unter Kapitel 5 dargelegt.

Bis zum 31.08.2015 hatten insgesamt 165 Personen an der Befragung teilgenommen. Davon wurden 90 Fragebögen ordnungsgemäß beendet und konnten in die Auswertung aufgenommen werden.

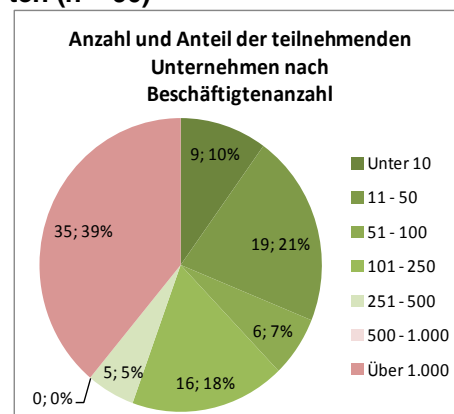
Von den 90 Unternehmen wiesen 58% der Unternehmen (52) einen Umsatz unter 50 Mio. Euro pro Jahr aus (vgl. Abbildung 3). 61% der teilnehmenden Unternehmen (55) hatten unter 500 Beschäftigte und 56% der teilnehmenden Unternehmen (50) unter 250 Beschäftigte (vgl. Abbildung 4).

**Abbildung 3: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach jährlichem Umsatz (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

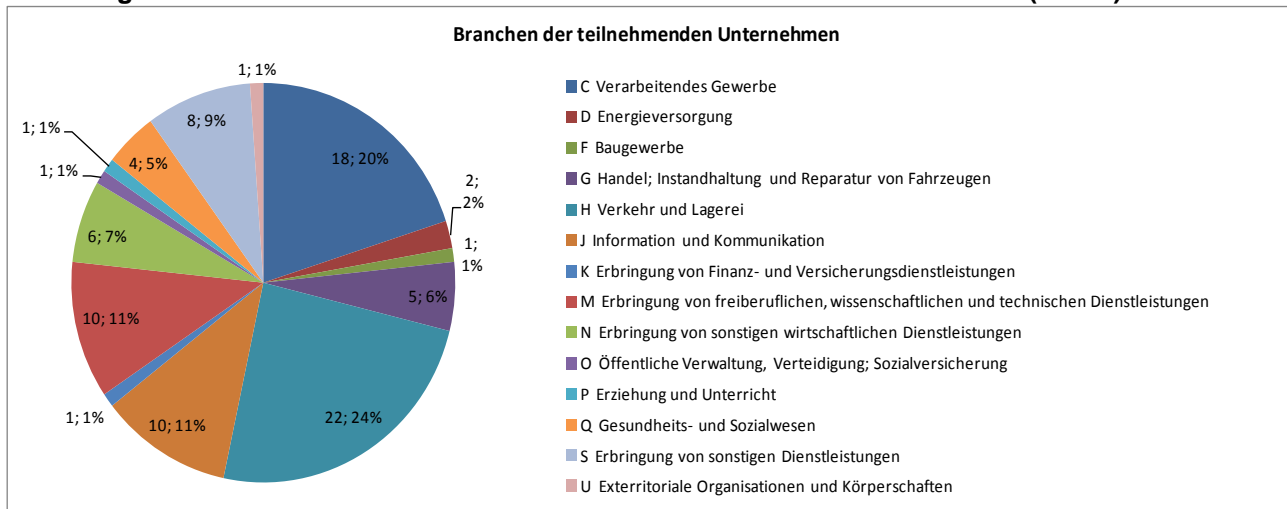
**Abbildung 4: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach Anzahl der Beschäftigten (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

Die teilnehmenden Unternehmen kamen aus 14 von 21 Branchen (Statistischen Bundesamt 2008). Am häufigsten vertreten waren Unternehmen aus den Branchen Verkehr und Lagerei mit (24%) und verarbeitendes Gewerbe (20%) sowie Energieversorgung (11%) und Information und Kommunikation (11%).

**Abbildung 5: Anzahl und Anteil der teilnehmenden Unternehmen nach Branchen (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

### 2.3 Ergebnisse der Bedarfs- und Problemanalyse

Abbildung 6 und 7 zeigen die Antworten zum Thema „Bionik und Natur“. Es zeigt sich, dass für die meisten Antwortenden Natur ein positiv behafteter Begriff ist. Fast alle Teilnehmenden (92%) stimmten dieser Aussage vollkommen oder eher zu. Ein hoher durchschnittlicher Wert bei dieser Frage von 4,6 auf der Skala mit einem Maximum von 5 verdeutlicht dies. Ebenso bewerteten die meisten Teilnehmenden Vorgänge in der Natur als interessant (91%).

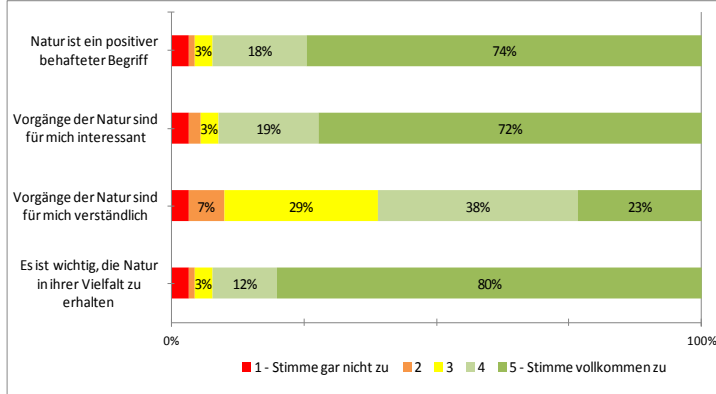
Diese Angaben lassen vermuten, dass die Natur bzw. Vorgänge in der Natur grundsätzlich dazu geeignet sind, als Vorbilder für die Lösung von Problemstellungen in der Wirtschaft zu dienen, da Teilnehmende vom Begriff „Natur“ nicht abgeschreckt werden, sondern sogar ihr Interesse geweckt wird.

Das Ergebnis, dass die Verständlichkeit von Vorgängen der Natur etwas geringer bewertet wurde (61% stimmten mit 4 oder 5) zeigt, dass einigen Antwortenden die nötigen Vorkenntnisse fehlen, um selbstständig biologische Beispiele und deren Prinzipien zu verstehen. Die Vorbilder müssen daher für die Organisationsbionik-Workshops (AP 300) entsprechend aufbereitet werden, um sie auch „Nicht-Biologen“ zugänglich machen zu können (AP 200).

Mit 4,6 von 5 Punkten gab der Durchschnitt der Antwortenden an, dass es wichtig sei, die Natur in ihrer Vielfalt, also die Biodiversität, zu erhalten. Dies zeigt, dass dem Großteil der Teilnehmenden (92%) bewusst ist, welche Wichtigkeit dem Erhalt der Biodiversität zukommt. Die Methode der Bionik sensibilisiert hierfür noch einmal, da die Natur als wertvoller Ideenpool dient.

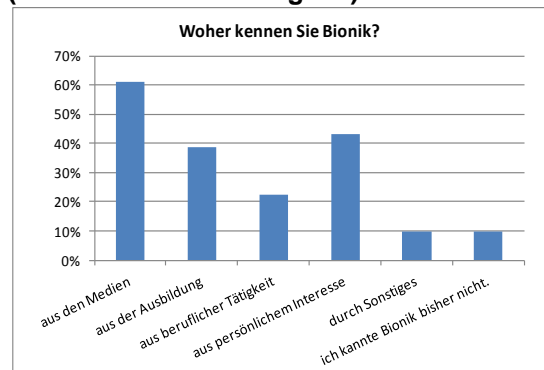


**Abbildung 6: Wahrnehmung der Natur durch die Teilnehmenden (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

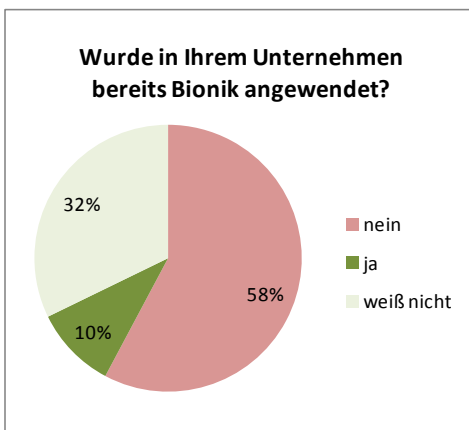
**Abbildung 7: Informationskanäle zur Bekanntheit der Bionik (n = 90) (Mehrfachauswahl möglich)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

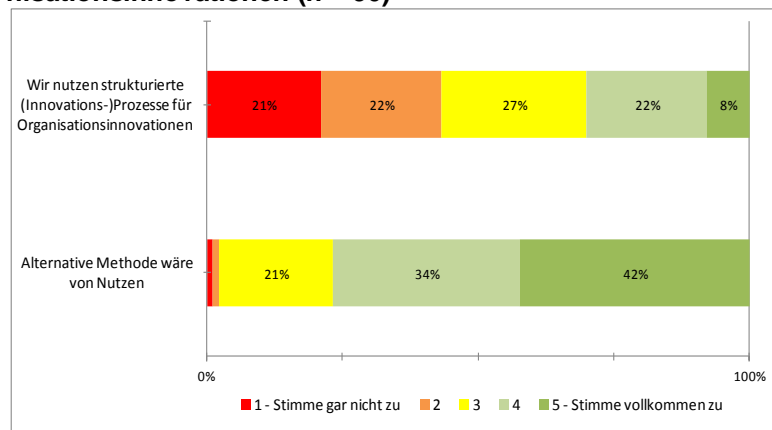
Nur wenige Teilnehmende kannten Bionik vor der Befragung noch nicht (10%). Den meisten Teilnehmenden war die Bionik aus den Medien (61%) und aus persönlichem Interesse (39%) bekannt. Dieser hohe Bekanntheitsgrad kann sich positiv auf die Nutzung der Methode auswirken. Allerdings gaben nur 10% der Teilnehmenden an, dass Bionik bereits in ihrem Unternehmen angewendet wurde (Abbildung 8). Dies zeigt, dass diese noch relativ neue Methode einerseits Potential für den breiten Einsatz bietet und andererseits aufgrund des mangelnden Erfahrungshintergrunds noch Unterstützungsbedarf seitens der Unternehmen besteht, die Bionik auch im eigenen Unternehmen anzuwenden.

**Abbildung 8: Anwendung der Bionik im Unternehmen (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

**Abbildung 9: Nutzung von strukturierten Prozessen und Bedarf an einer alternativen Methode zur Entwicklung von Organisationsinnovationen (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

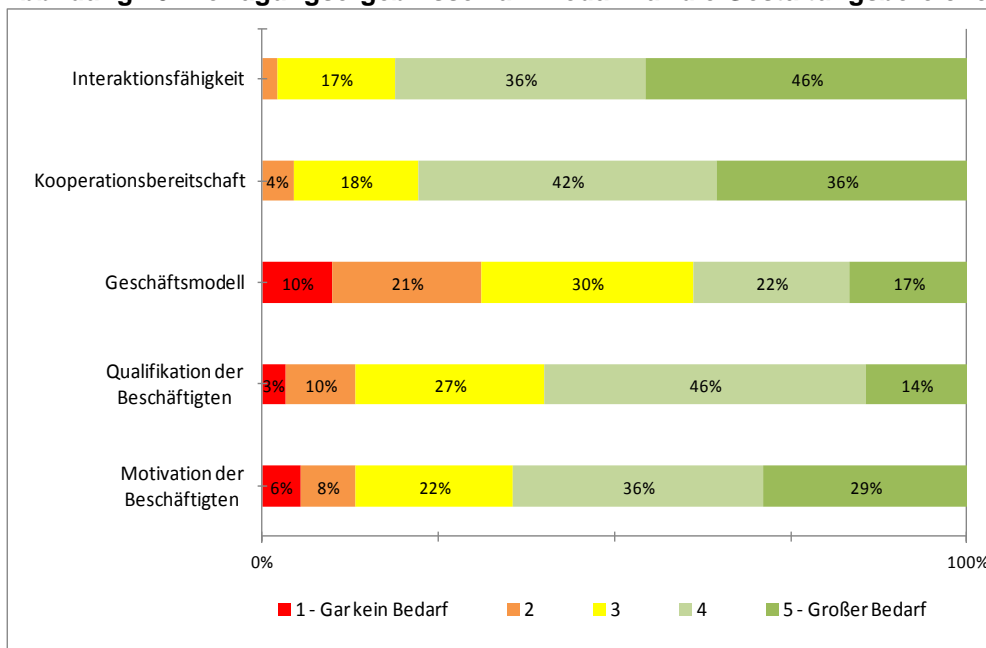
Die Abbildung 9 zeigt, dass von den teilnehmenden Unternehmen nur wenige neue Ideen für Organisationsstrukturen und -prozesse mit Hilfe von strukturierten (Innovations-)Prozessen entwickeln. Nur 30% stimmten der Aussage zu, während 43% eher nicht zustimmten. Der Durchschnitt liegt hier bei 2,7 von 5 Punkten. Als genutzte Methoden zur Entwicklung neuer Ideen wurden auf die folgende offene Frage vorwiegend interne Brainstormings und Ideenworkshops, Teamsitzungen oder externe

Berater genannt, jedoch keine spezifischen Methoden zur Entwicklung von neuen Ideen für Strukturen und Prozesse. Viele sahen Bedarf für eine alternative bzw. neue Methode wie die Organisationsbionik und stimmten zu, dass diese von Nutzen für ihr Unternehmen wäre (76%). Nur 2% der Antwortenden stimmten dem nicht zu.

Als Anforderungen bzw. Kriterien für die Nutzung einer solchen Methode wurden in der folgenden offenen Frage überwiegend der zeitliche Aufwand, die Umsetzbarkeit der Ergebnisse, die Effektivität der Methode und kreative Ergebnisse genannt.

Die Abbildung 10 zeigt die Ergebnisse der Befragung zu den bevorzugten Gestaltungsbereichen. Dabei wurde der Bedarf zur Entwicklung neuer Ideen für die jeweiligen Unternehmen zu den im Vorprojekt BIONOS (Flämig et al. 2012) als für die Gestaltung nachhaltiger Wertschöpfungsketten als besonders relevant identifizierten Bereichen abgefragt. Es zeigt sich, dass der größte Bedarf im Bereich der Interaktionsfähigkeit liegt. 82% der Antwortenden schätzten den Bedarf in ihrem Unternehmen hier eher hoch ein und kein Teilnehmender gab an, dass gar kein Bedarf für das jeweilige Unternehmen gesehen wird. Es folgt die Kooperationsbereitschaft, für deren Verbesserung 78% der Antwortenden Bedarf in ihrem Unternehmen sahen. Es gab keine Antwortenden, die in diesem Bereich gar keinen Bedarf sahen. Für die Entwicklung neuer Ideen im Bereich des Geschäftsmodells wurde dagegen weniger Bedarf gesehen. Nur 39% gaben hier Bedarf an, während 31% eher geringen Bedarf bekundeten. Der Durchschnitt liegt bei 3,1 von 5 Punkten. Für die Qualifikation und die Motivation der Beschäftigten wurde der Bedarf wieder etwas höher eingeschätzt. 60 bzw. 65% der Antwortenden gaben hier mit Werten von 4 oder 5 einen höheren Bedarf an.

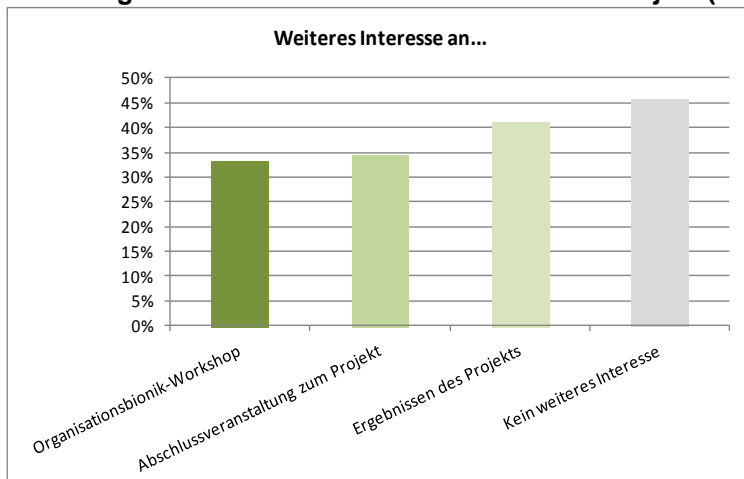
**Abbildung 10: Befragungsergebnisse zum Bedarf für die Gestaltungsbereiche (n=90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

In der folgenden offenen Frage sollten die Teilnehmenden konkrete Probleme bzw. Beispiele für bestehende Herausforderungen im jeweiligen Unternehmen benennen, für welche sie gern Gestaltungsideen entwickeln würden. Als Beispiele wurden hier ebenfalls vor allem Probleme im Bereich der Interaktionsfähigkeit und der Kooperationsbereitschaft angegeben. Dabei wurden Probleme in der bereichs- oder teamübergreifenden Zusammenarbeit genannt. Bedarf wurde zumeist für die Verbesserung der Kommunikation, des Informationsaustauschs sowie der Kooperation zwischen (räumlich getrennten) Abteilungen und Teams gesehen.

**Abbildung 11: Interessen der Antwortenden am Projekt (n = 90)**



Quelle: eigene Darstellung VPL

Schließlich wurden die Teilnehmenden über den weiteren Projektverlauf und die Möglichkeit der Teilnahme an einem Organisationsbionik-Workshop aufgeklärt und befragt, ob über die Beteiligung an der Befragung hinaus weiteres Interesse an einer Zusammenarbeit mit dem Projektteam bestand. Über die Hälfte der Teilnehmenden gab dabei weiteres Interesse an (55%), während 45% kein weiteres Interesse an einer Zusammenarbeit hatten. 33% der teilnehmenden Unternehmen signalisierten Interesse an der Teilnahme an einem Organisationsbionik-Workshop. 34 % der teilnehmenden Unternehmen bekundeten Interesse an der Abschlussveranstaltung (AP 400) und 41% gaben Interesse an den Ergebnissen des Projekts an.

## 2.4 Auswahl von geeigneten Kooperationspartnern

Nach der Auswertung der Fragebögen wurden aus den 30 Unternehmen, die Interesse an der Teilnahme an einem Organisationsbionik-Workshop bekundet hatten, drei KMU ausgewählt, die auf Grund ihrer Angaben für das weitere Vorgehen im Projekt besonders geeignet erschienen. Als Auswahlkriterien galten die vorhandene Bereitschaft zur Teilnahme am Organisationsbionik-Workshop sowie zutreffende Probleme aus den genannten Gestaltungsbereichen. Zudem wurde darauf geachtet, KMU zu wählen, welche durch die Produktion oder den Handel mit Gütern das Potential zur Reduzierung ihrer Umweltwirkungen aufweisen. Beratungsunternehmen oder Online-Marketing-

Agenturen wurden beispielsweise als weniger geeignet eingestuft. Um sicherzustellen, dass entsprechend der Planung im Projektantrag mindestens zwei Praxispartner für die Workshops gewonnen werden können, wurden zunächst drei Unternehmen ausgewählt und parallel kontaktiert:

- Werkhaus Design und Produktion GmbH,
- DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH sowie
- die S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH.

Alle drei Unternehmen waren der Durchführung eines Organisationsbionik-Workshops gegenüber sehr positiv eingestellt und konnten für ein erstes Treffen und die spätere Zusammenarbeit gewonnen werden. Aufgrund des großen Interesses der drei Unternehmen, wurden im weiteren Projektverlauf drei Workshops mit jeweils einem der ausgewählten KMU geplant. Im AP 300 werden die Abstimmung mit den Unternehmen und die detaillierte Problemanalyse zur Vorbereitung auf den Workshop durchgeführt.

## **2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 100 – Bedarfs- und Problemanalyse**

Im Rahmen der Bedarfs- und Problemanalyse in Wertschöpfungsketten wurden über Multiplikatoren weit über 150 KMU angesprochen. Schließlich nahmen 165 Unternehmen an der Befragung teil, wovon 90 Fragebögen verwertet werden konnten. Es konnte für verschiedene Gestaltungsbereiche ein Bedarf identifiziert werden, wobei dieser für die Verbesserung der Interaktionsfähigkeit und Kooperationsfähigkeit am häufigsten besteht. Auch konnten erste Probleme in der Wertschöpfungskettengestaltung der teilnehmenden Unternehmen identifiziert und Anforderungen der Unternehmen an eine neue bionische Methode zur Organisationsgestaltung ermittelt werden. Es wurde schließlich mit drei statt der anvisierten zwei KMU eine weitere Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts vereinbart.

### 3 Analogiesuche und Aufbereitung biologischer Vorbilder (AP 200)

Das Ziel des Arbeitspaketes 200 war es, biologische Wertschöpfungsketten und deren Organisationsprinzipien zu den ermittelten Gestaltungsbereichen aus der Befragung in AP 100 zu identifizieren.

Zur Identifizierung geeigneter biologischer Vorbilder für die betrachteten Gestaltungsbereiche Interaktionsfähigkeit und Kommunikation, Kooperationsbereitschaft, Qualifikation der Beschäftigten, Motivation der Beschäftigten sowie das Geschäftsmodell, wurde ein systematisches und mehrstufiges Verfahren des Screenings (der Suche nach geeigneten Vorbildern aus der Natur) und der Aufbereitung dieser Vorbilder durchgeführt. Diese Gestaltungsbereiche wurden, wie bereits beschrieben, als besonders relevante Einflussfaktoren auf die Gestaltung von Wertschöpfungsketten im Vorprojekt BIONOS (Flämig et al. 2012) identifiziert

In der ersten Stufe des Vorgehens zur Suche nach passenden Analogien wurde eine genaue Analyse des Forschungsgegenstandes unternommen. Dieser wurde im Rahmen der durchgeführten Umfrage in Zusammenarbeit mit den beteiligten Unternehmen ermittelt (AP100). Im Verlauf der Umfrage zeigte sich, dass der Themenbereich „Interaktionsfähigkeit“ für viele beteiligte Unternehmen von besonderer Wichtigkeit zu sein scheint, weshalb das Hauptaugenmerk bei der detaillierten Aufbereitung der biologischen Vorbilder auf diesen Bereich gelegt wurde.

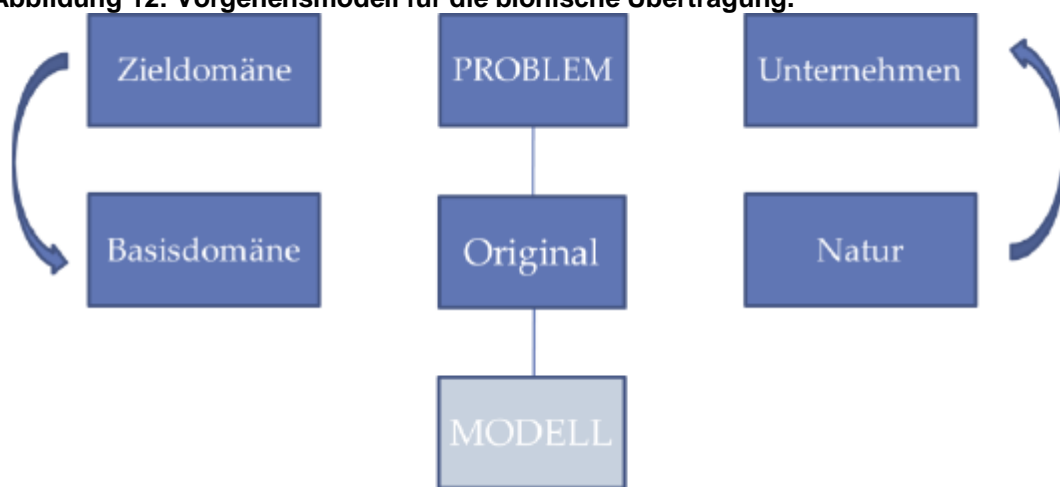
Für den in AP 100 erstellten Fragebogen wurde zudem ein biologisches Kurzscreening durchgeführt. Hierbei ging es um die Identifizierung eines geeigneten biologischen Beispiels für jeden der im Fragebogen angeführten „Gestaltungsbereiche“ (Teil C). Diese illustrierten das spätere bionische Vorgehen und die Möglichkeit der Übertragung. Folgende Vorbilder wurden den einzelnen Gestaltungsbereichen zugeordnet:

- *Interaktionsfähigkeit und Kommunikation:*  
Die Kommunikationsstruktur der Ameisen mittels Pheromonen und in diesem Zusammenhang die Möglichkeit der Verstärkung oder des Verblässens der Information bei Nutzung oder Nichtnutzung.
- *Kooperationsbereitschaft:*  
Der Honigdachs kooperiert mit einer Vogelart, dem Honiganzeiger. Der Vogel führt den Dachs zu einem Honignest im Gegenzug knackt dieser es auf. Der Vogel bekommt vornehmlich die Larven, während der Dachs den Honig frisst.
- *Geschäftsmodell:*  
Hier wurden einzellige Schleimpilze als Beispiel angeführt, welche im Falle einer Trockenzeit von der einzelligen Lebensweise in eine mehrzellige wechseln. Diese bringt den Schleimpilz in die Situation, wandern zu können. Durch Verteilung der Sporen nach dem Aufsuchen eines geeigneten Ortes, kehrt der Schleimpilz wieder zur einzelligen Lebensweise zurück.

- *Mitarbeiterqualifikation:*  
Hier wurde das Beispiel der Honigbiene zitiert. Im Bienenstaat gibt es jeweils eine Anzahl an Bienen, welche für unterschiedliche Aufgaben qualifiziert sind und somit Aufgaben nach Bedarf ausführen können.
- *Mitarbeitermotivation:*  
Die im Team nach Wurzeln grabenden Nacktmulle, werden zu einer permanenten Grabaktivität animiert, indem die Königin sie berührt oder ein bereits geborgendes Wurzelstück schwenkt.

Für die Übertragung des wirtschaftlichen Problembereiches auf die Natur wurde entsprechend des Modells in Abbildung 12 vorgegangen.

**Abbildung 12: Vorgehensmodell für die bionische Übertragung.**



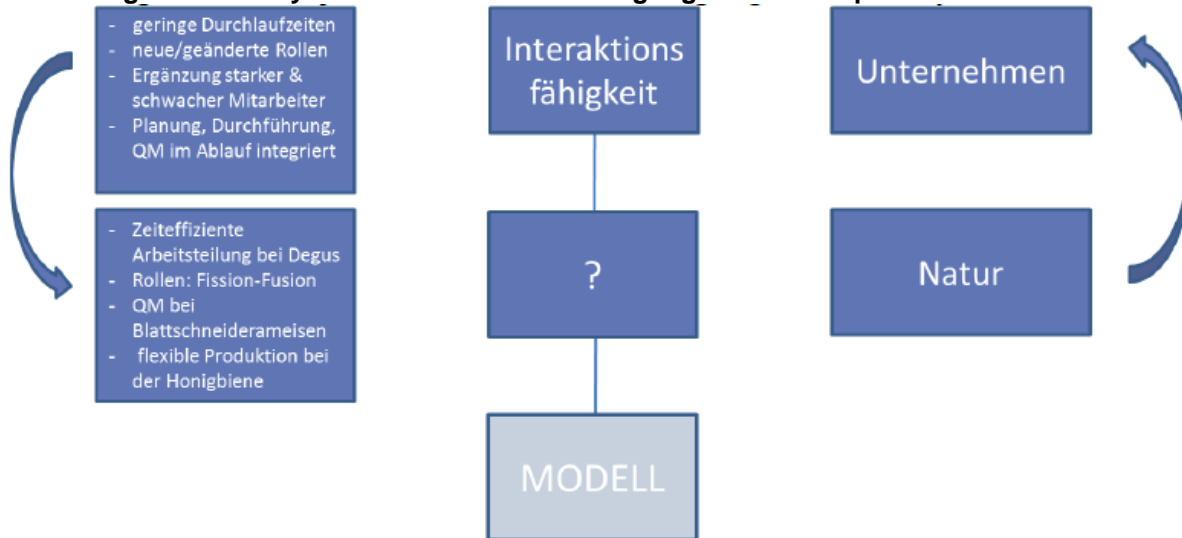
Quelle: eigene Darstellung BIC nach Hägele 2000

Ausgehend vom Problembereich, welcher sich aus der Unternehmensanalyse ergab, wurde ein analoges Modell in der Natur gesucht. Dieses wurde dann, ausgerichtet an den Bedürfnissen des jeweiligen Praxispartners, für den Workshop in ein Modell überführt. Zu Beginn wurde also das Problem detailliert betrachtet und daraus ein Anforderungsprofil abgeleitet. Aus dieser Detaillierung entstand ein genaues Bild der Zieldomäne. Die Anforderungen an das biologische Vorbild wurden im Rahmen der Befragung und Vorgespräche mit den Unternehmen extrahiert (vgl. AP 100 und AP 300).

