

# **Digitalisierung in der mittelständischen Entsorgungswirtschaft. Transformation des Geschäftsmodells der B. Lewedag GmbH & Co. KG auf Basis des Rahmenwerks für Digitalisierung und Nachhaltigkeit.**

Jan Hennes  
Britta Lewedag

B. Lewedag GmbH & Co. KG  
Hullmanns Damm 15  
49525 Lengerich  
E-Mail: [jan.hennes@lewedag.de](mailto:jan.hennes@lewedag.de)  
[Britta.lewedag@lewedag.de](mailto:Britta.lewedag@lewedag.de)

Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmidt

Wirtschaftsinformatik

Hochschule Osnabrück  
Caprivistr. 30a  
49076 Osnabrück  
E-Mail: [A.Schmidt@hs-osnabrueck.de](mailto:A.Schmidt@hs-osnabrueck.de)

## **SCHLÜSSELWÖRTER**

Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Entsorgungswirtschaft, Mittelstand, Transformation, Rahmenwerk für Digitalisierung und Nachhaltigkeit

## **ABSTRACT**

Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Digitalisierung unter Nachhaltigkeitsaspekten und deren Auswirkungen auf Geschäftsmodelle in der Entsorgungswirtschaft. Einleitend wird die aktuelle Relevanz dieser beiden Themen für Unternehmen anhand von aktueller Literatur herausgestellt und die digitalen Trends der Entsorgungswirtschaft aufgezeigt. Der Artikel zeigt die Transformation einen bestehenden Geschäftsmodells anhand eines Praxisbeispiels auf Basis des Rahmenwerks für Digitalisierung und Nachhaltigkeit (RaDiNa) auf. Das im RaDiNa beschriebene Transformationsmodell wird mithilfe des Vier-Phasen Vorgehensmodells auf die B. Lewedag GmbH & Co. KG angewendet. Es wird eine Transformationsstrategie aufgezeigt, die konkrete Handlungsempfehlungen aufweist wie ein digitales, nachhaltiges und resilientes Geschäftsmodell in der Entsorgungswirtschaft aussehen kann.

## **EINLEITUNG**

Die Digitalisierung ist in unserer Gesellschaft nicht mehr aufzuhalten und schreitet rasant voran. Immer wieder tritt auch der Begriff Industrie 4.0 in Verbindung mit der Digitalisierung auf, der mit der vierten industriellen Revolution zu verbinden ist. Diese wird vollzogen durch Änderungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie neuartigen Ansätzen wie das Internet der Dinge und cyber-physischen Systemen. Es ist die Ära der Sensorik und Robotik und der weltweiten Vernetzung. Durch die Verschmelzung von virtueller und realer Welt entstehen sehr große Datenmengen, auch Big Data genannt, die durch intelligente Algorithmen analysiert werden können und wichtige Erkenntnisse liefern. (Siepmann 2016)

Der digitale Wandel findet in allen gesellschaftlichen Strukturen und ökonomischen Prozessen entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens statt. Diese Entwicklung von innovativen Technologien hat Einfluss auf viele Aspekte des Lebens und auf nahezu jede Branche. Die Digitalisierung der Geschäftsprozesse kann als Treiber für eine immer weiter globalisierte und vernetzte Wertschöpfung angesehen werden und führt zu digitalisierten Arbeitskonzepten und -prozessen. (Bauer 2015)

Die Digitalisierung bietet ganz neue Möglichkeiten für die Gestaltung von Arbeit, vor allem was die Zusammenarbeit auch unabhängig von Raum und Zeit angeht. Arbeitszeiten können flexibel gestaltet werden, da von überall aus auf Datenbanken und Postfächer zugegriffen werden kann. Die Arbeitswelt individualisiert sich durch eine Vielfalt an Beschäftigungsformen, hervorgerufen durch die digitalen Möglichkeiten. (Bauer 2015)

Unternehmen müssen sich dieser Digitalisierung der Gesellschaft bewusst werden und entsprechende Strategien entwickeln. Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr, von digitalen und disruptiven Geschäftsmodellen vom Markt verdrängt zu werden. Diese sogenannten disruptiven Effekte können durch neue Technologien und Innovationen oder durch neue Geschäftsmodelle entstehen. Disruptive Technologien und Innovationen können die Erfolgsserie einer bestehenden Technologie, eines Produkts oder einer bestehenden Dienstleistung ersetzen. Diese disruptiven Technologien zu erkennen, zu bewerten sowie daraus passende Reaktionsstrategien abzuleiten, ist für Unternehmen oft eine große Herausforderung und kann ein großes Risiko darstellen, wenn sie nicht zeitnah wahrgenommen werden. (Frauenhofer-Gesellschaft 2018)

Disruptive Geschäftsmodelle sind neu entwickelte, meist digitale Geschäftsmodelle, die durch innovative Prozesse und Produkte ganze Branchen auf den Kopf stellen können. (Lembke 2014)

Als gutes Beispiel für ein solches disruptives Geschäftsmodell dient Netflix. Netflix hat durch ein rein digitales Geschäftsmodell das bekannte, auf stationären Filmverleih ausgelegte Geschäftsmodell, fast im Alleingang völlig vom Markt verdrängt. (Christensen et al. 2015)

Das Thema der Nachhaltigkeit gewinnt ebenfalls seit einigen Jahren immer mehr an Bedeutung in der heutigen Gesellschaft. Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde vor 300 Jahren geprägt und erscheint aktuell wie ein Modebegriff. Nachhaltigkeit wird oft im Zusammenhang mit ökologischen, politischen und wirtschaftlichen Themen verwendet und lenkt so zunehmend von seiner Bedeutung ab. (Colsman 2013)

Im Zuge der Industriellen Revolution glaubte man noch, jedes Wachstum sei möglich und dem nachhaltigen Wirtschaften wurde wenig Beachtung geschenkt. Man machte sich keine Gedanken um die Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft, sondern war nur fokussiert auf kurzfristige maximale Gewinne. Heutzutage beginnt sich dies jedoch grundlegend zu verändern. Diskussionen über Klimawandel oder Ausbeutung der Natur und Gesellschaft erwirken eine Veränderung des Kundenverhaltens und das Thema der Nachhaltigkeit ist präsenter denn je. Die zunächst thematisierten ökologischen Themen wurden mittlerweile durch alle wichtigen ökonomischen und sozialen Themen in der Nachhaltigkeitsdiskussion erweitert. Langfristige Wertzuwächse sind heute wichtiger als kurzfristige Profite. (Colsman 2013)

Unternehmen sind als Teil der Gesellschaft anzusehen und müssen diesen Nachhaltigkeitsforderungen nachkommen, um die langfristige Existenz zu sichern. Daher ist das Thema Nachhaltigkeit heute für Unternehmen wichtiger denn je. (Colsman 2013)

Durch die Digitalisierung wird auch eine grünere Welt versprochen, mit weniger Papierverbrauch, mehr Effizienz und elektrischen Autos. Die digitale Revolution kann jedoch genau zu dem Gegenteil führen. Die durch die Digitalisierung hervorgerufenen Effizienzgewinne werden durch den ebenfalls stark steigenden Konsum von digitalen Services und damit gesunkenen Preisen wieder vernichtet. Dieses Phänomen wird auch als Rebound-Effekt beschrieben und darf in der Nachhaltigkeitsbetrachtung unter Digitalisierungsaspekten nicht außer Acht gelassen werden. (Satarius 2017)

In der aktuellen Literatur wird die parallele Betrachtung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit noch vergleichsweise wenig beschrieben. Eine Forschungsgruppe, die sich im Rahmen eines geförderten Projekts der Deutsche Bundesstiftung Umwelt mit der Digitalisierung und Nachhaltigkeit der mittelständischen Wirtschaft beschäftigte, hat diese parallele Betrachtung durchgeführt und veröffentlichte das Rahmenwerk für Digitalisierung und Nachhaltigkeit zum Auf- und Ausbau von Geschäftsmodellen. Dieses Rahmenwerk soll die Basis bilden und die dort beschriebene

Geschäftsmodelltransformation auf ein Praxisbeispiel übertragen.

Da dieser Artikel den Titel „*Digitalisierung in der mittelständischen Entsorgungswirtschaft.*

*Transformation des Geschäftsmodells der B. Lewedag GmbH & Co. KG auf Basis des Rahmenwerks für Digitalisierung und Nachhaltigkeit.*“ trägt, möchte wir an dieser Stelle einen kurzen Einblick in den aktuellen Stand der Digitalisierung in der Entsorgungswirtschaft und aktuelle Trends anhand einer Studie aufzeigen.

Eine Umfrage der NETWASTE hat Ende 2016 ergeben, dass 55 Prozent der befragten Entsorger schon heute einen starken Einfluss der Digitalisierung auf Ihre Unternehmen ausmachen. 35 Prozent sehen nur eine teilweise Beeinflussung und bei 10 Prozent der befragten Unternehmen spielt die Digitalisierung noch überhaupt keine Rolle. Für die Zukunft sehen ebenfalls 55 Prozent einen starken Einfluss der Digitalisierung auf die Entsorgungswirtschaft und 45 Prozent vermuten nur eine teilweise Digitalisierung. (Mechsner 2017)

Das größte digitale Interesse gilt nach der Umfrage dem Online-Marketing. Die Entsorger wollen im Internet besser gefunden werden und deshalb haben bereits 80 Prozent der Entsorger auf Entsorgungsportalen ein Firmenprofil erstellt. Außerdem präsentieren sich 75 Prozent der Unternehmen in sozialen Medien und 55 Prozent machen sogar Werbung auf Suchportalen wie Google. Ebenfalls ein Thema welches für Entsorger immer wichtiger wird, ist E-Commerce. So betreiben bereits 45 Prozent einen eigenen Online-Shop und 40 Prozent sind auf Portalen mit digitalen Shops vertreten. Eher skeptisch wird der Einsatz von Robotern gesehen. 45 Prozent sehen für Roboter bei der Abfallsammlung eine Zukunft und nur 30 Prozent räumen selbstfahrenden Behältern oder Fahrzeugen eine Zukunft ein. Im Fokus stehen dann eher Serviceportale und die digitale Auftragsabwicklung. 70 Prozent glauben an digitale Serviceportale und 75 Prozent sehen eine hohe Bedeutung von elektronischen Rechnung in Zukunft. Die papierlose Auftragsabwicklung und die digitale Behältererfassung haben bei 60 Prozent der Unternehmen eine hohe Bedeutung. 65 Prozent sehen bei der Live-Fahrzeugverfolgung eine hohe Bedeutung und 50 Prozent glauben, dass das Live-Auftragstracking für Kunden eine wichtige Rolle spielen wird. (Mechsner 2017)

Die größten Probleme bei der Digitalisierung sehen die Entsorger bei der fehlenden Kompetenz (37,5 Prozent) und der starken Beanspruchung durch das operative Tagesgeschäft (47,5 Prozent). Außerdem sprechen 52,3 Prozent von fehlenden Schnittstellen und mangelnden technischen Standards. Auch fürchten 42,5 Prozent hohe Investitionskosten im Zusammenhang mit der Digitalisierung. (Mechsner 2017)

Die Umfrage kommt zu dem Ergebnis, dass eine mögliche digitale Teilung der Entsorgungsbranche bevorsteht. Auf der einen Seite gibt es innovative und sich entwickelnde Unternehmen, die auf Digitalisierung setzen und Geschäftsprozesse mehr und mehr digital

abbilden. Auf der anderen Seite stehen die analogen Entsorger, die den digitalen Anschluss verlieren und auf alte Strukturen setzen. Ob solche Entsorger langfristig noch am Markt bestehen können wird im Fazit der Umfrage in Frage gestellt. (Mechsner 2017)

### KONZEPTGRUNDLAGE (RADINA)

Das Rahmenwerk für Digitalisierung und Nachhaltigkeit (RaDiNa) verfolgt eine parallele Betrachtung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit zum Auf- und Ausbau von Geschäftsmodellen. Es vertritt die Annahme, dass die konsequente Digitalisierung als „Enabler“ zum Erreichen von ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeitszielen von Bedeutung ist.

