



Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Mittelstand-Digital Magazin
WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS
Sonderausgabe

Impressum

Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital
WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
HRB: Amtsgericht Siegburg, 7043
Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0)2224-9225-68
E-Mail: mittelstand-digital@wik.org
www.mittelstand-digital.de

Verantwortlich: WIK-Consult, Martin Lundborg

Redaktion: WIK-Consult, Lisa Schrade-Grytsenko

Satz und Layout: WIK-Consult, Karin Wagner

Urheberrechte:

Namentlich gekennzeichnete Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für den Inhalt der Texte sind die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Bildnachweis:

Titel: Freepik.com. Dieses Cover wurde mit Ressourcen von Freepik.com erstellt.
Seite 5: Rawpixel.com/Freepik.com
Seite 13: FOND OF
Seite 9: (links) textil+mode; (rechts) MiQ GmbH & Co. KG
Seite 16: Lorenz GmbH & Co. KG/VDI Zentrum Ressourceneffizienz
Seiten 19;22;23: Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern / A. Sell
Seite 25: jcomp/freepik.com
Seite 31: www.falconcrest.com
Seite 32: Austing Mischfutterwerk GmbH & Co. KG
Seite 36: Textil vernetzt
Seite 40: phototek, Gesamtverband textil+mode
Seite 41: Rawpixel.com/Freepik.com
Seite 47: Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft
Seite 52; 56: Technische Bürsten GmbH
Seite 53: Ben Andriske 2021; Anja Mertens 2020
Seite 58; 60: Mirjam Hagen
Seite 63: kewl auf Pixabay
Seite 64: Hasso-Plattner-Institut / K. Herschelmann

Stand: Mai 2022

Druck:

Plump Druck & Medien GmbH
Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

ISSN (Print) 2198-8544

ISSN (Online) 2198-9362

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird möglicherweise auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Mittelstand-Digital Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS – Sonderausgabe Nachhaltigkeit

Inhalt

Editorial	3
Franziska Baumgärtel, Alexander Rauscher, Anton Mauersberger Hand in Hand: Wie sich Nachhaltigkeit und Digitalisierung ergänzen	5
Anja Linnemann, Niclas-Alexander Mauß, Lena Köppen, Patrick Jordan, Thomas Wagner Zirkuläre Wertschöpfung: Chance für den Mittelstand	13
Teresa Petzsche, Larissa Theis Mit Digitalisierung zu mehr Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe	19
Felix Niemeyer, Marvin Ehrhardt, Mark Mennenga Ökobilanzierung in KMU: Ein KMU-gerechter Wegweiser in Richtung Klimaneutralität	25
Henry Ekwaro-Osire, Alexandra Pehlken Digitale Nachhaltigkeit im Nordwesten	31
Maria Rost Nachhaltig & transparent: Start-up und KMU digitalisieren Lieferkette	36
Felix Sohnus, Raphael Kiesel, Kristof Briele, Hanna Brings, Robert H. Schmitt Nachhaltig produzieren mit Methode - Das Internet of Production (IoP) als strategische Referenzarchitektur für mittelständische Unternehmen	41
Nele Kammlott, Daniela Kozian Der Weg von Unternehmen in die Nachhaltigkeit	47
Gerrit Neuhaus, Sebastian Peter, Thomas Wagner Nachhaltige Geschäftsmodelldiversifizierung am Beispiel des Traditionsunternehmens Technische Bürsten GmbH Spremberg	52
Anne Buchenau-Asché Zero Waste im Onlinehandel - nachhaltig und erfolgreich mit circular economy	58
Christoph Meinel, Martin Talmeier Nachhaltige Digitalisierung durch Sustainability by Design	63

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

es ist noch nicht allzu lange her, dass wir bei Mittelstand-Digital uns dem Thema Nachhaltigkeit gewidmet haben. Seither ist jedoch bereits einiges passiert. Nicht nur, dass das fördergebende Ministerium seit 2022 verstärkt den Klimaschutz fokussiert – auch bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten spielt die Nachhaltigkeit eine zunehmend gewichtige Rolle. Für uns ist dies Anlass genug, Ihnen eine weitere Schwerpunktausgabe dieses Magazins zu Nachhaltigkeitsthemen zusammenzustellen. Dass es überaus sinnvoll und gewinnbringend ist, die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit zu kombinieren, lässt sich schließlich an ganz unterschiedlichen Beispielen dokumentieren.

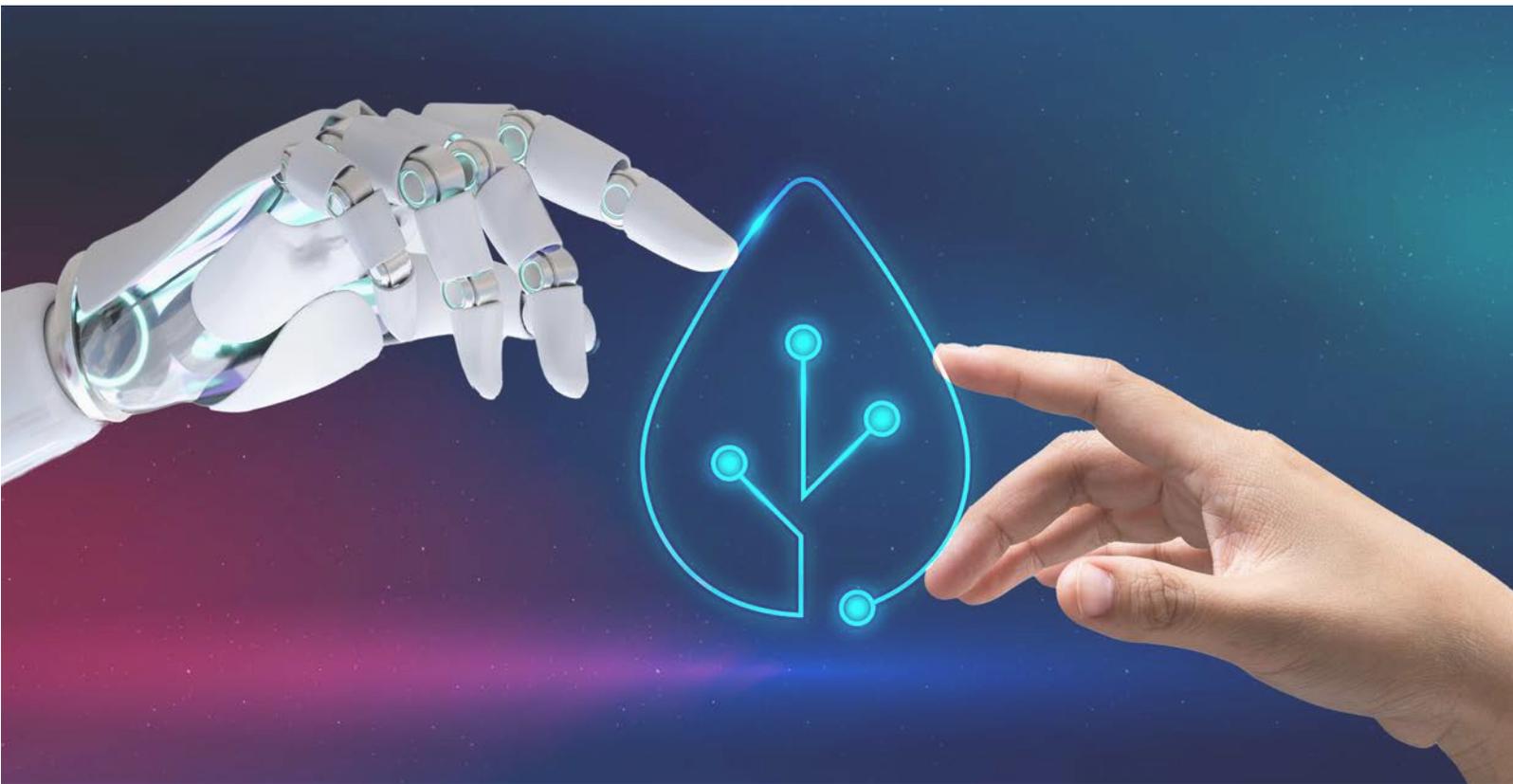
Das Kompetenzzentrum Bremen verdeutlicht dies im Magazin anhand zweier Praxisbeispiele aus der Landwirtschaft und dem Tourismus in der Nordwest-Region. Wie Digitalisierung in der Produktion die Dimensionen der Nachhaltigkeit voranbringen, zeigen die Beiträge aus dem Zentrum Kaiserslautern mit einem Blick in ein Ziegelwerk sowie das Zentrum Rheinland mit einer Referenzarchitektur für ein Internet of Production (IoP). Mit Digitalisierungsprojekten die Nachhaltigkeit zu stärken ist sowohl bei einem eingesessenen Traditionsunternehmen als auch bei einem Start-up möglich, wie die Praxisprojekte aus den Kompetenzzentren Cottbus und eStandards zeigen. Bei letzterem Projekt spielt zudem die Kreislaufwirtschaft eine besondere Rolle. Diesen Ansatz greift auch das Kompetenzzentrum Handel mit der Vorstellung eines Systems für einen Verpackungskreislauf im Onlinehandel auf. Nachhaltigkeitsfragen betreffen nicht nur die eigene Wertschöpfung, sondern die gesamte Lieferkette. Das Kompetenzzentrum Textil vernetzt zeigt in seinem Beitrag, wie digitale Lösungen die Transparenz und Nachhaltigkeit der Lieferkette verbessern können.