### 3.1 Ergebnisse der Analogiesuche und Aufbereitung biologischer Vorbilder

Vorbereitend auf die Workshops bei den beteiligten Praxispartnern wurde eine Auswahl geeigneter biologischer Vorbilder getroffen, die alle als geeignet für den Themenbereich „Interaktionsfähigkeit“ eingestuft wurden. In Abbildung 13 sind exemplarisch die Ergebnisse der Problem- und Ursachenanalyse beim Praxispartner Werkhaus (vgl. Ergebnisse des AP 300) und identifizierte biologische Vorbilder dargestellt.

**Abbildung 13: Voranalyse zur bionischen Übertragung beim Praxispartner Werkhaus.**



Quelle: eigene Darstellung BIC nach Hägele 2000

In der Basisdomäne erfolgte bereits zu Beginn eine kurze Auswahl potentiell geeigneter Vorbildorganismen für den Praxisworkshop. Die Organismen dieser Vorauswahl wurden auf ihre Eignung für die Übertragung auf den Unternehmensbereich untersucht, detailliert und für „Nicht-Biologen“ ebenso verständlich wie anschaulich aufbereitet.

### **Didaktische Aufbereitung**

Für die Workshops wurden die identifizierten Vorbilder in geeigneter Weise aufbereitet. In der bionischen Praxis ist die anschauliche Darstellung biologischer Organismen oder Vorgänge, insbesondere für die Arbeit mit Nicht-Biologen, entscheidend für einen erfolgreichen Übertragungsprozess. Dabei ist darauf zu achten, die Vorbilder anschaulich darzustellen, durch den Einsatz geeigneter Medien möglichst großes Interesse zu wecken und alle relevanten Punkte zu transportieren ohne zu sehr auf unwichtige Details einzugehen. Für die Organisationsbionik-Workshops wurden Powerpoint-Präsentationen vorbereitet. Diese wurden für die Vorbildorganismen durch Fotomaterial und Videos ergänzt, welche den jeweiligen gesamten natürlichen Wertschöpfungsprozess aufzeigten. Animierte Powerpointfolien stellten Schritt für Schritt die wichtigen Interaktionsereignisse im Verlauf der Wertschöpfungskette dar. Während dieser schrittweisen Prozessdarstellung wurden die wichtigsten Prinzipien, welche im Anschluss für die Gruppenarbeit zur Anwendung kamen, deutlich hervorgehoben, um die Teilnehmer mit den Wirkprinzipien in der Natur vertraut zu machen.

### **Biologische Vorbilder im Organisationsbionik-Workshop**

Den Kern der bionischen Arbeit bildeten die Praxisworkshops, in welchen jeweils ein biologisches Vorbild präsentiert wurde. Die Auswahl der Vorbilder erfolgte dabei nach unterschiedlichen Kriterien. Die verwendeten Beispiele sollten möglichst interessant sein oder sogar einen Bezug zum Unternehmen aufweisen, um ein hohes Maß an Aufmerksamkeit während des Workshops zu generieren. Es wurden jeweils solche Arten gewählt, die wertschöpfende Prozesse nach Input-Output-Logik

durchführen, somit also eine als solche erkennbare Wertschöpfung zeigen. Die Auswahl der Vorbildorganismen fiel auf drei eusoziale staatenbildende Insekten: Ameisen, Bienen und Termiten. Diese Organismen zeichnen sich grundsätzlich durch einen hohen Spezialisierungs- und Organisationsgrad aus. Durch die eusoziale Lebensweise haben die gewählten Vorbilder ein hohes Maß an Komplexität erreicht und ausgefeilte Kommunikations- und Abstimmungsprozesse entwickeln können. Damit konnten die Themen Kommunikation bzw. Interaktion entlang des Gesamtprozesses anschaulich dargestellt werden.

Im folgenden Abschnitt werden die ausgewählten wertschöpfungsanalogen Vorbilder aus der Natur kurz dargestellt. Die Darstellung gliedert sich nach der zeitlichen Reihenfolge der durchgeführten Workshops. Jeder Abschnitt schließt mit einer Einordnung der verwendeten Prinzipien in den Wertschöpfungsprozess des jeweiligen Vorbildes in Tabellenform.

### 3.2 Blattschneiderameisen als Vorbild für Werkhaus

Vorgestelltes Vorbild: Blattschneiderameise (*Atta cephalotes*)

Blattschneiderameisen sind in der Lage, aus geschnittenem Blattmaterial (Abbildung 14) einen Pilz zu züchten, der die wesentliche Nahrungsquelle der Ameisen darstellt (Hart et al. 2002). Die Produktion dieses Pilzes ähnelt in den Grundzügen stark einer wirtschaftlichen Wertschöpfungskette (Input-Produktion-Output) und stellt daher auch besondere Anforderungen an die Organisation innerhalb der Ameisenkolonie. *Atta cephalotes* bedient sich eines komplexen Kommunikationssystems in Kombination mit einer stark arbeitsteiligen Prozessgestaltung. Diese Kombination führt zu einem reibungslosen Prozessablauf, in dem jede Ameise eine spezifische Aufgabe erfüllt. Ohne erkennbare Absprache tragen alle Aktivitäten zur Erfüllung der Gemeinschaftsaufgabe bei, es orientieren sich alle Aktivitäten am Gemeinwohl.

**Abbildung 14: Blattschneiderameisen beim Transport und Zerstückeln von Blattwerk**

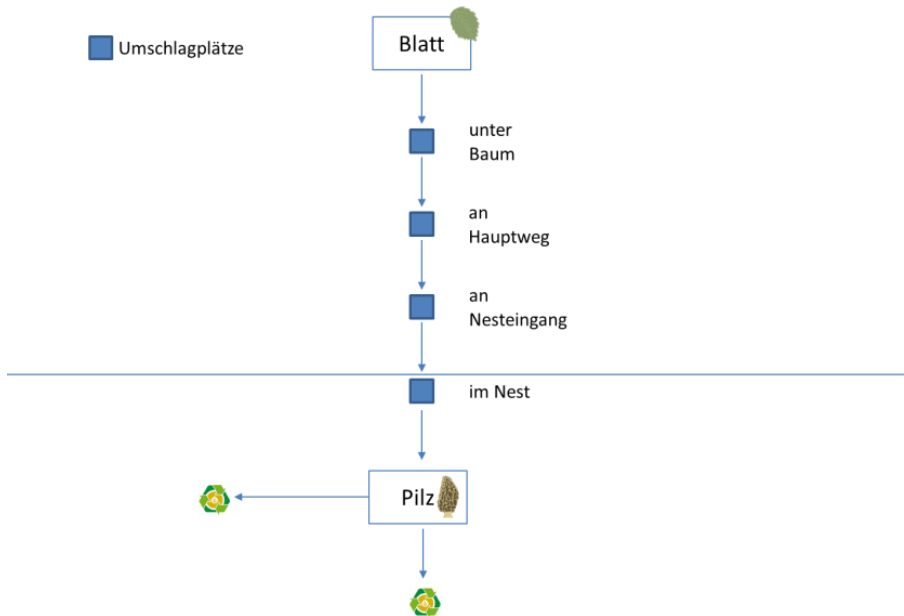


Quellen: links: Grey Wulf, Sheffield UK, 2011, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The\\_stronger\\_of\\_the\\_two.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_stronger_of_the_two.jpg). Rechts: Christian R. Lindner, Panama, 1999, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atta\\_colombica\\_workers\\_cutting\\_whole\\_plant.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atta_colombica_workers_cutting_whole_plant.jpg)



Die Abbildung 15 zeigt schematisch den Gesamtprozess, beginnend beim Blattschnitt bis zum erstellten Pilz. An strategisch guten Plätzen legen die Ameisen Umschlagplätze an. Diese Sammelstellen von geschnittenem Blattmaterial finden sich insbesondere direkt unter dem aktuell bearbeiteten Baum, an Gabelungen zum Hauptweg und am Nesteingang (Hart et al. 2002).

**Abbildung 15: Prozessschema der Blatternte bei Blattschneiderameisen**

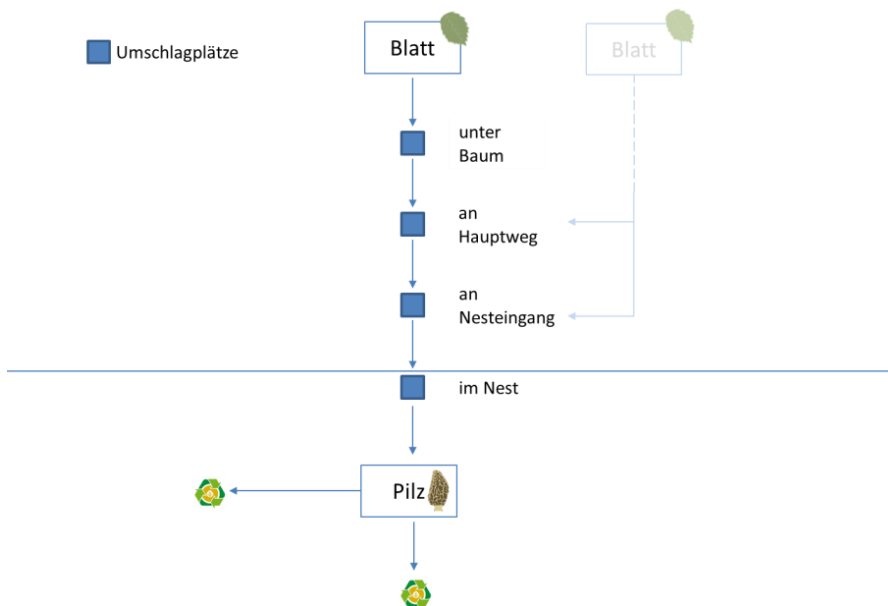


Quelle: eigene Darstellung BIC nach Hart et al. (2002)

Aus den Blättern werden mit Hilfe der Mundwerkzeuge Blattstücke herausgeschnitten. Diese Stücke fallen zunächst auf den Boden und werden von dort weiter zerkleinert und zum nächsten Umschlagplatz bzw. in das Nest transportiert (ebd.). Im Nest angekommen werden die Blattstücke weiter zerkleinert und mit den Pilzsporen angeimpft (ebd.). Kleinere Ameisen bleiben eher im Nest, da sie beim Tragen weniger nützlich sind. Weiterhin trägt jede Ameise jeweils nur Ladungen, die ihrer Körpergröße angepasst sind (Hölldobler 2010). Es kommt auch vor, dass kleinere Ameisen auf größeren „Mitreisen“ (sogenanntes *Hitchhiking*), um Energie zu sparen (Linksvayer et al. 2002). Sie schützen die größeren Ameisen im Gegenzug vor Parasiten (Hölldobler 2010). Zusammenfassend besteht also eine fähigkeitsangepasste Aufgabenverteilung und die gegenseitige Unterstützung ist ein zentraler Erfolgsfaktor und als solcher fest im Prozess implementiert.

Die Blattschneider verwenden einheitliche Laufwege, welche durch Soldaten geschützt werden. An den Umschlagplätzen laufen die Wege unterschiedlicher Erntestellen bzw. Transportketten zusammen (siehe Abbildung 16). Bereits verwendete Wegstrecken dienen durch die darauf hinterlegten Pheromonspuren als Markierungen für nachfolgende Ameisen. Die Wege werden also nicht durch direkte Ansprache, sondern indirekt, durch Veränderung der Umwelt, kommuniziert und andere Ameisen so zur Aktivität angeregt. Dieser Vorgang ist in der Biologie unter dem Begriff *Stigmergie* bekannt (Grassé 1959).

**Abbildung 16: Organisation der Sammelplätze bei mehreren bearbeiteten Bäumen**



Quelle: eigene Darstellung BIC nach Hart et al. (2002)

Entscheidend für einen erfolgreichen Prozess ist der Start. Jeden Morgen suchen spezialisierte Ameisen (Scouts) geeignete Erntestellen aus. Wichtig ist nun, die Arbeiterinnen an diese Erntestellen zu navigieren. Parallel zum Blattschnittprozess erfolgt eine Qualitätskontrolle durch Arbeiterinnen im Nest. Bei mangelhafter Blattqualität oder dem Transport falscher Pflanzenteile erfolgt zeitnah eine Rückmeldung an die außerhalb arbeitenden Ameisen, den Transport einzustellen. Es liegt also eine in den Prozess integrierte Qualitätskontrolle vor (North et al. 1997). Für die Kommunikation verfügen die Ameisen über unterschiedliche Kanäle, die je nach Inhalt der Nachricht verwendet werden. Neben der bereits angesprochenen Pheromonspur, die durch eine Abdominaldrüse am Hinterleib gelegt wird, kommen auch akustische Signale zum Einsatz (Jaffe & Howse 1979). Die einfachere Form ist das „Trampeln“ mit den Gliedmaßen. Neben dieser kommt es zu *Stridulation*, bei der, ähnlich wie von zirpenden Grillen bekannt, der Hinterleib zur Produktion akustischer Signale verwendet wird (Hölldobler 2010). Des Weiteren wird der direkte Berührungskontakt durch das gegenseitige Berühren der Antennen eingesetzt, um Informationen auszutauschen.

In den Prozessverlauf sind diese einzelnen Möglichkeiten wie folgt integriert: Eine Scoutameise stößt zu Beginn auf eine geeignete Erntestelle. Sie macht sich auf den Weg in Richtung Nest, um möglichst viele Helferinnen zu diesem Ernteplatz zu leiten. Trifft sie unterwegs auf eine suchende Ameise, gibt sie ihr durch direkten Antennenkontakt zu verstehen, dass sie einen geeigneten Ernteplatz gefunden hat. Dabei werden auch Blattstücke ausgetauscht, welche Informationen über die Qualität der Erntestelle vermitteln. Der Scout macht also klare Vorgaben, welcher Qualität die zu erntenden Blätter entsprechen müssen. Die angesprochene Ameise orientiert sich entlang der gelegten Pheromonspur, wodurch diese verstärkt wird. Andere Ameisen können diesen wichtigen Weg nun leichter detektieren. Während des Blattschneidens beginnen alle Ameisen zu stridulieren, was wiederum Ameisen in der näheren Umgebung zum Ernteplatz lotst. Der Scout bewegt sich bis zum

Nest und beginnt dort, durch Trampeln auf sich aufmerksam zu machen. Viele Helferinnen werden damit angeregt, sich entlang der Spur zum Ernteplatz zu bewegen. Es ergibt sich eine selbstverstärkende Informationskette, bei welcher die Qualität der Blätter die Informationsintensität bestimmt. Kommt es zum Eintrag falscher Blatteile, sendet der Pilz selber Stresshormone aus (Herz et al. 2008). Eine Arbeiterin im Nest erkennt dies und leitet die Information an eine Ameise am Nesteingang weiter. Dies geschieht durch den Austausch von Pilzstücken (ebd.). Die Information wird entlang der Ameisenkette bis zum Ernteplatz auf dieselbe Art weitergegeben, jede Ameise ist also gleichberechtigter Teil der Informationskette. Es kommt zu einer Abnahme der Ernte und im Endeffekt zum Stoppen des Prozesses. Die Ameisen orientieren sich dann in Richtung eines anderen Baumes. Falsch eingetragene Blatteile werden in der Folge aus dem Nest abtransportiert (ebd.).

Die nachfolgende Tabelle stellt noch einmal alle Wirkprinzipien dar, welche im beschriebenen Prozess identifiziert wurden und im Workshop zur Anwendung kamen.

**Tabelle 1: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Blattschneiderameisen**

<b>Formuliertes Wirkprinzip</b>	<b>Einordnung im biologischen Prozess</b>
Gemeinwohlorientierung	Alle Aktivitäten der Ameisen zielen auf den Erhalt der Organisation. Jeder trägt durch Einzelaktivitäten und durch Kooperation mit anderen Ameisen zum Erreichen des Gemeinschaftsziels bei.
Veränderung der Umwelt als Auslöser für Aktivität (Stigmergie)	Die Blattstapel werden von den Ameisen dazu verwendet, Informationen ohne direkten Kontakt auszutauschen. Der Kontakt mit einem Blattstapel stimuliert andere Ameisen zum zügigen Blattsammeln.
Fähigkeitsangepasste Aufgabenverteilung	Jede Ameise arbeitet entsprechend ihrer individuellen Fähigkeiten und Stärken. Diese können sich im Leben einer Ameise verändern. Die Kombination der Stärken der verschiedenen Ameisen führt zum Erfolg.
Inhalt der Information bestimmt den Kommunikationsablauf	Es gibt verschiedene Signale zur Kommunikation, die je nach Inhalt der Information genutzt werden.
Gegenseitige Unterstützung	Teams aus schwachen (kleinen) und starken (großen) Ameisen ergänzen sich und tragen zur gemeinsamen Zielerreichung bei.
Scouts machen (Qualitäts-)Vorgaben	Die Scouts finden Blätter als erste und geben per direkter Ansprache die Information darüber weiter, wo welche Blätter gesammelt werden sollen und welche Qualität diese haben.
Integrierte Qualitätskontrolle	Die Qualitätskontrolle ist im Gesamtprozess integriert. Die Überprüfung der Qualität erfolgt an jeder Schnittstelle im Produktionsprozess von der Blattidentifizierung (Rohstoff), über die Zwischenprodukte und das Endprodukt sowie an den Übergabestellen (im Transportprozess) und bei der Nutzung.
Jede(r) ist Teil des Informationssystems	Jede Ameise kann sich in den Informationsfluss einschalten. Bei Problemen oder Qualitätseinbußen im Pilzgarten leitet die Arbeiterin, die darauf stößt, die Informationen direkt nach draußen weiter.
Qualitätsangepasste Signalstärke	Bei guter Blattqualität oder dringenden Informationen werden Intensität und Frequenz von Signalen verstärkt und verschiedene Signale gleichzeitig genutzt.

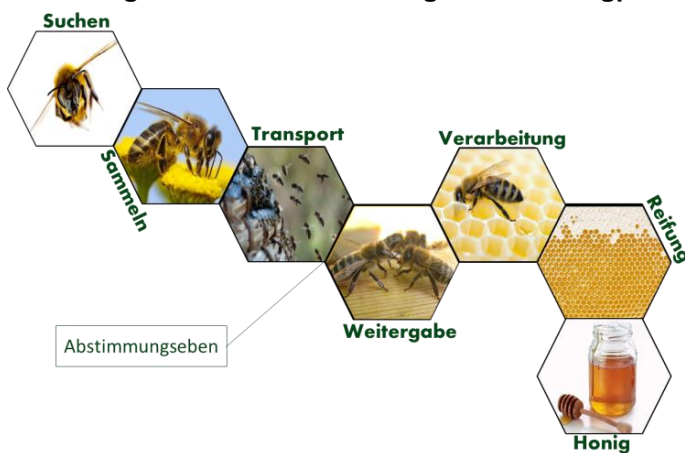
Quelle: eigene Darstellung

### 3.3 Honigbienen als Vorbild für DMG

Vorgestelltes Vorbild: Honigbiene (*Apis mellifera*)

Für das Unternehmen DMG wurde die Honigbiene als biologisches Vorbild aufgearbeitet. Die Honigproduktion ist ein stark arbeitsteiliger Prozess, der aus dem Auffinden geeigneter Sammelstellen, dem Eintrag des Nektars in den Bienenstock, der dortigen Weitergabe, der Verarbeitung zu Honig und letztendlich dem Einlagern des fertigen Honigs in die Waben besteht (Lindauer 1952; Anderson & Ratnieks 1999). Die Verarbeitung zu Honig erfolgt, indem der gesammelte Pollen und Nektar im Magen der Honigbiene unter Zugabe von Enzymen und unter Entzug von Wasser zu Honig verarbeitet wird. Die Abbildung 17 zeigt eine Übersicht des Gesamtprozesses.

**Abbildung 17: Prozessdarstellung bei der Honigproduktion durch *Apis mellifera***



Quelle: eigene Darstellung B-I-C

Entscheidend für den Erfolg des Gesamtprozesses sind eine gute Organisation der Arbeitsteilung und eine optimal abgestimmte Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren. Im Rahmen der Arbeitsteilung kann im Wesentlichen zwischen Flugbienen (suchen, sammeln, transportieren des Nektars) und Stockbienen (annehmen und verarbeiten des Nektars) unterschieden werden (Lindauer 1952). Entscheidend für den Gesamtprozess ist der Übergang zwischen Transport (außerhalb des Nestes) und der Weiterverarbeitung (innerhalb des Nestes), weshalb dieser Bereich als Abstimmungsebene gekennzeichnet ist (Abbildung 17). Ein Teil der Flugbienen wird als Spurbienen eingesetzt, welche aktiv nach geeigneten Blütenständen suchen und andere freie Bienen aktiv zu diesen lotsen. Obwohl ein Altersdimorphismus vorherrscht (Aufgabenteilung nach Alter des Individuums), gibt es eine recht schlechte Bindung an feste Aufgaben. Daher kann ein Teil der Bienen sowohl als Flug- als auch als Stockbiene eingesetzt werden. Diese werden im Folgenden Generalisten genannt (Mujagic 2009). Aus der an die Gegebenheiten angepassten Verwendung der unterschiedlichen Bientänze kann eine feine Justierung der benötigten Arbeitskräfte erreicht werden.

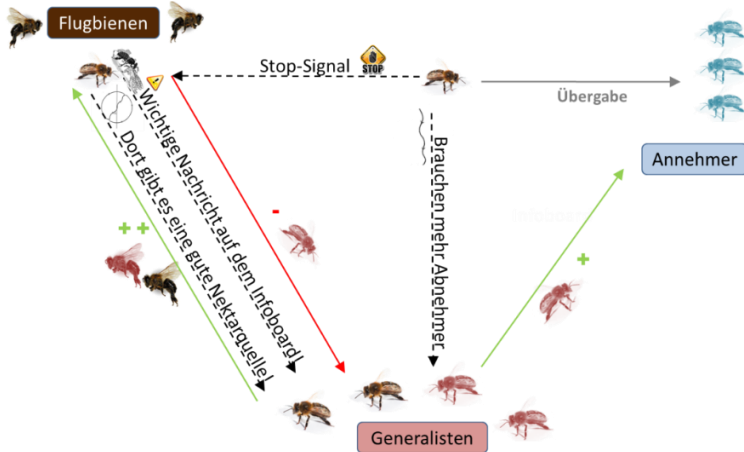
Die zur Kommunikation verwendeten Bientänze werden in einem festgelegten Bereich (Tanzboden) im Bienenstock durchgeführt, der als zentrale Informationsstelle für alle Bienen dient. Folgende

Tänze werden zur Abstimmung zwischen Sammel- und Annahmeprozess verwendet (Anderson & Ratnieks 1999):

- **Rundtanz:**  
Der Rundtanz zeigt das grundsätzliche Vorhandensein eines geeigneten Sammelplatzes. Flugbienen und Generalisten werden zum Sammeln animiert.
- **Schwänzeltanz:**  
Der Tanz zeigt die genaue Lage und Qualität eines entfernter gelegenen Sammelplatzes. Er führt zu einem verstärkten Ausfliegen von Flugbienen und Generalisten.
- **Schüttelsignal:**  
Das Signal ist eine aktive Aufforderung den Tanzboden aufzusuchen, um an aktuelle Informationen zu gelangen. Er führt zu einer Verstärkung des Schwänzeltanzes, da noch mehr Bienen die Information über einen Sammelplatz erhalten.
- **Zittertanz:**  
Dieser Tanz zeigt an, dass eine hereinfliegende Biene zu lange warten musste, bis ihr der Nektar abgenommen wird. Es werden mehr Stockbienen und weniger Flugbienen benötigt.
- **Stoppsignal:**  
Das Signal ist eine Aufforderung an eine Biene im Schwänzeltanz, den Tanz zu stoppen. Es werden dann sehr dringend Stockbienen benötigt, daher sollen nach Möglichkeit keine neuen Bienen zum Ausfliegen animiert werden.

Die Flugbienen sind aufgrund ihres Wissensvorsprungs gegenüber den meist jüngeren Stockbienen die „Tänzer“ und legen als dezentrale Entscheider fest, welche Sammelplätze angefliegen werden. Über den Zuckergehalt bestimmen die Bienen die Qualität des Sammelguts (Camazine et al. 1997). Es herrscht Einigkeit darüber, welche Kriterien zur Zielerreichung erfüllt werden sollen. Alle verwendeten Signale (also die Aufforderung zu sammeln und die Aufforderung anzunehmen) werden als zweistufige Signale eingesetzt und können durch ein weiteres Signal verstärkt werden. Daraus ergibt sich im Falle eines besonders reichhaltigen Sammelplatzes die Möglichkeit, eine lawinenartige Aufforderung auszulösen. Finden Bienen besonders gute Sammelplätze vor, werden die Tänze besonders intensiv aufgeführt. Die Signalstärke ist also qualitätsangepasst. Abbildung 18 zeigt schematisch den Informationsfluss und die Arbeitsorganisation während des Gesamtprozesses.

**Abbildung 18: Gesamtübersicht über den Informationsfluss und die Arbeitsteilung während der Sammelphase der Honigbienen**



Quelle: eigene Darstellung B-I-C nach Anderson & Ratnieks 1999

Die nachfolgende Tabelle fasst die im beschriebenen Prozess identifizierten Wirkprinzipien, die für die spätere Ideenentwicklung in Kürze beschrieben, zusammen.

**Tabelle 2: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Honigbiene**

Formuliertes Wirkprinzip	Einordnung im biologischen Prozess
Zentrale Informationsstelle	Der Tanzboden fungiert als zentrale Informationsstelle für freie Ressourcen.
Zweistufige Signale zur Informationsaufnahme	Bei wichtigen Informationen wird diese durch eine zusätzliche aktive Aufforderung zum Aufsuchen des Tanzbodens verstärkt.
Qualitätsangepasste Signalstärke	Je besser die gefundene Sammelstelle, umso intensiver werden die Bientänze aufgeführt.
Dezentrale Entscheidung	Die Entscheidung über einen geeigneten Sammelplatz treffen Spurbienen, von denen es mehrere gibt, individuell.
Gemeinsames Interesse	Alle Bienen arbeiten auf das gemeinsame Ziel der Honigproduktion hin.
Lawinenartige Informationsverbreitung	Die Verbreitung der Information folgt einer sich selbst verstärkenden Kommunikation an alle relevanten Akteure.

Quelle: eigene Darstellung

### 3.4 Termiten als Vorbild für S.E.A.

Vorgestelltes Vorbild: Termiten (*Hospitalitermes* & *Bellicositermes*)

Für das Unternehmen S.E.A. wurden zwei verschiedene wertschöpfende Prozesse von Termiten kombiniert untersucht und aufgearbeitet. Die Gattung *Bellicositermes* ist bekannt für ihre klimatisierten „Kathedralenhügel“ (siehe Abb. 1.6). Termiten der Gattung *Hospitalitermes* bauen keine eigenen Nester, formen aber in einem kooperativen Prozess aus Flechten und Algen Futterkugeln, welche die Stickstoffversorgung sicherstellen (Miura & Matsumoto 1995).

**Abbildung 19: Ein drei Meter hoher Termitenbau in Kenia**



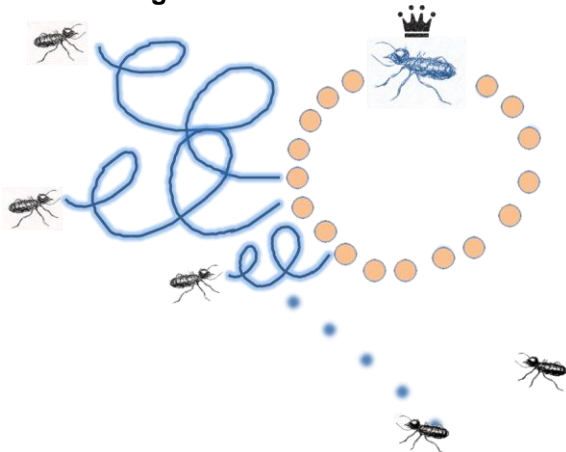
Quelle: Kreuzschnabel 2010 (Wikimedia Commons, Lizenz: Cc-by-sa-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode>))

i. Nestbau

Alle Termiten verfolgen das gemeinsame Ziel des Nestbaus, wobei der Bau der Wohnsäulen spontan (ohne feste Vorgaben) durch die Termiten ausgeführt wird. Lediglich die Anfangsphase - die Grundrissbildung - wird von der Termitenkönigin initiiert.