### Transformationspfade

Das RaDiNa zeigt fünf Transformationspfade auf, die je nach existierendem Geschäftsmodell verschiedene Ansätze aufweisen, um es in ein nachhaltiges und digitales Geschäftsmodell zu überführen. (Schmidt et al. 2017)

#### TP1 Fast-Track Digitalisierung:

Verfahren der Digitalisierung werden eingesetzt, um bestehende Geschäftsmodelle schnell zu modernisieren.

#### TP2 Fast-Track Nachhaltigkeit:

Ökonomische Geschäftsmodell-Ziele werden um ökologische und soziale Zielfelder erweitert.

#### TP3 Inter-Medium-Track Digitalisierung:

Digitale und ökonomisch ausgerichtete Geschäftsmodelle werden zu nachhaltigen Geschäftsmodellen mit smarten Produkten und Prozessen.

#### TP4 Inter-Medium-Track Nachhaltigkeit:

Nachhaltige Geschäftsmodelle mit geringem Digitalisierungsgrad werden zu nachhaltigen Geschäftsmodellen mit smarten Produkten und Prozessen.

#### TP5 Big-Bang Track:

Die digitale Transformation und Erweiterung des Geschäftsmodells um ökologische und soziale Zielfelder findet parallel statt. (Schmidt et al. 2017)

Bei der Wahl des richtigen Transformationspfades kommt es immer auf das jeweilige Unternehmen, dessen Strategie und Philosophie an. (Schmidt et al. 2017)

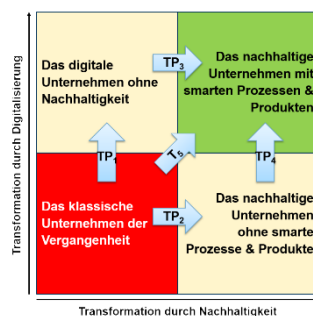


Abb. 1: Die Matrix der multi-dimensionalen Unternehmenstransformation (Schmidt et al. 2017 S. 310)

### Stand der Technik

Im RaDiNa werden verschiedene Ansätze zur nachhaltigen Wertschöpfung, der digitalen Transformation und der Geschäftsmodellentwicklung dargestellt.

Im Rahmen der nachhaltigen Wertschöpfung wird der Ansatz des Drei-Säulen Modells mit den drei Zielgrößen der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit vorgestellt. Es wird herausgestellt, dass dieser Ansatz die Nachhaltigkeitsdiskussion, mit der gleichrangigen Betrachtung dieser drei Zielgrößen, dominiert. (Deutscher Bundestag 1998)

Die ökonomische Dimension sei demnach in eine Mikro- und Makro-Ebene zu unterteilen, wobei die Mikro-Ebene die Sicherung des ökonomischen Erfolgs des Unternehmens durch effektives und effizientes wirtschaften umfasst und die Makro-Ebene die ökonomische Verantwortung gegenüber externer Anspruchsgruppen.

Die ökologische Dimension umfasst den Schutz aller natürlichen Ressourcen, die die Grundlage für das menschliche Leben bilden und nur in dem Maße beansprucht werden sollte, in dem diese auch regeneriert werden können. (Schmidt et al. 2017)

Die soziale Dimension zielt auf die soziale Gerechtigkeit ab und darauf, dass Unternehmen sich mit der gesellschaftlichen Verantwortung beschäftigen müssen.

Außerdem werden noch das Green Business Modell mit verschiedenen Anreizmodellen und die Lebenszyklusmodelle kurz vorgestellt. Fokussiert wird sich auf das Drei-Säulen Modell mit den drei Zielgrößen „Ökologisch“, „Ökonomisch“ und „Sozial“. Auch wird festgehalten, dass keines der drei Modelle direkten Bezug auf die Digitalisierung nimmt und auch nicht auf die sich daraus ergebenden Geschäftsmodelle. (Henriksen et al. 2012)

Im Zentrum der digitalen Transformation stehen die vier Hebel „Digitale Daten“, „Vernetzung“, „Automatisierung“ und „Digitale Nutzerschnittstelle“, welche mit entsprechenden Enabler-Technologien wie z. B. Big Data, Cloud und Mobile Computing oder Robotik die digitale Transformation umsetzbar machen sollen. (Roland Berger 2015)

Bei der Geschäftsmodellentwicklung werden mehrere Vorgehensweisen vorgestellt. Zunächst der Business Model Canvas (BMC) (Osterwalder & Pigneur 2013), welcher aus den neun Bausteinen Customer Segments, Value Proposition, Channels, Customer Relationships, Revenue Streams, Key Resources, Key Activities, Key Partnerships und Cost Structures besteht. Ebenfalls vorgestellt wird der St. Gallen Business Model Navigator (Gassmann et. al 2013), welcher sich auf vier Kernpunkte für ein Geschäftsmodell fokussiert und die GEMINI-Methode, welche insgesamt 74 Geschäftsmodellmuster spezifiziert. Diese drei Vorgehensweisen können die Digitalisierung teilweise gut in die Geschäftsmodellentwicklung einbinden, eine integrierte

Betrachtung der Nachhaltigkeit ist jedoch nur teilweise möglich. (Gausemeier et al. 2017)  
Für die folgende Geschäftsmodelltransformation eignet sich der BMC am besten.

### Das Rahmenwerk Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Um die beiden unabhängigen Domänen der Nachhaltigkeit und der Digitalisierung zu integrieren, wird ein integrativer Ansatz vorgestellt - das Rahmenwerk für Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Das Rahmenwerk besteht grundlegend aus einem Transformationsmodell und einem Vorgehensmodell. Im Transformationsmodell werden die beiden Partialmodelle Digitalisierung und Nachhaltigkeit vorgestellt, welche über Transformationsmuster vereint werden. Im Vorgehensmodell, welches im weiteren Verlauf angewendet wird, wird ein Vier-Phasen Modell aufgezeigt.

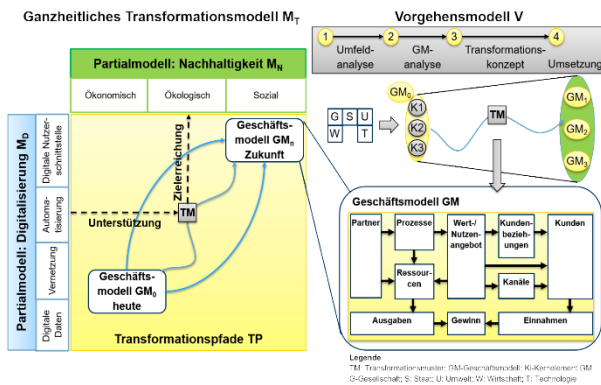


Abb. 2: Rahmenwerk Digitalisierung und Nachhaltigkeit (Schmidt et al. 2017 S. 314)

Das Transformationsmodell ( $M_T$ ) besteht aus den beiden Partialmodellen der Digitalisierung und der Nachhaltigkeit und werden durch ein Transformationsmuster (TM) gekoppelt. Die Technologien der Digitalisierung dienen dabei der Unterstützung zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele. Durch die Transformationsmuster wird es möglich, ein aktuelles Geschäftsmodell ( $GM_0$ ) zu einem zukünftigen Geschäftsmodell ( $GM_n$ ) auf einem der beschriebenen und in Abbildung 2 aufgeführten Transformationspfade zu entwickeln. (Schmidt et al. 2017)

### Die Partialmodelle und Transformationsfelder

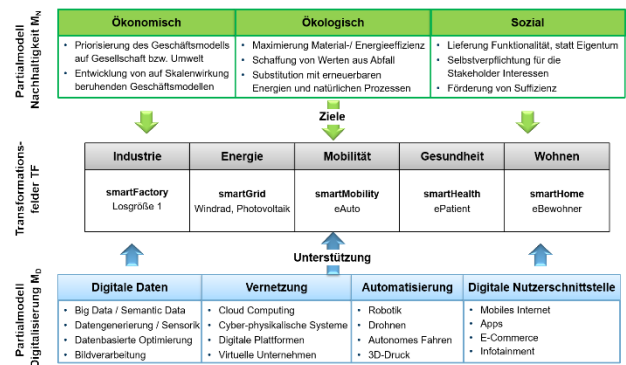


Abb. 3: Partialmodelle und Transformationsfelder (Schmidt et al. 2017 S. 315)

Das Partialmodell Nachhaltigkeit ( $M_N$ ) besteht aus den drei bekannten Dimensionen des Drei-Säulen Modells, der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension. Aus diesen drei Dimensionen werden Ziele für konkrete Geschäftsmodelle abgeleitet und entweder Schwerpunkte gesetzt oder es wird sich für eine Mischform entschieden. Die definierten Ziele sind in Abbildung 3 definiert.

Das Partialmodell der Digitalisierung ( $M_D$ ) wird in vier Hebel der digitalen Transformation, unterteilt. Diesen vier Handlungsfeldern werden verschiedene Technologien zugeordnet, die die Umsetzung ermöglichen.

Unter Einsatz einer oder mehrerer dieser Technologien können die im Partialmodell Nachhaltigkeit geforderten Ziele umsetzbar gemacht werden. Die Transformation durch die Digitalisierung und Nachhaltigkeit findet dann auf den unterschiedlichen Transformationsfeldern (TF) statt.

### Vorgehensmodell

Das Vorgehensmodell besteht aus vier Phasen und ermöglicht so eine systematische Transformation des Geschäftsmodells. Am Anfang wird das Umfeld des Unternehmens analysiert. Darauf folgt die Geschäftsmodellanalyse des aktuellen Geschäftsmodells, welches dann durch ein Transformationskonzept transformiert wird. In der vierten Phase wird das Konzept umgesetzt und Handlungsempfehlungen für das zukunftsrobuste Geschäftsmodell ausgesprochen.