Manchmal geht es zunächst darum zu wissen, wie und wo der Weg von Nachhaltigkeit und Klimaneutralität startet oder wie man diese Faktoren überhaupt messbar machen kann. Die Autoren des Zentrums Hannover widmen ihren Beitrag genau dieser Überlegung und stellen das Konzept der Ökobilanzierung vor. Ein Vorgehensmodell zur Kombination von Digitalisierung und Nachhaltigkeit bietet das Zentrum Chemnitz in seinem Beitrag und wendet es direkt am Beispiel eines Reifenherstellers an. Um mittels Digitalisierungslösungen die Nachhaltigkeit von Unternehmen tatsächlich zu verbessern, muss auf jeden Fall auch der Ressourceneinsatz der IT-Anwendungen in den Blick genommen werden. Diesem grundlegenden Thema widmet sich der Beitrag des Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft.

Die Beiträge dieser Ausgabe stellen die vielen Facetten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung dar. Sie stehen zugleich für die Themenvielfalt der Zentren im Netzwerk Mittelstand-Digital in ganz Deutschland. Betrachten Sie die Auswahl als Vorgeschmack auf Informations- und Qualifizierungsangebote zu diesen und weiteren Digitalisierungsthemen. Informationen über die rund 150 Anlaufstellen des Mittelstand-Digital-Netzwerks und einen umfassenderen Einblick in dessen Expertise erhalten Sie auf www.mittelstand-digital.de. Und falls Sie die vorherige Ausgabe zur Nachhaltigkeit noch nicht entdeckt haben – am Ende dieser Sonderausgabe haben wir nochmals alle bisher verfügbaren Ausgaben für Sie aufgelistet.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre mit neuen Erkenntnissen zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung.

Lisa Schrade-Grytsenko
Begleitforschung Mittelstand-Digital



Franziska Baumgärtel, Alexander Rauscher, Anton Mauersberger

Hand in Hand: Wie sich Nachhaltigkeit und Digitalisierung ergänzen

Politik und Medien greifen das Thema längst auf, gesellschaftliche Erwartungen und gesetzliche Vorgaben treiben es zusätzlich voran. Nachhaltigkeit ist ein wesentlicher Aspekt in der Forschungslandschaft geworden und hält immer stärker Einzug in kleine und mittlere Unternehmen. Während Großunternehmen es sich meist leisten können, umfangreiche personelle und finanzielle Ressourcen für Nachhaltigkeitsthemen bereit zu stellen, fehlen diese oft im Mittelstand. Ebenso scheinen Strategie und Weitblick zu diesem Bereich und insbesondere der konkrete Nutzen durch Energieeffizienz, CO₂-Ausstoß oder nachhaltige Lieferketten im ersten Moment nicht greifbar.

Diese Ausgangslage ist für viele Unternehmen sehr diffus und eine einzige, umgreifende Methode zur Nachhaltigkeit existiert nicht. Es kann vielmehr auf ein Potpourri von Ansätzen und Instrumenten zur Nachhaltigkeitsumsetzung zurückgegriffen werden.

Generell lässt sich Nachhaltigkeit in drei Säulen (3-Säulen-Modell) bzw. Dimensionen unterteilen: Ökologie, Soziales sowie Ökonomie¹. Dabei setzt der soziale Aspekt den Menschen ins Betrachtungsfeld des Handelns, wobei menschenwürdiges Leben und Chancengleichheit wichtige Bestandteile sind. Die ökologische Dimension zielt auf die Betrachtung der Umwelt- und der Ressourcenschonung ab. In der dritten Dimension, der ökonomischen Betrachtung des Nachhaltigkeitsgedankens, wird die langfristige und vorausschauende Betrachtung der wirtschaftlichen Verhältnisse hervorgehoben. Ein Unternehmen soll an künftige Generationen denken sowie ausgeglichen und bewusst in moderne Arbeitsplätze und Maschinen, umweltverträgliche Rohstoffe sowie in die Mitarbeitenden investieren. Dadurch wird die Lebensqualität einerseits gesteigert sowie der Umweltschutzaspekt gefördert. Nachhaltigkeit lässt sich nur dann positiv gestalten, wenn alle Verantwortung übernehmen und die Gesamtheit eines Unternehmens, eines Produktes, einer Wertschöpfungskette betrachtet und beachtet werden.

¹ Mayer (2020).

Im Fazit spiegelt das 3-Säulen-Modell eher eine Näherung und Auseinandersetzung mit dem Begriff und den Dimensionen der Nachhaltigkeit wider, die jedoch keine handfeste Methode und Vorgehensweise zur Implementierung bieten. Speziell für mittelständische Unternehmen hat die TU-Chemnitz in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IWU im gemeinsamen Projekt „Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz“ (gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) eine Vorgehensweise zur Verfolgung von Nachhaltigkeitszielen entwickelt. Abbildung 1 stellt das Unterstützungswerkzeug vor.

Nachhaltigkeit und Digitalisierung verbinden - ein Vorgehensmodell

Ebene 1: Werte und Ziele

Das Unterstützungswerkzeug ist in drei Ebenen unterteilt. Im oberen Bereich sind Werte und Ziele zu finden, die durch Digitalisierungsmaßnahmen erreicht werden sollen. Hauptaugenmerk liegt auf den von den Vereinten Nationen definierten 17 Nachhaltigkeitszielen (**Sustainable Development Goals**, kurz **SDG**²). In unserer komplexen, sich stets verändernden Welt wurden diese beschlossen, um folgenden Generationen ein bedürfnisgerechtes Leben zu ermöglichen.