Termiten kommunizieren, wie auch Ameisen, über Pheromone. Diese werden auf dem Boden abgelegt (über die Laufstrecken) oder in das Baumaterial eingebracht (durch die Erde, die zu Lehm verarbeitet wird). Den Beginn der Bauphase leitet die Termitenkönigin mit der Grundrissbildung ein. Sie läuft dazu, unter Abgabe von Pheromonen, im Kreis, wodurch Informationen über Bauplatz und Baulage in ihrer Umwelt hinterlegt werden (Stigmergie). Termiten, die Baumaterial herbeibringen, orientieren sich an dieser Pheromonspur und legen Kügelchen aus Lehm hier ab. Die Kügelchen enthalten große Mengen der Pheromone und dienen als Orientierungspunkt für die Erweiterung des Baus. Um die Reichweite zu erhöhen, also möglichst viele Termiten an den richtigen Bauplatz zu lotsen, laufen mit Lehm beladene Termiten kreisförmig auf den Ablageplatz zu (vgl. Abbildung 20).

**Abbildung 20: Grundrissbildung durch Termitenkönigin und Ausbreitung der Pheromonwolke durch Termitenwege**



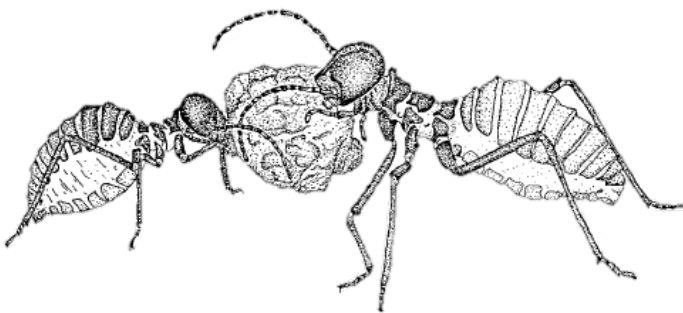
Quelle: eigene Darstellung B-I-C

Durch jede neu gelegte Kugel verstärkt sich die Pheromonwolke. Dadurch entsteht ein Informationsradius um das Nest und die Information über den Bauplatz wird lawinenartig verbreitet. Neben dieser unkoordinierten Phase, in welcher unspezifisch Material zum Nestbau beigetragen wird, erfolgt nach der Grundrissbildung ein Wechsel in die koordinierte Phase. In dieser wird die Entscheidung, an welcher Stelle Nestmaterial angebaut wird, dezentral getroffen. Es folgt eine Individualentscheidung, die sich lediglich an den Vorgaben negative Geotaxis (also die Ablage immer am höchsten Punkt des Baus), Ablage an bereits vorhandenem Material und der Aktivierung durch andere Termiten orientiert (vgl. zu Steuerung und Ablauf des Nestbaus Grassé 1959).

## ii. Futterkugelproduktion

Für die Produktion der Futterkugeln ist eine genaue Arbeitsteilung notwendig. Termiten sind aufgrund ihrer Morphologie sehr licht- und temperatursensitiv, weshalb der Arbeitsprozess bis zur Morgendämmerung abgeschlossen sein muss. Für das Auffinden geeigneter Sammelstellen sind Soldaten zuständig. Durch ihre längeren Antennen können sie geeignete Sammelstellen besser aufspüren und legen durch eine Pheromonspur die Wegstrecke für die anderen Termiten fest (Miura et al. 1998). An der Sammelstelle organisieren sich die Termiten in flexiblen Teams. Hier kann zwischen „Gnawern“, die Flechten und Moos von den Bäumen kratzen, und Trägern, die fertige Futterkugeln ins Nest transportieren, unterschieden werden. Weiterhin gibt es „Alleskönner“ (Generalisten), welche sowohl Tragen als auch Futterkugeln formen (ebd.). In Zweiertteams wird nun Material von Ästen und Baumstämmen genagt, zerkaut und gemeinsam in Kugelform gepresst (Miura & Matsumoto 1995). Die größere Termite (links) in Abbildung 21 ist wahrscheinlich ein „Träger“. Die fertigen Kugeln werden dann gegebenenfalls zunächst deponiert und dann in das Nest transportiert (ebd.). Findet eine Termite, welche als Generalist fungiert, beim Abnagen des Materials keinen Partner für die Verarbeitung, wechselt sie den Aufgabenbereich und beteiligt sich am Transport.

### **Abbildung 21: Zwei Termiten bei der Futterkugelproduktion**



Quelle: Miura & Matsumoto 1995

In der nachfolgenden Tabelle werden noch einmal alle identifizierten Prinzipien zum Thema Interaktionsfähigkeit der Prozesse des Nestbaus und der Futterkugelproduktion der Termiten kurz zusammengefasst.



**Abbildung 22: Wirkprinzipien und deren Einordnung im biologischen Prozess der Termiten**

<b>Formuliertes Wirkprinzip</b>	<b>Einordnung im biologischen Prozess</b>
Veränderung der Umwelt als Kommunikationsmittel (Stigmergie)	In den Lehmkugeln, welche zum Bauen verwendet werden, sind Pheromone enthalten. Diese stimulieren andere Termiten zur Arbeit am Bau und helfen ihnen, den richtigen Ablageplatz zu finden.
Gemeinsames Interesse	Alle Termiten verfolgen das gemeinsame Interesse, das übergeordnete Ziel nach einheitlichen Kriterien zu erreichen. Sie bauen gemeinsam am Nest bzw. beteiligen sich an der Herstellung von Futterkugeln.
Dezentrale Entscheidungen im Rahmen zentraler Vorgaben	Entscheidungen können dezentral getroffen werden. Als Leitlinie gibt es jedoch zentrale Vorgaben durch die Königin und festgelegte Regeln, die beim Bau befolgt werden.
Koordination in flexiblen Teams	Die Termiten finden sich je nach Bedarf spontan in Zweiertteams zusammen. Diese bestehen nur kurzzeitig und sind an die zu erfüllende Aufgabe gebunden. Es gibt dabei keine übergeordnete koordinierende Instanz.
Generalisten	Einige Termiten können sowohl Flechten kauen als auch Kugeln transportieren. Diese meist älteren Termiten können unterschiedliche Aufgaben erledigen und sich daher bedarfsgerecht einbringen.
Lawinenartige Informationsverbreitung	Es bilden sich „Pheromonwolken“ um wichtige Plätze, wodurch sich an besonders attraktiven Stellen immer mehr Termiten einfinden, die die Pheromonwolken wiederum verstärken. Wichtige Teile werden damit sofort abgearbeitet.

Quelle: eigene Darstellung

### **3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 200 – Analogiesuche und Aufbereitung**

Es wurde zunächst ein Raster für die Suche und Aufbereitung biologischer Vorbilder entwickelt. Für die Online-Befragung wurde ein Kurz-Screening durchgeführt, um mit den so identifizierten und aufgearbeiteten Beispielen das Interesse der Teilnehmenden zu wecken. Auf der Basis der eigentlich erst im AP 300 vorgesehenen Problem- und Ursachenanalyse erfolgte eine zielgerichtete Suche und Aufbereitung von Vorbildern. Anschließend wurde für jedes der drei teilnehmenden Unternehmen ein passendes Vorbild identifiziert und aufbereitet.

Die Ergebnisse zeigen, dass von den Wertschöpfungsketten biologischer Organisationen Prinzipien für den Gestaltungsbereich „Interaktionsfähigkeit“ abgeleitet und für die Lösungssuche in Organisationen der Wirtschaft dienen können. Für die Workshops folgte die Erstellung individueller Präsentationen mit den didaktisch aufbereiteten biologischen Vorbildern und Prinzipien.

## **4 Organisationsbionik-Workshops mit KMU (AP 300)**

Ziel des Arbeitspakets 300 war es, Ideen und daraus abgeleitet konkrete Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung der Wertschöpfungskette in zwei ausgewählten KMU zu entwickeln. Dafür wurden in den jeweiligen Unternehmen Organisationsbionik-Workshops durchgeführt. Dabei dienen die aufbereiteten biologischen Vorbilder und deren Organisationsprinzipien aus AP 200 als Lösungsinpiration im Rahmen der Workshops.

Zunächst wurde im AP 300 ein Konzept für die Organisationsbionik-Workshops entwickelt. Um ein Ziel für den Organisationsbionik-Workshop festzulegen wurden die in AP 100 identifizierten Gestaltungsbereiche gemeinsam mit den KMU vertieft diskutiert und in einer systematischen Problem- und Ursachenanalyse konkretisiert. Die identifizierten Gestaltungsbereiche und die vorbereiteten biologischen Vorbilder und deren Wirkprinzipien bildeten den inhaltlichen Input der Organisationsbionik-Workshops.

Zur zielgerichteten Vorbereitung der Organisationsbionik-Workshops mit den drei Praxispartnern wurde bei jedem Unternehmen jeweils ein persönliches Treffen durchgeführt. Neben dem gegenseitigen Kennenlernen, der detaillierten Vorstellung des Projekts und des geplanten Workshops erfolgte eine detaillierte Problem- und Ursachenanalyse. Letztere diente zur Definition der Zielstellung für die Lösungsentwicklung im Organisationsbionik-Workshop und war die Ausgangsbasis für die gezielte Vorbildsuche und -aufbereitung im AP 200.

### **4.1 Das entwickelte Workshopkonzept**

Für die Entwicklung des Workshopkonzepts wurde zunächst ein Pilotworkshop durchgeführt. Dabei wurde unter anderem deutlich, dass ein Workshop bei KMU nicht bei der bloßen Ideensammlung enden darf, wenn ein Veränderungsprozess angestoßen werden soll. Vielmehr ist es notwendig, Ideen bis zu einer Maßnahme im Workshop zu entwickeln, um mit konkreten Ergebnissen aus dem Workshop herauszugehen. Zum einen fehlen in den KMU meist die Ressourcen für einen zweiten Termin und zum anderen erhöht dies die Umsetzungsmotivation, wenn bereits im Workshop ein Verantwortlicher für die Umsetzung benannt wird. Der Pretest machte zudem deutlich, dass mehr offene Diskussionen innerhalb der einzelnen Programmpunkte zusätzlich zur Brainwriting-Session und den Vorträgen sinnvoll sind, um den Workshop abwechslungsreicher zu gestalten. Diese Anregungen wurden im Konzept für den Organisationsbionik-Workshop berücksichtigt. Der Ablauf für das entwickelte Konzept ist in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: Konzept für den Ablauf des Organisationsbionik-Workshops bei KMU**

<b>Zeit</b>	<b>Vorgang</b>	<b>Dauer</b>	<b>Ziel des Vorgangs</b>
10:00	Begrüßung und Vorstellung der Agenda	00:15	Kennenlernen der Gruppe und externen Bionik-Experten, Aufnahme von Erwartungen
10:15	Vorstellung der zu bearbeitenden Problemstellung	00:15	Schaffen eines gemeinsamen Problemverständnisses und Verdeutlichung des gemeinsamen Ziels für die Ideenentwicklung im Workshop
10:30	Einführung des biologischen Vorbilds	00:20	Erläuterung des Prozesses und der Wirkprinzipien des biologischen Vorbilds zum Aufbau von neuem Wissen bei den Teilnehmenden
10:50	Pause	00:10	Einteilung in Kleingruppen
11:00	Kreativphase: Prinzipienvorstellung + Brainwriting	01:10	Entwicklung von Ideen auf Basis der biologischen Wirkprinzipien in Kleingruppen durch eine Mischung aus Einzelarbeit (Ideen auf Karten schreiben) und Gruppendiskussion (Ideen erläutern und erweitern)
12:10	Mittagspause	00:30	„Abstand gewinnen“, „Ideen sacken lassen“
12:40	Clustern der Ideen	00:20	Verdichten von ähnlichen und sich ergänzenden Ideen zu übergeordneten Maßnahmen
13:00	Maßnahmenbewertung und auswahl	00:15	Bewertung der geclusterten Maßnahmen durch die Teilnehmenden mit Klebepunkten und Auswahl der am besten bewerteten
13:15	Maßnahmenkonkretisierung	00:45	Konkretisierung der ausgewählten Maßnahmen in Kleingruppen durch Festlegung von Zielen, Inhalten, Umsetzungsschritten, Verantwortlichen
14:00	Vorstellung der entwickelten Maßnahmen	00:15	Erläuterung der Inhalte der in Kleingruppen konkretisierten Maßnahmen für alle Workshop-Teilnehmenden
14:15	Zusammenfassung, Ausblick, Feedback, Verabschiedung	00:15	Ausblick auf nächste Schritte, offenes Feedback zum Abgleich der Erwartungen mit den erzielten Ergebnissen
14:30	Ende		

Quelle: eigene Darstellung

## **4.2 Identifikation von Gestaltungsbereichen und Problemanalysen als Ausgangspunkte der Workshops**

An den Treffen zur Problem- und Ursachenanalyse nahmen jeweils drei bis fünf Unternehmensvertreter/innen und zwei bis drei Teammitglieder des Projektteams teil. Für die Problem- und Ursachenanalyse wurden zunächst die Angaben der Praxispartner aus der Online-Befragung im AP 100 zu Bedürfnissen und Beispielproblemen aufgegriffen und in der jeweiligen Runde der Teilnehmenden diskutiert. Anschließend wurde ein Mindmapping durchgeführt, wobei Ursachen für die Problemstellung mit Hilfe der 5W-Methode ermittelt wurden. Dabei wird bis zu fünf Mal die Frage „Warum?“ gestellt, um zu den Wurzeln eines Problems zu gelangen. Zudem wurde abschließend noch einmal gezielt nach den möglichen Auswirkungen der Problemstellung gefragt und diese in die Mindmap integriert. Die Problembeschreibungen wurden den Unternehmen im Nachgang zugestellt und

verifiziert. Tabelle 4 zeigt die drei teilnehmenden Unternehmen, deren Wertschöpfungsaktivitäten sowie die Funktionen der Teilnehmenden aus den Unternehmen.

**Tabelle 4: Teilnehmende an der Problem- und Ursachenanalyse**

	<b>Werkhaus</b>	<b>DMG</b>	<b>S.E.A.</b>
<b>Webseite</b>	<a href="http://www.werkhaus.de">www.werkhaus.de</a>	<a href="http://www.dmg-dental.com">www.dmg-dental.com</a>	<a href="http://www.sea-vertrieb.de">www.sea-vertrieb.de</a>
<b>Branche</b>	Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Handel
<b>Beschäftigte</b>	180	250	32
<b>Umsatz/Jahr in €</b>	2-10 Mio.	10-50 Mio.	2-10 Mio.
<b>Wertschöpfung</b>	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Holzartikeln mit Stecksystem (Möbel, Dekoration, etc.)	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Dentalmaterialien	Marketing, Handel, Reparatur und Vertrieb professioneller Audio-Technik
<b>Teilnehmende an der Problem- und Ursachenanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsführerin/Inhaberin</li> <li>• Geschäftsführer/Inhaber</li> <li>• Nachhaltigkeitsbeauftragte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsführer</li> <li>• Mitarbeiter EDV</li> <li>• Assistentin der Geschäftsleitung/ Marketingkoordination</li> <li>• Prokurist Vertrieb</li> <li>• Mitarbeiter Vertrieb/Support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiter Qualitätsmanagement</li> <li>• Mitarbeiterin Qualitätssicherung</li> <li>• Mitarbeiterin Forschung und Entwicklung</li> <li>• Leiter EDV</li> <li>• Leiter Wissensmanagement</li> </ul>

Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden wird für jedes Unternehmen kurz die identifizierte Problemstellung und deren Auswirkungen eingeführt. Die ermittelten Ursachen werden nach ablauf- und aufbauorganisatorischen Schwachstellen getrennt beschrieben.

### ***Werkhaus Design und Produktion GmbH***

- Branche: Verarbeitendes Gewerbe
- Anzahl Beschäftigte: ca. 180
- Jährlicher Umsatz: 2-10 Mio. Euro
- Wertschöpfung: Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Holzartikeln mit speziellem Stecksystem (u.a. Möbel, Dekoartikel und Schreibtischordnungssysteme; Standardprodukte und Sonderanfertigungen)

Die Werkhaus GmbH hat sich in den letzten Jahren dynamisch verändert. Viel neues Personal wurde eingestellt und neue, moderne Maschinen und Anlagen wurden angeschafft, um der steigenden Nachfrage und der steigenden Variantenzahl gerecht werden zu können. In den nächsten Jahren ist von einem weiteren Wachstum des Unternehmens auszugehen. Um auf diese Dynamik auch in Zukunft gut vorbereitet zu sein, müssen die Strukturen und Prozesse bei Werkhaus so ausgelegt sein, dass sie gut auf sich verändernde Bedingungen reagieren können. Besonders wichtig dabei ist, dass die Interaktion und Kommunikation zwischen allen Beschäftigten gut funktioniert. Die Abbildung 23 zeigt das Ergebnis der Problem- und Ursachenanalyse.

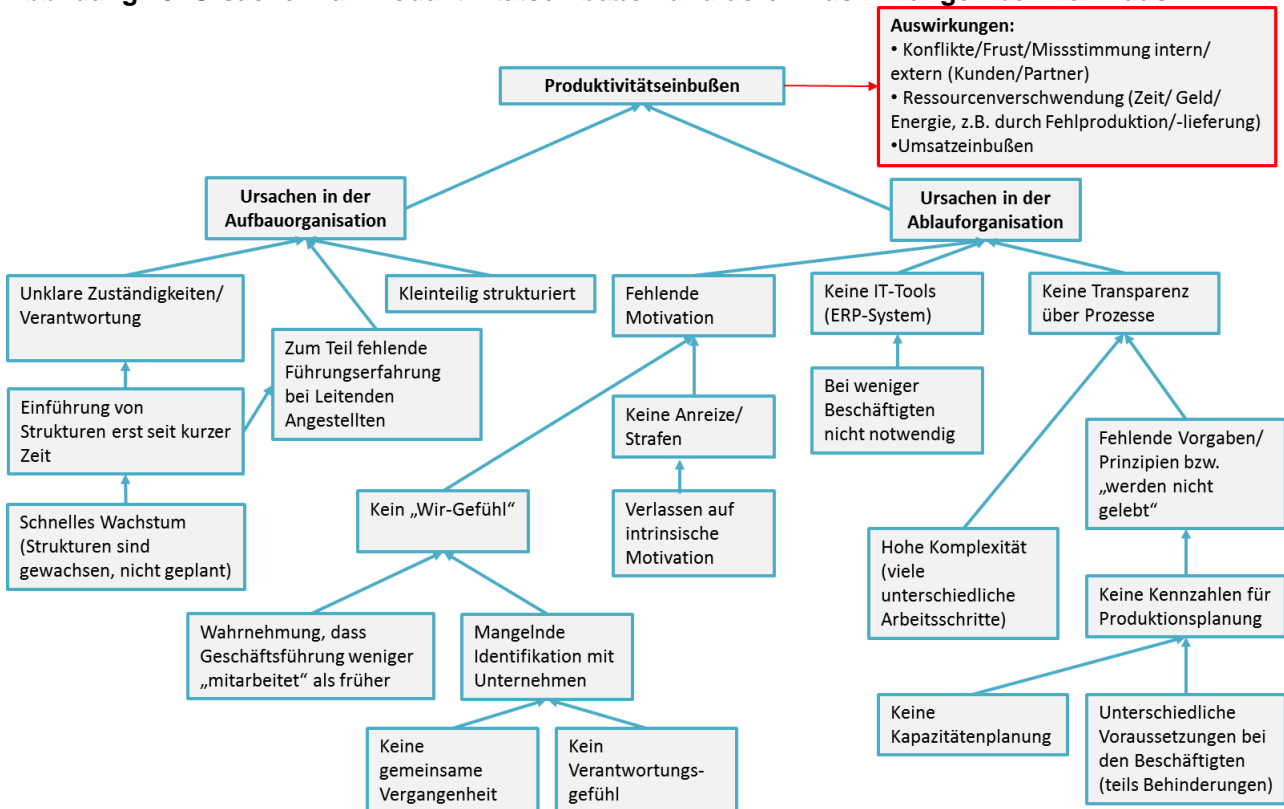
Im Bereich der Aufbauorganisation wurden vor allem unklare Zuständigkeiten als Hauptursache für Probleme ausgemacht, die aufgrund des schnellen Wachstums des Unternehmens entstanden sind.

So wurden feste Strukturen erst vor kurzem neu eingeführt und bisher auch aufgrund mangelnder Führungserfahrung der nun leitenden Angestellten noch nicht vollständig umgesetzt.

Im Bereich der Ablauforganisation konnte fehlende Transparenz über die Prozesse aufgrund der hohen Komplexität durch große Produktvielfalt und vielfältige Arbeitsschritte als Hauptursache für Probleme festgestellt werden. Zudem gibt es keine festen Vorgaben oder (Leit-)Prinzipien, an die sich die Beschäftigten halten können. Es gibt keine vorgegebenen Produktionskennzahlen und keine Kapazitätsplanung, was mit unterschiedlichen physischen Voraussetzungen der Beschäftigten (15% Beschäftigte mit Beeinträchtigungen) begründet wird. Es fehlen außerdem unterstützende IT-Tools, die bisher bei übersichtlicher Auftragslage und wenigen Beschäftigten nicht notwendig waren. Die entstandene fehlende Motivation der Beschäftigten wird zudem auf eine aufgrund des schnellen Wachstums nicht mehr gegebene Identifikation mit den Unternehmenszielen zurückgeführt. Arbeit-soutputbezogene Anreize bzw. Strafen existieren bisher nicht.

Auswirkungen dieser Probleme sind Konflikte und Misstimmungen bei den Beschäftigten, aber auch bei Kunden oder Partnern, die bestellte Produkte erst mit Verzögerungen erhalten. Durch Verzögerungen und Produktivitätseinbußen kommt es zudem zu Umsatzeinbußen. Durch die mangelnde Motivation und intransparente Prozesse kommt es zudem zu Abstimmungsproblemen und somit zu Fehlern in der Produktion, wodurch Ressourcen wie Material und Energie verschwendet werden.

**Abbildung 23: Ursachen für Produktivitätseinbußen und deren Auswirkungen bei Werkhaus**



Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

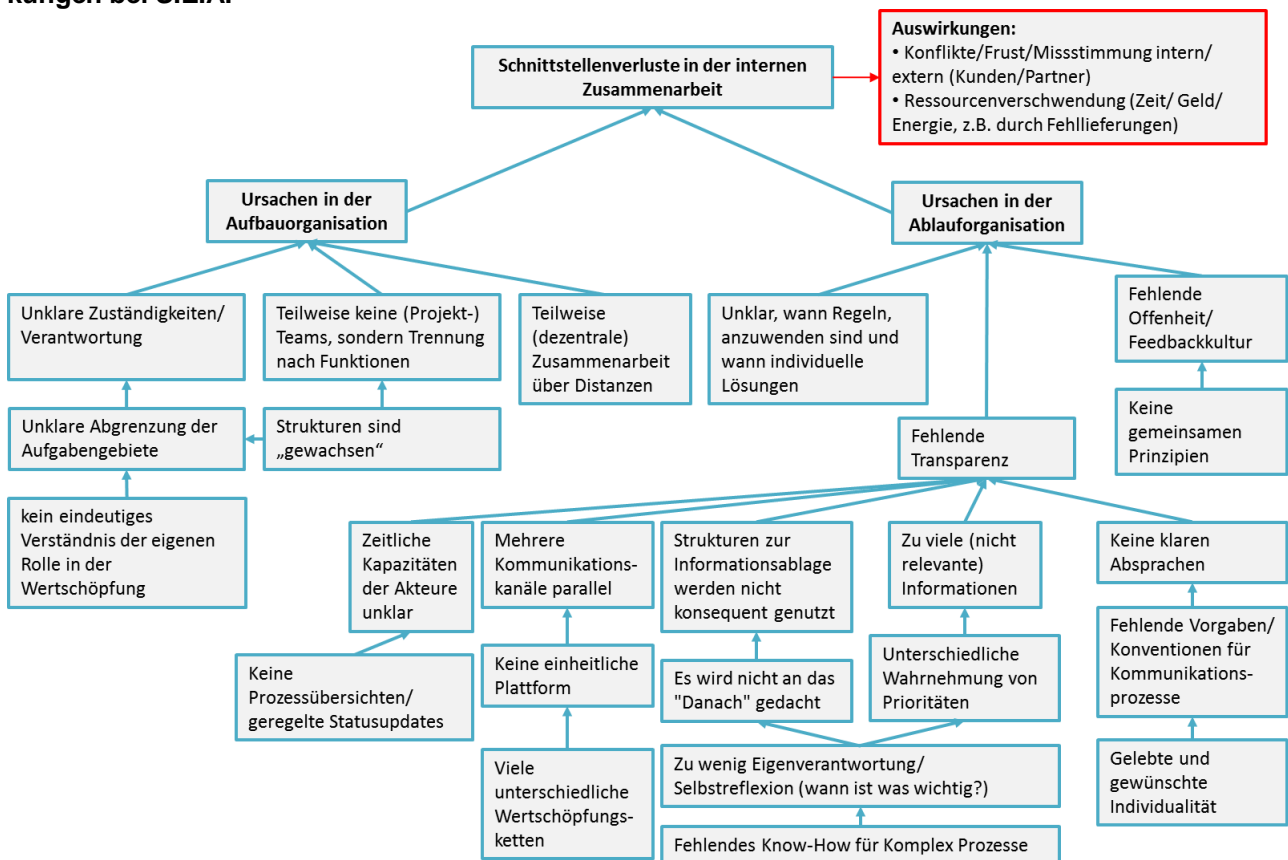
Inspiziert von der Natur sollen in einem bionischen Workshop daher die Teilnehmenden gemeinsam Ideen entwickeln, wie die Strukturen und Prozesse bei Werkhaus gestaltet werden können, um trotz der steigenden Produktionskomplexität die Durchlaufzeiten in der Produktion so gering wie möglich zu halten und den Werkern die Freude an der Arbeit zu erhalten. Die genannten Ursachen werden im Organisationsbionik-Workshop bei der Entwicklung von Ideen für die Erhaltung der Produktivität und Motivation der Beschäftigten bei Werkhaus mit einbezogen.

### S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH

- Branche: Handel
- Anzahl Beschäftigte: ca. 32
- Jährlicher Umsatz: 2-10 Mio. Euro
- Wertschöpfung: Marketing, Handel, Reparatur und Vertrieb professioneller Audio-Technik

Die S.E.A. Vertrieb und Consulting GmbH berät eine Vielzahl an Kunden und Handelspartnern zu professionellen Audioprodukten und betreibt Handel im Business-to-Business Bereich. Durch die Vielzahl an Wertschöpfungsketten ist die S.E.A. vor allem auf eine funktionierende interne Zusammenarbeit angewiesen. Die Abbildung 24 zeigt das Ergebnis der Problem- und Ursachen-Analyse für S.E.A.

**Abbildung 24: Ursachen für Schnittstellenverluste in der internen Zusammenarbeit und deren Auswirkungen bei S.E.A.**



Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

Im Bereich der Aufbauorganisation wurden vor allem unklare Zuständigkeiten und Abgrenzungen der Aufgabengebiete angegeben, die zum Teil aus mangelndem Verständnis der eigenen Rolle in der Wertschöpfungskette resultieren. Zudem gibt es, bezogen auf die Wertschöpfungsprozesse, keine Teams, sondern eine Trennung nach Funktionseinheiten. Dies sowie die mangelnde Abgrenzung der Aufgabengebiete liegen zum Teil darin begründet, dass die Strukturen über Jahre „gewachsen“ sind und nicht geplant bzw. konstruiert wurden.