### Umfeldanalyse

Bei der Umfeldanalyse wird das externe Umfeld eines Unternehmens analysiert. Dabei werden die Umfeldbereiche Gesellschaft, Staat, Umwelt, Wirtschaft und Technologie betrachtet. Innerhalb dieser Bereiche werden Einflussfaktoren beschrieben, die auf das Unternehmen und das aktuelle Geschäftsmodell einwirken. Besonders relevante Einflussfaktoren, auch Schlüsselfaktoren genannt, spielen eine große Rolle bei

der Entwicklung eines robusten Geschäftsmodellkonzeptes und müssen beachtet werden.

### Geschäftsmodellanalyse

Die Erkenntnisse aus der Umfeldanalyse werden dann in der Geschäftsmodellanalyse weiter untersucht. Das aktuelle Geschäftsmodell wird in mehrere Kernelemente aufgeteilt und diese werden mit einer Stärken-/ Schwächen und Chancen-/ Risiken- Analyse (SWOT) hinsichtlich der Partialmodelle der Digitalisierung und Nachhaltigkeit auf Verbesserungspotenziale untersucht. Die Ergebnisse dieser SWOT-Analyse bilden die Grundlage für die folgende Transformation.

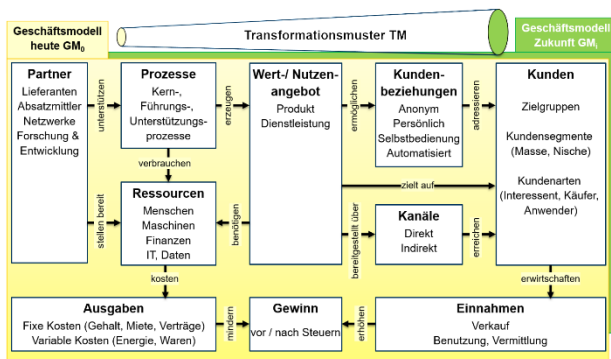


Abb. 4: Kernelemente KE eines Geschäftsmodells (Schmidt et al. 2017 S.320)

### Transformationskonzept

Im Transformationskonzept werden die Einfluss- und Schlüsselfaktoren der Umfeldanalyse und die Ergebnisse aus der Geschäftsmodellanalyse zusammengebracht und ein möglicher Pfad zu einem zukunftsrobusten Geschäftsmodell, unter dem Einsatz von Transformationsmustern, beschrieben. Eine Zielvorgabe des Partialmodells Nachhaltigkeit wird zusammen mit einer Umsatzmöglichkeit des Partialmodells Digitalisierung einem Kernelement des Geschäftsmodells zugeordnet, um dieses Kernelement in ein zukunftsrobustes zu transformieren.

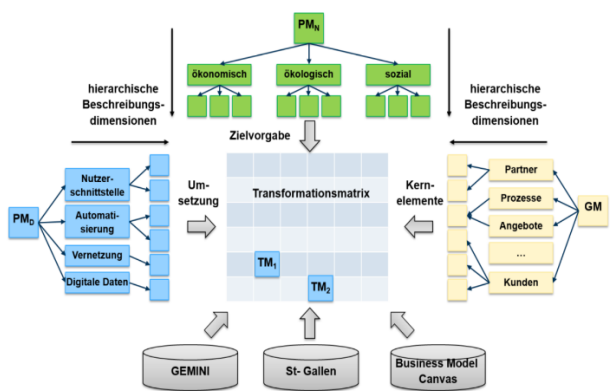


Abb. 5: Transformationsmuster in der Transformationsmatrix (Schmidt et al. 2017 S. 321)

### Umsetzung

Im Punkt der Umsetzung wird dann ein geeignetes zukunftsrobustes Geschäftsmodellkonzept ausgewählt und umgesetzt sowie kontinuierlich nachjustiert.

In diesem Artikel werden bei der Umsetzung konkrete Handlungsempfehlungen aufgezeigt, wie genau die Kernelemente des Geschäftsmodells der Firma Lewedag transformiert werden müssen.

Aufgrund des Umfangs wird sich dieser Artikel nun auf die Konzept- und Umsetzungsphase fokussieren.

### TRANSFORMATIONS-KONZEPT

Um entsprechende Transformationsmuster zu entwickeln, die die Einflussfaktoren berücksichtigen, wird zunächst mit einem Blick auf die Transformationsmatrix (Abb. 5) gestartet. Der Einsatz der Transformationsmatrix startet immer mit dem Partialmodell Nachhaltigkeit  $M_N$  und der dortigen Navigation in der hierarchischen Beschreibungsdimension über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte. Eines der Nachhaltigkeitsziele der drei verschiedenen Aspekte wird dann als Zielvorgabe für ein Transformationsmuster gewählt. Das Transformationsmuster wird daraufhin einem Kernelement des Geschäftsmodells zugeordnet und mit Umsetzungsmöglichkeiten aus dem Partialmodell Digitalisierung  $M_D$  erweitert. Die Umsetzung der Transformationsmuster führt dann zu zukunftsrobusten Kernelementen im Geschäftsmodell  $GM_i$ .

### Transformationsmuster $TM_1$

Für das Transformationsmuster  $TM_1$  wird aus dem Partialmodell Nachhaltigkeit der ökologische Aspekt und das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz gewählt.

Das zu transformierende Kernelement des Geschäftsmodells ist das Wertangebot, in welchem bei der SWOT-Analyse hinsichtlich der Digitalisierung und Nachhaltigkeit, die Schwäche der zeitlich festgelegten Leerung der Umleerbehälter herausgestellt wurde. Dies ist hinsichtlich der Nachhaltigkeit eine Schwäche, da bei einem zeitlich festgelegten Zyklus der Leerung, keine Informationen über den Füllstand der Behälter vorliegen. Somit kann es passieren, dass Behälter geleert werden, welche kaum befüllt sind. Somit kommt es zu einer unnötigen Belastung der Umwelt durch den ineffektiven Transport. Ebenfalls kann es durch Überfüllungen zu einer Unzufriedenheit bei den Kunden kommen. Wenn der Transport an den Füllstand der Behälter angepasst werden könnte, würden diese immer dann geleert, wenn diese auch voll sind. Damit würde sich die Anzahl der Leerungen verringern und der Ressourcenverbrauch beim Transport in Form von Kraftstoff, Abnutzung und Personal würde gesenkt werden.

Um dies zu ermöglichen, wird aus dem Partialmodell Digitalisierung über die hierarchische Beschreibungsdimension von „Digitalen Daten“ auf die



Sensorik zurückgegriffen, um so das Transformationsmuster  $TM_1 =$  „Füllstandssensoren“ zu bilden.

Durch Anbringung eines Füllstandsensors an den Behältern wäre es möglich, täglich aktuelle Informationen über alle Füllstände zu erhalten und so eine optimierte Routenplanung durchzuführen. Ebenfalls wäre im Bereich des Umleerbehälterdienstes mit einer leicht erhöhten Kundenzufriedenheit zu rechnen.

Die Umsetzung des Transformationsmuster  $TM_1 =$  „Füllstandssensoren“ würde somit zur Zielerreichung der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz im Kernelement des Wertangebotes führen, eine Schwäche des Geschäftsmodells  $GM_0$  beseitigen und Teil eines zukunftsrobusten Geschäftsmodells  $GM_i$  werden.

### **Transformationsmuster $TM_2$**

Für das Transformationsmuster  $TM_2$  wird aus dem Partialmodell Nachhaltigkeit ebenfalls der ökologische Aspekt und das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz gewählt.

Das zu transformierende Kernelement des Geschäftsmodells sind die Schlüsselaktivitäten, in welchen bei der SWOT-Analyse hinsichtlich der Digitalisierung und Nachhaltigkeit, die Schwäche der manuellen und händischen Sortierung der verschiedenen Materialien herausgearbeitet wurde. Die Sortierung von den verschiedenen Materialien mit Baggern oder auch per Hand ist sehr Material- und Ressourcenaufwändig in Form von Abnutzung, Kraftstoff und Personal. Restmüllabfälle werden größtenteils nicht sortiert und lediglich für die endgültige Entsorgung gesammelt.

Um hierzu nun das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz zu erreichen, wird aus dem Partialmodell Digitalisierung über das Handlungsfeld der „Automatisierung“ auf die Robotik zurückgegriffen. Es bildet sich das Transformationsmuster  $TM_2 =$  „Sortierroboter“, um menschliche Arbeitsabläufe durch Robotertechnologien zu automatisieren und effizienter zu gestalten.

Durch den Einsatz eines Sortierroboters wäre es möglich, die Recyclingquote weiter zu erhöhen. Aus den Restmüllabfällen könnten recycelbare und vermarktbar Abfälle aussortiert werden und müssten nicht in die Verbrennung gehen. Das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz würde somit im Kernelement der Schlüsselaktivitäten erreicht werden und eine weitere Schwäche des Geschäftsmodells  $GM_0$  wäre beseitigt.

### **Transformationsmuster $TM_3$**

Auch für das Transformationsmuster  $TM_3$  wird aus dem Partialmodell Nachhaltigkeit der ökologische Aspekt und das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz gewählt.

Das zu transformierende Kernelement des Geschäftsmodells sind erneut die Schlüsselaktivitäten, in welchen bei der SWOT-Analyse die Chance von automatisierten Geschäftsprozessen erkannt wurde. Eine

Möglichkeit diese Chance zu ergreifen besteht im Partialmodell Digitalisierung durch die Beschreibungsdimension der „Automatisierung“ und dem autonomen Fahren. Somit würde sich das Transformationsmuster  $TM_3 =$  „Autonomes Fahren“ bilden. Damit wäre es möglich, geplante Touren unabhängig von Arbeitszeiten durchzuführen und eine höhere Ressourceneffizienz im Bereich Personal zu erlangen. Dies könnte jedoch im Konflikt mit den Zielen der sozialen Nachhaltigkeitsaspekte stehen. Im Zuge des Transformationsmuster  $TM_3$  bietet es sich an, das Thema der eMobility mit aufzunehmen, da das autonome Fahren eng damit verknüpft ist und ebenfalls in der Nachhaltigkeitsdiskussion viel an Aufmerksamkeit gewinnt. Ebenfalls würde es, dem aus der Umfeldanalyse bekannten staatlichen Einflussfaktor des Dieselfahrverbotes, entgegenwirken.

Das Umsetzen des Transformationsmusters  $TM_3 =$  „Autonomes Fahren“ zusammen mit der eMobility im Kernelement der Schlüsselaktivitäten würde zu der Zielerreichung eines optimierten Material- und Ressourcenverbrauchs führen, könnte jedoch zu einem Konflikt mit den Nachhaltigkeitszielen in der sozialen Beschreibungsdimension führen und muss im Zusammenhang mit den Umsetzungsmöglichkeiten geprüft werden.