2 United Nations - Department of Economic and Social Affairs

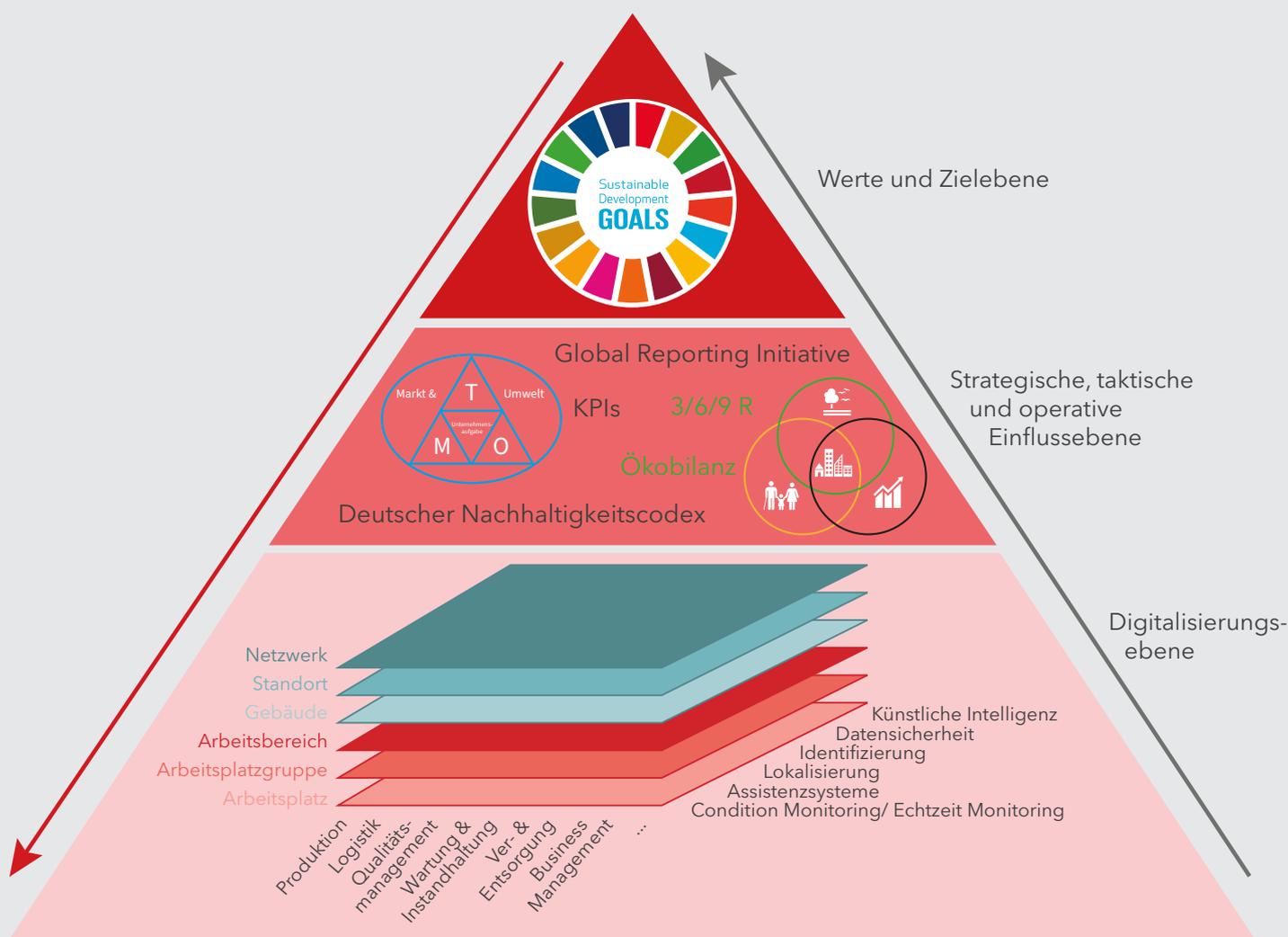


Abbildung 1: Nachhaltigkeit und Digitalisierung - ein bidirektionales Vorgehensmodell



Abbildung 2: Sustainable Development Goals (Quelle: United Nations - Department of Economic and Social Affairs)

Abbildung 2 führt die Ziele auf, die dabei helfen sollen, die großen gesellschaftlichen und ökologischen Herausforderungen zu bewältigen. Darüber hinaus stellt unter anderem der SDG-Wegweiser des Bayerischen Landesamt für Umwelt³ wichtige Benefits zusammen, warum die Umsetzung der Ziele für mittelständische Unternehmen lohnt – darunter Innovation, Arbeitgeberattraktivität und Reputation.

Ebene 2: Unternehmensplanung

Um diese Ziele zu erreichen, wird auf der zweiten Ebene die Unternehmensplanung betrachtet. Diese richtet sich nach dem Planungshorizont und ist in strategische, taktische und operative Planungsansätze unterteilt. Auf dieser Einflussebene werden Ansätze zur Nachhaltigkeit entwickelt. Ansätze wie die 6R-Methode, welche die Faktoren Rethink, Reduce, Repair, Recycling, Reuse und Refuse anspricht⁴, können bei der Erfüllung eines nachhaltigen Konsums einen Anstoß geben.

Ebenfalls sind ein Berichtswesen zu Nachhaltigkeitsaktivitäten oder die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle geeignete Maßnahmen, um sich nachhaltiger im Unternehmen auszurichten. Gemäß der Devise „Nur was man messen kann, kann man auch verbessern“ lassen sich Zahlen erfassen, aus denen sich Handlungsansätze

zur Erfüllung der Nachhaltigkeit ableiten. Dies kann beispielsweise über die Ökobilanz erfolgen.

Eine weitere Methode zum Messbarmachen basiert auf der Arbeit mit **Key Performance Indikatoren (KPIs)**. Die Kennzahlen ermitteln die Leistung von Aktivitäten in Unternehmen. Verwendet werden in diesem Kontext Indikatoren, die in wirtschaftliche, soziale und ökologische Kennzahlen kategorisiert werden. Eine aussagekräftige Übersicht bietet hier zum Beispiel die Studie *Messung der Nachhaltigkeit mit Key Performance Indikatoren (KPI)*⁵.

Bereits auf dieser zweiten Ebene können Digitalisierungstechnologien eingesetzt werden, um Maßnahmen und Ansätze anzuwenden und notwendige Daten zu ermitteln und zu analysieren.

Ebene 3: digitale Technologien

Die Digitalisierungsebene zeigt Digitalisierungstechnologien in den relevanten Bereichen auf, die das definierte Nachhaltigkeitsziel unterstützen. In Anlehnung an den hierarchischen Aufbau von Unternehmen lassen sich Einflussbereiche abstecken, in denen Digitalisierungsmaßnahmen umgesetzt werden und die Betrachtung vom einzelnen Arbeitsplatz bis hin zum gesamten

³ Bayerischer Industrie- und Handelskammertag (BIHK) e. V. (2020).

⁴ Kopytziok (2017).

⁵ Hannig/Völker (2016).

Gebäude strukturiert ermöglicht wird. Weiterhin wird in dem Modell eine abteilungsspezifische Segmentierung, wie Produktion, Logistik oder Management vorgenommen, um den Fokusbereich für die Digitalisierungstechnologie zu konkretisieren. Die weitere Unterteilung in digitale Dienste und Anwendungen, darunter Datensicherheit, Lokalisierung oder KI, grenzt das passende Digitalisierungswerkzeug spezifisch für die vorliegende Situation ein. Das Vorgehen ist dabei bidirektional anwendbar. Dies bedeutet, dass bereits durchgeführte Digitalisierungsstrategien bezüglich ihres Einflusses zur Nachhaltigkeit beurteilt werden können. Dabei können die Maßnahmen zum Beispiel hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte untersucht und der Beitrag zur Nachhaltigkeit weiter herausgestellt werden.

Im Folgenden soll der Ansatz anhand zweier Industrieprojekte vorgestellt werden.

Praxisbeispiel Reifenhersteller: von der Digitalisierung zur Nachhaltigkeit

In der aktuellen Unternehmenspraxis führt der Weg zu einer bewussten Nachhaltigkeit häufig über die Digitalisierung. Dem vorgestellten Modell folgend wird dabei auf der untersten Stufe, der Digitalisierungsebene, begonnen. Das heißt, dem Unternehmen liegt eine Digitalisierungslösung bereits vor oder ist in Planung, so wie im Beispiel eines regionalen Reifenherstellers.

Die Situation im Unternehmen

Das Unternehmen ist auf die Herstellung von Fahrzeugreifen spezialisiert und umfasst ein Sortiment von über 600 verschiedenen Reifenausführungen. Diese hohe Produktvielfalt bedingt eine sehr umfangreiche intralogistische Organisation und entsprechende Lagerkapazitäten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war keine Lagersystematik definiert, weshalb die Ladungsträger mehrreihig individuell auf frei verfügbaren Lagerflächen abgestellt wurden. Eine Kennzeichnung oder eine Dokumentation zum Lagerplatz oder einer Lagerplatzveränderung erfolgte nicht. In Folge dessen entstanden für die Mitarbeitenden und Logistiker hohe Suchaufwände bei der Identifizierung der richtigen Ladungsträger, was in etwa 10 bis 20 Prozent der Arbeitsleistung ausmachte. Zudem mussten die mehrreihig abgestellten Ladungsträger aufwendig umsorziert werden, um die richtigen Ladungsträger bereitzustellen. Daraus ergab sich ebenfalls die Herausforderung, dass Zwischenprodukte im Einzelfall nicht konsequent nach dem FIFO-Prinzip (First In - First Out) verarbeitet und schlimmstenfalls überlagert wurden. Tägliche Inventuren zur Bestandsaufnahme waren notwendig, um das tagesaktuelle Produktionsprogramm zu bestimmen. Zusätzlich existieren Sprachbarri-

eren in der Produktion durch fremdsprachiges Personal. Zusammengefasst sind Intransparenzen, ineffiziente und zeitaufwendige Prozesse sowie daraus resultierende Produktivitätsverluste die Folge gewesen.