Im Bereich der Ablauforganisation wurden viele Ursachen zum Thema Interaktionsfähigkeit und Kommunikation genannt, die allesamt fehlende Transparenz zur Folge haben. So gibt es häufig zu viele (nicht relevante) Informationen, es werden zu viele Informationskanäle genutzt und Strukturen zur Informationsablage werden nicht einheitlich bzw. konsequent umgesetzt. Gründe hierfür sind u.a. die häufig fehlende Eigenverantwortung der Beschäftigten, was wiederum auf einen Mangel an Know-How für den Umgang mit Komplexität zurückgeführt werden kann. Zudem können fehlende Offenheit bei den Beschäftigten und fehlende Feedbackkultur im Unternehmen Gründe für Probleme in der internen Zusammenarbeit sein. Grundsätzlich wird deutlich, dass es wenig feste Regeln, Konventionen oder Prinzipien für den einheitlichen Umgang mit Informationen gibt. Zudem ist nicht klar, welche Prozesse fest geregelt werden können und welche nach bestimmten Prinzipien flexibel gehandhabt werden müssen, um der Komplexität gerecht zu werden.

Bei Problemen in der internen Zusammenarbeit kann es zur Verschwendung von Ressourcen durch Fehllieferungen kommen z.B. durch erhöhten Arbeitsaufwand und Energieverschwendung durch zusätzliche Transporte. Es können Konflikte, Frust und Missstimmung intern sowie extern mit Kunden oder Partnern entstehen.

Um die interne Zusammenarbeit an den vielen Schnittstellen im Unternehmen optimal zu gestalten und Fehler und Ressourcenverschwendung zukünftig zu vermeiden, soll die Interaktionsfähigkeit und die Kommunikation bei der S.E.A. mit Hilfe der Organisationsbionik optimiert werden. Die genannten Ursachen werden im Organisationsbionik-Workshop bei der Entwicklung von Ideen für eine Verbesserung der Interaktionsfähigkeit zur verbesserten internen Zusammenarbeit bei S.E.A. mit einbezogen.

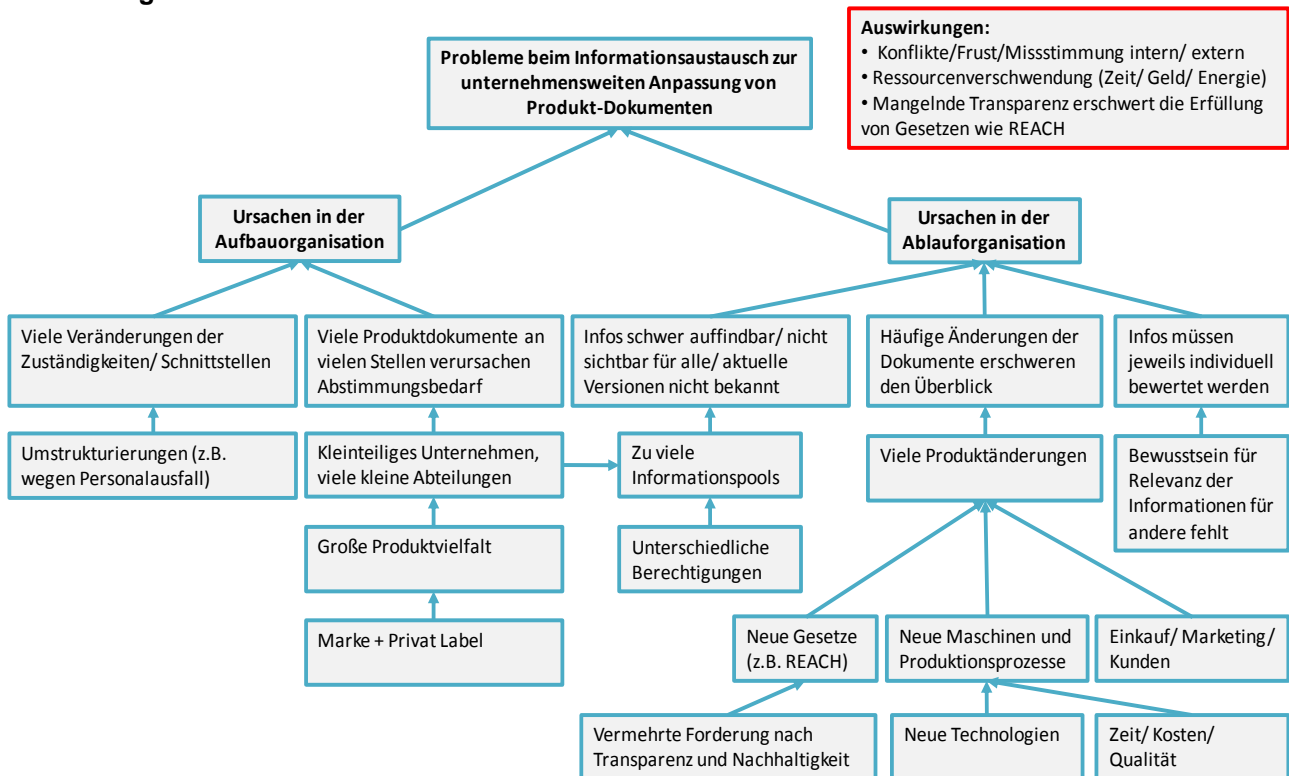
### ***DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH***

- Branche: Verarbeitendes Gewerbe
- Anzahl Beschäftigte: ca. 250
- Jährlicher Umsatz: 10-50 Mio. Euro
- Wertschöpfung: Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Dentalmaterialien

Zu vielen Produkten der DMG müssen diverse Dokumente angelegt, gepflegt und in ihrer jeweils aktuellen Version bereitgehalten werden. Kommt an einer Stelle des Unternehmens eine Information an, die zu einer Änderung eines dieser Dokumente führt, müssen alle Betroffenen informiert werden

und prüfen, ob diese Änderung für sie relevant ist und ob weitere Dokumente ebenfalls adaptiert werden müssen. Erst wenn alle Inhaber von Dokumenten diese geprüft und ggf. angepasst haben, ist wieder der gewünschte Zustand erreicht, dass alle Dokumente in ihrer aktuellen Version vorliegen. Derzeit müssen aktuelle Versionen von Dokumenten auf Anfrage (z.B. des Vertriebs/des Kunden) oft erst gesucht werden. Unter Umständen werden dabei die falschen bzw. nicht aktuellen Dokumente weitergeleitet. Die Abbildung 25 zeigt das Ergebnis der Problem- und Ursachen-Analyse für die DMG.

**Abbildung 25: Ursachen für Probleme bei der unternehmensweiten Dokumentanpassung und deren Auswirkungen bei der DMG.**



Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

Im Bereich der Aufbauorganisation wurden vor allem häufige, teilweise nur zeitweise Umstrukturierungen durch Personalwechsel oder –ausfälle sowie die hohe Anzahl an kleinen Abteilungen als Ursachen für einen zu hohen Abstimmungsbedarf genannt, der zu Fehlern beim Informationsaustausch und so zur Verschwendung von Ressourcen führt.

Im Bereich der Ablauforganisation wurde als Ursache für schwer auffindbare oder nicht sichtbare Informationen die Vielzahl an Informationspools genannt, die zum Teil aufgrund von unterschiedlichen Zugriffsberechtigungen der Beschäftigten, aber auch wegen der Vielzahl an Abteilungen bestehen, die jeweils eigene Datenablagestrukturen nutzen. Außerdem wurde ein Mangel an Bewusstsein für die Relevanz von aktuellen Informationen und der transparenten Dokumentation für andere Personen oder Abteilungen festgestellt, der bewirkt, dass Informationen nicht gut aufbereitet werden und daher immer wieder individuell von Betroffenen geprüft und bewertet werden müssen. Zudem erschwert die häufige Änderung der Dokumente, bedingt durch häufige Produktänderungen, den



Informationsaustausch. Produktänderungen ergeben sich durch neue Anforderungen von Kunden, Marketing, Einkauf, durch neue Maschinen und Produktionsverfahren sowie durch neue Gesetze, die unter anderem mehr Transparenz und Nachhaltigkeit fordern.

Durch die Probleme beim Informationsaustausch kommt es leicht zu Missverständnissen und zeitlichen Verzögerungen und so zur Verschwendung von Ressourcen. Zudem erschwert die mangelnde Transparenz die Erfüllung von Gesetzen wie die Europäische Chemikalienverordnung REACH zum Schutz für Mensch und Umwelt, die zukünftig mehr Transparenz über verwendete Chemikalien in der Produktion fordert.

Um eine erhöhte Transparenz bei einer großen Produkt- und Rohstoffvielfalt erreichen zu können und den Ressourcenverbrauch durch Fehler beim Informationsaustausch zu minimieren, soll die Interaktionsfähigkeit und die Kommunikation zur verbesserten Dokumentenanpassung bei der DMG mit Hilfe der Organisationsbionik optimiert werden. Die genannten Ursachen werden im Organisationsbionik-Workshop bei der Entwicklung von Ideen für eine Verbesserung der Interaktionsfähigkeit zur verbesserten Dokumentenanpassung bei der DMG mit einbezogen.

#### **4.3 Ergebnisse der Organisationsbionik-Workshops mit den drei KMU**

Die durchgeführten Problem- und Ursachenanalysen wurden detailliert dargestellt. In jedem der drei Unternehmen wurde anschließend ein Organisationsbionik-Workshop durchgeführt, um mithilfe der aufbereiteten biologischen Vorbilder neue Lösungen für die beschriebene Problemstellung zu entwickeln. Der Ablauf der Workshops entsprach dem oben beschriebenen Konzept. Im Folgenden werden die Ergebnisse der durchgeführten Workshops in den jeweiligen Unternehmen und die bisherigen Umsetzungsansätze dargestellt. In den Tabellen werden kurz die biologischen Prinzipien und die daraus durch die Teilnehmenden entwickelten Maßnahmen aufgeführt. Zudem werden kurz die Ziele der nachhaltigen Entwicklung (SDGs) aufgeführt, die durch die entwickelten Maßnahmen berührt werden. Auf den Beitrag des Projekts und der einzelnen Maßnahmen zu den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung wird in Kapitel 5 noch einmal detailliert eingegangen.

#### **4.4 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei Werkhaus**

Für den Organisationsbionik-Workshop wurden, wie beschrieben, die Blattschneiderameisen als Vorbild genutzt und insgesamt neun Prinzipien identifiziert, auf deren Basis die teilnehmenden Unternehmensvertreter und -vertreterinnen Ideen und schließlich konkrete Maßnahmen entwickelten. Tabelle 5 zeigt zur Übersicht die Ergebnisse des Workshops. Es wurden insgesamt 179 Ideen und daraus 24 Maßnahmen entwickelt. Vier dieser Maßnahmen wurden noch im Workshop für eine Umsetzung konkretisiert. Die detaillierten, erarbeiteten Maßnahmen sind dem Anhang 4 zu entnehmen. Sie werden im Folgenden kurz beschrieben.

## **Maßnahme 1: Erarbeiten von Qualitätsvorgaben: Qualitätsmanagement**

Die Maßnahme „Erarbeiten von Qualitätsvorgaben/Qualitätsmanagement einführen“ wurde von den Teilnehmern als am wichtigsten eingestuft. Die Maßnahme entstand aus mehreren Ideen zum Prinzip der Blattschneiderameise „Integrierte Qualitätskontrolle“. Das im Workshop erstellte und transkribierte Maßnahmenblatt ist dem Anhang 4 zu entnehmen.

Ziel der Maßnahme ist es, die Qualität im Produktionsprozess einzuhalten und so stets hohe Qualität für den Kunden zu bieten. Um zu verdeutlichen, warum dies notwendig ist, wurde auch die Ist-Situation noch einmal kurz beschrieben. Dabei wurde angemerkt, dass teilweise bereits mangelhaftes Ausgangsmaterial oder Betriebsmittel Gründe für fehlerhafte Produkte sind, dass durch fehlende Qualitätskontrollen an Maschinen Störungen im Produktionsprozess auftreten und dass bei Problemen in der Produktion oft Ad hoc Lösungen entwickelt werden, ohne die Ursachen zu hinterfragen und den Lösungsweg zu evaluieren oder für die Zukunft zu protokollieren.

Als Schritte für die Umsetzung eines integrierten Qualitätsmanagements sollen zunächst Entscheidungskriterien und Ziele, wie z.B. Preisrahmen und Materialqualität, für den Einkauf entwickelt werden. Weiterhin soll erstmals eine Prozessabbildung zur Dokumentation des Produktionsprozesses angefertigt werden, um Folgen von Qualitätsmängeln aufzeigen und zielorientierter Lösungsansätze für Materialprobleme in den verschiedenen Prozessschritten entwickeln zu können. Anschließend sollen verbindliche Qualitätsvorgaben für jeden Prozessschritt entwickelt werden, so dass ein Vorgabenkatalog für das Ergebnis jeden Prozessschritts entsteht. Zudem soll die Produktentwicklung zukünftig schrittweise erfolgen, das heißt, Materialien sollen zunächst ausgiebig auf ihre Bearbeitbarkeit getestet werden, bevor diese für die Produktion festgelegt werden. In der Umsetzung der Maßnahme wird die Chance gesehen, dass durch weniger Fehler und so weniger Probleme in der Produktion die Motivation der Beschäftigten steigt und dass weniger Ressourcen, wie Zeit, Arbeitskraft, Energie und Finanzen verschwendet werden.

## **Maßnahme 2: Anreizsystem für Motivation und Verantwortung: Die Qualifikationskarte**

Als zweites wichtiges Gestaltungsfeld wurde die Maßnahme „Anreizsystem für Motivation und Verantwortung: Die Qualifikationskarte“ von den Teilnehmenden für eine Konkretisierung ausgewählt. Den Ursprung für diese Maßnahme bildete das Prinzip der Blattschneiderameise „Qualitätsangepasste Signalstärke“. Das entwickelte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen.

Ziel der Maßnahme ist es, die Motivation bei den Beschäftigten in der Produktion zu steigern und die Bereitschaft zu mehr Verantwortungsübernahme zu erhöhen. Hierfür sollten alle Beschäftigten zu Springern in ihren Abteilungen ausgebildet werden, das heißt, dass alle Beschäftigten in der Produktion mehrere Maschinen bedienen oder Tätigkeiten anderer übernehmen können. Es soll eine Qualifikationskarte entworfen werden, auf welcher die Maschinen angegeben sind, welche in der

Produktion allgemein und besonders in der jeweiligen Abteilung genutzt werden. Für jeden Beschäftigten in der Produktion wird festgehalten, welche Maschinen zu welchem Grad bedient werden können. Neben dem Grad der Qualifikation der Beschäftigten soll die Qualifikationskarte so den Grad der Be- bzw. Entlohnung für die Beschäftigten angeben. Der Grad der Qualifikation soll in Form eines Kreises abgebildet werden und für die Fähigkeiten des Bedienens (1), Einrichtens (2) und Wartens (3) der Maschine sowie des Anlernens (4) anderer an der jeweiligen Maschine jeweils ein Viertel des Kreises markiert werden. Die Gehaltsstufen sollen sich zum Teil nach dem Grad der auf der Karte vermerkten Qualifikationen richten. Für die Beschäftigten soll dies einen Antrieb darstellen, die Viertelkreise auf ihren Karten zu füllen, indem sie sich weiterbilden.

In der Maßnahme wird die Chance gesehen, dass sich so transparente Aufstiegsmöglichkeiten sowie gerechtere Entlohnung für die Produktionsbeschäftigten ergeben, das Interesse der Beschäftigten an der Weiterbildung gesteigert wird und zudem durch die breitere Qualifikation der Beschäftigten die Produktionsauslastung verbessert wird, da z.B. kranke Beschäftigte leichter ersetzt werden können und Beschäftigte generell je nach bestehendem Bedarf an den entsprechenden Maschinen eingesetzt werden können.

### **Maßnahme 3: Laufzettel erweitern/ändern**

Als dritt wichtigste Maßnahme wurde die Erweiterung bzw. Änderung des Laufzettels für die Konkretisierung ausgewählt. Die Maßnahme wurde durch das Prinzip der Blattschneiderameise „Inhalt der Information bestimmt den Kommunikationsablauf“ inspiriert. Das Maßnahmenblatt aus dem Workshop befindet sich im Anhang 4.

Ziel der Maßnahme ist es, die bereits vorhandenen Laufzettel so verändern, dass Produktionsfehler frühzeitig erkannt werden und fehlerhafte Teile rechtzeitig ersetzt werden, so dass schließlich die richtige Anzahl von Produkten in der vorgegebenen Qualität produziert werden. Auf die Laufzettel, welche mit jeder Produktbestellung durch die Produktion mitlaufen, soll an jeder Produktionsstation die Anzahl erstellter und defekter Teile eingetragen werden, so dass fehlerhafte Teile rechtzeitig nachbestellt werden können. Die Laufzettel werden bisher jedoch nicht konsequent verwendet. Aus Angst vor Strafen werden fehlerhafte Teile nicht eingetragen oder die Laufzettel gehen in der Produktion verloren. Um die Nutzung zu verbessern, sollen zunächst Vorschläge und Wünsche bezüglich der Änderungen gesammelt und aufbereitet werden. Anschließend sollen der Laufzettel sowie die Nutzungsregeln nach den Wünschen und Vorschlägen der Betroffenen neugestaltet werden. Die Beschäftigten sollen mit Hilfe von Schulungen schließlich lernen, die Laufzettel wie geplant zu nutzen. Die Wichtigkeit für den produktiven Ablauf soll für die Beschäftigten und insbesondere für neue Beschäftigte dargestellt werden. Daneben sollen Ihnen die Ängste vor Strafen genommen werden, beispielsweise indem der Laufzettel anonymisiert wird und es sollen Ansprechpartner bei Problemen und Fragen mit dem Laufzettel geschaffen werden. Schließlich soll der Laufzettel immer verbindlich

zum Auftragsauslöser zurückgeschickt werden, um dort dokumentiert werden zu können, damit beispielsweise Statistiken zu häufigen Fehlerquellen erstellt werden können. Als eine Chance dieser Maßnahme wird die Sensibilisierung der Beschäftigten für die Notwendigkeit der Fehlerberichterstattung gesehen.

#### **Maßnahme 4: Auswahl- und Schulungssystem für Beschäftigte entwickeln**

Als vierte Maßnahme wurde die Entwicklung eines Auswahl- und Schulungssystems für Beschäftigte für eine Konkretisierung ausgewählt. Ursprung war das Prinzip der Blattschneiderameise „Fähigkeitsangepasste Aufgabenverteilung“. Das entwickelte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen.

Ziel der Maßnahme ist es, vor allem neue Beschäftigte besser in das Unternehmen zu integrieren und die Motivation zur Weiterbildung von Beschäftigten zu fördern. Im Rahmen der Maßnahme sollen Konzepte für die Etablierung von Vorstellungsrunden sowie Trainee-Wochen für Neuzugänge entwickelt werden. Eine Willkommenszeitung mit den wichtigsten Unternehmensinformationen, wie z.B. Werksplan und Produktionsprozesse, soll erstellt werden. Zudem soll zukünftig die Produktionsleitung ebenfalls in Personalentscheidungen zur Einstellung und Weiterentwicklung von Produktionsbeschäftigten eingebunden werden. Für die gezielte Förderung von Personal soll eine Entwicklungsmatrix erstellt werden, die Fähigkeiten und Schulungsbedarf aller Beschäftigten aufzeigt. Hier besteht eine Überschneidung zur Maßnahme der Qualifikationskarte, wofür diese Daten ebenfalls aufgenommen werden müssen. Weiterhin soll mehr Budget für Personalentwicklung zur Verfügung gestellt werden, um Schulungen durchzuführen, beispielsweise auch für Auszubildende. Für diese soll zusätzlich ein „Azubi-Scout“ eingesetzt werden, der den Auszubildenden als Ansprechpartner zur Seite steht und der die Entwicklung der einzelnen Auszubildenden im Überblick hat, um diese gezielt zu fördern. Weiterhin soll mehr Raum und Zeit für Personalgespräche eingeräumt werden, auch wenn keine akuten Probleme bestehen.

**Tabelle 5: Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei Werkhaus**

<b>biologisches Vorbild</b>	Blattschneiderameisen
<b>Analysierter Prozess des Vorbilds</b>	Prinzipien der Zusammenarbeit beim Blattschneiden und Pilzanbau
<b>Abgeleitete Prinzipien des Vorbilds</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gemeinwohlorientierung</li> <li>2. Veränderung der Umwelt als Auslöser für Aktivität</li> <li>3. Fähigkeitsangepasste Aufgabenverteilung</li> <li>4. Inhalt der Information bestimmt den Kommunikationsablauf</li> <li>5. Gegenseitige Unterstützung</li> <li>6. Scouts machen (Qualitäts)Vorgaben</li> <li>7. Integrierte Qualitätskontrolle</li> <li>8. Jede(r) ist Teil des Informationssystems</li> <li>9. Qualitätsangepasste Signalstärke</li> </ol>
<b>Workshop-Teilnehmende</b>	20 Personen: Geschäftsleitung, Leiterin Nachhaltigkeit, Leiter Produktentwicklung, Grafikabteilung, CAD und Konstruktion, Leiter Produktion, Haustechnik, Leiterin Kleinteilabteilung, Laserabteilung, Fräsabteilung Displayabteilung, Verpackung, Lager und Versand, Hockerverpackung, Mustermanfertigung, Qualitätsmanagement, Sonderanfertigungen und Shops,

<b>Anzahl entwickelte Ideen</b>	179 Ideen
<b>Entwickelte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erarbeiten von Qualitätsvorgaben</li> <li>2. Belohnungs-/Anreizsystem für mehr Motivation schaffen (Qualifikationskarte)</li> <li>3. Laufzettel umgestalten/erweitern</li> <li>4. Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen-Auswahl- und Schulungssystem entwickeln</li> <li>5. Dokumentationssystem für Prozessabläufe entwickeln</li> <li>6. Informationsfluss-Arbeitsgruppe bilden</li> <li>7. Regeln für den Kommunikationsprozess bei Fehlern entwickeln</li> <li>8. Mitarbeitertausch fördern</li> <li>9. Produktionsorientierte Formulierung der Aufträge etablieren</li> <li>10. Projektplanungsprozess schaffen</li> <li>11. Versetzungsprozess entwickeln</li> <li>12. Abteilungsübergreifende Meetings einführen</li> <li>13. Fähigkeitsliste aufstellen</li> <li>14. Prozess für Mitarbeitermotivation entwickeln</li> <li>15. Schwarzes Brett einführen</li> <li>16. Hinweisschilder mit Qualitätsvorgaben an allen Stationen einführen</li> <li>17. Sonderanfertigungen von Standardprodukten trennen</li> <li>18. Verbindliche Abläufe für Informationsweitergabe definieren</li> <li>19. Intranet-Informationsplattform einführen</li> <li>20. Arbeitskultur definieren und schärfen</li> <li>21. Infopoint einführen</li> <li>22. Umsetzungsbeauftragten festlegen</li> <li>23. Verbindliche Abläufe für Meetings formulieren</li> <li>24. Organigramm entwickeln (Verantwortlichkeiten klar kommunizieren)</li> </ol>
<b>Konkretisierte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qualitätsmanagement einführen</li> <li>2. Qualifikationskarte für Beschäftigte in der Produktion einführen</li> <li>3. Laufzettel erweitern/ändern</li> <li>4. Ausbildungs- und Schulungssystem weiterentwickeln</li> </ol>
<b>Beitrag zur Nachhaltigkeit (SDGs)</b>	SDG 4: Hochwertige Bildung SDG 5: Gleichberechtigung der Geschlechter SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 15: Leben an Land

Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

### Umsetzungsstand bei Werkhaus

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurde unternehmensseitig bereits mit der Umsetzung von drei der vier konkretisierten Maßnahmen begonnen, diese jedoch noch nicht abgeschlossen. Für das Qualitätsmanagement wurde der Produktionsprozess analysiert und visualisiert, für die Qualifikationskarte wurden erste Vorschläge erarbeitet. Diese werden zurzeit abgestimmt. Für die Erweiterung des Laufzettels wurden die Funktion des Laufzettels und dessen bisheriger Einsatz analysiert und ein neuer Prozess entwickelt, wie der Laufzettel zukünftig eingesetzt werden soll.

### 4.5 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei DMG

Für den Organisationsbionik-Workshop wurden die Honigbienen als Vorbild genutzt und insgesamt sechs Prinzipien identifiziert, auf deren Basis die teilnehmenden Unternehmensvertreter und –vertreterinnen Ideen und schließlich konkrete Maßnahmen entwickelten. Tabelle 6 zeigt zur Übersicht die Ergebnisse des Workshops. Es wurden insgesamt 101 Ideen entwickelt, daraus 16 Maßnahmen

abgeleitet und zwei Maßnahmen im Workshop weiter konkretisiert. Die detaillierten, erarbeiteten Maßnahmen des Workshops sind dem Anhang 5 zu entnehmen.

### **Maßnahme 1: Zentrales Informations- und Datenablagensystem gestalten**

Die Maßnahme „Zentrales Informations- und Datenablagensystem gestalten“ wurde von den Teilnehmenden als wichtigste Maßnahme eingestuft. Die Maßnahme entstand aus mehreren Ideen zum Prinzip der Honigbiene „Zentrale Informationsstelle“. Das im Workshop erstellte und transkribierte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen. Ziel der Maßnahme ist es, ein zentrales Informations- und Datenablagensystem zu entwickeln, in welchem Produktdokumente und Produktentwicklungsdokumente abgelegt und aufgerufen werden können. Zuvor wurden die Dokumente meist lokal von den jeweiligen Verfassern oder Bearbeitenden gespeichert, so dass die Dokumente mehrfach an verschiedenen Speicherplätzen in verschiedenen Versionen vorlagen und so für die Beschäftigten oft Unklarheiten bestanden, welche Dokumente den aktuellen Stand widerspiegelten. Im neuen System sollen die Dokumente für alle relevanten Akteur/innen leicht auffindbar sein. So sollen sie Markierungen je nach Zielgruppe erhalten, z.B. PD für Product Development oder TD für Technological Development. Weiterhin soll für die Dokumente eine einheitliche Struktur entwickelt werden. Die Kerndaten der Dokumente sollen über Schlagworte im System zu finden sein und die Inhalte miteinander verknüpft werden.

### **Maßnahme 2: Content Management System (CMS) einführen**

Als zweitwichtigste Maßnahme wurde die Maßnahme „Content Management System (CMS)“ von den Teilnehmenden für eine Konkretisierung ausgewählt. Ursprung war das Prinzip der Honigbiene „Lawinenartige Informationsverbreitung“. Das entwickelte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen. Ziel der Maßnahme ist die komplette Vernetzung aller genutzten IT-Systeme zur Nutzung über eine gemeinsame Oberfläche, so dass alle Beschäftigten die für sie benötigten Informationen über ein System abrufen können. Das System soll eine zentrale webbasierte Anzeige besitzen, die alle Datenbanken und IT-Systeme zusammenführt. Die Ablage von Dokumenten soll weiterhin im eigenen (Sub-)System eines jeden Beschäftigten erfolgen, während das CMS die Daten verwaltet, abgleicht und bereitstellt und im Falle von Änderungen Zuständige darüber informiert. Bei einer Aktualisierung von Dokumenten sollen alle gleichen Dokumente an verschiedenen Ablageorten automatisch ebenfalls aktualisiert, also synchronisiert werden und es soll automatisch eine Weiterleitung von Informationen an die jeweils Zuständigen durch hinterlegte Abhängigkeiten der Dokumente und Berechtigungen erfolgen, so dass die Zuständigen die Dokumente nicht wie bisher selber auf Änderungen prüfen müssen. Zudem sollen Textmodule und Bilder als Teile von Dokumenten enthalten sein und Information, wo diese verwendet werden abrufbar sein. Es soll einen Verantwortlichen für das Gesamtsystem geben.