### **Transformationsmuster $TM_4$**

Für das Transformationsmuster  $TM_4$  wird ebenfalls aus dem Partialmodell Nachhaltigkeit nochmal der ökologische Aspekt und das Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz gewählt.

Das zu transformierende Kernelement des Geschäftsmodells sind in diesem Fall die Vertriebs- und Kommunikationskanäle, da dort bei der SWOT-Analyse hinsichtlich der Digitalisierung und Nachhaltigkeit, die Schwäche von unnötigem Ressourcenverbrauch beim Versand von Rechnungen oder anderen Dokumenten über den Postweg aufgedeckt wurde. Dabei entsteht ein hoher Ressourcenverbrauch in Form von Papier, Umschlägen und Personal, sowie damit verbundene hohe Kosten. Im aktuellen Geschäftsmodell wird diese Schwäche bereits teilweise über den Versand per Email adressiert, einer reinen digitalen Abwicklung wird jedoch noch nicht lückenlos nachgegangen. Eine Lösung für diese Schwäche findet sich im Partialmodell Digitalisierung durch die Beschreibungsdimension der „Digitalen Daten“. Eine Kombination mit der Beschreibungsdimension der Vernetzung über digitale Plattformen würden ebenfalls in Frage kommen, um so insgesamt das Transformationsmuster  $TM_4 =$  „Papierloses Büro“ zu bilden. Durch Sammeln und Speichern von digitalen Kundendaten, wäre es zunächst möglich, beispielsweise die gesamten Rechnungen per Email zu versenden. In Kombination mit einer digitalen Plattform wäre es möglich die Arbeitsabläufe weiter zu optimieren und den Einflüssen der Digital Natives gerecht zu werden, da diese über digitale Plattformen kommunizieren wollen. Die Umsetzung des Transformationsmusters  $TM_4 =$  „Papierloses Büro“

würde somit das Ziel der Optimierung von Material- und Ressourceneffizienz erreichen, Anforderungen der Digital Natives entsprechen und Teil eines zukunftsrobusten Geschäftsmodells GM<sub>i</sub> im Kernelement der Vertriebs- und Kommunikationskanäle werden.

### **Transformationsmuster TM<sub>5</sub>**

Für das Transformationsmuster TM<sub>5</sub> wird aus dem Partialmodell Nachhaltigkeit der soziale Aspekt und als Ziel die Selbstverpflichtung für die Stakeholder Interessen, sowie das stärken der Beziehungen aller Akteure im Unternehmen untereinander gewählt.

Hierbei wird das Kernelement der Schlüsselaktivitäten transformiert, da bei der SWOT-Analyse hinsichtlich der Digitalisierung und Nachhaltigkeit die Schwäche der vielen Medienbrüche identifiziert wurde und in dessen Zusammenhang das Risiko der Informationsverfälschung und der langsamen Informationsverarbeitung besteht. Durch die verschiedenen internen Kommunikationskanäle wie Email, Telefon, Funk oder Whatsapp kommt es zunächst auch zu verschiedenen Kommunikationsebenen und die Wahrscheinlichkeit, dass das erkannte Risiko eintritt, ist erhöht. Die weitest gehende Reduzierung auf eine digitale Kommunikationsebene könnte das Risiko eindämmen und die Hierarchien im Unternehmen flacher gestalten, sowie eine Trennung von privaten und beruflichen Informationen ermöglichen.

Die Möglichkeit dafür findet sich im Partialmodell Digitalisierung durch die Beschreibungsdimension der „Vernetzung“ über digitale Plattformen. Daraus entsteht das Transformationsmuster TM<sub>5</sub> = „Digitale Kommunikationsplattform“. Eine interne digitale Kommunikationsplattform, kann die Kommunikationswege verkürzen und einfacher gestalten. Wichtige Informationen werden auf einer Ebene ausgetauscht, die Medienbrüche werden gesenkt und das Risiko der Informationsverfälschung wird minimiert. Das Ziel der Selbstverpflichtung für die Stakeholder Interessen wird in dem Sinne erreicht, dass die Interessen der Digital Natives hinsichtlich eines digitalisierten Arbeitsplatzes umgesetzt werden. Die Beziehungen aller Akteure im Unternehmen können in dem Sinne gestärkt werden, dass alle Mitarbeiter auf einer Ebene miteinander kommunizieren und niemand ausgeschlossen wird.

Somit würde das Umsetzen des Transformationsmuster TM<sub>5</sub> = „Digitale Kommunikationsplattform“ die Schwäche der Medienbrüche im Kernelement der Schlüsselaktivitäten beseitigen, die damit verbundenen Risiken minimieren und Teil eines zukunftsrobusten Geschäftsmodells GM<sub>i</sub> werden.

### **Transformationsmuster TM<sub>6</sub>**

Für das Transformationsmuster TM<sub>6</sub> wird ein Ziel aus dem ökologischen Aspekt des Partialmodells Nachhaltigkeit und ein Ziel aus dem ökonomischen Aspekt kombiniert. Erneut wird das ökologische Ziel der

Optimierung von Material- und Ressourceneffizienz gewählt und kombiniert mit dem ökonomischen Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten.

Im Fokus stehen dabei die beiden Kernelemente Wertangebot und Vertriebs- und Kommunikationskanäle. In der SWOT-Analyse hinsichtlich Optimierungspotenziale bei der Digitalisierung und Nachhaltigkeit wurde festgestellt, dass im aktuellen Wertangebot kein digitaler Mehrwert für den Kunden geschaffen wird und in den Vertriebs- und Kommunikationskanälen kaum digitale Kommunikationsmöglichkeiten bestehen.

Aus der Beschreibungsdimension der „Vernetzung“ im Partialmodell Digitalisierung bieten sich digitale Plattformen in Form eines digitalen Kundenportals als Umsetzungsmöglichkeit an, um diese Schwächen zu beseitigen. Dadurch wird das Transformationsmuster TM<sub>6</sub> = „Digitales Kundenportal“ gebildet.

Ein digitales Kundenportal, in denen Informationen wie der Status eines Auftrages oder Dokumente zu jedem Transport für Kunden bereitgestellt werden, bietet einen digitalen Mehrwert gegenüber den Kunden. Ebenso wäre die digitale Auftragserteilung über ein solches Portal denkbar und nützlich. Es würde den Anforderungen und Einflüssen der Digital Natives entsprechen und kann so zu Skaleneffekten bei dieser Kundengruppe führen. Ebenso kann es zu einer Ressourceneffizienzsteigerung im Bereich Personal kommen, da diese durch eine solche Plattform bei nicht wertschöpfenden Tätigkeiten, wie Kundenanfragen oder das Anlegen von Transportaufträgen, entlastet werden.

Somit wird durch die Umsetzung des Transformationsmuster TM<sub>6</sub> = „Digitales Kundenportal“ ein digitaler Mehrwert geschaffen und Mitarbeiter können entlastet werden und sich auf die wertschöpfenden Tätigkeiten konzentrieren. Die beiden Nachhaltigkeitsziele werden erreicht und Schwächen im Geschäftsmodell GM<sub>0</sub> werden beseitigt.

### **Transformationsmuster TM<sub>7</sub>**

Für das Transformationsmuster TM<sub>7</sub> wird erneut ein Ziel aus dem ökologischen Aspekt des Partialmodells Nachhaltigkeit und ein Ziel aus dem ökonomischen Aspekt kombiniert. Ebenfalls wird das Ziel aus der ökologischen Beschreibungsdimension, die Optimierung von Material- und Ressourceneffizienz, mit dem ökonomischen Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten kombiniert.

In diesem Fall wird die Schwäche der unfokussierten Ansprache der einzelnen Kundensegmente im Kernelement der Vertriebs- und Kommunikationskanäle adressiert. Mit jedem Kundensegment wird über die gleichen Kanäle kommuniziert, welche jedoch nicht die gleichen Anforderungen haben. So kann es für die Industrie oder die mittelständischen Unternehmen sinnvoll sein, das zuvor beschriebene Kundenportal einzuführen, für den einmaligen Privatkunden jedoch nicht. Ebenso ist dies für das wichtige Kundensegment der Handwerker und Dachdecker weniger sinnvoll, da diese in der Regel hauptsächlich über ein mobiles

Endgerät kommunizieren. Eine Möglichkeit dieses Kundensegment fokussierter und besser auf die Anforderungen abgestimmt anzusprechen, besteht im Partialmodell Digitalisierung in der Beschreibungsdimension „Digitale Nutzerschnittstelle“ über die Umsetzungsmöglichkeit der Apps. Es würde sich somit das Transformationsmuster  $TM_7 = „Apps“$  bilden.

Eine App ist für das Kundensegment daher sinnvoll, da es diese den Handwerkern und Dachdeckern ermöglicht, unterwegs flexibel Aufträge zu erteilen und Informationen über den Status des Auftrages zu erhalten. Dies könnte somit ein attraktives Angebot für dieses Segment sein und so das Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten erreichen. Ebenso kann es wie im Transformationsmuster  $TM_6$  zu einer Ressourceneffizienzsteigerung im Bereich Personal kommen.

Das Umsetzen des Transformationsmuster  $TM_7 = „Apps“$  führt somit zu einer fokussierten Ansprache bestimmter Kundensegmente im Kernelement Vertriebs- und Kommunikationskanäle in einem zukunftsrobusten Geschäftsmodell  $GM_i$ .

### **Transformationsmuster $TM_8$**

Das Transformationsmuster  $TM_8$  fokussiert sich auf das im Partialmodell Nachhaltigkeit beschriebenen Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten unter dem ökonomischen Aspekt. Durch das Transformationsmuster  $TM_8$  sollen gleich zwei Schwächen des Geschäftsmodells  $GM_0$  in zwei verschiedenen Kernelementen beseitigt werden. In der SWOT-Analyse hinsichtlich der Optimierungspotenziale bezüglich Digitalisierung und Nachhaltigkeit wurde festgestellt, dass im Kernelement der Vertriebs- und Kommunikationskanäle keine digitalen Vertriebsmöglichkeiten bestehen. Im Kernelement der Einnahmen wurde des Weiteren festgestellt, dass es kaum digitale Zahlungsmöglichkeiten gibt.

Um Skaleneffekte zu erreichen und die Schwächen zu beseitigen kann im Partialmodell Digitalisierung in der hierarchischen Beschreibungsdimension über die „Digitale Nutzerschnittstelle“ auf die Umsetzungsmöglichkeit E-Commerce zurückgegriffen werden. Dadurch bildet sich das Transformationsmuster  $TM_8 = „Onlineshop“$ .

Durch einen Onlineshop wird ebenfalls auf das sich ändernde Konsumverhalten der Digital Natives, welches aus der Umfeldanalyse hervorging, eingegangen. Ein Onlineshop, in dem die Bestellung von einem Container für die Abfallentsorgung angeboten wird, wäre demzufolge an das Kundensegment der Privatpersonen gerichtet und könnte für einen größeren Absatz in diesem Segment sorgen. Bei Aufträgen über einen solchen Onlineshop, könnte ebenfalls die gesamte Kommunikation sowie Auftragsabwicklung digital stattfinden.