Das Lösungskonzept

Für die beschriebene Problemstellung wurde ein Auto-ID Lösungskonzept mit Prototyp, bestehend aus einer Kombination aus QR-Code und RFID UHF (Ultra High Frequency) Technologie, erarbeitet. Für die Identifizierung der Ladungsträger werden RFID Tags verwendet, die beim Passieren der zugehörigen RFID Gates automatisiert Umbuchungsprozesse durchführen sowie die Informationen des Ladungsträgers und des Artikels beinhalten. Zur Lagerplatzkennzeichnung setzt das Unternehmen ortsunveränderliche QR Codes ein, die bei Lagerprozessen mit den Informationen des RFID-Tags systemseitig erfasst werden, sodass eine echtzeitfähige Nachverfolgung der Zwischenprodukte jederzeit möglich ist. Durch die zusätzliche Rasterung der Lagerplätze lassen sich maximal sechs Ladungsträger pro Lagerplatz abstellen, was die Suchprozesse erheblich reduziert. Darüber hinaus erfolgt die Arbeitszeiterfassung in Teilbereichen über RFID-Chips. Diese Lösung bringt zugleich Vorteile für die Transparenz in der Fertigung. Denn alle Informationen zum Arbeitsauftrag werden direkt beim bearbeitenden Mitarbeitenden verbucht und die Dokumente digital zur Verfügung gestellt.

Die Ziele des Digitalisierungsprojektes wurden erfüllt und die aufwendigen Suchprozesse reduziert, die Lager- und Logistikprozesse transparenter gestaltet und Arbeitsschritte wie die täglichen Inventuren und Umlagerungsprozesse künftig vermieden. Zudem konnte durch die Echtzeitdatenerfassung eine automatisierte Auswertung der Daten ermöglicht werden.

Die Einordnung des Beispiels im Vorgehensmodell

Eingeordnet in das Vorgehensmodell, befinden sich die Digitalisierungsmaßnahme auf der y-Achse in den unteren drei Ebenen Arbeitsbereich, Arbeitsplatzgruppe und Arbeitsplatz, da sowohl am Arbeitsplatz/Arbeitsplatzgruppe als auch für den kompletten Arbeitsbereich eine ganzheitliche Lösung entwickelt wird. Auf der x-Achse ist es im Bereich der Produktion und Logistik und auf der z-Achse im Bereich der Lokalisierung und Identifizierung eingeordnet, da der QR-Code und RFID UHF Technologie beides Lösungen zur Identifizierung und Lokalisierung sind, die Transparenz schaffen, Suchprozesse reduzieren und Möglichkeiten der Echtzeitdatenerfassung bieten.

Der Einsatz dieser Technologien hat dabei Einfluss auf die ökonomischen Aspekte eines Unternehmens, genauso wie auf soziale und ökologische Faktoren. Mit dieser

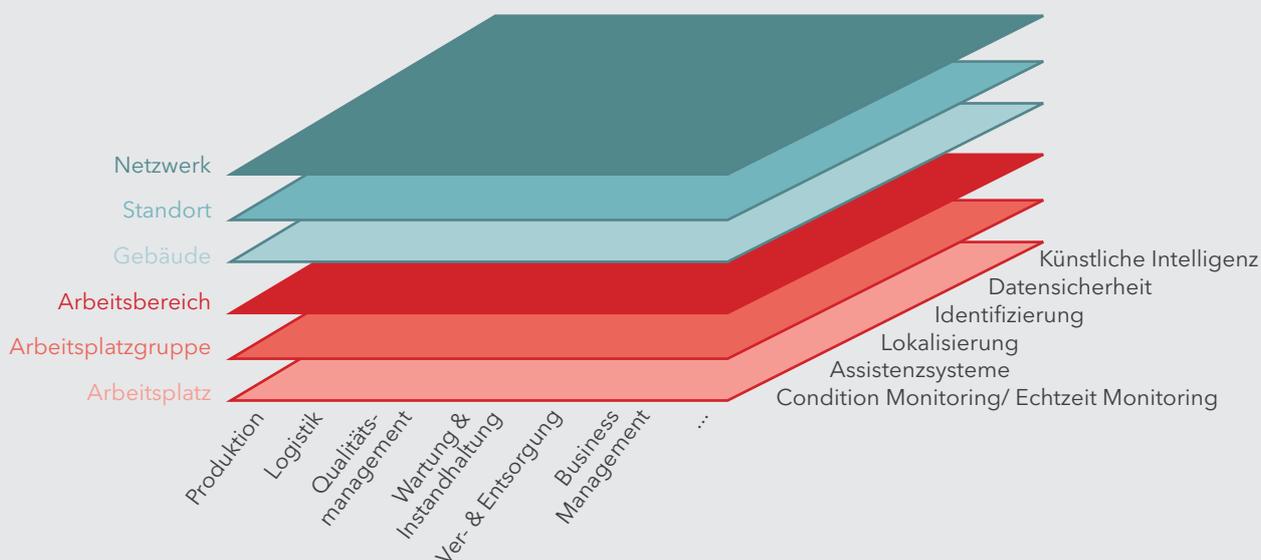


Abbildung 3: Digitalisierungsebenen des Vorgehensmodells

detaillierteren Betrachtung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen bewegen wir uns auf die zweite Einflussebene.

Ökonomische Auswirkungen

Die Reduzierung des Suchaufwandes spart 10 bis 20 Prozent der Arbeitsleistung ein. Zudem sind die täglichen und monatlichen Inventuren nicht mehr notwendig, was in einer Zeitersparnis von ungefähr 8,5 Personenstunden pro Woche resultiert. Hinzu kommt, dass keine Überlagerung mehr möglich ist, weshalb die Wiederproduktion von Zwischenprodukten entfällt und somit einen positiven Beitrag in den Material- und Rohstoffkosten leistet.

Ebenso können durch die Transparenz und Echtzeitnachverfolgung Produktionsketten ohne Unterbrechung gewährleistet werden. Dies hat einen positiven Einfluss auf die Termintreue und wirkt sich auf die Kundenzufriedenheit und den langfristigen Wettbewerbserfolg aus. Beide Aspekte tragen folglich zur Zukunftssicherung des Unternehmens bei.

Ökologische Auswirkungen

Die Digitalisierungslösung leistet ebenso einen Beitrag zur Ressourcenschonung. Einerseits werden die Fertigungsunterlagen im Bereich der Konfektion digital be-

reitgestellt, die Prozesse sind also komplett papierlos, was wertvolle Ressourcen schont. Auch werden durch die Vermeidung von Überlagerungen und die daraus resultierende Vermeidung von Ausschuss Rohstoffe geschont und Materialien effizienter genutzt, denn Zwischenprodukte müssen weder entsorgt noch erneut produziert werden. Außerdem entfallen zusätzliche Erzeugungsenergien und Produktionszeiten.

Soziale Auswirkungen

Ebenso eine große Auswirkung hat die Digitalisierungsmaßnahme auf die sozialen Aspekte im Produktionsbereich. Das häufige Umsortieren der schweren Ladungsträger entfällt, da der Scanprozess zur Identifizierung über große Distanzen durchgeführt werden kann. Dies führt zur Verbesserung der ergonomischen Arbeitsbedingungen für jeden einzelnen Mitarbeitenden.

Durch die Einteilung in definierte Lagerplätze kennt das Personal den systemseitig angezeigten Lagerplatz. Aufwendige Suchprozesse entfallen und die täglichen Wegstrecken sind deutlich reduzierter. Energetisch betrachtet, bewegen sich die Mitarbeitenden effizienter. Die Auswirkungen schlagen sich in einer höheren Motivation und Produktivität nieder. Zudem gelingt es mithilfe der Digitalisierungsmaßnahme bestehende Sprachbarrieren abzubauen, da für die digitale Anzeige verschiedene Sprachen ausgewählt werden können.