**Tabelle 6: Ergebnisse des Organisationsbionik Workshops bei DMG**

<b>biologisches Vorbild</b>	Honigbienen
<b>Analysierter Prozess des Vorbilds</b>	Prinzipien der Kommunikation beim Sammeln und Einlagern von Nektar
<b>Abgeleitete Prinzipien des Vorbilds</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrale Informationsstelle</li> <li>2. Zweistufige Signale zur Informationsaufnahme</li> <li>3. Qualitätsangepasste Signalstärke</li> <li>4. Dezentrale Entscheidung</li> <li>5. Gemeinsames Interesse</li> <li>6. Lawinenartige Informationsverbreitung</li> </ol>
<b>Workshop-Teilnehmende</b>	8 Personen: Leiter Qualitätsmanagement, Leiterin Qualitätssicherung, Leiter Geschäftsentwicklung, Leiter Wissenschaft, Zulassung, Marketing, Qualitätsmanagement, Technische Entwicklung
<b>Anzahl entwickelte Ideen</b>	101 Ideen
<b>Entwickelte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informationssystem: Informationsfluss, Datenablage zentral gestalten</li> <li>2. Content-Management System (nicht Archivsystem) einführen</li> <li>3. Abhängigkeitsdiagramm der Dokumente erstellen</li> <li>4. Vom Hol- zum Bringprinzip beim Informationsaustausch</li> <li>5. Zielorientierung, Kundenorientierung integrieren</li> <li>6. Information kategorisieren; Wer darf was bekommen?</li> <li>7. Verantwortlichkeiten festlegen</li> <li>8. Abteilungsübergreifende Zusammenarbeit stärken</li> <li>9. Zeitlich begrenztes Eskalationssystem einführen</li> <li>10. "Informationsscout", Produkt-Owner einführen</li> <li>11. Suchsystem (maschinell, physisch?) etablieren</li> <li>12. Ampelsystem für Dokumentänderungen einführen</li> <li>13. Automatische Weiterleitung einführen</li> <li>14. Dokumenten-Workflow und Informationshierarchie anpassen</li> <li>15. Einheitliche Dokumentstruktur einführen</li> <li>16. Stufensystem, Priorisierung entwickeln</li> </ol>
<b>Konkretisierte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrales Informations- und Datenablagensystem einführen</li> <li>2. Content Management System einführen</li> </ol>
<b>Beitrag zur Nachhaltigkeit (SDGs)</b>	<p>SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum</p> <p>SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion</p> <p>SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz</p>

Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

### Umsetzungsstand bei DMG

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurde bereits mit der Umsetzung der beiden konkretisierten Maßnahmen begonnen. Es wurde ein Projekt mit dem Namen „Datenmanagement“ aufgesetzt, welches die beiden Unterprojekte „Datenablage“ und „Datenfluss“ beinhaltet. Diese entsprechen weitestgehend den entwickelten Maßnahmen. Im Datenablageprojekt wurde eine neue Struktur zur Datenablage sowie ein Regelwerk zu deren Nutzung aufgebaut. So wurden Berechtigungen neu vergeben und Ansprechpartner in den jeweiligen Abteilungen festgelegt. Die einzelnen Schritte entsprechen den im Workshop erarbeiteten Schritten. Im Datenflussprojekt wurden ab Juni 2016 Interviews mit den Beschäftigten der unterschiedlichen Abteilungen für eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Dokumente und Datenbanken durchgeführt. Zudem wurden die Bedürfnisse der Beschäftigten hinsichtlich eines Content Management Systems aufgenommen. Auch diese Schritte entsprechen dem im Workshop während der Maßnahmenentwicklung geplanten Vorgehen.

## **4.6 Ergebnisse des Organisationsbionik-Workshops bei S.E.A.**

Für den Organisationsbionik-Workshop wurden die Termiten als Vorbild genutzt und insgesamt sechs Prinzipien identifiziert, auf deren Basis die teilnehmenden Unternehmensvertreter und –vertreterinnen Ideen und schließlich konkrete Maßnahmen entwickelten. Tabelle 7 zeigt zur Übersicht die Ergebnisse des Workshops. Insgesamt wurden 79 Ideen entwickelt, daraus 13 Maßnahmen generiert und davon drei Maßnahmen im Workshop für die Umsetzung konkretisiert.

### **Maßnahme 1: „Zentrale Informationsplattform mit Unternehmensblog“**

Als wichtigste Maßnahme wählten die Teilnehmenden die Maßnahme „Zentrale Informationsplattform mit Unternehmensblog“ aus. Die Maßnahme entstand aus mehreren Ideen zum Prinzip der Termiten „Lawinenartige Informationsverbreitung“. Das im Workshop erstellte und transkribierte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen. Ziel der Maßnahme ist es, dass zukünftig die richtigen Personen die für sie richtigen Informationen erhalten. Das heißt, dass sie Zugang zu diesen haben, auf wichtige Informationen aktiv hingewiesen werden, aber nicht mit unnötigen Informationen überflutet werden. Hierfür soll eine zentrale Informationsplattform inklusive eines Unternehmensblogs geschaffen werden. Als mögliche Software wurde von den Gruppenmitgliedern Office 365 vorgeschlagen. Zudem sollen Foren für Abteilungen und Projektteams eingerichtet werden, die zur Informationsverteilung (über Abonnements) genutzt werden können, die aber auch offen für alle Beschäftigten sind, um Informationen suchen zu können. Der Blog soll wie ein Unternehmens-Facebook funktionieren, bei dem jeder Beschäftigte einen Account besitzt, mit dem er Beiträge schreiben kann, Informationen mit bestimmten Personen oder öffentlich teilen kann. Das System soll zudem auch als Wissensdatenbank (Unternehmenswiki) nutzbar sein und eine effektive und effiziente Suchfunktion enthalten. Für die Umsetzung sollen zunächst Regeln für die Kommunikation im System gemeinsam festgelegt werden. Das heißt, es muss gemeinsam in den Abteilungen unter der Führung der Teamleitungen bestimmt werden, wo Informationen abgelegt und gesucht werden. Die Informationen sollen zudem kategorisiert werden nach Prioritäten, Adressaten und Inhalten, um diese für eine leichtere Auffindbarkeit mit Schlagwörtern versehen zu können. Es sollen Anleitungen für die Nutzung des Systems und Regeln für die Namensvergabe von Dateien erstellt werden. Informationsbeauftragte in jeder Abteilung und jedem Projektteam, die sich regelmäßig treffen und zu aktuellen Themen absprechen, sollen festgelegt werden. Die gesamte Datenlage soll zentral organisiert werden.

### **Maßnahme 2: Leitbild entwickeln**

Als zweitwichtigste Maßnahme wurde „Leitbild entwickeln“ ausgewählt. Diese wurde vom Prinzip der Termiten „Gemeinsames Interesse“ inspiriert. Das entwickelte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen. Ziel der Maßnahme ist es, gemeinsame Werte für die Unternehmensmitglieder zu schaffen und so ein Gefühl der Zugehörigkeit zu entwickeln. Für das Leitbild sollen zunächst Werte und



Ziele des Unternehmens identifiziert werden. Die Inhalte des Leitbilds müssen von allen Beschäftigten festgelegt werden. Dabei muss ein Abgleich der unterschiedlichen Vorstellungen stattfinden. Das Leitbild soll transparent und permanent gültig sein. Die Erarbeitung des Leitbilds soll im Rahmen einer Betriebsversammlung verkündet werden, wobei bereits Ideen und Vorschläge für die Inhalte gesammelt werden sollen. Es soll z.B. auf Postern in verschiedenen Bereichen im Unternehmen kommuniziert werden. Nach dessen Fertigstellung soll die Anwendung im Alltagsgeschäft erfolgen.

### Maßnahme 3: Interne Aufträge

Als dritt wichtigste Maßnahme wurde die Maßnahme „Interne Aufträge“ von den Teilnehmenden für eine Konkretisierung ausgewählt. Da es mehrere Maßnahmen mit sechs Punkten gab, entschieden sich die Teilnehmenden spontan für diese Maßnahme. Ursprung war das Prinzip der Termiten „Veränderung der Umwelt als Kommunikationsmittel (Stigmergie)“. Das entwickelte Maßnahmenblatt ist dem Anhang zu entnehmen. Ziel der Maßnahme ist, ein zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare interne Aufträge zu entwickeln. Dabei sollen eine konkrete Auftragserteilung und eine schriftliche Dokumentation des erteilten Auftrags in digitaler Form stattfinden und der Lagerbestand dokumentiert werden. Für die Umsetzung soll ein Pflichtenheft mit den Anforderungen aller Abteilungen erstellt werden, um aufzunehmen, welche Funktionen das Tool beinhalten soll und welche Erwartungen es seitens der Beschäftigten gibt. Für die Umsetzung soll eine Projektleitung, die oder der im Unternehmen vernetzt und besonders kommunikationsfähig ist, ernannt werden.

**Tabelle 7: Ergebnisse des Organisationsbionik Workshops bei S.E.A.**

<b>biologisches Vorbild</b>	Termiten
<b>Analysierter Prozess des Vorbilds</b>	Prinzipien der Zusammenarbeit beim Nestbau und bei der Futterkugelherstellung
<b>Abgeleitete Prinzipien des Vorbilds</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gemeinsames Interesse</li> <li>2. Veränderung der Umwelt als Kommunikationsmittel</li> <li>3. Lawinenartige Informationsverbreitung</li> <li>4. Dezentrale Entscheidungen im Rahmen zentraler Vorgaben</li> <li>5. Koordination in flexiblen Teams</li> <li>6. Generalisten</li> </ol>
<b>Workshop-Teilnehmende</b>	7 Personen: Geschäftsleitung, Leiter Vertrieb und Installation, Leiterin Marketing, Leiter IT, Projektberatung, Buchhaltung, Azubi/Service
<b>Anzahl entwickelte Ideen</b>	79 Ideen
<b>Entwickelte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informationsfluss zentral gestalten</li> <li>2. Leitbild entwickeln</li> <li>3. Interne Aufträge vergeben</li> <li>4. Festlegen von Entscheidungs- und Handlungsspielräumen</li> <li>5. Zuständigkeitsliste erstellen (Vertreterregelung)</li> <li>6. Leitlinien für gute Zusammenarbeit entwickeln</li> <li>7. Kennzeichnung von Arbeitsplätzen</li> <li>8. Unternehmensblog einführen</li> <li>9. Lernende Dokumentation einführen</li> <li>10. Prioritätenliste der Aufgaben entwickeln</li> <li>11. Abteilungskooperation fördern</li> <li>12. Generalisten ausbilden</li> <li>13. Erfahrene Mitarbeiter als feste Berater etablieren</li> </ol>

<b>Konkretisierte Maßnahmen</b>	4. Zentrale Informationsplattform (Unternehmensblog) einführen 5. Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufträge einführen 6. Leitbild entwickeln
<b>Beitrag zur Nachhaltigkeit (SDGs)</b>	SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

Quelle: eigene Darstellung nach Banthin 2017

## Umsetzungsstand bei S.E.A.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurde bereits mit der Umsetzung der drei konkretisierten Maßnahmen begonnen. Es wurde eine Software für das zentrale Informationsmanagement eingeführt. Mit der Zeit sollen die im Workshop geplanten Funktionen wie der Unternehmensblog und einzelne Themenforen für den besseren Austausch integriert werden. Auch das zentrale Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufgaben soll in diese Software integriert werden. Im Rahmen der Betriebsversammlung wurde gemeinsam an der Entwicklung eines Leitbildes gearbeitet, welches nun noch weiter konkretisiert wird.

## 4.7 Zusammenfassung der Ergebnisse des AP 300 – Organisationsbionik-Workshops

Auf der Basis der in der Tabelle 8 übersichtlich dargestellten Ergebnisse der Problem- und Ursachenanalyse und der daraus abgeleiteten Zielstellungen der drei KMU, erfolgte die Durchführung von Organisationsbionik-Workshops. Auf dieser Basis erfolgte die zielgerichtete Aufbereitung der Vorbilder in AP 200 und die Lösungsentwicklung im Organisationsbionik-Workshop.

**Tabelle 8: Problem- und Zielstellung sowie Ergebnisse der Organisationsbionik-Workshops**

	<b>Werkhaus</b>	<b>DMG</b>	<b>S.E.A.</b>
<b>Webseite</b>	<a href="http://www.werkhaus.de">www.werkhaus.de</a>	<a href="http://www.dmg-dental.com">www.dmg-dental.com</a>	<a href="http://www.sea-vertrieb.de">www.sea-vertrieb.de</a>
<b>Branche</b>	Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Handel
<b>Beschäftigte</b>	180	250	32
<b>Umsatz/Jahr in €</b>	2-10 Mio.	10-50 Mio.	2-10 Mio.
<b>Wertschöpfung</b>	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Holzartikeln mit Stecksystem (Möbel, Dekoration, etc.)	Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Dentalmaterialien	Marketing, Handel, Reparatur und Vertrieb professioneller Audio-Technik
<b>Problemstellung</b>	Ressourcenverschwendung und Produktivitätseinbußen durch mangelnde Interaktionsfähigkeit und Motivation	Ressourcenverschwendung durch mangelnde Transparenz bei der unternehmensweiten Dokumentenanpassung	Ressourcenverschwendung und Fehllieferungen durch Schnittstellenverluste in der internen Zusammenarbeit
<b>Zielstellung</b>	Verbesserung der Interaktionsfähigkeit und Motivation zur Reduzierung von Ressourcenverschwendung	Verbesserung der Interaktionsfähigkeit zur Erhöhung der Transparenz und Reduzierung von Ressourcenverschwendung	Verbesserung der internen Zusammenarbeit zur Reduzierung von Fehllieferungen
<b>Ideen</b>	179 Ideen	101 Ideen	79 Ideen
<b>Maßnahmen</b>	24 Maßnahmen	16 Maßnahmen	13 Maßnahmen

<b>Konkretisierte Maßnahmen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laufzettel erweitern/ändern</li> <li>2. Qualitätsmanagement einführen</li> <li>3. Qualifikationskarte für Beschäftigte in der Produktion einführen</li> <li>4. Ausbildungs- und Schulungssystem weiterentwickeln</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Content Management System einführen</li> <li>2. Zentrales Informations- und Datenablagensystem einführen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zentrale Informationsplattform (Unternehmensblog) einführen</li> <li>2. Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufträge einführen</li> <li>3. Leitbild entwickeln</li> </ol>
<b>Beitrag zu Zielen der nachhaltigen Entwicklung</b>	SDG 4: Hochwertige Bildung SDG 5: Gleichberechtigung der Geschlechter SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 15: Leben an Land	SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 12: Verantwortungsvoller Konsum und Produktion SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz	SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

Quelle: eigene Darstellung

In den drei Workshops wurden insgesamt 359 Ideen entwickelt, die zu 53 Maßnahmen verdichtet werden konnten. Schließlich wurden neun Maßnahmen für eine Umsetzung in den jeweiligen Unternehmen konkretisiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass mithilfe der Organisationsbionik schnell und einfach viele neue Lösungen entwickelt werden können, die das Potential haben, die Nachhaltigkeit der jeweiligen Unternehmen zu verbessern. Die meisten Maßnahmen bewirken Verbesserungen der Interaktionsfähigkeit und Kommunikation im Unternehmen. So führt der Laufzettel bei Werkhaus zur besseren Kommunikation bei Fehlern in der Produktion. Ein zentrales Informationssystem und das Content Management System bei DMG wirken sich ebenfalls positiv auf den Informationsaustausch im Unternehmen aus, und auch bei S.E.A. führen die zentrale Informationsplattform sowie das Tool zur Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufgaben zur besseren internen Kommunikation. Die Verbesserung der Interaktionsfähigkeit bewirkt ressourceneffizientere Prozesse durch die Vermeidung von Schnittstellenverlusten und dadurch entstehende Fehler und Verzögerungen. Die Reduktion von Fehlern und die Schaffung von mehr Transparenz bewirkt gleichzeitig eine Motivationssteigerung bei den Beschäftigten durch weniger Konflikte und Unsicherheit. Zusätzliche Maßnahmen wie die Qualifikationskarte oder das Ausbildungs- und Schulungssystem bei Werkhaus oder das Leitbild bei S.E.A. wirken gezielt auf die soziale Komponente der Nachhaltigkeit wie die Zufriedenheit der Beschäftigten und das Zugehörigkeitsgefühl, was sich wiederum auf die Motivation auswirkt und ressourceneffizientere Prozesse zur Folge hat. In der Ergebnistabelle sind jeweils die Ziele der nachhaltigen Entwicklung angegeben, auf welche die entwickelten Maßnahmen Auswirkungen haben. Diese werden im Folgenden genauer dargelegt.

## 5 Beitrag des Projekts zur Nachhaltigkeit

Um den Beitrag des Projekts zur Nachhaltigkeit zu ermitteln, wurde zum einen eine beispielhafte Wirkungsanalyse im Unternehmen Werkhaus für eine der entwickelten Maßnahmen durchgeführt und zum anderen alle entwickelten Maßnahmen sowie der Prozess der Organisationsbionik jeweils den passenden Zielen der nachhaltigen Entwicklung zugeordnet, um aufzuzeigen, wie die Ergebnisse sich auf die Nachhaltigkeit auswirken. Dies wird im Folgenden beschrieben.

### 5.1 Product Carbon Footprint zur Wirkungsanalyse einer entwickelten Maßnahme bei Werkhaus

Um zu ermitteln, wie sich die im Projekt entwickelten Maßnahmen auf die Umweltwirkung der Unternehmen auswirken können, wurde im Unternehmen Werkhaus eine Wirkungsanalyse in Form eines Product Carbon Footprints (PCF) durchgeführt, um beispielhaft die Maßnahme der Laufzetteloptimierung quantifizieren zu können.

„Der Product Carbon Footprint bezeichnet die Menge der Treibhausgasemissionen entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts in einer definierten Anwendung und bezogen auf eine definierte Nutzeinheit“ (BMUB 2016). Im Vergleich zu einer Ökobilanz, auch Life Cycle Assessment (LCA) genannt, werden beim PCF lediglich die Treibhausgasemissionen betrachtet und nicht alle Umweltwirkungen, wie beispielsweise der Wasserverbrauch, Eutrophierung oder giftige Stoffe (Hottenroth et al. 2013, S. I). Durch die Konzentration auf die Treibhausgasemissionen ist die Komplexität und damit der Aufwand zur Erstellung und Interpretation eines PCF geringer als für eine LCA. Daher eignet sich der PCF besonders für kleine und mittlere Unternehmen (Hottenroth et al. 2013, S. I).

Der PCF wurde nach der von Hottenroth et al. (2013) beschriebenen Vorgehensweise durchgeführt. Diese basiert auf dem Greenhouse Gas Protocol - Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard des World Resources Institute (WRI) und World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (WRI/WBCSD 2011).

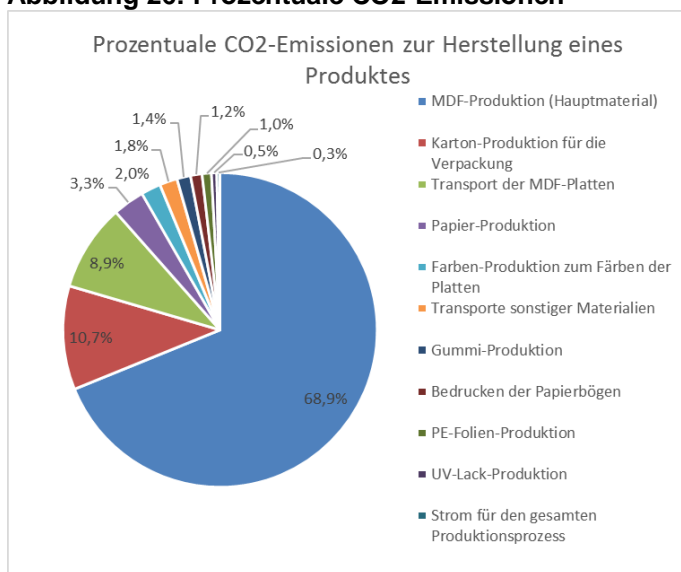
Im ersten Schritt wurden Ziel- und Untersuchungsrahmen festgelegt. Ziel war es, die Treibhausgasemissionen eines Produkts vor und nach Einführung der Maßnahme „Laufzetteloptimierung“ in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zu erfassen. Für die Kalkulation der Treibhausgasemissionen entlang der Produktion bei Werkhaus wurde das umsatzstärkste Produkt ausgewählt. Da sich die Maßnahme lediglich auf den Produktionsprozess auswirkt und keine Folgen für die Distributions-, die Nutzungs- oder die Verwertungsphase haben, wurde der „cradle to gate“ Ansatz verfolgt. Dabei werden alle Prozesse von der Rohstoffgewinnung bis zum Verlassen des Werkgeländes erfasst.

In der folgenden Sachbilanz wurde mit Hilfe der Software Umberto NXT LCA der Produktionsprozess aufgenommen und für jeden Schritt Input- und Output-Werte erfasst. Dabei wurden sowohl die in vorgelagerten Prozessen produzierten Materialien für die Produktion als auch die Transportwege

zum Werk und der für die Produktion benötigte Stromverbrauch berücksichtigt. Die Daten basieren auf Werten aus der Buchhaltung sowie eigenen Messungen im Produktionsprozess und der Datenbank ecoinvent ([www.ecoinvent.org/](http://www.ecoinvent.org/)).

Anschließend wurden für die Wirkungsabschätzung die Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten kalkuliert. Die Wirkungsabschätzung zeigt, dass mit circa 68,9% der Großteil der Emissionen durch das Eingangsmaterial MDF, welches den Hauptbestandteil des Produkts ausmacht, entstehen. Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die prozentualen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Herstellung eines Produktes in den verschiedenen Prozessschritten entstehen.

**Abbildung 26: Prozentuale CO<sub>2</sub>-Emissionen**

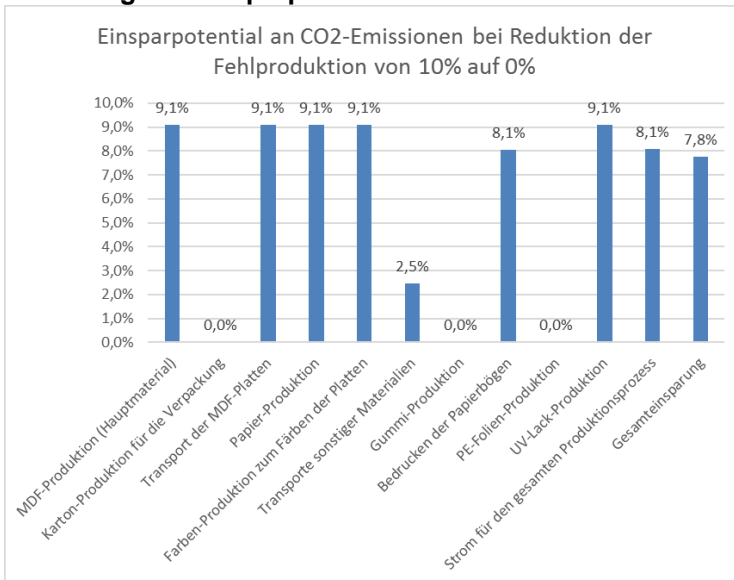


Quelle: eigene Darstellung VPL

Bisher wurden bei Aufträgen jeweils circa 10% mehr Materialien eingeplant und bearbeitet, um Fehler kompensieren zu können. Diese fielen oft erst in der Verpackung auf, so dass eine Nachproduktion viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Mit Hilfe der verbesserten Kommunikation und Fehlerprüfung durch die Maßnahme des optimierten Laufzettels sollen diese 10% an Materialien zukünftig eingespart werden. Die Kalkulation wurde daher zweimal durchgeführt. Bei der ersten Berechnung wurde mit den bisher üblichen Bestellmengen gerechnet, wobei stets 10% mehr Material zur Erstellung der nötigen Produktanzahl bearbeitet werden, damit die geschätzte Fehlerquote von 10% ausgeglichen werden kann. Die überschüssigen, fehlerhaften Produkte werden erst bei der Verpackung des Produkts aussortiert und weggeworfen, da wie eingangs erwähnt bisher erst hier die Fehler aufgefallen sind. Bei der zweiten Berechnung wurde ohne die zusätzlichen 10% Eingangsmaterial gerechnet. Das Ergebnis zeigt, dass durch die Einführung des Laufzettels und die damit verbundene ökonomischen Einsparung von 10% Eingangsmaterial MDF für das Produkt eine Gesamtreduktion der Treibhausgasemissionen um circa 7,8% erzielt (Abbildung 27) werden kann. Die meisten Materialien können eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um 9,1% erzielen, was mit der Reduktion der Bestellmengen von 110% auf 100% zusammenhängt. Dies entspricht einer Reduktion der verwendeten Materialien

um 9,1% und damit auch der CO2-Emissionen zu deren Produktion. Die Emissionen durch die Kartonproduktion für die Verpackung oder durch die Gummi- oder PE-Folienproduktion werden durch eine Reduktion der Fehlproduktionen nicht beeinflusst, da diese erst in der Verpackung verwendet werden, nachdem eventuell defekte Produkte bereits aussortiert wurden. Die Materialmengen sind also in beiden Berechnungen gleich und verursachen so die gleichen Emissionen. Da sich die Reduktion nicht auf alle Prozesse auswirkt liegt das gesamte Einsparpotential der CO2-Emissionen mit 7,8% etwas unter der Materialreduktion.

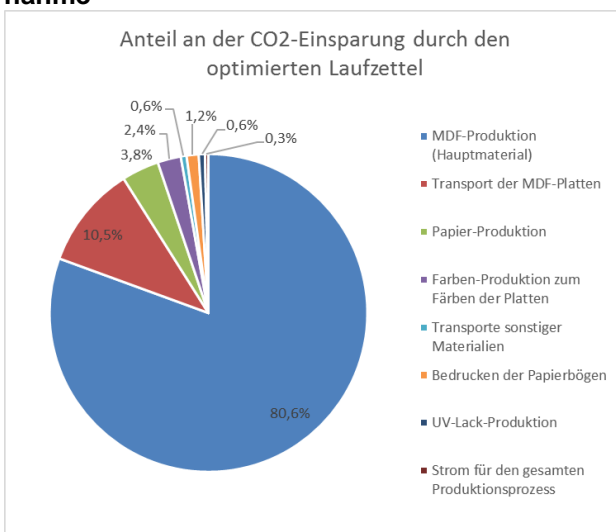
**Abbildung 27: Einsparpotential an CO2-Emissionen durch Einführung der Laufzettelmaßnahme**



Quelle: eigene Darstellung VPL

Wie Abbildung 28 zeigt, stammt diese Reduktion vor allem durch die Einsparung von MDF-Material. Diese macht insgesamt 80,6% der Einsparung aus. Die Reduktion der transportbedingten Emissionen machen 10,5% und die durch die Papierproduktion bedingten Emissionen 3,8% der Einsparung aus.

**Abbildung 28: Prozentuale Einsparung von CO2-Emissionen durch Einführung der Laufzettelmaßnahme**



Quelle: eigene Darstellung VPL

Insgesamt bewirkt die Einführung der Laufzettelmaßnahme also eine Verbesserung der Kommunikation in der Produktion, die eine Erhöhung der Eingangsmaterialien zum Ausgleich von Fehlproduktionen überflüssig macht. Vor allem die Einsparung des Hauptmaterials MDF, aber auch die Verringerung der Transporte für die Beschaffung sowie des zu bedruckenden Papiers sowie der zum Färben verwendeten Farben ergeben zusammen eine CO<sub>2</sub>-Einsparung zur Produktion der Produkte um 7,8%.

## **5.2 Beitrag der entwickelten Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung der beteiligten KMU**

In der oben aufgeführten Ergebnis-Tabelle (vgl. Kapitel 4.7) wurde bereits angegeben, zu welchen Zielen der nachhaltigen Entwicklung (SDGs) die entwickelten Maßnahmen Beiträge leisten können. Im Folgenden werden die Zusammenhänge noch einmal begründet für jedes Unternehmen dargestellt.

### **5.2.1 Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei Werkhaus zur nachhaltigen Entwicklung**

#### **1. Qualitätsmanagement einführen**

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert die Motivation der Beschäftigten durch weniger Fehler und Lernen aus Fehlern
- Gute Arbeitsbedingungen ermöglichen auch wirtschaftliche Prosperität in regionalen Randlagen
- Stetige Verbesserung der Produktqualität fördert das nachhaltige Wachstum

SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster

- Verbesserung der Effizienz und der Effektivität des Produktionsprozesses verringert den Ressourcenverbrauch und der Abfälle
- Höhere Produktqualität ermöglicht eine längere Nutzungsdauer

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

- Verringerung von Energieverbrauch durch die Prozessverbesserung trägt zur Verringerung klimawirksamer Emissionen bei
- Material- und Abfalleinsparungen reduzieren die verkehrsbedingten, klimawirksamen Emissionen.

SDG 15: Leben an Land

- Fördert nachhaltige Nutzung terrestrischer Ökosysteme durch effektiveren Produktionsprozess, welcher den Bedarf am Rohstoff Holz senkt.