Die Umsetzung des Transformationsmusters  $TM_8 = „Onlineshop“$  würde somit das Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten erreichen, Anforderungen der Digital

Natives entsprechen und Teil eines zukunftsrobusten Geschäftsmodells  $GM_i$  im Kernelement der Vertriebs- und Kommunikationskanäle werden.

### **Transformationsmuster $TM_9$**

Für das Transformationsmuster  $TM_9$  wird ebenfalls das im Partialmodell Nachhaltigkeit über die ökonomische Beschreibungsdimension beschriebenen Ziel der Entwicklung von Skaleneffekten gewählt. Adressiert werden erneut die Schwächen weniger digitaler Kommunikationskanäle und Vertriebsmöglichkeiten im Kernelement Vertriebs- und Kommunikationskanäle. Aus dem Partialmodell Digitalisierung wird erneut über die Beschreibungsdimension der „Vernetzung“ auf digitale Plattformen zurückgegriffen. Daraus bildet sich das Transformationsmuster  $TM_9 = „Digitale Plattformen“$ . Konkret soll es bei diesen digitalen Plattformen um Plattformen gehen, die zwischen Anbietern und Nachfragern vermitteln. Dadurch eröffnen sich neue Kommunikations- und Vertriebswege und gewünschte Skaleneffekte könnten eintreten.

Insgesamt führt die Umsetzung des Transformationsmuster  $TM_9 = „Digitale Plattformen“$  zu der Zielerreichung, Skaleneffekte zu entwickeln, und wird innerhalb des Kernelementes der Vertriebs- und Kommunikationskanäle zu einem Teil des zukunftsrobusten Geschäftsmodells  $GM_i$ .

### **UMSETZUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG**

In diesem Abschnitt werden zu jedem der neun Transformationsmuster konkrete Umsetzungsmöglichkeiten aufgezeigt und entsprechende Handlungsempfehlungen gegeben. Die Handlungsempfehlungen wägen die Realisierbarkeit und den tatsächlichen Nutzen für das Unternehmen und das Geschäftsmodell ab.

#### **$TM_1 = „Füllstandssensoren“$**

Die Füllstände von Behältern mithilfe von Sensoren zu erfassen ist kein neues Thema. Bei der Firma Lewedag werden bereits Sensoren bei den Presscontainern eingesetzt, um Informationen über den Füllstand zu erhalten. Im Transformationsmuster  $TM_1$  wurde die Erweiterung dieser Technologie auf die Umleerbehälter beschrieben und wie dies zu einer Material- und Ressourceneffizienzsteigerung führen kann.

Das die Umsetzung möglich ist, wird von dem größten deutschen Recyclingunternehmen, der Remondis SE & Co. KG, in Stuttgart demonstriert. Dort wurden an 1000 Altglascontainern solche Sensoren angebracht, die den Füllstand erfassen und täglich an das Unternehmen übertragen. Ein Algorithmus erstellt aus diesen Daten anschließend die effizientesten Sammeltouren und versendet die Touren an die LKW's. Dadurch soll die Überfüllung der Container vermieden werden und eine Reduzierung der  $CO_2$ - sowie Verkehrsbelastung intreten. Durch das System sollen bis zu 15 Prozent der Fahrteneingespart werden. (Remondis 2018)



Um das Transformationsmuster nun umzusetzen, kommen für die Firma Lewedag zwei Anbieter in Frage. Zum einen ist das die swisslogix, welche durch eine große Produktfamilie überzeugt. Sie bietet für jede Art von Behältern entsprechende Sensoren an, welche die erfassten Füllstände täglich an ein Benutzerportal senden und dort aufbereitet zur Verfügung stellen. Mit diesen Daten kann dann eine optimierte Tourenplanung durchgeführt werden. (swisslogix 2018)

Laut Angaben der swisslogix kann der Einsatz in weitläufigen Gebieten eine Senkung der Kosten um bis zu 50 Prozent bewirken. In Ballungsgebieten soll ein Optimierungspotenzial von 30 bis 40 Prozent möglich sein. (EU-Recycling 2018)

Als weiterer Anbieter solcher Sensoren kommt Ecube Labs in Frage. Für die Firma Lewedag würde sich das Produkt „CleanFLEX“ anbieten, da es laut Angaben des Unternehmens für jede Art von Behälter und Container geeignet ist. Es erfasst feste und flüssige Materialien, weist ebenfalls eine drahtlose Datenübertragung auf und verfügt über eine GPS Ortung. Zusätzlich wird die ergänzende Software „CleanCityNetworks“ angeboten, welche eine Echtzeit-Überwachung und Daten-Analyse-Plattform darstellt. Die Software erstellt Pläne durch Algorithmen, wann Behälter voraussichtlich voll werden und führt eine Optimierung der Sammelrouten durch. Ecube Labs verspricht eine Reduzierung der Betriebskosten um bis zu 80 Prozent und eine grünere Umwelt. (Ecube Labs 2018)

Für das Transformationsmuster  $TM_1 =$  „Füllstandssensoren“ lässt sich eine klare positive Handlungsempfehlung aussprechen. Insbesondere ist an dieser Stelle auch nochmal auf die eingangs vorgestellte Umfrage der NETWASTE einzugehen, in der über 30 Prozent der befragten Unternehmen bereits Füllstandsmeldungen erhalten und über 50 Prozent dem eine zukünftig hohe Bedeutung zusprechen. (Mechsner 2017)

Da die Umsetzung auch für ein mittelständisches Entsorgungsunternehmen wie die Firma Lewedag realisierbar ist, sollte hier gehandelt werden. Die beiden vorgestellten Anbieter versprechen eine Reduzierung der gesamten Kosten und der Schadstoffbelastung für die Umwelt. Das definierte Ziel der Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz würde daher erreicht werden. Für die Firma Lewedag wäre es empfehlenswert sich mit den beiden Anbietern auseinanderzusetzen und eine passende Lösung zu erarbeiten, die auch hinsichtlich der Investitionskosten tragbar ist.

Im neuen zukunftsrobusten Geschäftsmodell  $GM_1$  würde somit, im Kernelement des Wertangebotes, ein an die Kundenbedürfnisse angepasster und nicht mehr zeitlich festgelegter Umleerbehälterdienst angeboten werden können, der ebenfalls umweltfreundlicher ist.

### **$TM_2 =$ „Sortierroboter“**

Das erarbeitete Transformationsmuster  $TM_2 =$  „Sortierroboter“ nutzt die Umsetzungsmöglichkeit der Robotik aus dem Partialmodell Digitalisierung, um eine Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz zu

erreichen. In der Umfrage der NETWASTE wurde der Einsatz von Robotern in der Abfallsortierung ebenfalls erörtert, jedoch geben nur zehn Prozent der befragten Unternehmen an, diese digitale Lösung bereits heute einzusetzen. Bei der zukünftigen Bedeutung hingegen sehen über 40 Prozent eine hohe Bedeutung, weshalb es auch eine hohe Bedeutung für die Firma Lewedag haben könnte. (Mechsner 2017)

Die Robotik ist ein stark wachsender und sich schnell entwickelnder Bereich der Digitalisierung und ermöglicht immer effizientere maschinelle Abläufe. So auch im Bereich der Recyclinganlagen, in denen besonders durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) immer effizientere Sortieranlagen entwickelt werden. Durch die KI in den Anlagen, können unterschiedlichste Stoffe erkannt und daraufhin sortiert werden. (Intel iQ 2018)

Der aktuell führende Hersteller für eine solche Art von Sortieranlagen ist ZenRobotics. ZenRobotics bietet das Produkt „ZenRobotics Recycler (ZRR)“ an und setzt damit auf eine durch KI unterstützte intelligente Abfall-Sortierung. Das Unternehmen gibt die Leistung des Roboters mit 4000 Zugriffe pro Stunde bei zwei Roboterarmen an. Der ZRR soll unterschiedlichste Arten von Materialien und Objekten sortieren können und dies auch je nach Anforderungen erlernen können, wobei ein Roboterarm immer für vier unterschiedliche Fraktionen zuständig ist. Dabei soll der Roboter einen Reinheitsgehalt von 98 Prozent aufweisen und kann Objekte mit bis zu 20 kg Gewicht sortieren. ZenRobotics verspricht eine flexible und effiziente Sortierung, sowie erhöhte Kosteneffizienz. (ZenRobotics 2018)

Eine solche Anlage würde das definierte Nachhaltigkeitsziel im Kernbereich der Schlüsselaktivitäten der Firma Lewedag erfüllen. Eine klare positive Handlungsempfehlung gibt es aktuell für dieses Transformationsmuster jedoch nicht. Die Technologie befindet sich aktuell noch in einer stetigen Entwicklung und wird weiter optimiert werden. Die Investitionskosten wären aktuell noch sehr hoch und nicht tragbar für ein mittelständisches Entsorgungsunternehmen. Die Handlungsempfehlung lautet daher aktuell, dass die Realisierung des Transformationsmuster  $TM_2 =$  „Sortierroboter“ zwar möglich ist, der Nutzen ist für das Unternehmen jedoch fraglich. Das Thema und die Entwicklung sollte im Unternehmen verfolgt werden und könnte zukünftig Bedeutung erhalten, wenn diese Technologie ausgereift ist. Sobald dies eingetreten ist und die Investitionskosten auch für mittelständische Unternehmen tragbar werden, sollte eine solche Anlage mit Blick auf die Digitalisierung und Nachhaltigkeit eingeführt werden.

### **$TM_3 =$ „Autonomes Fahren“**

Im dritten Transformationsmuster wurde eine Kombination des autonomen Fahrens und eMobility beschrieben, um ebenfalls eine Optimierung der Material- und Ressourceneffizienz zu erreichen. Bei der Umfrage der NETWASTE wurde das Thema ebenfalls adressiert. Da sich die Technologie noch in der

Entwicklungs- und Testphase befindet, wird diese heutzutage noch nicht genutzt. Für die Zukunft wird dem autonomen Fahren auch eher eine geringe Bedeutung zugesprochen. (Mechsner 2017)

Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die Transporte in der Entsorgungsbranche hauptsächlich keine einfachen Langstreckentransporte von einem Ort zu einem anderen sind. Es sind viele Kurzstreckentransporte bei denen immer wieder Container an verschiedenen Orten aufgenommen und abgesetzt werden müssen. Dies macht die Transporte sehr komplex und lässt sich daher aktuell, sowie in naher Zukunft nicht autonomisieren.