Die Ergebnisse

Die Einführung von Auto-ID zur Transparenz und Effizienzverbesserung der intralogistischen Prozesse hat einen maßgeblichen Beitrag zur ökonomischen, ökologischen und sozialen Verbesserung im Unternehmen geleistet. Demgegenüber stehen Investitionskosten im hohen fünfstelligen Bereich sowie Mitarbeiterschulungen und Sensibilisierungen zu dem Umgang mit den neuen Systemen, Tätigkeiten und Prozessen. Im Resultat jedoch überwiegen die positiven Auswirkungen gegenüber den negativen Effekten.

Ein Blick auf die Wert- und Zielebene der Nachhaltigkeit ergibt auf Grundlage der Ergebnisse, dass die Einführung der Digitalisierungstechnologie einen relevanten Einfluss auf die Erfüllung der SDG hatte. Positiv beeinflusst wurden:

- ▶ SDG 8: menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
- ▶ SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur
- ▶ SDG 12: nachhaltiger Konsum und Produktion

Praxisbeispiel Brauerei: von der Nachhaltigkeit zur Digitalisierung

Im Projekt mit einer regionalen Brauerei war seitens des Unternehmens die Zielvorstellung gegeben, den CO₂-Fußabdruck während der Bierherstellung zu senken. Aus diesem Grund wurde in dem Vorgehensmodell an der Wert- und Zielebene zum Beitrag der Nachhaltigkeitsaspekte angesetzt. Mit dem Ziel den CO₂-Fußabdruck zu senken, möchte die Brauerei einen Beitrag zum Klimaschutz nach SDG 13 (Maßnahmen zum Klimaschutz) leisten.

Der Brauprozess mit Nachhaltigkeitspotenzial

Aus dem Blickwinkel der Prozesse und der zweiten Ebene des Vorgehensmodells ist das Brauen ein energieintensiver Prozess, der ein hohes Potential bietet, sowohl die Produktivität als auch den Umwelteinfluss zu verbessern. Aus diesem Grund mussten zunächst die Prozesse näher betrachtet werden. Hierbei wurde eine Modellsimulation entwickelt, die schrittweise den Herstellungsprozess simuliert und phasenunabhängig den Brauprozess hinsichtlich Ineffizienzen untersucht. Da

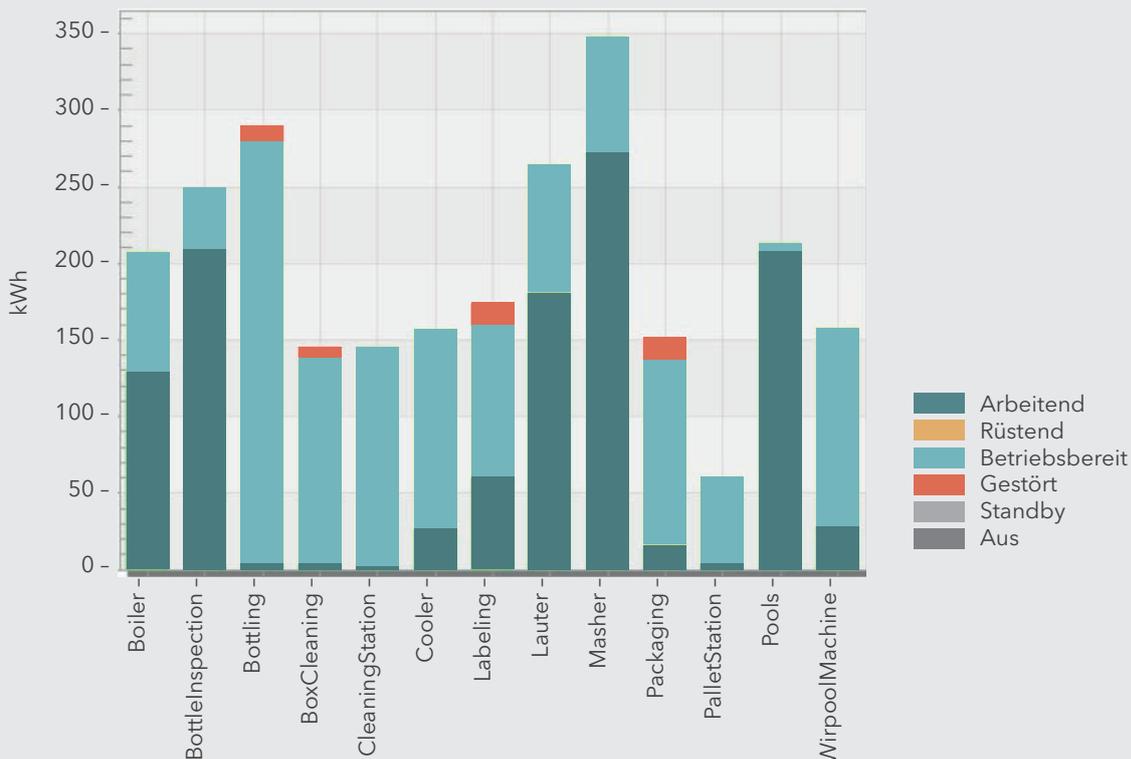


Abbildung 4: Energieverbrauch ausgewählter Ressourcen

der CO₂-Fußabdruck mit dem Energieverbrauch eng verknüpft ist, wurde auf Basis vorhandener Zählerstände und Monatsverbrauchswerte eine Korrelation zu spezifischen Produktionszuständen und Energieverbräuchen hergestellt, um den gesamten und maschinenspezifischen Energieverbrauch auszuwerten. Durch diese Bewertung konnte ein besseres Verständnis erzielt werden, wo und welche Aktivitäten die Gesamteffizienz des Prozesses beeinflussen (siehe Abbildung 4).

Dabei wurde jedoch auch festgestellt, dass die reinen Verbrauchsdaten für detaillierte Simulationen nicht ausreichen und hier umfassendere Daten über die realen Energie- und Materialverbräuche notwendig sind. Mit diesem Sachstand kann die dritte Ebene des Vorgehensmodells, die Digitalisierungsebene, betrachtet werden.

Digitale Lösungen erarbeiten

Ziel soll es sein, wesentlich mehr Daten über Energie- und Materialverbräuche zu erhalten, sodass über eine Energiebilanz, die einzelnen Verbrauchswerte über bspw. Energieprofile an einzelnen Bereichsabgängen detailliert werden. Hierbei liegt der Fokus auf dem Brauprozess. Dazu ist die Betrachtung der gesamten Produktion, vom einzelnen Arbeitsplatz ausgehend bis zur Ebene des Arbeitsbereiches, notwendig (siehe Abbildung 3). Es bieten sich zwei kombinierbare Digitalisierungslösungen an. Primär sollte für die bessere Datenquantität und -qualität das Condition Monitoring, die Zustandsüberwachung von Anlagen mit Hilfe von Sensoren, in Betracht gezogen werden, da Daten über Sensoren direkt an den Anlagen erfasst und zur Weiterverarbeitung bereitgestellt werden können. Weiterhin bietet es den Vorteil, diese Daten auswerten zu können und so Rückschlüsse über den Verbrauch und schließlich die Effizienz in Echtzeit zu ermöglichen. In Kombination mit den bereits zu Beginn durchgeführten Modellsimulationen lassen sich auf diese Weise kostengünstige Aktions-szenarien ableiten, wodurch die direkte Erprobung als Umsetzung in der Realität nicht erforderlich ist.

Durch Modellsimulationen in Kombination mit Condition Monitoring sind situationsspezifische Digitalisierungsmaßnahmen entwickelt worden, die zur Zielerfüllung der Reduzierung des CO₂-Fußabdruckes beitragen. Zusätzlich können durch die Anwendung von standardisierten Berechnungsmethoden, etwa mit CO₂ Äquivalenzfaktoren, Potentiale innerhalb des Produktionsprozesses untersucht und bewertet werden.

Fazit

Digitalisierungstechnologien können einen maßgeblichen Beitrag zur Nachhaltigkeit liefern. Der vorgestellte Ansatz eröffnet die Möglichkeit sowohl aus dem Kontext des nachhaltigen Handelns zu agieren, als auch von Seite der Digitalisierungsmaßnahme das Thema der Nachhaltigkeit zu betrachten. Dabei unterstützt das Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz gerne bei dem Weg Digitalisierung und Nachhaltigkeit zu verbinden.