#### **2. Qualifikationskarte für Beschäftigte in der Produktion einführen**

SDG 4: Hochwertige Bildung

- Fördert die Weiterbildung der Beschäftigten (lebenslanges Lernen)

SDG 5: Gleichberechtigung der Geschlechter

- Fördert die Gleichbehandlung von Geschlechtern durch Anreize nach klar messbaren Leistungen und Kompetenzen

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert die Motivation der Beschäftigten durch Erweiterung der Arbeitsaufgaben, Weiterbildungsangebote und faire Entlohnung
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch langfristige Förderung der Beschäftigten

SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster

- Fördert nachhaltige Produktion durch bessere Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten durch den flexiblen Einsatz der Beschäftigten (Verringerung des Ressourcenverbrauchs)

### **3. Laufzettel erweitern/ändern**

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert die Motivation der Beschäftigten durch bessere Kommunikation in der Produktion
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch Fehlervermeidung und Effizienzsteigerung des Produktionsprozesses

SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster

- Verbessert die Fehlerkommunikation im Produktionsprozess und verhindert damit Folgefehler sowie Energie- und Materialeinsatz (weniger Ressourcenverschwendung, weniger Ausschuss und Abfälle)
- Verbessert stetig die Effizienz der Produktionsprozesse und damit den Ressourcenverbrauch

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

- Verringerung von Energieverbrauch durch die Prozessverbesserung trägt zur Verringerung klimawirksamer Emissionen bei

SDG 15: Leben an Land

- Fördert nachhaltige Nutzung terrestrischer Ökosysteme durch effektiveren Produktionsprozess, welcher den Bedarf am Rohstoff Holz senkt.

### **4. Ausbildungs- und Schulungssystem weiterentwickeln**

SDG 4: Hochwertige Bildung

- Fördert die Weiterbildung der Beschäftigten (lebenslanges Lernen)

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert die Motivation der Beschäftigten durch Erweiterung der Arbeitsaufgaben, Weiterbildungsangebote und faire Entlohnung
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch langfristige Förderung der Beschäftigten

SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster

- Fördert nachhaltige Produktion durch Schulung der Mitarbeiter zu Qualität, Kommunikation und Nachhaltigkeit



## **5.2.2 Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei DMG zur nachhaltigen Entwicklung**

### **1. Zentrales Informations- und Datenablagensystem und**

### **2. Content Management System einführen**

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert gute Arbeitsplätze über die Motivation der Beschäftigten durch besseren Informationsaustausch
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch Fehlervermeidung und stetige Effizienzsteigerung

SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster

- Fördert nachhaltige Produktion durch besseren Informationsaustausch, wodurch Ressourcen (Zeit und Energie) gespart werden

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

- Fördert die Senkung des Energieverbrauchs beim Informationsaustausch (weniger E-Mail-Verkehr und weniger gespeicherte Dokumente), wodurch klimawirksame Emissionen verringert werden

## **5.2.3 Beitrag der entwickelten Maßnahmen bei S.E.A. zur nachhaltigen Entwicklung**

### **1. Zentrale Informationsplattform (Unternehmensblog) einführen**

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert gute Arbeitsplätze über die Motivation der Beschäftigten durch besseren Informationsaustausch
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch Fehlervermeidung und stetige Effizienzsteigerung

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

- Fördert die Senkung des Energieverbrauchs beim Informationsaustausch (weniger E-Mail-Verkehr und weniger gespeicherte Dokumente), wodurch klimawirksame Emissionen verringert werden
- Verringert die Anzahl an Fehlern durch verbesserten Informationsaustausch, wodurch Fehllieferungen und damit emissionsverursachende Fehltransporte vermieden werden

### **2. Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare Aufträge einführen**

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert gute Arbeitsplätze über die Motivation der Beschäftigten durch besser geregelte Prozesse bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben, die ansonsten Frust verursachen können
- Fördert nachhaltiges Wachstum durch Effizienzsteigerung bei komplexen Aufträgen

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

- Fördert die Senkung des Energieverbrauchs beim Informationsaustausch (weniger E-Mail-Verkehr und weniger gespeicherte Dokumente), wodurch klimawirksame Emissionen verringert werden

- Verringert die Anzahl an Fehlern durch verbesserten Informationsaustausch, wodurch Fehllieferungen und damit emissionsverursachende Fehltransporte vermieden werden

### 3. Leitbild entwickeln

SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum

- Fördert die Motivation der Beschäftigten durch Schaffung, und Verfolgung gemeinsamer Visionen und Ziele
- Fördert das Wir-Gefühl der Beschäftigten und damit die Motivation und Arbeitsatmosphäre
- Fördert die gemeinsame Zielverfolgung des wirtschaftlichen Erfolgs und damit ein nachhaltiges Wachstum

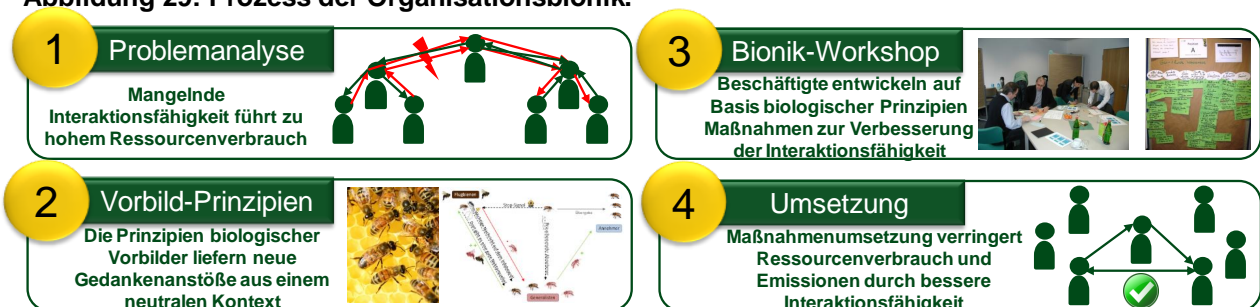
### 5.2.4 Beitrag der Vorgehensweise der Organisationsbionik zur Nachhaltigkeit

Neben den konkreten im Projekt mithilfe der Bionik entwickelten Maßnahmen, trägt auch die Vorgehensweise der Organisationsbionik selbst zur Nachhaltigkeit der teilnehmenden Unternehmen bei:

- Die Organisationsbionik ermöglicht die Entwicklung von Maßnahmen in KMUs zur Verbesserung der Interaktionsfähigkeit und damit zur Steigerung der Nachhaltigkeit.
- Die Interaktionsfähigkeit besitzt eine hohe Relevanz für **Produktivität** und **Effizienz** von KMUs.
- Die Verbesserung von Interaktionsfähigkeit führt zu **Reduzierung von Ressourcenverbrauch und Emissionen** und **verbesserten Arbeitsbedingungen**.
- Der organisationsbionische Prozess **unterstützt die Motivation und Umsetzungsbereitschaft** der Beschäftigten durch die **Integration der Beschäftigten** in die Lösungsentwicklung.
- Durch die **Orientierung an natürlichen Vorbildern** werden die Beschäftigten **für Nachhaltigkeit** und die Bedeutung von **Biodiversität sensibilisiert**.

Dies kann noch einmal anhand der Vorgehensweise in Abbildung 29 dargestellt werden.

Abbildung 29: Prozess der Organisationsbionik.



Quelle: eigene Darstellung VPL.

Der Beitrag des organisationsbionischen Vorgehens im Projekts zu den Zielen nachhaltiger Entwicklung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- **SDG 4: Hochwertige Bildung**
  - Wissensvermittlung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in den Themen Biologie, Biodiversität, Nachhaltigkeit, Umwelt
- **SDG 5: Gleichberechtigung der Geschlechter**
  - Integration aller Beschäftigten unabhängig vom Geschlecht
- **SDG 8: Gute Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum**
  - Beteiligung der Beschäftigten in Problemanalysen und Workshops verringert Widerstände gegen Veränderung und fördert Motivation und Umsetzungsbereitschaft
  - Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung von kleinen und mittleren Unternehmen fördern nachhaltiges Wachstum
- **SDG 9: Innovation und Infrastruktur**
  - Bionische Workshops und verbesserte Kommunikation in Unternehmen fördern zukünftige Ideengenerierung und Innovation
- **SDG 12: Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster**
  - Entwickelte Maßnahmen führen zur nachhaltigen Gestaltung von Produktionsprozessen
  - Projektpartner und weiteren Wirtschaftsakteure wurden für nachhaltige Produktion und Handel sensibilisiert
- **SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz**
  - Maßnahmen zur Einsparung von klimawirksamen Emissionen wurden entwickelt
- **SDG 15: Leben an Land**
  - Projektpartner und weitere Wirtschaftsakteure wurden für die Bedeutung der Biodiversität durch Nutzung biologischer Vorbilder sensibilisiert
- **SDG 17: Partnerschaften um Ziele zu erreichen**
  - Partnerschaften zwischen Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft und zum Thema Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten wurden aufgebaut

## **6 Abschlussveranstaltungen (AP 400)**

Ziel des AP 400 war die Konzeption, Planung und Durchführung einer Abschlussveranstaltung, um die Methode der Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten zu bewerben und zu multiplizieren, um zukünftig noch mehr Unternehmen anzustiften, ihre Prozesse mit Hilfe der Organisationsbionik nachhaltig zu gestalten. Dafür wurde anstatt einer einzelnen Abschlussveranstaltung ein dezentrales Konzept verfolgt und das Projekt, das Vorgehen und die Ergebnisse auf vielen verschiedenen Veranstaltungen vorgestellt, um das Thema einer möglichst breiten Masse zugänglich zu machen.

Als zentrale Abschlussveranstaltung kann die Vorstellung des Projekts im Rahmen eines Fachforums auf der Woche der Umwelt am 07.06.2016 im Garten des Schloss Bellevue in Berlin gesehen werden. Darüber hinaus wurde beispielsweise am 29.02.2016 ein Fachgespräch mit 15 Unternehmensvertretern aus Produktion und Logistik in Hamburg durchgeführt, in welchem die Teilnehmenden vertieft über das Thema diskutieren konnten. Das Projekt wurde zudem durch zwei sich ergänzende Vorträge auf dem Bionik Kongress in Bremen, in einem öffentlichen Seminar für Akteure aus Wirtschaft und Politik an der Hochschule Bremen, auf der International Conference for Corporate Sustainability and Responsibility in Berlin, beim Forum Innovationsmanagement der IHK Hannover sowie beim Ressourceneffizienzkongress in Frankfurt vorgestellt und dort jeweils mit interessierten Unternehmensakteuren diskutiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Fachgesprächs in Hamburg sowie des Fachforums auf der Woche der Umwelt kurz beschrieben.

### **6.1 Fachgespräch mit Unternehmensvertretern**

In Vorbereitung der Abschlusspräsentation wurde im Rahmen der Sitzung des Arbeitskreises Nachhaltigkeit der Logistikinitiative Hamburg am 29.02.2016 ein vertiefendes Fachgespräch mit Unternehmensvertretern und -vertreterinnen durchgeführt.

Ziel war es, mit Vertretern der Praxis die Vorgehensweise sowie die Wirkungstiefe der Ergebnisse im Detail zu diskutieren. Darüber hinaus sollten weitere Anwendungsmöglichkeiten und Potentiale aufgedeckt sowie die Beteiligten für die Methode der Organisationsbionik sowie den Wert von Biodiversität sensibilisiert werden.

Anwesend waren insgesamt 15 Vertreter und Vertreterinnen von Unternehmen und Verbänden aus den Bereichen Produktion, Handel und Logistik sowie Nachhaltigkeitsberatung, wie beispielsweise AfB green IT, Climate Service Center Germany, EUROGATE, Hamburg Port Authority (HPA), Hamburg Süd Gruppe, Handelskammer Hamburg, Hermes Logistik Gruppe, Logistik Initiative Hamburg oder die Otto Gruppe.

Im Fachgespräch wurde zunächst das Projektziel, die Vorgehensweise der Organisationsbionik sowie die in den Workshops erzielten Praxisergebnisse exemplarisch vorgestellt. Anschließend wurde mit

Hilfe vorbereiteter Fragen zu den erzielten Ergebnissen eine Diskussion angestoßen. Die Ergebnisse der Diskussion können wie folgt zusammengefasst werden:

### **Interaktionsfähigkeit kritischer Faktor für mehr Nachhaltigkeit**

- Die Interaktionsfähigkeit stellt nach Meinung der Anwesenden tatsächlich einen wesentlichen Faktor zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und somit der Nachhaltigkeit in Unternehmen dar und ist essentiell für die erfolgreiche Umsetzung von Veränderungen.

### **Organisationale Veränderungen sind selten radikal sondern meist inkrementell**

- Die mit Hilfe der Organisationsbionik im Projekt erarbeiteten Maßnahmen stellen in der Wirtschaft keine radikalen Innovationen dar. Für die jeweiligen Partnerunternehmen sind es jedoch wichtige Maßnahmen, welche Verbesserungen hinsichtlich der Ressourceneffizienz und somit der Nachhaltigkeit bewirken.

### **Organisationsbionik fördert die Umsetzung**

- Die Vorgehensweise der Organisationsbionik fördert die Umsetzungsbereitschaft von Maßnahmen durch frühzeitige Einbindung aller Beteiligten in den Prozess der Ideengenerierung.
- Die Nutzung der natürlichen Vorbilder schafft Abstand zu den vorhandenen Problemen im Alltag. So kann neutral und kreativ über neue Ideen und Ansätze diskutiert werden.

### **Organisationsbionik fördert Sensibilisierung für Biodiversität**

- Die natürlichen Vorbilder sensibilisieren alle Beteiligten für die Wichtigkeit der Erhaltung natürlicher Ökosysteme. Diese Kommunikation ist sehr wichtig, da viele Beschäftigte sich zuvor mit Themen der Nachhaltigkeit und Biodiversität noch nie auseinandergesetzt haben.

### **Zusammenfassung**

Die Ergebnisse und vor allem die Vorgehensweise und Wirksamkeit der Organisationsbionik wurden von den Anwesenden als sehr positiv bewertet. Die Organisationsbionik kann als Methode in Unternehmen eingesetzt werden, um den langen Prozess zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten in Gang zu setzen. Dabei wird das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Biodiversität bei Beteiligten verankert und gleichzeitig können erste, wirkungsvolle, gut umsetzbare Maßnahmen entwickelt werden.

Eine Unternehmensvertreterin signalisierte zudem ihr spontanes Interesse, auch ein derartiges Projekt im eigenen Hause durchzuführen.

## **6.2 Fachforum auf der Woche der Umwelt (07.06.2016)**

Im Projektantrag wurde ursprünglich eine eigenständige Halbtagesveranstaltung in Osnabrück angedacht. Eine Abschlusspräsentation der Projektergebnisse im Rahmen eines Fachforums auf der Woche der Umwelt sowie zusätzliche Veranstaltungen "vor Ort", wie das bereits durchgeführte Fachgespräch, erschienen zur Bekanntmachung der Projektergebnisse bei eher "reiseunfreudigen" KMU wirkungsvoller und gleichzeitig kostengünstiger.

Bei der Woche der Umwelt waren bereits viele Vertreter aus Politik und Wirtschaft mit Interesse am Thema Nachhaltigkeit vertreten. Es bestand so nicht die Gefahr, dass bei einer eigenen halbtägigen Abschlussveranstaltung zu wenige Anmeldungen erfolgen und die Veranstaltung so nur wenig oder keine Multiplikationswirkung entfalten würde. Adressaten und Adressatinnen waren zunächst alle direkt am Projekt beteiligten Unternehmen sowie die Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Onlineumfrage. Darüber hinaus wurden interessierte Unternehmens-, Verbands-, Wissenschafts- und Politikvertreter und -vertreterinnen über die bisher genutzten Verteiler zur Veranstaltung eingeladen.

Der Anreiz zu kommen wurde bei der Woche der Umwelt für Unternehmensvertreter als noch größer bewertet, da die Veranstaltung noch viele weitere interessante Themen und Teilnehmende bot. Die Partnerunternehmen konnten im Rahmen des Fachforums als Diskussionsteilnehmer aktiv eingebunden werden und interessierte Unternehmensvertreter/innen aus der Online-Befragung wurden eingeladen und waren vertreten.

Die Infrastruktur für die Präsentation des Projekts im Rahmen einer einstündigen Fachforumspräsentation war auf der Woche der Umwelt bereits vorhanden. So konnten Kosten, die für eine eigene Veranstaltung angefallen wären, gespart werden. Über das BLOKON sowie den VDI, die jeweils einen eigenen Stand hatten, konnten zudem Projektinformationen verteilt werden.

### **Methoden**

*Vorträge und Diskussion, Projektflyer*

Im Rahmen eines einstündigen Fachforums wurden die Projektziele, die Methode der Organisationsbionik sowie die erarbeiteten Ergebnisse zusammen mit den Partnerunternehmen vorgestellt und diskutiert. Der Anwendungsfall des Unternehmens Werkhaus wurde beispielhaft dargestellt. Die Partnerunternehmen wurden als Mitwirkende eingeladen. Die Gründer und Geschäftsführer der Werkhaus Design + Produktion GmbH und der Geschäftsführer der S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH standen als Diskussionsteilnehmende zur Verfügung.

### **Ablauf**

Der Beitrag im Fachforum bei der Woche der Umwelt fand am 07. Juni 2016 von 14:00 bis 15:00 Uhr statt. Der Ablauf des Fachforums ist in Tabelle 9 dargestellt.

**Tabelle 9: Konzept für den Ablauf des Fachforums.**

<b>14:00 – 14:05 Uhr</b>	<b>Begrüßung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzvorstellung der Beteiligten</li> <li>• Agenda</li> </ul>	Moderation: Antonia Kesel (BIC)  Einleitende Worte: Verena Exner (DBU) Heike Flämig (TUHH)
<b>14:05 – 14:15 Uhr</b>	<b>Einführung in das Projekt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Bionik/Organisationsbionik</li> <li>• Einführung in das Projekt (Hintergrund, Gegenstand, Ziele)</li> <li>• (Teil-)Ergebnisse der Befragung</li> <li>• Kurzvorstellung Partnerunternehmen</li> <li>• Vorgehensweise Organisationsbionik</li> </ul>	Heike Flämig (TUHH)
<b>14:15 – 14:30 Uhr</b>	<b>Fallbeispiel Werkhaus GmbH</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzvorstellung Werkhaus</li> <li>• Produkte und Produktion und deren Herausforderung</li> <li>• Biologisches Vorbild, Prinzipien</li> <li>• Übertragung im Workshop</li> <li>• Entwickelte Maßnahmen</li> </ul>	Helge Banthin (TUHH)
<b>14:30 – 14:45 Uhr</b>	<b>Diskussion mit Partnerunternehmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhoffte/Erzielte Ergebnisse</li> <li>• Bewertung Vorgehensweise (Bionik)</li> <li>• Auswirkungen Bionik auf Umsetzungsprozess</li> <li>• Auswirkungen auf Nachhaltigkeit</li> </ul>	Antonia Kesel (BIC)  Eva Danneberg (Werkhaus)  Holger Danneberg (Werkhaus)  Alexander Kirchfeldt (S.E.A.)  Heike Flämig (TUHH)
<b>14:45 – 14:50</b>	<b>Fazit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausblick: Stand und Potential der Organisationsbionik</li> </ul>	Heike Flämig (TUHH)

Quelle: Eigene Darstellung.

### **Fazit der Diskussion im Fachforum auf der Woche der Umwelt**

In der Diskussion mit den Praxispartnern konnten im Wesentlichen die Erkenntnisse des oben beschriebenen Fachgesprächs bestätigt werden. Die Praxispartner machten eindrucksvoll deutlich, wie durch die Organisationsbionik neue, für ihr Unternehmen innovative, Lösungen gefunden werden konnten. Die biologischen Vorbilder wurden durchweg als positiv bewertet. Nach Meinung der Praxispartner veranschaulichten sie die Prozesse, die in einem Unternehmen ablaufen, ermöglichten die Diskussion von Problemstellungen durch die gedankliche Lösung vom Arbeitsalltag und zeigten zudem neue Lösungswege auf, die kreativ auf das eigene Unternehmen übertragen werden konnten. Als Geschäftsführer waren sie zudem positiv beeindruckt, wie die Methode den Beschäftigten erlaubte, eigene Lösungsvorschläge zu entwickeln, deren Umsetzung die Beschäftigten unterstützen anstatt diesen mit Widerstand zu begegnen.

## 7 Weitere Verbreitung des Projektvorhabens und der -ergebnisse

Es wurden verschiedene Maßnahmen zur Verbreitung des Projekts sowie der Ergebnisse durchgeführt, um das Ziel der Anstiftung von möglichst vielen KMU zu erreichen. So wurde zunächst die Befragung über viele Kanäle verbreitet, eine Webseite zum Projekt erstellt. Zudem wurden während des gesamten Projektes Vorträge gehalten und Publikationen erstellt.

### 7.1 Verbreitung der Befragung im AP 100

Da im AP 100 eine breit angelegte Online-Befragung durchgeführt wurde, eignete sich dieses Arbeitspaket besonders für die Sensibilisierung für die Notwendigkeit einer „nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten“ und den Erhalt von Biodiversität. Um bei möglichst vielen Unternehmensvertretern für die Themen „nachhaltige Gestaltung von Wertschöpfungsketten“ und „Organisationsbionik“ Interesse zu wecken und Praxispartner zu akquirieren wurden Pressemitteilungen zum Projekt über verschiedene Multiplikatoren herausgegeben. Insgesamt wurden ca. 60 Unternehmensverbände und -netzwerke und über 600 Redaktionen von Fachzeitschriften und Onlineportalen aus den Bereichen Wirtschaft, Biologie, Wissenschaft und Technik kontaktiert. Davon konnten schließlich 27 Multiplikatoren für eine Veröffentlichung zum Projekt gewonnen werden. Eine Übersicht der Multiplikatoren, die eine Veröffentlichung zum Projekt herausgegeben haben, ist dem Bericht gesondert angehängt (vgl. Anhang 2).

Aufgrund der Vielzahl an Multiplikatoren, bei denen nicht immer bekannt ist, wie viele Personen bzw. Unternehmen über die jeweiligen Kanäle erreicht werden konnten, ist nicht genau zu beziffern, wie viele Personen insgesamt durch die Verbreitung der Projektinformationen und der Online-Befragung erreicht wurden. Bei einer Schätzung von ca. 2.000 Abonnenten oder Klicks pro Multiplikator (dies trifft beispielsweise für den Newsletter der Innovationskontakt Stelle Hamburg zu), kann von über 50.000 erreichten Personen ausgegangen werden.

Die Analyse der Zugriffe auf die Startseite der Online-Befragung zeigt, dass insgesamt 264 Besucher auf die Startseite gelangt sind und so Informationen zum Projekt erhalten haben. Wie in Kapitel 2 beschrieben, gab es 165 Teilnehmende an der Befragung, die so alle Hintergrundinformationen zum Projekt zur Verfügung gestellt bekamen.

Zudem wurde zur Bewerbung des Projekts und der Online-Befragung ein Infolyer mit QR-Code zur eigenen Webseite erstellt und im Rahmen der folgenden **Messen und Veranstaltungen** verteilt:

- Hannover Messe Industrie auf dem BLOKON-Gemeinschaftsstand vom 13. bis 17. April 2015. Zusätzliche Einblendungen auf dem Standmonitor des B-I-C.
- transport logistic, Internationale Fachmesse für Logistik, Mobilität, IT und Supply Chain Management am Gemeinschaftsstand der TU-Hamburg mit der Logistik Initiative Hamburg vom 05. bis 08. Mai 2015. Mobile Befragung vor Ort und Einblendungen auf dem Standmonitor.



- Vorstellung des Projekts im Rahmen der Sitzung des Arbeitskreises Nachhaltigkeit der Logistik Initiative Hamburg am 26. Mai 2015.
- Vorstellung des Projekts im Rahmen der Young Crew Convention der Gesellschaft für Projektmanagement vom 24. bis 26. April 2015 in Kassel.

## 7.2 Erstellung einer Webseite zum Projekt

Zusätzlich zum erstellten Flyer mit QR-Code wurde anstatt einer weiteren Handreichung zum Projektende eine Webseite erstellt. Die Veröffentlichung von Ergebnissen über eine Webseite stellt eine geeignete und umweltfreundliche Möglichkeit dar, umfassend und anschaulich über das Projekt zu informieren und gleichzeitig ein breites Publikum zu erreichen. Diese optimale Multiplikationsmöglichkeit von Ergebnisse wurde auch für ORBIO genutzt, um über die Projektinhalte und erzielten Ergebnisse zu berichten und zugleich das Interesse zu wecken, mit Hilfe der Organisationsbionik die Wertschöpfungsstrukturen nachhaltiger zu gestalten unter Berücksichtigung des Erhalts der Biodiversität. Die Webseite ist unter dem folgenden Link zugänglich und bleibt auch nach Projektende bestehen: <http://www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO>

Die Webseite und deren Inhalte wurden rechtzeitig zur Abschlussveranstaltung auf der Woche der Umwelt (07.06.2016) fertiggestellt, um Interessierte darauf verweisen zu können. Die Webseite informiert über die Methode der Organisationsbionik und die Projektergebnisse und bietet interessierten Unternehmen die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit dem Projektteam. So können sich neue Kooperationen zwischen dem Projektteam und Unternehmen aus der Praxis für zukünftige Projekte ergeben.

## 7.3 Vorträge

- Baars, A. (2016): Vorstellung des Forschungsgebietes im Rahmen eines halbstündigen Vortrags über die Aktivitäten des BIC am 27. April 2016 bei der IHK und Wirtschaftsförderung Lübeck.
- Banthin, H. (2016): Ressourceneffizienz durch Bionik - Die Natur macht es vor! Vortrag im Rahmen des Hessischen Ressourceneffizienz-Kongresses, 16.11.2016, Kap Europa, Frankfurt am Main.
- Banthin, H. (2016): Organisationsbionik zur Entwicklung von Organisationsinnovationen Vortrag im Rahmen des FSP - Logistik und Mobilität, 11.10.2016, TUHH, Hamburg.
- Banthin, H. (2016): Organisationsbionik in der Praxis Vortrag im Rahmen des 8. Bionik-Kongresses, 22.10.2016, Hochschule Bremen.
- Banthin, H.; Danneberg, E.; Danneberg, H.; Flämig, H.; Graf, J.; Kesel, A.B.; Kirchfeld, A. (2016): Organisationen nachhaltig gestalten mit Bionik - Wie Unternehmen von Bienen und Ameisen lernen können. Fachforum Zukunftsfähiges Wirtschaften, Woche der Umwelt, 07.06.2016, Schloss Bellvue, Berlin.

- Banthin, H.; Flämig, H. (2016): Organisationsbionik - Unternehmen nach Vorbild der Natur nachhaltig gestaltbar? Vortrag im Rahmen der Sitzung des Arbeitskreises Nachhaltigkeit der Logistik Initiative Hamburg, 29.02.2016, Hamburg.
- Banthin, H. (2015): Organisationsbionik - Unternehmen organisieren wie die Bienen? Vortrag im Rahmen des 2. Bocholter Bionik-Workshops, 06.11.2015, Westfälische Hochschule, Bocholt.
- Banthin, H. (2014): Organisationsbionik als Methode zur systematischen Entwicklung von Organisationsinnovationen. Vortrag im Rahmen des 7. Bionik-Kongresses, 24.-25.10.2014, Bremen.
- Graf, J.; Kesel, A.B. (2016): Bionik als interdisziplinäre Kommunikationsmethode in Unternehmen. Vortrag im Rahmen des 8. Bionik-Kongresses am 22. 10. 2016., Bremen.
- Graf, J. (2016): Interne Unternehmenskommunikation intelligent gestaltet durch Vorbilder aus der Natur. 9. öffentliches Bionik-Seminar am BIC der Hochschule Bremen, Bremen.
- Graf, J.; Kesel, A.B. (2015): Bionische Prozessoptimierung für Wirtschaftsunternehmen. Vortrag im Rahmen des Promotionssymposiums der Hochschule Bremen. Prämiert mit dem 1. Preis, dotiert mit 500€ Reisekostenzuschuss am 04. Februar 2015, Bremen.
- Graf, J. (2014): Die Toolbox im Kopf – Analogien als Werkzeug zur Prozessoptimierung. Vortrag im Rahmen des 7. Bionik-Kongresses, 24.-25.10.2014, Bremen.
- Steffen, M. (2016): ORganizational BIOmimetics: How companies can learn from ants and bees. Vortrag in Vertretung für Flämig, H. im Rahmen der 7th International Conference on Coporate Sustainability and Responsibility - CSR, 19.09.2016, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- Weinand, D. (2016): Was wir von den Ameisen lernten: Organisationsbionik und deren Folgen für Prozesse und Innovationen. Vortrag der Nachhaltigkeitsbeauftragten der Werkhaus Design + Produktion GmbH im Rahmen des 11. Forums für Innovationsmanagement der IHK Hannover, 11.11.2016, Hannover.
- Worobei, A. (2014): Ein bionisches Vorgehensmodell zur Gestaltung der Koordination im Multiprojektkontext. Posterpräsentation im Rahmen des 7. Bionik-Kongresses, 24.-25.10.2014, Bremen.