Prognosen des Prognos-Forschungsinstituts besagen, dass sich das autonome Fahren nur langsam durchsetzen wird und erst ab 2040 richtig verbreiten wird. (Prognos 2018)

Das autonome Fahren hat viele Vorteile und könnte gerade durch die Autonomisierung die ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeitsziele erreichen. Der aktuelle Stand der Technik macht eine Umsetzung jedoch unmöglich. Daher sind die erwähnten möglichen Konflikte mit sozialen Nachhaltigkeitszielen aktuell nicht relevant. Interessant für die Firma Lewedag könnte das Thema der eMobility sein. Immer mehr Hersteller stellen E-Autos, aber auch E-LKWs vor. So auch einer der Schlüsselpartner der Firma Lewedag, MAN-Trucks. MAN hat im Jahr 2016 einen eTruck vorgestellt, welcher einen emissionsfreien Transport bei gleicher Nutzlast verspricht. Die Reichweite wird mit 200 km angegeben und die Wiederaufladung findet in der Regel über Nacht statt, kann jedoch durch schnelle Zwischenladungen erweitert werden. (MAN 2018)

Da sich diese Technologie auch noch in einer stetigen Entwicklung befindet und aktuell noch sehr kostenintensiv ist, wird auch hier aktuell keine positive Handlungsempfehlung ausgesprochen. Ebenfalls sollten das Thema und die Entwicklung der Technologie im Unternehmen verfolgt werden. Diese könnte zukünftig eine hohe Bedeutung erhalten, besonders mit Blick auf die endlichen fossilen Ressourcen.

#### **TM<sub>4</sub> = „Papierloses Büro“**

Das papierlose Büro oder allgemein die Digitalisierung von aktuell noch rein in Papierform vorliegenden Dokumenten wird in vielen Unternehmen immer wichtiger, vor allem mit dem Blick auf die Nachhaltigkeit, indem der Papierverbrauch reduziert wird. An oberster Stelle steht meistens die elektronische Rechnung, so auch bei den Unternehmen in der Entsorgungsbranche. Fast 80 Prozent der von der NETWASTE befragten Unternehmen nutzen bereits heute die elektronische Rechnung und genauso viele sprechen dem eine hohe zukünftige Bedeutung zu. (Mechsner 2017)

Die Firma Lewedag nutzt dieses Verfahren ebenfalls bereits teilweise, jedoch besteht hier noch Optimierungsbedarf. Alleine durch den elektronischen Versand ließen sich durchschnittlich 3,90€ pro Rechnung im Bereich Drucken, Eintüten und Versenden sparen im Vergleich zur Papierform. (GetMyInvoice 2014)

Bei mehreren Hundert Rechnungen im Monat besteht hier ein großes Potenzial bei der Optimierung von Material- und Ressourceneffizienz, sowie ein hohes Kosteneinsparungspotenzial im Bereich Material und Personal. Um dieses Ziel zu erreichen wäre eine gezielte und konsequente Kundenansprache notwendig, bei der die Nachhaltigkeitsziele klar kommuniziert werden. Dahingehend wird somit eine klare positive Handlungsempfehlung ausgesprochen.

Um das Transformationsmuster umfassender umzusetzen empfiehlt sich ein vierphasiges Vorgehen. Zunächst sollte der Ist-Zustand im Unternehmen aufgenommen werden und der Papierverbrauch aller Bereiche festgehalten werden. Daraufhin muss ein Soll-Zustand definiert werden, woraufhin eine schrittweise Umsetzung mithilfe identifizierten Umsetzungsmöglichkeiten stattfindet. Zum Schluss findet eine kontinuierliche Optimierung statt. Im Transformationsmuster TM<sub>6</sub> wurde ein digitales Kundenportal beschrieben, welches hier bei der Umsetzung ebenfalls hilfreich ist. Da die Umsetzung eines papierlosen Büros ohne große Investitionskosten auskommt und teilweise im Unternehmen schon umgesetzt wird, gibt es an dieser Stelle eine klare positive Handlungsempfehlung, die Umsetzung gezielter zu verfolgen, um die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und Kosten zu reduzieren.

#### **TM<sub>5</sub> = „Digitale Kommunikationsplattform“**

In der SWOT-Analyse wurde im Kernelement der Schlüsselaktivitäten die Schwäche vieler Medienbrüche durch unterschiedliche digitale Kommunikationskanäle und das Risiko von dadurch hervorgerufenen Informationsverfälschungen identifiziert. Die Lösung dazu bietet das Transformationsmuster TM<sub>5</sub> mit einer einheitlichen digitalen internen Kommunikationsplattform. Die interne Kommunikation gilt als einer der Erfolgsfaktoren und bestimmt maßgeblich die Unternehmenskultur und den damit verbundenen Unternehmenserfolg. Ebenso beeinflusst die interne Kommunikation kritische Mitarbeiterfaktoren, wie Loyalität, Engagement und Zufriedenheit. (Ivana 2016) Um dies auch mit Blick auf die Anforderungen und den Einflüssen der Digital Natives zukünftig sicher zu stellen, empfiehlt sich die Umsetzung einer solchen digitalen Kommunikationsplattform. Die gesamte vorherige Kommunikation über Email und WhatsApp, sowie teilweise die Kommunikation über Telefon und Funk, könnte dadurch ersetzt werden. Damit wäre nicht nur die strikte Trennung von beruflichem und geschäftlichem möglich, sondern die Anzahl der Medienbrüche wird ebenfalls reduziert.

Die Kommunikation kann dadurch effizienter und effektiver erfolgen. Als konkrete Umsetzungsmöglichkeit wird die vertiefte Integration der estos ProCall Software empfohlen. Die Software wird aktuell lediglich als „Computer Telefonie Integration“ genutzt, bietet jedoch noch einen erheblich größeren Funktionsumfang. So wird eine Messengerfunktion und

Smartphone Integration angeboten und ermöglicht so den Verzicht auf Emails und WhatsApp. (Estos 2018) Dadurch wird es auch für die Mitarbeiter ohne Arbeitsplatz an einem Computer möglich, Nachrichten und Dokumente zu versenden oder anzufordern. Als weiteren großen Vorteil der Software ist die Datensicherheit anzusehen. Die Software ist auf einem lokalen Server im Unternehmen installiert und somit gelangen keine Informationen auf externe Server. Um zu einem zukunftsrobusten Geschäftsmodell GM<sub>i</sub> beizutragen, sollte das Transformationsmuster daher umgesetzt werden.

#### **TM<sub>6</sub> = „Digitales Kundenportal“**

Digitale Kundenportale finden sich in jedem Bereich, oftmals auch beim Privatkundenkontakt. Im Geschäftsmodell der Firma Lewedag ist ein solches Kundenportal jedoch für Privatkunden nicht sinnvoll, da diese in der Regel die Entsorgungsdienstleistung nur einmalig und nicht kontinuierlich in Anspruch nehmen. Ein solches Kundenportal ist für die Kundensegmente sinnvoll, welche die Dienstleistung immer wiederkehrend in Anspruch nehmen, also die Industrie, den Mittelstand und womöglich die Handwerker und Dachdecker.

Wie wichtig ein solches Kundenportal ist, zeigt auch die NETWASTE Umfrage. Dort geben 70 Prozent der befragten Unternehmen an, ein solches Serviceportal für Kunden anzubieten und ebenso viele sprechen dem in Zukunft eine hohe Bedeutung zu. Ebenso setzen heute einige der Unternehmen auf Live-Auftragstracking (40 Prozent) und Live-Prognosen (30 Prozent) für den Kunden. Diese Funktionen ließen sich gut mit einem solchen Kundenportal verbinden und werden in Zukunft auch als wichtig angesehen, da 50 Prozent der Unternehmen dem eine hohe Bedeutung zuschreiben. (Mechsner 2017)

Ein Kundenportal wäre ebenfalls eine optimale Umsetzungsmöglichkeit für das Transformationsmuster TM<sub>4</sub> = „Papierloses Büro“. Somit gibt es hier eine klare positive Handlungsempfehlung sich mit der Einführung eines solchen Kundenportals zu beschäftigen, da ein Großteil des Wettbewerbs bereits auf diese digitale Lösung setzt. Um das Optimum aus einem solchen Kundenportal herauszuholen, muss eine Schnittstelle zum Warenwirtschaftssystem oder dem ERP System bestehen, um das höchste Maß an Autonomisierung erreichen zu können. Daher empfiehlt es sich in diesem Fall, den Hersteller des vorhandenen Warenwirtschaftssystems zu kontaktieren und hier die Möglichkeiten für die Umsetzung in Erfahrung zu bringen. Sollte es dahingehend keine entsprechende Möglichkeit geben, oder die Anforderung an ein solches Kundenportal werden nicht erfüllt, empfiehlt es sich einen Umstieg des gesamten Systems in Betracht zu ziehen. Es gibt zahlreiche Hersteller für ERP Systeme, auch speziell für die Entsorgungsbranche.

Um ein Beispiel zu nennen, käme die Software „david.net“ vom Softwareunternehmen Zwei R Software in Frage. Laut dem Hersteller ist es möglich, den

Aufwand der Auftragsbearbeitung um bis zu 30 Prozent zu senken. (Zwei R Software 2018)

Die Einführung eines Kundenportals muss einer der ersten Schritte sein, den die Firma Lewedag gehen muss, um die Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu erhalten und das Geschäftsmodell zukunftsrobust zu gestalten.

#### **TM<sub>7</sub> = „Apps“**

Die Nutzerzahlen von Smartphones in Deutschland wächst beständig. 2018 nutzen rund 57 Millionen Personen ein Smartphone in Deutschland und somit werden auch immer mehr Apps genutzt. (Statista 2018) Die NETWASTE Umfrage hat auch ergeben, dass fast 50 Prozent der Entsorger bereits eine eigene App als digitalen Kanal verwenden. (Mechsner 2017) Im Transformationsmuster TM<sub>7</sub> wurde daher die Einführung einer App als geeignete Maßnahme für eine gezielte Ansprache des Kundensegments der Handwerker und Dachdecker beschrieben. Da dieses Kundensegment oft auf mobile Endgeräte zurückgreift, kann eine optimierte App das Auftragsmanagement erleichtern.

Da es sich bei der Firma Lewedag um ein kleines mittelständisches Unternehmen handelt, ist es nicht zu empfehlen eine eigene App entwickeln zu lassen, da dies mit sehr hohen Investitionskosten und mit einer ständigen Weiterentwicklung verbunden ist. Eine gute Option ist daher, auf bereits entwickelte und etablierte Konzepte zurückzugreifen.