Literatur

- Bayerischer Industrie- und Handelskammertag (BIHK) e. V., Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). Ziele für nachhaltige Entwicklung: SDG-Wegweiser für kleine und mittlere Unternehmen, München 2020. URL: https://www.umweltpakt.bayern.de/download/werkzeuge/nachhaltigkeitsmanagement/sdg/sdg_wegweiser_letfaden.pdf
- Hannig, U., Völker, R. (2016). Messung der Nachhaltigkeit mit Key Performance Indikatoren – der Online Sustainability Monitor. HS Ludwigshafen am Rhein. URL: https://imis.de/portal/load/ffd813863/Vortrag_Hannig_V%C3%B6lker.pdf, Abrufdatum [01.03.2022]
- Kopytziok N. (2017). Die „R-Pyramide“ für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Landesfachtagung Geographie, Kiel. URL: <https://www.klik.uni-kiel.de/de/aktionen/r-pyramide>, Abrufdatum [01.03.2022].
- Mayer K. Nachhaltigkeit – Hintergründe und Definition einer globalen Herausforderung. In: Nachhaltigkeit: 125 Fragen und Antworten. Springer Gabler, Wiesbaden 2020.
- United Nations – Department of Economic and Social Affairs, THE 17 GOALS – History. URL: <https://sdgs.un.org/goals>, Abrufdatum [01.03.2022]

Autorinnen und Autoren



Franziska Baumgärtel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur Fabrikplanung und Intra-logistik der Technischen Universität Chemnitz. Im Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz beschäftigt sie sich mit den Themen Nachhaltigkeit, Projekt- und Prozessmanagement sowie Change Management.



Alexander Rauscher, M.Sc. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Digitalisierung in der Produktion am Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik in Chemnitz. Im Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz beschäftigt er sich mit den Themen Projektmanagement, Nachhaltigkeit

und Produktion.



Anton Mauersberger, M.Sc. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Digitalisierung in der Produktion am Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik in Chemnitz. Im Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz beschäftigt er sich mit den Themen Vernetzung, Geschäftsmodellierung und Digitalisierung sowie Nachhaltigkeit.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Chemnitz ist eine zentrale Anlaufstelle für Betriebe in ganz Sachsen zu den Themen Digitalisierung und Industrie 4.0. Mit unserer Hilfe setzen die Unternehmen eine Idee in eine digitale Lösung um, modernisieren ihr Geschäftsmodell oder tauschen Erfahrungen untereinander aus.

Das Besondere: Wenn wir Prozesse verbessern, neue Technologien einführen oder Strategien entwickeln, fließt von Anfang an umfangreiches Know-how zu Fragen der IT-Sicherheit und des aktuell geltenden Rechts ein. Damit stellen wir sicher, dass Projekte rundum zukunftsfähig sind.

Alle Angebote – darunter Workshops, mobile Vorzeigelösungen und Projektbegleitung – richten sich an kleine und mittelgroße Betriebe aus dem verarbeitenden Gewerbe, dem Handel und dem Handwerk.

www.digitalzentrum-chemnitz.de





Anja Linnemann, Niclas-Alexander Mauß, Lena Köppen, Patrick Jordan, Thomas Wagner

Zirkuläre Wertschöpfung: Chance für den Mittelstand

Kreislaufwirtschaft ist mittlerweile zahlreichen Unternehmer:innen und Angestellten ein Begriff. Aber was genau steckt dahinter? Im folgenden Artikel erläutern wir Ihnen auf anschauliche Art, was der Unterschied zwischen Linear- und Kreislaufwirtschaft ist, welche Strategien es gibt, wo Potenziale und Hemmnisse liegen und mit welchen Angeboten das Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg und das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards Sie auf dem Weg zu einem zirkulären Geschäftsmodell unterstützen.

Schon heute spüren wir die Folgen des Klimawandels in Form von Naturkatastrophen und Erderwärmung. Das liegt unter anderem daran, dass unser aktuell vorherrschendes Wirtschaftssystem, die sogenannte Linearwirtschaft, zu einer Übernutzung endlicher Ressourcen auf der Erde führt. Nachhaltigkeitsexpert:innen gehen davon aus, dass bis 2050 die Rohstoffe von drei Erden benötigt werden, um den Markt zu bedienen, wenn weiter an der Linearwirtschaft festgehalten wird.

Ein Umdenken ist sowohl bei Großunternehmen als auch im Mittelstand erforderlich, wenn Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit der industriellen Produktion auch in Zukunft sichergestellt werden sollen. Eine mögliche Lösung bietet die Kreislaufwirtschaft (Englisch: Circular Economy). Sie wird oft als Gegenteil der Linearwirtschaft bezeichnet und gilt als notwendiger Schritt auf dem Weg zur Klimaneutralität. Dabei werden Ressourcen, Produkte und Materialien weiter- und wiederverwertet, Produktlebenszyklen verlängert und Abfälle minimiert.

Gerade in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zeigen sich bedeutende Potenziale zirkulärer Ansätze: Mit ihrem charakteristischen Fokus auf Qualität und Langlebigkeit, vertrauensvollen Partnerschaften, langfristigen Denken und Handeln sowie gelebter unternehmerischer Verantwortung sind viele mittelständische Unternehmen geradezu prädestiniert für die Kreislaufwirtschaft. Im Rahmen einer neuen Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit werden seit 2022 die bundesweiten Zentren des Mittelstand-Digital Netzwerks unter Federführung

Rücknahmemodelle & Upcycling

Um die Rücknahme verwendeter Rucksäcke anzubieten, müsste FOND OF zunächst die technologische Basis für die Weiternutzung und Rückführung der verwendeten Materialien in den Wirtschaftskreislauf schaffen. Hierzu wurden gemeinsam mit einer Näherinnenwerkstatt der Caritas in einem Pilotprojekt Prototypen von Upcyclingprodukten entwickelt.

Leasingmodelle

Durch Leasing wird ein neues und attraktives VerkaufsmodeLL geschaffen, das ebenfalls die Weiternutzung und die Rückführung der Produktmaterialien in den Wirtschaftskreislauf ermöglicht. Im Projekt wurde analysiert, welche Auswirkungen ein Leasingmodell auf die unterschiedlichen Stakeholder in der Wertschöpfungskette hätte (zum Beispiel Händler:innen, Kund:innen, Logistik).

Secondhand-Verkauf

Das Kompetenzzentrum untersuchte zudem, inwiefern FOND OF selbst den Secondhand-Kauf und -Verkauf seiner Rucksäcke fördern kann. Das Augenmerk lag dabei auf der möglichen Umsetzung eines eigenen Secondhand-Shops und dem Einsatz von eStandards und digitalen Tools, wie zum Beispiel Bar- und QR-Codes.

Als die Mitarbeiter:innen von FOND OF mit der Umsetzung der identifizierten Maßnahmen begannen, merkten sie schnell, dass die Kooperation mit Partnern ein entscheidender Erfolgsfaktor ist, um nicht bei jeder Maßnahme (Rückführungslogistik, Secondhand-Verkauf, Upcycling) in eigene, neue Kompetenzen investieren zu müssen. Dabei zeigt sich ein wichtiger Grundsatz der Kreislaufwirtschaft: Offenheit für Kollaboration ist einer der größten Erfolgsfaktoren.

Hier finden Sie weitere Informationen zum Praxisprojekt mit FOND OF:
<https://www.estandards-mittelstand.de/praxisprojekte/projektsteckbriefe/nachhaltigkeit-fuer-rucksaecke-bei-fond-of/>

Ressourceneffizienz bei Lorenz

Ein weiteres Beispiel für eine Transformation von der Linear- zur Kreislaufwirtschaft ist die Lorenz GmbH & Co. KG, ein führender Hersteller und Anbieter von Wohnungs-, Haus- und Großwasserzählern sowie entsprechender Kommunikationstechnik und Dienstleistungen. Die smarten Wasserzähler des schwäbischen Familienunternehmens sind in Millionen von Haushalten in Deutschland und Europa installiert, ermöglichen Betrieb und Überwachung öffentlicher Versorgungsnetze und dienen zur Steuerung von Industrieanlagen. Das Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg richtete bereits 2021 eine Factory im Werk des Unternehmens aus, darüber hinaus wurde eine Potenzialanalyse durchgeführt, auf die eine informationsorientierte Wertstrombetrachtung folgte.

Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten, müssen Wasserzähler regelmäßig ausgetauscht werden. Bereits Ende der 2000er Jahre kamen im Unternehmen erste Gedanken auf, die eigenen Produkte nach deren Lebensende zurückzunehmen und wiederaufzubereiten. Denn im Falle hochwertiger Messgeräte sind viele Bestandteile, auch nach Einsatz und Ausbau, noch lange nicht schrottreif. Gleichzeitig musste das Unternehmen die eigenen Herstellungskosten senken: Aufgrund starker Preisanstiege und Schwankungen an den Rohstoffmärkten waren zahlreiche Wettbewerber einerseits in Niedriglohnländer abgewandert und hatten andererseits das bewährte Hauptmaterial Messing durch zwar günstigere, aber verschleißanfälligeren Kunststoff ersetzt.

Beiden Trends wollte sich das Familienunternehmen keinesfalls anschließen und stattdessen sowohl die Arbeitsplätze am heimischen Standort sichern als auch an den hochwertigen und langlebigen Materialien festhalten. So machte Lorenz die Not zur Tugend und verfolgte die Idee, den eigenen Kund:innen – typischerweise Messdienste, Kommunen, Wasserversorger – anzubieten, die von ihnen ausgetauschten Wasserzähler zurückzukaufen, um sie nach einer Wiederaufbereitung erneut dem Materialkreislauf zuzuführen. Aus alten Materialien sollte so ein neues Produkt entstehen.

Im Zuge erster Pilotprojekte wurden zunächst Altzähler zerlegt, in ihre Komponenten sortiert und einer Wiederaufbereitung unterzogen. Schnell bestätigte sich der Ansatz: Die ersten Pilotkunden zeigten sich zufrieden, da sie anstatt der Verschrottungsgebühr nun eine Prämie am Produktlebensende erzielen konnten. Der Ausbau der Demontageabteilung und die Entwicklung eigener Spezialmaschinen ermöglichten die Ausweitung der Aktivitäten. Wesentlicher Erfolgsfaktor war dabei die ökonomische Tragfähigkeit des Ansatzes: Die eingesparten Materialkosten überstiegen deutlich die erforderlichen personal- und prozessbezogenen Mehrausgaben. Inner-

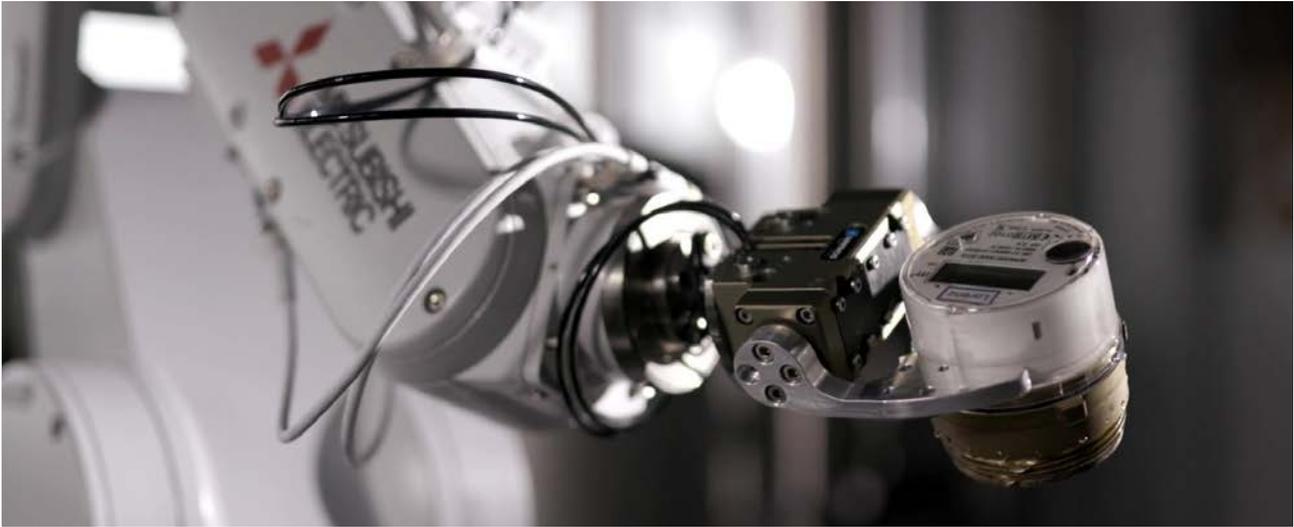


Abbildung 2: Smarter Wasserzähler der Lorenz GmbH

halb weniger Jahre erreichte Lorenz eine Wiederverwertungsquote von rund 30 Prozent samt entsprechender Senkung des Bedarfs an neuen Ressourcen.

Auf dieser Basis konnte Lorenz bei seiner neuen Produktgeneration an Smart Metern den entscheidenden Sprung hin zur Kreislaufwirtschaft wagen und bei der gesamten Produktentwicklung von vornherein die Zirkularität in den Mittelpunkt stellen. Modularität auf Hard- und Softwareebene und „Design for Remanufacturing“ ermöglichten die breite Funksystemkompatibilität und zugleich die optimale Wiederverwendung bzw. -aufbereitung. Höchste Messgenauigkeit und -stabilität eines elektronischen Zählwerks sowie langlebige, verschleißfreie Materialien schafften die Basis für eine Verlängerung der Eichfrist auf Stichprobenbasis. Für das Kreislaufwirtschaftskonzept spielt die Digitalisierung somit eine wesentliche Rolle. Denn die Herstellung der Smart Meters wird erst durch eine intelligent vernetzte Produktion ermöglicht, während deren digitale Eigenschaften einen entscheidenden Einfluss auf die Wiederaufbereitung, Aktualisierbarkeit und das Geschäftsmodell als Ganzes haben.

Die Rücknahme von Versorgern, Kommunen oder Messdiensten erfolgt nun nicht mehr nur gegen Rückzahlung, sondern auch im Rahmen von Miet- und Dienstleistungsmodellen bzw. sogenannter Produkt-Service-Systeme, bei denen nicht mehr das physische Produkt im Zentrum steht, sondern der Mehrwert, den es schafft. Die durch die Kreislaufführung entstehende preisliche Wettbewerbsfähigkeit eines hochwertigen, intelligenten Messgeräts mit hoher Messgenauigkeit und -stabilität gegenüber Low-Cost-Einmalfabrikaten ist ein wesentlicher Aspekt für den Erfolg der Digitalisierung der Was-

serversorgung. Gleichzeitig beweist Lorenz anhand der Vervierfachung von Umsatz und Mitarbeiterzahl, wie Ökonomie und Ökologie miteinander in Einklang gebracht werden können.

Nachhaltigkeit to go: der interaktive Kreislaufwirtschafts-Guide des Kompetenzzentrums eStandards

Das Fallbeispiel aus dem Praxisprojekt mit FOND OF zeigt, dass Sie sich ganzheitliche Gedanken über Ressourcenverbräuche, Produktionsweisen und Ihren speziellen Anwendungsfall machen müssen, wenn Sie Ihr Geschäftsmodell kreislauffähig gestalten möchten. Genau wie FOND OF fragen bestimmt auch Sie sich: Wie und wo fange ich überhaupt an? Vorab möchten wir klar betonen, dass eine Umstellung Ihrer Betriebsabläufe nicht von heute auf morgen erfolgen kann – zumal in aller Regel auch Innovationen im Geschäftsmodell erforderlich sind. Eine weitere Frage, die Sie vermutlich ebenfalls beschäftigt: Woher nehme ich die erforderlichen Kompetenzen? Baue ich sie selbst auf? Kaufe ich sie ein? Will ich sie über Partnerschaften abdecken?

An dieser Stelle kommt der Kreislaufwirtschafts-Guide des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums eStandards ins Spiel! Denn es ist nicht einfach, ein zirkuläres Geschäftsmodell zu gestalten oder zu entscheiden, welche Strategie für Ihr Unternehmen geeignet ist. Mit dem interaktiven Kreislaufwirtschafts-Guide für KMU bieten wir Ihnen ein Werkzeug für den ersten Schritt in Richtung Circular Economy. Das Tool unterstützt Sie dabei, sich Schritt für Schritt einem zirkulären Geschäftsmodell zu nähern. Er dient als Leitfaden und Orientierungshilfe, indem er viel-



Abbildung 3: Strategien der Kreislaufwirtschaft
(Quelle: Jacqueline Ullmann für Fraunhofer FIT)

fältige Herangehensweisen anbietet, sich mit Kreislaufwirtschaft auseinanderzusetzen. Dabei achten wir besonders auf einen niederschweligen, nutzungsfreundlichen Zugang: Der Kreislaufwirtschafts-Guide setzt auf kurze, informative Texte, Grafiken und Praxisbeispiele.