#### **7.4 Publikationen**

- Banthin, H. (2017): Organisationsbionik in der Praxis. Kesel, Zehren (Hg.) 2017 - Bionik: Patente aus der Natur, Innovations- und Nachhaltigkeitspotenziale für Technologieanwendungen, Tagungsbeiträge, 8. Bionik-Kongress, Hochschule Bremen.
- Banthin, H.; Flämig H. (2015): Organisationsbionik als Methode zur systematischen Entwicklung von Organisationsinnovationen. Kesel, Zehren (Hg.) 2015 - Bionik: Patente aus der Natur, Innovations- und Nachhaltigkeitspotenziale für Technologieanwendungen, Tagungsbeiträge, 7. Bionik-Kongress, Hochschule Bremen.

- Graf, J.; Kesel, A.B. (2017): Bionik als interdisziplinäre Kommunikationsmethode in Unternehmen. Kesel, Zehren (Hg.) 2017 - Bionik: Patente aus der Natur, Innovations- und Nachhaltigkeitspotenziale für Technologieanwendungen, Tagungsbeiträge, 8. Bionik-Kongress, Hochschule Bremen.
- Graf, J.; Kesel, A. B. (2015): Die Toolbox im Kopf – Analogien als Werkzeug zur Prozessoptimierung. Kesel, Zehren (Hg.) 2015 - Bionik: Patente aus der Natur, Innovations- und Nachhaltigkeitspotenziale für Technologieanwendungen, Tagungsbeiträge, 7. Bionik-Kongress, Hochschule Bremen.
- Keienburg, K.; Flämig, H.; Banthin, H. (2016): Von Bienen, Unternehmern und Wissenschaftlern - Wie Unternehmen von der Zusammenarbeit mit Hochschulen profitieren. Online zugänglich unter: <https://www.dub.de/newsinhalte/management/von-bienen-unternehmern-und-wissenschaftlern/> (12.01.2017)
- Worobei, A. (2016): Entwicklung und Evaluation eines organisationsbionischen Vorgehensmodells zur Gestaltung der Interprojektkoordination. Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik, Band 16, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik, TU Hamburg.
- Worobei, Anton; Flämig H. (2015): Ein bionisches Vorgehensmodell zur Gestaltung der Koordination im Multiprojektcontext. Kesel, Zehren (Hg.) 2015 - Bionik: Patente aus der Natur, Innovations- und Nachhaltigkeitspotenziale für Technologieanwendungen, Tagungsbeiträge, 7. Bionik-Kongress, Hochschule Bremen.

## **7.5 Durchgeführte Qualifikationsarbeiten zur Nachwuchsförderung**

- Banthin, H. (2017): Organisationsbionik zur Entwicklung von Organisationsinnovationen. Vorläufiger Titel der noch unveröffentlichten Dissertation an der TU Hamburg.
- Scheel, Z. (2017): Product Carbon Footprint zur Abschätzung der Auswirkungen von Maßnahmen für ressourceneffiziente Produktion in KMU - Analyse am Beispiel der Produktion einer Stiftebox im Unternehmen Werkhaus. Masterarbeit an der Leuphana Universität Lüneburg.
- Suhr, M. (2016): Systematisches Lernen von der Natur - ein Vergleich des Evolutionsmanagements und der Organisationsbionik. Bachelorarbeit an der TU Hamburg.
- Worobei, A. (2016): Entwicklung und Evaluation eines organisationsbionischen Vorgehensmodells zur Gestaltung der Interprojektkoordination. Dissertation an der TU Hamburg.

## 8 Fazit

Ziel des Projekts war es, möglichst viele KMU für das Thema der nachhaltigen Gestaltung ihrer Wertschöpfungsketten zu sensibilisieren und zur Nutzung der Organisationsbionik als geeignete Methode zur nachhaltigen Gestaltung und für den Erhalt von Biodiversität anzustiften. Die folgenden Handlungsziele wurden dazu formuliert:

- Anstiften von rund 150 KMU zur Nutzung der Bionik zur nachhaltigen Gestaltung ihrer Wertschöpfungsketten und für den Erhalt von Biodiversität.
- Generierung von insgesamt 100 Ideen in den Organisationsbionik-Workshops.
- Ableitung von insgesamt sechs Maßnahmen in den identifizierten Gestaltungsbereichen.
- Zwei populärwissenschaftliche, eine Fachveröffentlichung und eine Handreichung zur weiteren Verbreitung des Projekts „ORBIO“ (Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten).

Alle Handlungsziele konnten erreicht werden. Insgesamt wurden weit über 150 KMU durch die breite Streuung von Newslettern und Verbreitung von Projektergebnissen auf Veranstaltungen erreicht. Es wurden drei Organisationsbionik-Workshops mit Praxispartnern durchgeführt, in denen insgesamt 359 Ideen, also weit mehr als 100 Ideen, entwickelt wurden, um die jeweiligen Wertschöpfungsketten der teilnehmenden Unternehmen nachhaltig zu gestalten. Aus den Ideen wurden insgesamt 53 Maßnahmen für den identifizierten Gestaltungsbereich der Interaktionsfähigkeit abgeleitet und neun Maßnahmen konkretisiert. Es wurden insgesamt 15 Vorträge auf verschiedenen Veranstaltungen gehalten und sieben Veröffentlichungen vorgenommen, um das Projektthema und die erzielten Ergebnisse zu verbreiten und so weitere Unternehmen anzustiften, die Organisationsbionik in Zukunft einzusetzen. Als Handreichung wurde während des Projekts ein Flyer für Messen und Veranstaltungen erstellt, der einen Überblick über das Projekt lieferte und mit einem QR-Code auf weitere Informationen im Internet verwies. Zudem wurde eine öffentlich zugängliche Webseite erstellt, die auch weiterhin zur Verbreitung des Themas beitragen wird (<http://www.vsl.tu-harburg.de/ORBIO>).

Als Qualitätsziele wurden die folgenden Ziele festgelegt:

- Verbesserung der betrieblichen Prozesse und Organisationsstrukturen in Wertschöpfungsketten.
- Verringerung von Fehltransporten bezogen auf den verbesserten Prozess um mindestens 5 Prozent.
- Verbrauchseinsparungen von Energie, Rohstoffen und Humankapital um mindestens 5 Prozent.

Durch die entwickelten Maßnahmen in den Organisationsbionik-Workshops konnten alle drei KMU, die als Praxispartner des Projekts mit eingebunden waren, ihre betrieblichen Prozesse und Organisationsstrukturen verbessern. Die Verbesserungen wirken sich sowohl positiv auf die Interaktionsfähigkeit der Unternehmensakteure, als auch auf die Motivation und Qualifikation der Beschäftigten

aus. So werden verschiedene Ziele der nachhaltigen Entwicklung erreicht. Unter anderem wird die Qualität der Arbeitsplätze verbessert und Energieverbräuche, Materialverbräuche sowie Emissionen werden reduziert. Eine Beispielsberechnung für die entwickelte Maßnahme eines Laufzettels in der Produktion von Werkhaus zeigt, dass sich durch die Maßnahme eine Reduktion des Materialverbrauchs um 10% und damit eine Reduktion der verursachten Emissionen durch Transporte und Produktion im Produktlebenszyklus um circa 7,8% erzielen lassen.

Insgesamt zeigt das Projekt, dass die Organisationsbionik als Methode zur Entwicklung von konkreten Maßnahmen für die nachhaltige Gestaltung von Unternehmensorganisationen in KMU eingesetzt werden kann. Die biologischen Vorbilder vereinfachen die Lösungsfindung und ermöglichen die konfliktfreie Diskussion von Problemen durch die gedankliche Lösung vom Alltagsgeschehen. Die Beschäftigten können so eigene Lösungen entwickeln, die nicht „von oben“ vorgegeben werden, wodurch sich die Bereitschaft zur Umsetzung der Beteiligten erhöht. Die Vorgehensweise ist besonders auch für KMU geeignet, um schnell neue, kreative Lösungen für das eigene Unternehmen zu entwickeln.

Im Projekt konnte diese Vorgehensweise getestet, evaluiert und verbreitet werden, so dass in Zukunft die Möglichkeit besteht, die Organisationsbionik auch bei weiteren Unternehmen und vor allem in KMU anzuwenden.

## **9 Fortführungskonzept**

Im Rahmen des Projekts konnte die Methode zur Anwendung der Organisationsbionik weiterentwickelt werden, die sich auch nach Beendigung der Förderlaufzeit zur nachhaltigen Gestaltung von Unternehmen und Wertschöpfungsketten einsetzen lässt. Die Anwendung in den Unternehmen der Praxispartner hat gezeigt, dass die Methode funktioniert (proof of concept). Bereits während der Projektlaufzeit war es den Unternehmen möglich, die durch die Organisationsbionik erzielten Ergebnisse nachhaltig wirksam umzusetzen. Die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen, die bereits begonnen hat, wird vermutlich auch über die Projektlaufzeit hinaus andauern. Das Projektteam wird die Umsetzung weiterverfolgen und begleiten und die Unternehmen dabei unterstützen. Hieraus können sich neue Kooperationsprojekte zum Beispiel zur Messung der Nachhaltigkeitsleistung ergeben, wie sie bereits mit einer ersten Abschlussarbeit zur Ermittlung des Product Carbon Footprints im Unternehmen Werkhaus angestoßen wurden.

Die erzielten Ergebnisse bei einem breiten Spektrum von Praxispartnern dienen als Beispiele, um weitere Unternehmen aller Größenordnungen für eine mögliche zukünftige Zusammenarbeit zu begeistern. Die Anwendung der Methode zusammen mit Praxispartnern könnte so zukünftig als eigenständige Beratungsleistung angeboten werden. Denkbar sind hier Drittmittelprojekte (Auftragsforschung) der Kooperationspartner (VPL und BIC) mit Praxisunternehmen sowie die Ausgliederung der Beratungsleistung. Das Projektmitglied Helge Banthin arbeitet bereits als Berater für technische Bionik-Projekte mit dem Start-Up „die Bioniker“ ([www.diebioniker.de](http://www.diebioniker.de)). Die Erweiterung des Angebots

technikorientierter Bionik-Projekte um Organisationsbionik-Projekte zur nachhaltigen Gestaltung von Unternehmensorganisationen wird momentan angestrebt. Erste interessierte Projektpartner sind bereits gefunden.

## Literaturverzeichnis

- Anderson, C.; Ratnieks F.L.W. (1999): *Worker allocation in insect societies: Coordination of nectar foragers and nectar receivers in honey bee (apis mellifera) colonies*. Behavioral Ecology and Sociobiology, 46 (2), 73-81.
- Banthin, H. (2017): Organisationsbionik zur Entwicklung von Organisationsinnovationen. Vorläufiger Titel der noch unveröffentlichten Dissertation an der TU Hamburg.
- BMUB (2016): Produktbezogene Klimaschutzstrategien: Product Carbon Footprint verstehen, anwenden und nutzen. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-umwelt/product-carbon-footprint/> (24.01.2017).
- Camazine, S.; Crailsheim, K.; Hrasnigg, N.; Robinson, G.E.; Leonhard, B.; Kropiunigg, H. (1998): *Protein trophallaxis and the regulation of pollen foraging by honey bees (apis mellifera L.)*. Apidologie, 29(1-2), 113-126.
- Grassé, P. (1959): *La reconstruction du nid et les coordinations interindividuelles chez bellicositermes natalensis et cubitermes sp. la théorie de la stigmergie: Essai d'interprétation du comportement des termites constructeurs*. Insectes Sociaux, 6(1), 41-80.
- Hägele, P.C. (2000): Physik–Weltbild oder Naturbild? Skript zur Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 31.03.2000 in Regensburg.
- Hart, A. G.; Anderson, C.; Ratnieks, F.L.W. (2002): *Task partitioning in leafcutting ants*. Acta Ethologica, 5(1), 1-11.
- Herz, H.; Hölldobler, B.; Roces, F. (2008): *Delayed rejection in a leaf-cutting ant after foraging on plants unsuitable for the symbiotic fungus*. Behavioral Ecology, 19(3), 575-582.
- Hölldobler, B. (2010): *Der Superorganismus der Blattschneiderameisen: Zivilisation durch Instinkt*. Festvortrag in der öffentlichen Sondersitzung am 28. Mai 2010.
- Hottenroth, H.; Joa, B.; Schmidt, M. (2013): Carbon Footprints für Produkte. Handbuch für die betriebliche Praxis kleiner und mittlerer Unternehmen. Institute for industrial ecology Pforzheim.
- IEA 2016: CO2 emissions from fuel combustion – highlights. International Energy Agency. Online unter: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2-emissions-from-fuel-combustion-highlights-2016.html> (11.01.2017).
- ISO/TS 14067:2013 (2014): Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung und Kommunikation. Deutsche und Englische Fassung CEN ISO/TS 14067:2014.
- Jaffe, K.; Howse, P.E. (1979): *The mass recruitment system of the leaf cutting ant, atta cephalotes (L.)*. Animal Behaviour, 27, Part 3.
- Kalshoven L.G.E (1958): *Observations on the black termites, Hospitalitermes Spp., of Java and Sumatra*. Insectes Sociaux, 5(1), 9-30.
- Lindauer, M. (1952): *Ein Beitrag zur Frage der Arbeitsteilung im Bienenstaat*. Journal of Comparative Physiology, 34(4), 299-345.
- Linksvayer, T.A.; McCall, A.C.; Jensen, R.M.; Marshall, C.M.; Miner, J. W.; McKone, M.J. (2002): *The function of hitchhiking behavior in the leaf-cutting ant atta cephalotes*. Biotropica, 34(1), 93-100.

- Mujagic, S. (2009). *Sensorische Empfindlichkeiten, Lernen und Sammelverhalten bei der Honigbiene (apis mellifera L.)*. Dissertation, Technische Universität Berlin.
- Miura, T.; Matsumoto, T. (1995). *Worker polymorphism and division of labor in the foraging behavior of the black marching termite *hospilitermes medioflavus*, on borneo island*. *The Science of Nature* 82(12), 564-567.
- Miura, T.; Roisin, Y.; Matsumoto, T. (1998): *Developmental Pathways and Polyethism of Neuter Castes in the Processional Nasute Termite *Hospilitermes medioflavus* (Isoptera: Termitidae)*. *ZOOLOGICAL SCIENCE* 15, 843–848.
- North, R.D.; Jackson, C.W.; Howse, P.E. (1997): *Evolutionary aspects of ant-fungus interactions in leaf-cutting ants*. *TREE*, 12(10), 386-389.
- WRI/WBCSD 2011: *Greenhouse Gas Protocol – Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*. Washington and Geneva.



## **Anhang**

- Anhang 1: Druckversion des Online-Fragebogens: S.64-72
- Anhang 2: Übersicht über Multiplikatoren: S. 73
- Anhang 3: Maßnahmenblätter der entwickelten Maßnahmen bei Werkhaus: S. 74-77
- Anhang 4: Maßnahmenblätter der entwickelten Maßnahmen bei DMG: S. 78-79
- Anhang 5: Maßnahmenblätter der entwickelten Maßnahmen bei S.E.A.: S. 80-82



Organisationsbionik zur nachhaltigen Gestaltung von Wertschöpfungsketten



Sehr geehrte Damen und Herren,

Wir freuen uns, dass Sie sich an unserer 15-minütigen Befragung beteiligen.

Mit Ihren Angaben helfen Sie uns, die Methode der Organisationsbionik an die Herausforderungen der Praxis anzupassen, um damit zukünftig innovative Lösungen für Ihre organisatorischen Herausforderungen zu entwickeln.

Bionik bezeichnet klassischerweise das Lernen von der Natur für technische Fragestellungen.

Ein Beispiel sind die gespreizten Flügelspitzen von Vögeln.

Sie dienen als Vorbild für die Entwicklung der heute an fast allen Flugzeugtragflächen befindlichen Winglets.

Diese reduzieren den Kraftstoffverbrauch um bis zu 5%.



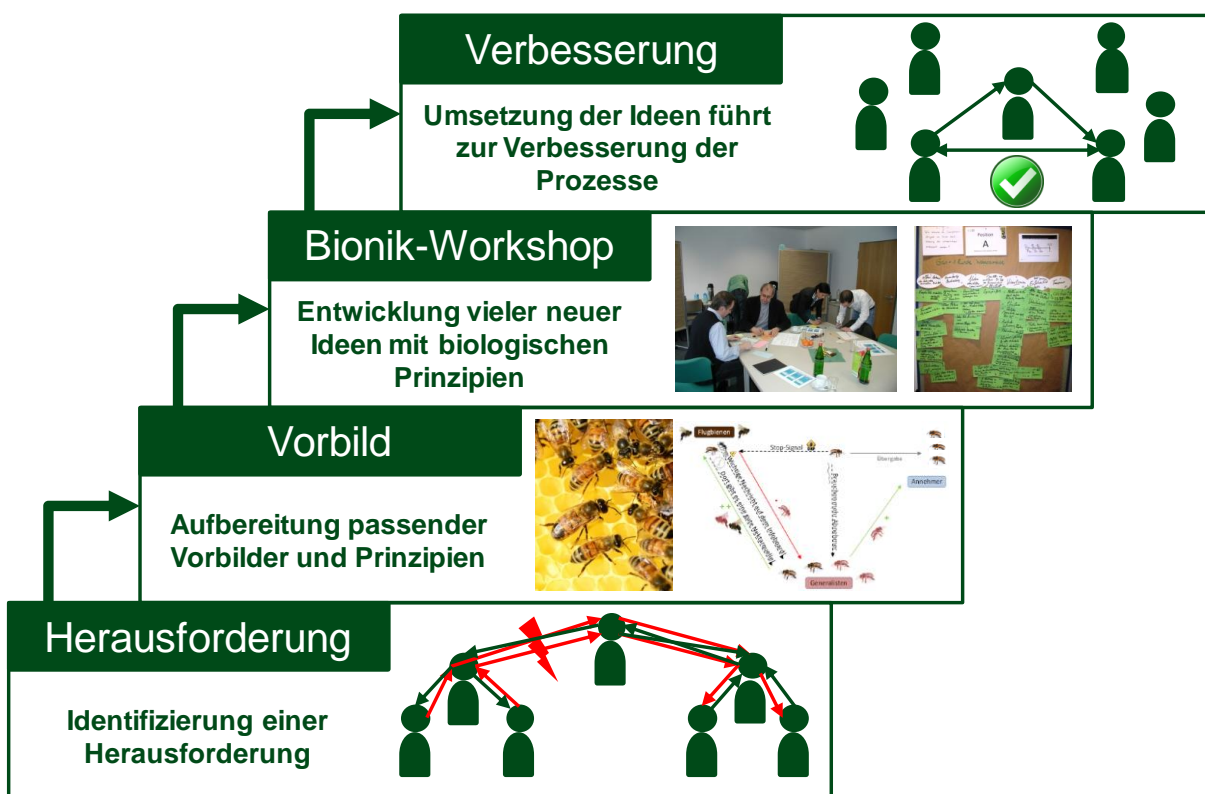
Bei Fragen oder Anregungen, kontaktieren Sie uns gern:

Helge Banthin, M.Sc.  
Institut für Verkehrsplanung und Logistik  
Technische Universität Hamburg-Harburg  
E-Mail: [helge.banthin@tuhh.de](mailto:helge.banthin@tuhh.de)  
Tel: 040 42878 4413




**Organisationsbionik steht für das Lernen von der Natur für organisatorische Fragestellungen.**

Der Blick in analoge Organisationen der Natur fördert die Kreativität und zeigt bereits vorhandene Lösungsansätze auf. Diese werden jedoch nicht 1 zu 1 übertragen. Stattdessen dienen zugrundeliegende Wirkprinzipien (z.B. bei der Kommunikation der Honigbiene) als Ideengeber für die Entwicklung innovativer Maßnahmen für zuvor identifizierte Problemstellungen im Unternehmen (z.B. für die Verbesserung der Kommunikation an Schnittstellen).





A ) Bionik und Natur

					
	Stimme gar nicht zu				Stimme vollkommen zu
	1	2	3	4	5
"Natur" ist für mich ein positiv behafteter Begriff.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorgänge/Phänomene der Natur wecken mein Interesse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorgänge/Phänomene der Natur sind für mich verständlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist wichtig, die belebte Natur in ihrer Vielfalt zu erhalten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kennen Sie Bionik? (Mehrfachauswahl ist möglich.)

- Ja, aus den Medien (TV, Radio, Zeitung, Internet)
- Ja, aus der Schule/Ausbildung/Universität
- Ja, durch berufliche Beschäftigung mit dem Thema
- Ja, aus persönlichem Interesse
- Ja, durch \_\_\_\_\_
- Nein, ich kannte Bionik bisher noch nicht.

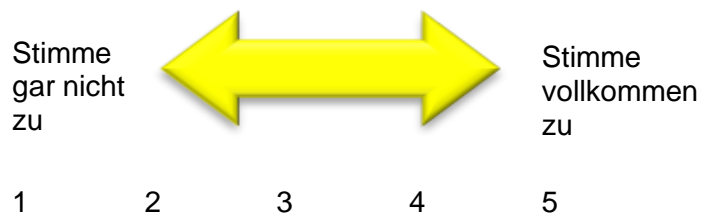
Wurde in Ihrem Unternehmen bereits Bionik angewendet?

- Nein
- Weiß ich nicht
- Ja, für folgende Anwendungsfälle: \_\_\_\_\_



## B) Organisationsinnovation

Eine Organisationsinnovation ist die Einführung neuer oder stark veränderter Organisationsstrukturen, -prozesse, Managementmethoden oder Maßnahmen, die dazu dienen, die Wissensnutzung oder die nichttechnischen Arbeitsabläufe innerhalb der Organisation oder zwischen der Organisation und deren Umwelt zu verbessern.



Neue Ideen für Organisationsstrukturen und -prozesse werden in unserem Unternehmen in strukturierten (Innovations-)Prozessen entwickelt.

1     2     3     4     5

*Neue Strukturen können z.B. ganz neue Stellen mit neuen Funktionen sein, Veränderungen der Hierarchien oder Entscheidungskompetenzen. Neue Prozesse können neue Abläufe der Geschäftsprozesse wie z.B. neue Formen der Kommunikation oder der Zusammenarbeit sein.*

Wir nutzen folgende Maßnahmen und/oder Methoden, um neue Ideen für unsere Organisationsstrukturen und -prozesse zu entwickeln (z.B. jährliche interne Ideenworkshops, wöchentliche Teamsitzungen mit Brainstormings, Beratung durch externe Organisationsberater,...):

Keine  
 Folgende: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Eine (alternative) Methode zur Entwicklung neuer Ideen für Organisationsstrukturen und -prozesse wäre für unser Unternehmen von Nutzen.

1     2     3     4     5

Von welchen Kriterien würden Sie den Einsatz einer (alternativen) Methode zur Entwicklung neuer Ideen für ihre Organisationsstrukturen und -prozesse abhängig machen (z.B. zeitlicher Aufwand, kreativer Output,...)?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



### C) Gestaltungsbereiche

In einem Vorprojekt wurden die folgenden Faktoren als besonders relevant für eine zukunftsfähige Wertschöpfungskette identifiziert. Für welche der genannten Faktoren sehen Sie Bedarf, neue Ideen für Ihr Unternehmen zu entwickeln?



- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

#### Interaktionsfähigkeit und Kommunikation

Verbesserung der Fähigkeiten aller „Sender“ und „Empfänger“ entlang der Wertschöpfungskette zur gegenseitigen Übermittlung und unmissverständlichen Interpretation von Signalen.

*Die Kommunikation von Ameisen mittels "Duftspuren" stellt eine effiziente Form der dezentralen Informationsweitergabe dar. Die Verstärkung wichtiger Informationen sowie das Verschwinden nicht benötigter Information erhöht die Prozessqualität.*

---

#### Kooperationsbereitschaft

- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

Steigerung der Bereitschaft von Beschäftigten/Akteuren entlang der Wertschöpfungskette, ziel- und ergebnisorientiert zusammenzuarbeiten.

*Der Honigdachs und der Honiganzeiger (Vogelart), bilden eine optimale Koalition. Nachdem der Vogel den Dachs zu einem Bienennest geführt hat, knackt dieser es auf und beide teilen sich Honig und Larven. Die Kooperation sichert das Überleben der beiden Tierarten.*



**Geschäftsmodell**

Verbesserung des Geschäftsmodells hinsichtlich einer Reduzierung der „wertschöpfungsbedingten“ Ressourcenverbräuche.

*Einzellige Schleimpilze, die von der Verarbeitung im Boden enthaltener Nährstoffe leben, ändern bei Knappheit ihr „Geschäftsmodell“ zu einer Art „Transportunternehmen“ für Sporen, indem Sie gemeinsam mehrzellige Amöben bilden und sich so zu einem anderen Standort fortbewegen. Durch die Verteilung der Sporen wird die einzellige Lebensweise dort wieder umgesetzt.*

**Qualifikation der Mitarbeiter/innen**

Verbesserung der Qualifikation der Beschäftigten entlang der Wertschöpfungskette durch themenspezifische Weiterentwicklung.

*Im Bienenstaat sind hochqualifizierte Arbeiterinnen in der Lage, je nach Bedarf unterschiedliche Aufgaben wie Nektarsammeln oder die Verarbeitung des Nektars zu übernehmen. Die vielfältige Qualifizierung der Bienen verhindert erfolgreich Produktionsengpässe.*

**Motivation der Mitarbeiter/innen**

Verbesserung der Motivation der Beschäftigten und deren Bereitschaft, sich im Sinne ihres Unternehmens einzusetzen.

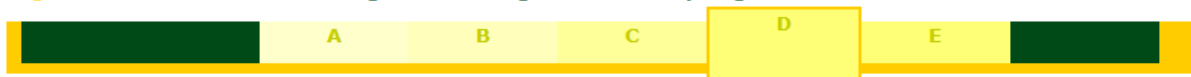
*Nacktmulle graben unterirdisch in Teamarbeit nach Wurzeln. Um unmotivierte Arbeiter/-innen anzutreiben, werden einzelne Mulle durch die Königin durch Berührung, aber auch durch das Schwenken bereits ausgegrabener Wurzelstücke zur Arbeit motiviert.*

Bitte benennen Sie kurz ein konkretes Problem/Beispiel in Ihren Strukturen und/oder Prozessen, für das Sie gern neue Ideen entwickeln würden.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## D) Unternehmensdaten

Wie viele Beschäftigte hat Ihr Unternehmen insgesamt? \_\_\_\_\_

Wie hoch war der Umsatz Ihres Unternehmens im letzten Jahr?

- < 2 Mio €  
  2-10 Mio €  
  10-50 Mio €  
  50-100 Mio €  
  >100 Mio €

Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- Verarbeitendes Gewerbe
- Energieversorgung
- Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
- Baugewerbe
- Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen
- Verkehr und Lagerei
- Gastgewerbe
- Information und Kommunikation
- Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Grundstücks- und Wohnungswesen
- Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
- Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
- Erziehung und Unterricht
- Gesundheits- und Sozialwesen
- Kunst, Unterhaltung und Erholung
- Erbringung von sonstigen Dienstleistungen
- Private Haushalte mit Hauspersonal; Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt
- Exterritoriale Organisationen und Körperschaften

Welcher Teil der Wertschöpfungskette wird von Ihrem Unternehmen verantwortet  
(z.B. Produktion von XY, Auslieferung von XY, Handel mit XY, Reparatur von XY, Beratung zu XY,...)?