Zu empfehlen ist das Unternehmen Resourcify GmbH aus Hamburg. Das Unternehmen bietet eine Kombination aus einem digitalen Auftragsmanagement und einer App an. Die App „Mein Recycling“ wird auf den mobilen Endgeräten der Kunden installiert und ist mit dem Logo des eigenen Unternehmens versehen. In dieser App kann der Kunde nun Aufträge anlegen und so alle Abfälle managen. Dem Kunden wird ebenfalls noch ein Mehrwert geboten, indem er digitale Terminbestätigungen, eine digitale gesetzeskonforme Dokumentation der Transporte und Abfallstatistiken in Echtzeit erhält. Auf der Seite des Unternehmens steht eine Online-Plattform zur Verfügung, auf der eine Übersicht aller Aufträge angezeigt wird und diese bearbeitet werden können. (Resourcify 2018)

Ein solcher Service könnte für das Kundensegment der Dachdecker und Handwerker ansprechend sein und kann auf interessierte mittelständische Unternehmen beliebig ausgeweitet werden. Die Umsetzung ist zu empfehlen, da ein großer Teil der Wettbewerber bereits ein App verwendet. Des Weiteren gibt es kaum Investitionskosten und nur geringe laufende Kosten. Außerdem wäre eine Ressourceneffizienzsteigerung im Bereich Personal, sowie die Entwicklung von Skaleneffekte zu erwarten.

#### **TM<sub>8</sub> = „Onlineshop“**

Ähnlich wie bei den Apps haben fast 50 Prozent der von der NETWASTE befragten Unternehmen bereits einen eignen Onlineshop als digitalen Vertriebskanal eingeführt. (Mechsner 2017) Wie wichtig ein Onlineshop heutzutage ist, zeigen die jährlich steigenden Umsätze im

Online-Handel. 2018 wächst der Umsatz voraussichtlich um zehn Prozent im Gegensatz zum Vorjahr. (Handelsverband Deutschland 2018)

Für einen Onlineshop gibt es auch in der Entsorgungsbranche mehrere gute Gründe. Zum einen wurde in der Umfeldanalyse bereits ein allgemein geändertes Konsumverhalten festgestellt, welches auch in den wachsenden Umsatzzahlen erkennbar wird. Zum anderen wird der Kunden im Internet abgeholt und sein Entsorgungsproblem kann dort direkt gelöst werden. Die jungen Kunden wollen nicht mehr anrufen oder Anfragen stellen, sie wollen eine schnelle Problemlösung, die durch einen Onlineshop abgebildet werden kann. Durch den Onlineshop ist auch möglich an sieben Tagen die Woche und 24 Stunden am Tag zu verkaufen. Besonders Privatkunden haben zu den regulären Betriebszeiten oftmals keine Zeit, können so aber unabhängig davon eine Lösung finden. Ist der Onlineshop zudem so gestaltet, dass der Kunde jede benötigte Information und alle wichtigen Hinweise zur Befüllung und zum benötigten Abstellort bekommt, so fällt im Alltagsgeschäft die intensive Beratung und Auftragsannahme von Privatkunden größtenteils weg, wodurch Zeit und Kosten gespart werden. Ebenfalls ein Vorteil von einem Onlineshop ist der schnelle und sichere Zahlungseingang. Zahlungsausfälle bei Privatpersonen oder das manuelle Schreiben von Rechnungen fallen weg und werden durch einfache digitale Zahlungsmethoden ersetzt. Pauschalpreismodelle bieten sich dabei für Privatkunden an, jedoch sind auch Gewichtspreismodelle umsetzbar. Abschließend lässt sich noch festhalten, dass ein Onlineshop das Unternehmen als innovativer Entsorger dastehen lässt, für Kunden sowie für aktuelle und zukünftige Mitarbeiter. (Mechsner 2017)

Konkret kann die Umsetzung durch Einsatz eines einfachen Shopware Systems erfolgen. Zu empfehlen wäre ein System welches sich auf die Anforderungen der Entsorgungsbranche spezialisiert hat. Die NETWASTE bietet ein solches System unter dem Namen „ShopWaste“ an und überzeugt mit einem branchenoptimierten Shop. Das Unternehmen verfügt außerdem über viel Fachwissen und Branchen Know-How. ShopWaste wird als individualisierbare Lösung entweder auf Mietbasis oder auch zum Kauf angeboten und ermöglicht so den Einstieg ohne hohe Investitionskosten. Laut Angaben des Herstellers spielen viele der gekauften Shops das Geld innerhalb weniger Monate wieder ein und dabei werden die Kostensenkungen durch die Entlastung der Auftragsannahme oder durch weniger Zahlungsausfälle nicht mit einbezogen. (NETWASTE 2018)

Aus den genannten Gründen, gibt es eine klare positive Handlungsempfehlung, einen Onlineshop als digitalen Vertriebskanal bei der Firma Lewedag zu implementieren. Die Umsetzung führt so zu einem zukunftsrobusten Kernelement der Vertriebs- und Kommunikationskanäle im Geschäftsmodell GM<sub>i</sub>.

## TM<sub>9</sub> = „Digitale Plattformen“

Das letzte Transformationsmuster greift nochmal die Umsetzungsmöglichkeit der digitalen Plattformen aus dem Partialmodell Digitalisierung auf. In diesem Fall sollen diese digitalen Plattformen zwischen Anbietern und Nachfragern vermitteln. Das heißt konkret, dass Abfallerzeuger auf solchen Plattformen geeignete Entsorger für ihre Abfälle finden können oder umgekehrt, dass Abfallerzeuger ihre Abfälle ausschreiben können und Entsorger sich für die Entsorgung bewerben können. In der Umfeldanalyse wurde bereits festgestellt, dass der Wettbewerb teilweise ähnliche Plattformen nutzt und das Unternehmen dadurch unter Druck gerät. Auch zukünftig werden solchen digitalen Plattformen weiterhin eine hohe Bedeutung zugesagt, weshalb es für die Firma Lewedag wichtig ist, sich mit diesem Thema zu beschäftigen.

Mittlerweile finden sich immer mehr Anbieter und Startups solcher Plattformen, die sich auf die Entsorgungsbranche spezialisiert haben. Zwei Anbieter, die Ihren Dienst in diesem Jahr gestartet haben sind „empto“ und „scrappel“.

Empto wurde von dem bundesweiten Kölner Entsorgungsunternehmen Zentek im Herbst 2018 vorgestellt. Es soll vor allem kleinen und mittelgroßen Entsorgungsunternehmen die Möglichkeit geben von Vorteilen der Digitalisierung zu profitieren. Auf der Plattform können Abfallerzeuger kurz die benötigte Leistung beschreiben und bekommen daraufhin Angebote von Entsorgern, aus denen sie schließlich das passende auswählen können. Momentan ist empto noch auf eine Pilotregion in nördlichen Teilen des Rheinlands beschränkt, mit dem Ziel die Dienstleistung zukünftig deutschlandweit anzubieten. (Zentek 2018)

Scrappel verfolgt ein ähnliches Ziel, beschränkt sich jedoch auf den Bereich der Altmetalle. Scrappel wurde von der ALBA Group gegründet, einem international agierenden Entsorgungsunternehmen und die Plattform ist deutschlandweit bereits nutzbar. Das Geschäftsmodell der beiden Plattformen ist dasselbe. Die allgemeine Nutzung und Anmeldung ist kostenlos und erst bei abgeschlossenen Verträgen erheben die Plattformen eine kleine Provision. (Scrappel GmbH 2018)

Es ist somit empfehlenswert, die Entwicklung von empto im Blick zu behalten, da diese Plattform einen vielversprechenden Ansatz für einen weiteren digitalen Vertriebs- und Kommunikationskanal darstellt. Da die Firma Lewedag sich auch mit dem Handel von Altmetallen beschäftigt, ist ein Blick auf die Plattform scrappel ebenfalls empfehlenswert, da die Nutzung zunächst ohne Kosten verbunden ist.

Die allgemeine Nutzung solcher digitalen Vermittlungsportale stellt heute und zukünftig eine gute und kostengünstige Möglichkeit dar, die Vertriebs- und Kommunikationskanäle um digitale Kanäle zu erweitern und wirken den Einflüssen des Wettbewerbs entgegen.

## DISKUSSION

Zu Beginn des Artikels wurde zunächst die aktuell hohe Relevanz der beiden Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit herausgestellt. Es wurde festgestellt, dass die Digitalisierung nahezu jeden Bereich, sei es im Privat- oder Arbeitsleben, verändert. Besonders für Unternehmen stellt die Digitalisierung eine Herausforderung dar, denn wenn keine entsprechenden digitalen Strategien entwickelt werden, kann die Wettbewerbsfähigkeit verloren gehen und das Geschäftsmodell wird vom Markt verdrängt.

Hinsichtlich der Nachhaltigkeit wurde ein zunehmender Wandel des Kundenverhaltens innerhalb der Gesellschaft festgestellt und ein steigendes Umweltbewusstsein, welches die Unternehmen stark beeinflusst.

Da dieser Artikel sich auf ein Praxisbeispiel in der Entsorgungsbranche bezieht, wurde eine Studie vorgestellt, die aktuelle Trends in der Branche aufzeigt und zu dem Schluss kam, dass eine mögliche digitale Teilung der Entsorgungsbranche bevorsteht. Unternehmen müssen Strategien entwickeln, um nicht durch innovative Entsorger vom Markt verdrängt zu werden.

Um genau dies zu vermeiden wurde eine Geschäftsmodelltransformation des Praxisbeispiels durchgeführt. Das Geschäftsmodell der Firma Lewedag wurde auf Grundlage des RaDiNa mithilfe des vorgestellten Vorgehensmodells in vier Schritten analysiert und transformiert.

In diesem Artikel wurde sich, auf Grund des Umfangs der gesamten Arbeit, auf das Konzept und die Umsetzung beschränkt.

Das Ergebnis sind insgesamt neun Transformationsmuster, die alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit und alle vier Hebel der Digitalisierung eingebunden haben. Diese neun Transformationsmuster wurden im letzten Schritt um konkrete Umsetzungsmöglichkeiten erweitert und die Realisierbarkeit, sowie der Nutzen für das Unternehmen wurden jeweils in einer Handlungsempfehlung festgehalten. Die Arbeit kam zu dem Ergebnis, dass sieben der neun entwickelten Transformationsmuster aktuell für das Unternehmen realisierbar sind und für ein zukunftsrobustes Geschäftsmodell umgesetzt werden sollten. Die zwei anderen Transformationsmuster könnten zukünftig noch eine Bedeutung erhalten. Da bei der gesamten Transformation ein relativ niedriger Digitalisierungsgrad bei der Firma Lewedag festgestellt wurde und durch die Transformationsfelder Verfahren der Digitalisierung und nachhaltige Ziele parallel betrachtet werden, kann der Transformationspfad „TP5 Big-Bang Track“ verfolgt werden. Durch die Umsetzung der Transformationsmuster und die damit einhergehende Einführung von digitalen Verfahren, werden ökologische, ökonomische und soziale Zielfelder gleichermaßen eingebunden.

Die Digitalisierung wird als das Ersetzen von analoger Leistungserbringung durch digitale Leistungserbringung mithilfe von computerhandhabbaren Modellen definiert. Vor allem auf die Transformationsmuster

TM<sub>6</sub> = „Digitales Kundenportal“, TM<sub>8</sub> = „Onlineshop“ und TM<sub>9</sub> = „Digitale Plattformen“ trifft diese Definition zu, da besonders bei diesen Transformationsmustern analoge Leistungserbringung durch rein digitale ersetzt wird.

Die Nachhaltigkeit wird dahingehend definiert, dass Gewinne umwelt- und sozialverträglich erwirtschaftet werden sollen. Da alle Transformationsmuster Nachhaltigkeitsziele verfolgen und auf umwelt- und sozialverträglichkeit ausgerichtet sind, sind die Bedingungen der Nachhaltigkeit ebenfalls erfüllt.

Somit kann man bei einer erfolgreichen Umsetzung des Transformationskonzeptes von einem digitalen und nachhaltigen Geschäftsmodell sprechen.

## FAZIT

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Ziel der Erarbeitung eines digitalen und nachhaltigen Geschäftsmodellkonzeptes für die Firma Lewedag, erreicht wurde. Die Anforderungen, Maßnahmen zu erarbeiten, die zu einem digitalen und nachhaltigen Geschäftsmodell mit hoher Resilienz führen, wurden in Form von Transformationsmustern erfüllt. Das gesamte Transformationskonzept zeigt durch eine gründliche Recherche einen realistischen Transformationspfad auf, der bei einer zielstrebigem Umsetzung das Geschäftsmodell widerstandsfähig gegen aktuelle Einflüsse gestaltet. Da diese Arbeit nur ein rein theoretisches Transformationskonzept aufzeigt, könnten sich weitere Forschungen vertieft auf die Transformationsmuster konzentrieren und dahingehende empirische Untersuchungen durchführen. Es könnte geprüft werden, wie hoch die Akzeptanz und der Nutzen bei den Kunden tatsächlich ist. Die daraus resultierenden Ergebnisse können zu einer weiteren Optimierung der Transformationsmuster und des Transformationskonzeptes führen.

## LITERATUR

- Bauer, W. (2015): Einfluss der Digitalisierung auf Gesellschaft und Arbeitswelt. Verfügbar unter: <https://www.euroforum.de/economy/digitalisierung-gesellschaft-arbeitswelt/> (Zugriff am 14.11.2018)
- Bernhard Colman (2013): Warum Nachhaltigkeit heute so bedeutsam ist. In: Nachhaltigkeitscontrolling Verfügbar unter: <https://www.springerprofessional.de/controllers/warum-nachhaltigkeit-heute-so-bedeutsam-ist/6594804> (Zugriff am 15.11.2018)
- Christensen, C. M., Raynor, M. E., McDonald, R. (2015): What Is Disruptive Innovation? Verfügbar unter: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation> (Zugriff am 14.11.2018)
- Deutscher Bundestag (1998). Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht, Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung, Berlin. Verfügbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/13/112/1311200.pdf> (Zugriff am 03.05.2019)
- Ecube Labs (2018): Intelligente Abfallsammlungs-Lösung Verfügbar unter: [https://ecubelabs.com/data/market/Ecube\\_brochure\\_DE.pdf](https://ecubelabs.com/data/market/Ecube_brochure_DE.pdf) (Zugriff am 09.12.2018)

- Estos (2018): ProCall 6 Enterprise  
Verfügbar unter: <https://www.estos.de/produkte/procall>  
(Zugriff am 11.12.2018)
- EU-Recycling (2018): Sensorsystem zur Füllstandsmessung von Swisslogix  
Verfügbar unter: <http://eu-recycling.com/Archive/9347>  
(Zugriff am 09.12.2018)
- Fraunhofer-Gesellschaft (2018): Disruptive Technologien  
Verfügbar unter: <https://www.ipt.fraunhofer.de/de/kompetenzen/Technologiemanagement/disruptive-technologien.html> (Zugriff am 13.11.2018)
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2013). Geschäftsmodelle entwickeln - 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. München: Hanser. doi:10.3139/9783446437654
- Gausemeier, Jürgen; Wieseke, Jan; Echterhoff, Benedikt; Isenberg, Lukas; Koldewey, Christian; Mittag, Tobias; Schneider, Marcel: Mit Industrie 4.0 zum Unternehmenserfolg – Integrative Planung von Geschäftsmodellen und Wertschöpfungssystemen. Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn (Hrsg.), Paderborn, 2017, Verfügbar unter: [https://www.geschaeftsmodelle-i40.de/fileadmin/Innowissen/GEMINI/GEMINI\\_Studie\\_Gesamt.pdf](https://www.geschaeftsmodelle-i40.de/fileadmin/Innowissen/GEMINI/GEMINI_Studie_Gesamt.pdf) (Zugriff am 03.05.2019)
- GetMyInvoices (2014): Die vermeidbaren Kosten von Papier-Rechnungen  
Verfügbar unter: <https://www.getmyinvoices.com/de/die-vermeidbaren-kosten-von-papier-rechnungen/> (Zugriff am 11.12.2018)
- Handelsverband Deutschland (2018): Entwicklung der E-Commerce-Umsätze in Milliarden Euro in den vergangenen Jahren  
Verfügbar unter: <https://www.einzelhandel.de/presse/zahlenfaktengrafiken/861-online-handel/1889-e-commerce-umsaetze> (Zugriff am 12.12.2018)
- Henriksen, K., Bjerre, M., Almasi, A. M., & Damgaard-Grann, E. (2012). Green Business Model Innovation – Conceptualization report (Bd. 2012:12). Oslo: Nordic Innovation Publication. Verfügbar unter: [http://www.nordicinnovation.org/Global/\\_Publications/Reports/2012/2012\\_12%20Green%20Business%20Model%20Innovation\\_Conceptualisation%20next%20practice%20and%20policy\\_web.pdf](http://www.nordicinnovation.org/Global/_Publications/Reports/2012/2012_12%20Green%20Business%20Model%20Innovation_Conceptualisation%20next%20practice%20and%20policy_web.pdf) (Zugriff am 03.05.2019)
- Intel iQ (2017): Recycling-Roboter: Mit künstlicher Intelligenz zur smarten Abfallwirtschaft  
Verfügbar unter: <https://iq.intel.de/recycling-roboter-mit-kunstlicher-intelligenz-zur-smarten-abfallwirtschaft/> (Zugriff am 10.12.2018)
- Ivana (2016): Digitale, interne Kommunikation – Erfolg für die neue Arbeitswelt  
Verfügbar unter: <https://keen-communication.com/neue-arbeitswelt-braucht-effiziente-kommunikation/> (Zugriff am 11.12.2018)
- Lembke, G. (2014): DISRUPTIVE GESCHÄFTSMODELLE – 7 SCHRITTE SOLLTEN SIE TUN  
Verfügbar unter: <http://gerald-lembke.de/blog/disruptive-geschaeftsmodelle-sieben-schritte-fuer-die-einfuehrung/> (Zugriff am 13.11.2018)
- MAN (2018): LKW der Zukunft – MAN liefert nachhaltige Konzepte im Bereich Elektromobilität.  
Verfügbar unter: <https://www.truck.man.eu/de/de/man-etruck.html> (Zugriff am 10.12.2018)
- Mechsner, G. (2017): Die Digitalisierung der Abfallwirtschaft – Umfrage deckt Unsicherheit bei Entsorgern auf  
Verfügbar unter: <https://www.netwaste.de/blog/waste-5-0/die-digitalisierung-der-abfallwirtschaft-umfrage-deckt-unsicherheit-bei-entsorgern-auf/> (Zugriff am 15.11.2018)
- Mechsner, G. (2018): E-Commerce für Entsorger: 5 Gründe für den eigenen Online-Shop und eine Frage  
Verfügbar unter: <https://www.netwaste.de/blog/waste-5-0/e-commerce-fuer-entsorger-5-gruende-fuer-den-eigenen-entsorger-shop-und-1-frage/> (Zugriff am 12.12.2018)
- NETWASTE (2018): ShopWaste  
Verfügbar unter: <https://www.netwaste.de/shopwaste>  
(Zugriff am 12.12.2018)
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). Business model generation – A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken: Wiley.
- Prognos (2018): Einführung von Automatisierungsfunktionen in der Pkw-Flotte  
Verfügbar unter: [https://www.adac.de/-/media/pdf/motorwelt/prognos\\_automatisierungsfunktionen.pdf](https://www.adac.de/-/media/pdf/motorwelt/prognos_automatisierungsfunktionen.pdf)  
(Zugriff am 10.12.2018)
- Resourcify (2018): Digitales Auftragsmanagement für Ihr Entsorgungsunternehmen  
Verfügbar unter: <https://www.resourcify.de/produkt/>  
(Zugriff am 12.12.2018)
- Remondis (2018): Smart Stuttgart: Intelligente Glascontainer kommen Bürgern und Umwelt zugute. In: Remondis Aktuell 02.2018. S. 8-9
- Roland Berger Strategy Consultants GMBH. (2015). Die Digitale Transformation der Industrie - Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI. München. Verfügbar unter: [http://bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Digitale\\_Transformation.pdf](http://bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Digitale_Transformation.pdf) (Zugriff am 03.05.2019)
- Santarius, T. (2017): Digitalization, Efficiency and the Rebound Effect  
Verfügbar unter: <https://www.degrowth.info/en/2017/02/digitalization-efficiency-and-the-rebound-effect/>  
(Zugriff am 16.11.2018)
- Scrappel GmbH (2018): ALBA-Ausgründung: Berliner Start-up scrappel digitalisiert den Wertstoffhandel  
Verfügbar unter: <https://www.presseportal.de/pm/130208/3912269> (Zugriff am 13.12.2018)
- Siepmann, D. (2016): Industrie 4.0 – Struktur und Historie. In: Roth, A [Hrsg.]: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin. Springer-Verlag. S. 17 - 34
- Schmidt, Andreas; Bensberg, Frank; Griese, Kai-Michael (2017): RaDiNa – Ein Rahmenwerk für die Entwicklung digital-basierter und nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodelle. In: Gausemeier, Jürgen (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung, HNI Verlagsschriftenreihe, Paderborn, Band 374 S. 307-328, ISBN: 978-3-942647-93-9
- Statista (2018): Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2018 (in Millionen)  
Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonennutzer-in-deutschland-seit-2010/> (Zugriff am 12.12.2018)
- swisslogix (2018): Entsorgung  
Verfügbar unter: <http://www.swisslogix.com/Entsorgung.aspx> (Zugriff am 09.12.2018)
- ZenRobotics (2018): Roboter-Sortier-System für Abfall  
Verfügbar unter: <https://zenrobotics.com/de/> (Zugriff am 10.12.2018)
- Zentek (2018): Online-Marktplatz „empto“ gestartet  
Verfügbar unter: <https://www.zentek.de/news/online-marktplatz-empto-gestartet/> (Zugriff am 13.12.2018)
- Zwei R Software (2018): Produkt-Tour durch david.net  
Verfügbar unter: <https://www.2rsoftware.de/produkttour/>  
(Zugriff am 12.12.2018)