\_\_\_\_\_

Welche Position haben Sie im Unternehmen? \_\_\_\_\_








E) Weiteres Interesse

Über die Befragung hinaus bieten wir Ihnen die besondere Chance, einen eigens auf Ihre Herausforderungen zugeschnittenen, betriebsinternen, kostenlosen Bionik-Workshop durchzuführen. Schauen Sie mit uns in die Natur und entwickeln Sie neue Ideen für die organisatorische Gestaltung Ihrer eigenen Wertschöpfungskette und Ihres Unternehmens!

Dies sind die Schritte zu Ihren organisationsbionischen Innovationen:

	<p><b>Problemanalyse</b></p> <p>Identifizierung einer bestehenden Herausforderung in Ihrer Wertschöpfungskette</p>			
	<p><b>Bionik-Workshop</b></p> <p>Entwicklung von Maßnahmen in Ihrem Unternehmen mit aufbereiteten biologischen Vorbildern und Prinzipien</p>			

Das Projekt hat unser Interesse geweckt (Mehrfachauswahl ist möglich.):

- Wir sind an der Durchführung eines betriebsinternen, kostenlosen Bionik-Workshops zur Entwicklung konkreter Maßnahmen für eine unserer Wertschöpfungsketten interessiert.
- Bitte laden Sie uns zur Abschlussveranstaltung 2016 zwecks Präsentation und Diskussion des Vorgehens und der Wirkung von Bionik in Unternehmen ein.
- Bitte senden Sie uns die Ergebnisse zu.
- Danke, wir haben kein weiteres Interesse an diesem Projekt.

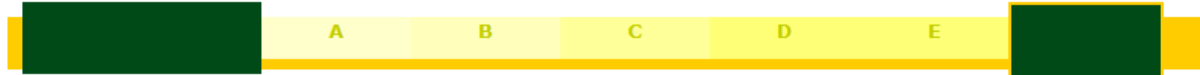
Bitte kontaktieren Sie hierzu:

Firmenname \_\_\_\_\_

Vor-/Nachname \_\_\_\_\_

Anschrift \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_



Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Haben Sie noch Kommentare, Anregungen oder Fragen?

---

---

---

---

---

---

---

Wenn Sie Interesse an einer weiteren Zusammenarbeit angegeben haben, werden wir uns mit Ihnen in Verbindung setzen.

Wenn Sie weitere Fragen oder Anregungen haben, kontaktieren Sie uns gern:

Helge Banthin, M.Sc.  
Institut für Verkehrsplanung und Logistik  
Technische Universität Hamburg-Harburg  
E-Mail: [helge.banthin@tuhh.de](mailto:helge.banthin@tuhh.de)  
Tel: 040 42878 4413

## Anhang 2: Übersicht über die eingebundenen Multiplikatoren

Nr.	Multiplikatoren	Region	Kanal zur Veröffentlichung/ Verbreitung	Zugang
1	VPL Institut	HH/Deutschland	Homepage	<a href="https://www.tuhh.de/vpl/start.html">https://www.tuhh.de/vpl/start.html</a>
2	BIC Institut	HB/Deutschland	Homepage	<a href="http://bionik.fbsm.hs-bremen.de/pages_DE/NEW_presseservice.html">http://bionik.fbsm.hs-bremen.de/pages_DE/NEW_presseservice.html</a>
3	TU Hamburg	HH/Deutschland	Homepage, Facebook	<a href="http://intranet.tuhh.de/aktuell/pressemitteilung_einzeln.php?id=9982">http://intranet.tuhh.de/aktuell/pressemitteilung_einzeln.php?id=9982</a>
4	Hochschule Bremen	HB/Deutschland	Homepage	<a href="http://www.hs-bremen.de/internet/de/einrichtungen/presse/mitteilungen/2015/detail/index_51484.html">http://www.hs-bremen.de/internet/de/einrichtungen/presse/mitteilungen/2015/detail/index_51484.html</a>
5	Logistik-Initiative Hamburg	HH/Deutschland	Newsletter, Homepage, Mailinglisten, Flyer auf Messen	<a href="http://www.hamburg-logistik.net/arbeitskreise/personal-qualifizierung/pq-single.html?tx_ttnews[tt_news]=4850&amp;cHash=198b9af141d147d8d2797f0a106e4140028">http://www.hamburg-logistik.net/arbeitskreise/personal-qualifizierung/pq-single.html?tx_ttnews[tt_news]=4850&amp;cHash=198b9af141d147d8d2797f0a106e4140028</a>
6	Innovations Kontaktstelle Hamburg	HH	Newsletter, Homepage, Mailinglisten, Direktansprache, Flyer in der Handelskammer HH	<a href="https://www.hk24.de/innovation/Innovations_Kontakt_Stelle_Hamburg/Aktuelle_Projektanfragen/Aktuelle-Projektanfrage--Organisationsentwicklung-mit-Bionik/1471064">https://www.hk24.de/innovation/Innovations_Kontakt_Stelle_Hamburg/Aktuelle_Projektanfragen/Aktuelle-Projektanfrage--Organisationsentwicklung-mit-Bionik/1471064</a>
7	B.A.U.M. e.V.	HH/Deutschland	Newsletter, Homepage	<a href="http://www.baumev.de/News/8059/VonderNaturlernenTUHH-suchtUnternehmen.html">http://www.baumev.de/News/8059/VonderNaturlernenTUHH-suchtUnternehmen.html</a>
8	BIOKON e.V.	Deutschland	Homepage, Mailing Unternehmensforum	<a href="http://www.biokon.de/news-uebersicht/organisationsbionik-zur-nachhaltigen-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/">http://www.biokon.de/news-uebersicht/organisationsbionik-zur-nachhaltigen-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/</a>
9	die Bioniker GbR	HB/Deutschland	Homepage, Twitter, Facebook, Xing, LinkedIn, Direktansprache	<a href="https://twitter.com/die_bioniker">https://twitter.com/die_bioniker</a>
10	Maritimer Cluster Norddeutschland	Norddeutschland	Newsletter	Nicht online zugänglich
11	Handwerkskammer Hamburg	Hamburg	Newsletter	<a href="https://www.hwk-hamburg.de/fileadmin/user_upload/Handwerksinfo/Archiv_2015/Handwerksinfo_12-2015.pdf">https://www.hwk-hamburg.de/fileadmin/user_upload/Handwerksinfo/Archiv_2015/Handwerksinfo_12-2015.pdf</a>
12	Umweltpartnerschaft Hamburg	Hamburg	Newsletter	<a href="http://www.hamburg.de/contentblob/4537098/data/newsletter-juni-2015.pdf">http://www.hamburg.de/contentblob/4537098/data/newsletter-juni-2015.pdf</a>
13	FILOG - Forschungsgemeinschaft innovative Logistik e.V.	Deutschland	Mitgliedsverteiler	Nicht online zugänglich
14	Initiative Mittelstand	Deutschland	Homepage	<a href="http://www.imittelstand.de/themen/presse.html?boxid=736163">http://www.imittelstand.de/themen/presse.html?boxid=736163</a>
15	Informationsdienst Wissenschaft (idw)	Deutschland	Newsletter	<a href="https://idw-online.de/de/news629858">https://idw-online.de/de/news629858</a>
16	Mediengruppe Kreiszeitung Bremen	HB	Homepage/Zeitungsartikel	<a href="http://www.kreiszeitung.de/lokales/bremen/projekt-sucht-biologische-vorbilder-unternehmerische-herausforderungen-4960038.html">http://www.kreiszeitung.de/lokales/bremen/projekt-sucht-biologische-vorbilder-unternehmerische-herausforderungen-4960038.html</a>
17	Christopher Rauen Coaching GmbH	Deutschland	Homepage/Newsletter	<a href="http://www.coaching-report.de/news/detail/studienauf-ruf-bionik-zur-gestaltung-organisationaler-prozesse.html">http://www.coaching-report.de/news/detail/studienauf-ruf-bionik-zur-gestaltung-organisationaler-prozesse.html</a>
18	4managers	Deutschland	Homepage/Twitter	<a href="http://4managers.de/meta-seiten/veranstaltungen/seminare/">http://4managers.de/meta-seiten/veranstaltungen/seminare/</a>
19	bit's communication	Deutschland	Homepage	<a href="http://bits-communication.de/corporate-responsibility/nachhaltige-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/">http://bits-communication.de/corporate-responsibility/nachhaltige-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/</a>
20	Portal der Wirtschaft	Deutschland	Homepage	<a href="http://www.portalderwirtschaft.de/pressemitteilung/236025/orbio-organisationen-nachhaltig-gestalten-mit-bionik.html">http://www.portalderwirtschaft.de/pressemitteilung/236025/orbio-organisationen-nachhaltig-gestalten-mit-bionik.html</a>
21	i2b Portal - idea 2 business GmbH	Deutschland	Homepage	<a href="http://www.i2b.de/news/artikel/article/bremen-und-hamburg-starten-bionik-projekt-zur-nachhaltigen-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/">http://www.i2b.de/news/artikel/article/bremen-und-hamburg-starten-bionik-projekt-zur-nachhaltigen-gestaltung-von-wertschoepfungsketten/</a>
22	lifePR - UNITED NEWS NETWORK GmbH	Deutschland	Homepage	<a href="https://ssl.lifep.com/pressemitteilung/hochschule-bremen/Organisations-Bionik-zur-nachhaltigen-Gestaltung-von-Wertschoepfungsketten/boxid/538679">https://ssl.lifep.com/pressemitteilung/hochschule-bremen/Organisations-Bionik-zur-nachhaltigen-Gestaltung-von-Wertschoepfungsketten/boxid/538679</a>
23	Ingenieurbüro Bromberger GmbH	Deutschland	Homepage	<a href="http://www.is-bromberger.de/aktuelles.html">http://www.is-bromberger.de/aktuelles.html</a>
24	RKW Sachsen GmbH	SN	Homepage	<a href="http://www.rkw-sachsen.de/aktuelles/presse/presse-meldung/artikel/befragung_zur_unterstuetzung_des_forschungsprojekts_orbio_organisationen_nachhaltig_gestalten_mit/">http://www.rkw-sachsen.de/aktuelles/presse/presse-meldung/artikel/befragung_zur_unterstuetzung_des_forschungsprojekts_orbio_organisationen_nachhaltig_gestalten_mit/</a>
25	Arbeitsschutz-portal.de	Deutschland	Homepage	<a href="http://www.arbeitsschutz-portal.de/beitrag/asp_news/4277/fleissig-wie-die-bienen-umfrage-fuer-kmu-zur-organisationsbionik.html">http://www.arbeitsschutz-portal.de/beitrag/asp_news/4277/fleissig-wie-die-bienen-umfrage-fuer-kmu-zur-organisationsbionik.html</a>
26	IHK Stade für den Elbe-Weser-Raum	NS	Homepage/Newsletter	<a href="http://www.stade.ihk24.de/innovation_umwelt/innovationen/nachrichtenportal/bionik/2380194">http://www.stade.ihk24.de/innovation_umwelt/innovationen/nachrichtenportal/bionik/2380194</a>
27	Handelskammer Bremen	HB	Homepage/Newsletter	<a href="http://www.handelskammer-bremen.ihk24.de/produktmarken/innovation-umwelt/innovation_technologie/Wissenschaft_Hochschulen/Bionik-zur-nachhaltigen-Prozessgestaltung/2373872">http://www.handelskammer-bremen.ihk24.de/produktmarken/innovation-umwelt/innovation_technologie/Wissenschaft_Hochschulen/Bionik-zur-nachhaltigen-Prozessgestaltung/2373872</a>
28	IHK Rostock	MV	Newsletter	<a href="http://www.rostock.ihk24.de/linkableblob/hroi24/innovation_und_umwelt/downloads/3277648/.4./data/Innovationsnachrichten_06_15-data.pdf">http://www.rostock.ihk24.de/linkableblob/hroi24/innovation_und_umwelt/downloads/3277648/.4./data/Innovationsnachrichten_06_15-data.pdf</a>

## Erarbeiten von Qualitätsvorgaben: Qualitätsmanagement

### Prinzip der Blattschneiderameise: Integrierte Qualitätskontrolle

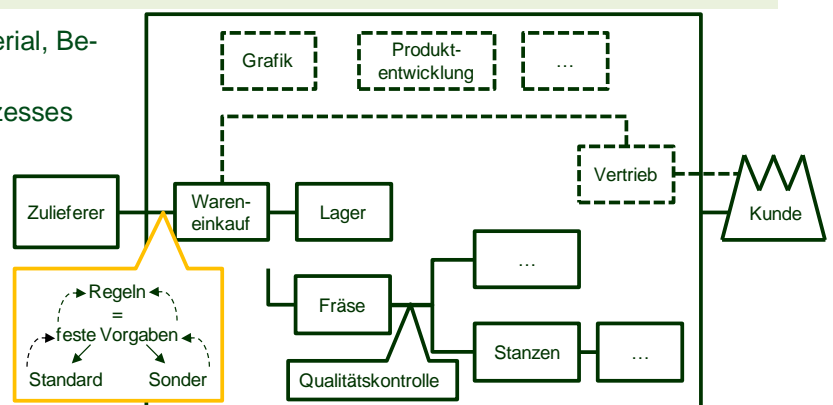
Die Qualitätskontrolle ist im Gesamtprozess integriert. Die Überprüfung der Qualität erfolgt an jeder Schnittstelle im Produktionsprozess von der Blattidentifizierung (Rohstoff) über die Zwischenprodukte und das Endprodukt sowie an den Übergabestellen (im Transportprozess) und bei der Nutzung.

#### Ziel

- Hohe Qualität für den Kunden und einhalten der Qualität im Produktionsprozess

#### Ist-Situation

- Mangelhaftes Ausgangsmaterial, Betriebsmittel, etc. (z.B. Fräse)
- Störung des Produktionsprozesses durch fehlende Qualitätskontrollen
- Bei Problemen in der Produktion:  
→ Ad hoc Lösungen ohne Ursachen zu hinterfragen und Lösungsweg zu evaluieren oder für die Zukunft zu merken



#### Schritte für konkrete Umsetzung

- Entscheidungskriterien/-ziele (Preis versus Materialqualität) für Einkauf entwickeln
- Prozessabbildung → Dokumentation
  - Folgen von Qualitätsmängeln aufzeigen
  - Lösungsansätze für Material, Bearbeitungsprozess, usw. entwickeln
  - Vorgaben pro Prozess (Infoinhalt) entwickeln
- Vorgabenkatalog für das Ergebnis (nicht Material/Bearbeitungsprozess)
- Schrittweise Produktentwicklung
  - Erst Material testen (Verarbeitungsmöglichkeiten, etc.) danach Produktdesign

#### Chancen

- Einsatz wird belohnt (Motivation durch weniger Trouble)
- Weniger Verschwendung (Material, Personal, Laune)

#### Risiken

- Mangelnde Disziplin → Qualitätsvorgaben in Arbeitsvorgänge integrieren → Schulungen

#### Verantwortliche

- Nachhaltigkeitsbeauftragte beginnt mit Prozessabbildung      Workshop 12.08.2015

# Anreizsystem für mehr Verantwortung und Motivation: Die Qualifikationskarte

## Prinzip der Blattschneiderameise: Qualitätsangepasste Signalstärke

Bei guter Blattqualität oder dringenden Informationen werden Intensität und Frequenz von Signalen verstärkt und verschiedene Signale gleichzeitig genutzt.

### Ziel

Mehr Motivation und Verantwortung bei den Produktionsmitarbeitern

### Schritte für konkrete Umsetzung

- Jeder ist Springer in seiner Abteilung
- Qualifikationskarte: je voller die Karte desto mehr Belohnung
- Gutschein/Bonus für wenig Krankheitstage → Weitere Maßnahme
- Kuchenrunde in der Produktion → Weitere Maßnahme

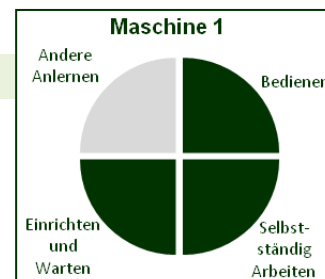
### Inhalte

- Eine Qualifikationskarte pro Mitarbeiter/in in der Produktion
  - Maschinen als Fähigkeiten (Abteilungsintern/übergreifend)
- Gehaltsstufen richten sich nach festgelegten Leveln
- ODER geringe Gehaltsstufen pro Tortenstück

MA	xy
M1	○
M2	○
M3	●
...	

### Chancen

- Aufstiegsmöglichkeiten
- Gesteigertes Interesse
- Produktionsauslastung
- gerechtere Entlohnung für Produktionsmitarbeiter



### Risiken

- Benachteiligung von Mitarbeiter/innen, die manche Maschinen nicht bedienen können/dürfen → Sonderlösung für diese finden
- Ausschluss von Mitarbeitern außerhalb der Produktion (z.B. Buchhaltung) → sensibel kommunizieren

### Verantwortliche

- Geschäftsführerin und Team aus Abteilungsleitern, Einbezug der Produktionsmitarbeiter

### Zeitraumen

- Oktober 2015: Beginn mit der Entwicklung
- Januar 2016: Start des ersten Modells der Qualifikationskarte

Workshop 12.08.2015

# Laufzettel erweitern/ändern

## Prinzip der Blattschneiderameise: Inhalt der Information bestimmt den Kommunikationsablauf

Es gibt verschiedene Signale zur Kommunikation, die je nach Inhalt der Information genutzt werden.

### Ziel

- Laufzettel (-Abläufe) so verändern, dass am Ende vollzählige, korrekte Produkte herauskommen

### Schritte für konkrete Umsetzung

- Vorschläge und Wünsche bezüglich der Änderung sammeln und aufbereiten
- Änderung des Laufzettels nach den Wünschen und Vorschlägen der Mitarbeiter
- Schulung aller Mitarbeiter, die mit Laufzetteln arbeiten

### Inhalte

- Angst vor Strafen nehmen
- Wichtigkeit für produktiven Ablauf
- Insbesondere für neue Mitarbeiter
- Wie ist der Zettel überhaupt zu verwenden?
- Ansprechpartner bei Problemen und Fragen zum Zettel
- Laufzettel muss verbindlich zu Auftrag zurück (Verbindlich festlegen mit Beteiligten!)

### Chancen

- Sensibilisierung der Mitarbeiter für Notwendigkeit der Nutzung der Laufzettel

### Risiken

- Kontrolle würde erst recht zu Ablehnung führen → Sensibel die Ziele und Wichtigkeit der Laufzettel kommunizieren

### Verantwortliche

- Leiter Produktionsplanung

### Zeitraumen

- 01. Oktober 2015
  - Abteilungen kontaktieren
  - Teilnehmer auswählen
  - Inhalte konkretisieren

Workshop 12.08.2015

# Ausbildungs-/ Schulungssystem für Beschäftigte weiterentwickeln

## Prinzip der Blattschneiderameise: Fähigkeitsangepasste Aufgabenverteilung

Jede Ameise arbeitet entsprechend ihrer individuellen Fähigkeiten und Stärken. Diese können sich im Leben einer Ameise verändern. Die Kombination der Stärken der verschiedenen Ameisen führt zum Erfolg.

### Ziel

- Bessere Integration von neuen Beschäftigten in die „Familie“
- Förderung der Motivation zur Weiterentwicklung

### Ist-Situation

- „Keiner wird gezwungen“/„Überzeugungsarbeit“ → fehlende Motivation
- „Angst vor Entlassung“

### Inhalte/Schritte für konkrete Umsetzung

- Vorstellungsrunde
  - Trainee-Wochen für Neuzugänge
  - Willkommenszeitung mit wichtigsten Infos (z.B. Fotos, Werkplan)
- Entscheidungsgewalt auch bei Produktionsleiter → Verknüpfung von Funktion
- Entwicklungsmatrix (Maschine/Mitarbeiter/innen/Fähigkeit/Schulungsbedarf)
- Budget für Personalentwicklung
- Schulungen für andere Fähigkeiten
- Interne Schulungen für Azubis
- Azubi-Scout einsetzen
- mehr Räume & Zeit, nicht nur bei Problemen

### Verantwortliche

- Produktionsleitung mit Unterstützung durch Abteilungsleiter/innen
- Personalentwicklung muss bei Vorstellungsgesprächen dabei sein

Workshop 12.08.2015

## Zentrales Informations- und Datenablagensystem

### Prinzip der Honigbiene: Zentrale Informationsstelle

Der Tanzboden fungiert als zentrale Informationsstelle für freie Ressourcen.

#### Ziel

- Entwicklung eines zentralen Informations- und Datenablagensystems

#### Inhalte

- Produktentwicklungsdokumente
- Einteilung der Dokumente je nach Zielgruppe (PD, Marketing...)
- Dokumente (Aufbau + Attribute)
- Kerndaten
- Verknüpfungen zwischen Inhalten

#### Maßnahmen für konkrete Umsetzung

- Dokumentensystem in den Ablauf integrieren
- Schlagwortsuche integrieren (max. 7 Begriffe)
- Abhängigkeiten zwischen Dokumenten ermitteln (Verlinkung?) → Workflow für JobRouter
- Änderungen der Kerndaten in abhängigen Dokumenten unterbinden
- Inhalte evtl. zusammenführen aus verschiedenen Datenbanken → Bezug CMS
- Inventur relevanter Dokumentenarten/Daten (Aufbauend auf d3-Dokumentenarten)

#### Verantwortliche

- Qualitätsmanagement-Beschäftigter (ab 01.10.2015 mit 50%) in Zusammenarbeit mit EDV, Dokumentenverantwortliche

Workshop 26.08.2015



# Content Management System (CMS)

## Prinzip der Honigbiene: Lawinenartige Informationsverbreitung

Die Verbreitung der Information folgt einer sich selbst verstärkenden Kommunikation an alle relevanten Akteure.

### Ziele

- „Die totale Vernetzung“ aller genutzten Systeme zur Nutzung über eine Oberfläche
- Jeder hat benötigte Informationen über ein System

### Inhalte

- Zentrale webbasierte Anzeige aus verschiedenen (allen) Datenbanken/Systemen
- Ablage von Dokumenten erfolgt im eigenen (Sub-)System, CMS verwaltet, gleicht ab, stellt bereit, informiert Zuständige über Änderungen
- Automatische Aktualisierung gleicher Dokumente an verschiedenen Ablageorten
- Automatische Weiterleitung von Informationen an Zuständigen (Anstoß der Informationskette) durch hinterlegte Abhängigkeiten der Dokumente und Berechtigungen
- Textmodule und Bilder als Teile von Dokumenten sind enthalten und Information, wo diese verwendet werden (evtl. nur für Redaktionssystem, wenn zu komplex)
- Ein Verantwortlicher für das Gesamtsystem

### Maßnahmen für konkrete Umsetzung

- Ermittlung der Abhängigkeiten der Dokumente
- Ermittlung der Dokumentenverantwortlichen
- Berechtigungen prozessorientiert vergeben
- Ausbildung von Experten zum Thema Dokumentation
- Prüfung welche CMS gibt es? Was können diese leisten?
- Festlegen von Attributen zu Dokumenten (z.B. Artikelnummern/Materialnummern) zum Suchen und Finden von Dokumenten
- Festlegen von klaren Regeln für die Nutzung der verbundenen Systeme (Wann ist wo was einzutragen?)

### Risiken

- Zu hohe Komplexität → nur fertige Dokumente
- Ohne Datenpflege kein Nutzen → Zuständige für Pflege bestimmen
- Bei falscher Datenpflege kein Nutzen → Schulungen zur richtigen Ablage
- Zu hoher Ressourcenbedarf (Zeit/Geld/Arbeitskraft)

### Verantwortliche

- QM-Beschäftigter, Bildung eines Projektteams aus verschiedenen Abteilungen

### Zeitraumen

- Mehrere Jahre (Ziel: 2019: 80% Fertigstellung)
- Einzelmaßnahmen gehen schneller (priorisieren und nacheinander abarbeiten)

Workshop 26.08.2015

## Zentrale Informationsplattform mit Unternehmensblog

### Prinzip der Termiten: Lawinenartige Informationsverbreitung

Es bilden sich „Pheromonwolken“ um wichtige Plätze, wodurch sich an besonders attraktiven Stellen immer mehr Termiten einfinden, die die Pheromonwolken wiederum verstärken. Wichtige Teile werden damit sofort abgearbeitet.

#### Ziel

- Die richtigen Personen kommen an die richtigen Informationen

#### Inhalte

- Zentrale Informationsplattform (Office 365)
- Foren für Abteilungen/Projektteams
  - Zur Informationsverteilung (über Abonnement)
  - Offen für alle Beschäftigten um Informationen suchen zu können
- Unternehmensfacebook/ E-Collaboration
- Nutzung auch als Wissensdatenbank (Unternehmenswiki)
- Effektive und effiziente Suchfunktion

#### Maßnahmen für konkrete Umsetzung

- Regeln für die Kommunikation im System müssen gemeinsam festgelegt werden
  - Wo werden Informationen abgelegt/gesucht?
  - Absprache mit Teamleitern über die Regeln!
- Informationen kategorisieren (nach Priorität, Adressat, Themen,...) für Tags
- Anleitungen erstellen für die Nutzung
- Informationsbeauftragte festlegen in Abteilungen/Projektteams (evtl. Teamleiter)
  - Regelmäßige Treffen der Informationsbeauftragten
- Datenablage zentral organisieren → Regeln z.B. für Dateinamen

#### Risiken

- Keine Akzeptanz bei Beschäftigten
  - Zunächst auf das wesentliche beschränken
  - Vorteile aufzeigen z.B. über Schulungen
  - Offline-Treffen bleiben erhalten (Informationsbeauftragte)

#### Verantwortliche

- Leiter der IT in Zusammenarbeit mit Teamleitern
- Teamleiter/innen befragen ihr Team zu Wünschen z.B. über (Online-)Befragung bei Betriebsversammlung im Januar

#### Zeitraumen

- Beginn ab sofort möglich
- Dauer 2-3 Monate

Workshop 26.08.2015

# Entwicklung eines Unternehmensleitbilds

## Prinzip der Termite: Gemeinsames Interesse

Alle Termite verfolgen das gemeinsame Interesse, das übergeordnete Ziel nach einheitlichen Kriterien zu erreichen.

### Ziel

- Alle arbeiten/„laufen“ in eine Richtung. Es soll eine Zugehörigkeit hergestellt und gemeinsame Werte geschaffen werden.

### Inhalte

- Werte und Ziele des Unternehmens
- Inhalte müssen von allen Mitarbeitern festgelegt werden
- Abgleich der unterschiedlichen Vorstellungen
- Eigenschaften: Transparent und Permanent

### Maßnahmen für konkrete Umsetzung

- Erarbeitung/Verkündung im Rahmen der Betriebsversammlung (Januar)
- Umsetzung im Alltagsgeschäft → Wie kann man das Leitbild Alltagstauglich machen?
- Offen kommunizieren: Poster in verschiedenen Bereichen im Unternehmen

### Risiken

- Herausforderung: Alle Mitarbeiter berücksichtigen und niemanden „verlieren“
- „Das Leitbild darf nicht in der Schublade verstauben“
- In welcher Form Inhalte abfragen?

### Verantwortliche

- Geschäftsführer

### Zeitraumen

- Erarbeitung bzw. Anstoß zur Erarbeitung bei der Betriebsversammlung im Januar

# Interne Aufträge

## Prinzip der Termiten: Veränderung der Umwelt als Kommunikationsmittel (Stigmergie)

In den Lehmkugeln, welche zum Bauen verwendet werden, sind Pheromone enthalten. Diese stimulieren andere Termiten zur Arbeit am Bau und helfen ihnen, den richtigen Ablageplatz zu finden.

### Ziel

- Zentrales Tool der Zusammenarbeit für nicht standardisierbare interne Aufträge

### Inhalte

- Konkrete Auftragserteilung
- Schriftliche Dokumentation erteilter Aufträge in digitaler Form
- Dokumentation des Lagerbestandes

### Maßnahmen für konkrete Umsetzung

- Erstellung von Pflichtenheften aus allen Abteilungen
  - Was muss ein solches Tool für Funktionen haben?
  - Welche Anforderungen muss es erfüllen?
  - Welche Erwartungen gibt es?
- Ernennung bzw. Kommunikation des Projektleiters (sollte im Unternehmen vernetzt und kommunikationsfähig sein)

### Risiken

- Projektleiter benötigt die zeitlichen Ressourcen um das Projekt zu betreuen

### Verantwortliche

- Geschäftsführer
- Leiter IT
- Je ein ausgewählter Beschäftigter aus jeder Abteilung
- Buchhaltung
- Marketingkoordinatorin
- Projektberatung

### Zeitraumen

- Bereits gestartet