Auf der einen Seite bieten wir Ihnen die Möglichkeit, den Berater mit uns gemeinsam einzusetzen. In kostenfreien Sprechstunden oder Workshops gehen wir ganz gezielt Ihren Fragestellungen oder Problemen nach. Dabei ist es egal, ob Sie sich bereits mit dem Thema Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft auseinandergesetzt haben oder noch neu auf dem Gebiet sind – wir passen unser Angebot individuell an Ihre Bedürfnisse an. Darüber hinaus steht Ihnen der Kreislaufwirtschafts-Guide auch als interaktive Website zur Verfügung. Dort finden Sie wichtige Informationen zum unkomplizierten Einstieg ins Thema Kreislaufwirtschaft.

Hier geht's zum Kreislaufwirtschafts-Guide:
<https://www.estandards-mittelstand.de/unsere-angebote-fuer-sie/tools/kreislaufwirtschafts-guide/>

Nachhaltigkeit bei den Zentren Augsburg und eStandards

Die Praxisbeispiele, Hemmnisse und Lösungsansätze zeigen, wie vielfältig die Chancen und Herausforderungen sind, die mit einem Wechsel zu einem zirkulären Wertschöpfungsmodell einhergehen. Um Sie beim Wandel zu einer ressourceneffizienten und sozial gerechten Kreislaufwirtschaft zu unterstützen, bieten die

Zentren Augsburg und eStandards ein breites und unternehmensspezifisches Angebotsportfolio zum Thema Nachhaltigkeit an. Diese Angebote stehen Ihnen kostenfrei und anbieterneutral zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie unter: www.digitalzentrum-augsburg.de und www.estandards-mittelstand.de.

Die Schwerpunkte des **Mittelstand-Digital Zentrums Augsburg** liegen dabei auf den folgenden Aspekten:

1. Schulungen: Im Rahmen einer Grundlagen- sowie Vertiefungsschulung erfahren Sie alles Notwendige, um mögliche Ansätze der Nachhaltigkeit für Ihr Unternehmen zu entwickeln.
2. Demonstratoren: Für die erste Bewertung einzelner Technologien hinsichtlich deren Einsatz und Auswirkungen stehen Ihnen unterschiedliche praxisbezogene Demonstratoren zur Verfügung.
3. Potenzialanalysen: Durch eine gemeinsame Analyse Ihrer Unternehmensprozesse helfen wir Ihnen dabei, mögliche Potenziale für nachhaltigeres Wirtschaften zu erkennen und passende Handlungsfelder zu bestimmen.



Das **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards** bietet Ihnen folgende Hilfestellung im Bereich Nachhaltigkeit:

1. Praxisprojekte und Unternehmenssprechstunden: Um Ihre individuellen Bedarfe zu adressieren, sollten Digitalisierung und Kreislaufwirtschaft zusammengedacht werden. In einem Praxisprojekt begleiten wir Sie auf Ihrem Weg zu einem nachhaltigeren digitalen Geschäftsmodell, beantworten Ihre Fragen und planen mit Ihnen die nächsten Schritte.
2. Workshops und Seminare: Wir stellen Ihnen praktische Methoden vor, wie Sie die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen selbst in die Hand nehmen. Bei einem großen Teil unserer Veranstaltungen liegt der Fokus auf einer nachhaltigen Digitalen Transformation.
3. KI und Nachhaltigkeit: Wir verknüpfen verschiedene Digitalisierungsansätze, zum Beispiel Künstliche Intelligenz und Nachhaltigkeit, um Sie bei einer umfassenden Digitalisierungsstrategie zu unterstützen.



Autorinnen und Autoren



Dr. Anja Linnemann ist Projektleiterin im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards im Bereich Digitalisierung und Nachhaltigkeit am Standort Sankt Augustin. Sie leitet Kooperationen und Projekte zum Thema menschenzentrierte Digitalisierung mit besonderem Fokus darauf, wie Digitalisierung das Erreichen von Nachhaltigkeitszielen unterstützen kann. Seit 2011 ist sie am Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT tätig und leitet dort die Gruppe „Digitalisierung und Nachhaltigkeit“ in der Abteilung Human-Centered Engineering & Design.



Dipl.-Ing. (TUM) **Niclas-Alexander Mauß** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München und Programm-Manager bei UnternehmerTUM, Europas führendes Zentrum für Gründung und Innovation. Während er sich in seiner Forschung mit der Transformation produzierender Unternehmen zur Kreislaufwirtschaft beschäftigt, überträgt er diese Erkenntnisse im Rahmen des Schwerpunkts Nachhaltigkeit am Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg in die Praxis. Das beschriebene Praxisbeispiel Lorenz konnte er über Jahre hautnah miterleben und -gestalten.



Lena Köppen (M.Sc.) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Sie studierte Technik- und Innovationskommunikation an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg mit den Schwerpunkten zielgruppengerechte Kundenansprache und User Experience. Seit Juni 2019 unterstützt sie das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards in den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungsplanung und Projektdurchführung.



Patrick Jordan (M.Sc.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) der Technischen Universität München. Im Bereich der Nachhaltigen Produktion erforscht er, wie eine zunehmend vernetzte Produktion für die ökologische Bewertung von Produktionssystemen eingesetzt werden kann. Dieses Wissen bringt er in das Mittelstand-Digital Zentrum Augsburg im Rahmen des Schwerpunkts der Nachhaltigkeit ein.



Thomas Wagner arbeitet seit mehr als 10 Jahren mit Start-ups, KMU und multinationalen Unternehmen in der Entwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien und Circular-Economy-Projekten. Als Berater und Coach unterstützt er Führungskräfte, Teams und Unternehmen bei der Transformation zu nachhaltigen Geschäftsmodellen. Ein Fokus ist die Nutzung von digitalen Tools zur Umsetzung von nachhaltigen Lösungen.



Teresa Petsche, Larissa Theis

Mit Digitalisierung zu mehr Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe

Getrieben durch Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Innovationen befindet sich die Welt in stetigem Wandel. Für Unternehmen eröffnen sich aus den zwei großen Strömungen Nachhaltigkeit und Digitalisierung sowohl Chancen als auch Herausforderungen, die sie Heute und Morgen begleiten werden. Mit der zunehmenden Digitalisierung und den Auswirkungen des Klimawandels ergeben sich neue Situationen, welche Gesellschaft und Wirtschaft beeinflussen. Um langfristig zukunftsfähig zu bleiben, müssen sich auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) an veränderte Wettbewerbsbedingungen anpassen. Kurz gesagt: wenn es einen Wandel in der Wirtschaft gibt, müssen sich auch Unternehmen umorientieren - oder sie bleiben auf der Strecke. Dabei sind die Chancen, welche sich durch Digitalisierung und Nachhaltigkeit ergeben, vielfältig. Insbesondere im Zusammenspiel von beiden Strömungen stecken große Potenziale.

Daher setzen sich viele Unternehmen zum Ziel, mehr nachhaltiges Handeln in ihren Unternehmensalltag einzubauen. Doch wie funktioniert das? Und was be-

deutet Nachhaltigkeit in diesem Zusammenhang? Das veranschaulichen wir Ihnen im Laufe dieses Beitrags konkret an einem innovativen KMU, welches es versteht, die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit gekonnt einzusetzen: die JUWÖ Poroton Werke Ernst Jungk & Sohn GmbH. Das KMU aus Rheinland-Pfalz wurde durch das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern als Best-Practice Beispiel identifiziert und hat auch zukünftig große Ziele. Ab diesem Jahr soll klimaneutral produziert werden.

Nachhaltigkeit hat drei Dimensionen

Der immer stärker spürbare Klimawandel stellt nur einen von vielen triftigen Gründen dar, um sich mit dem Thema Nachhaltigkeit zu beschäftigen. Nachhaltiges Handeln beginnt mit dem Bewusstsein hinsichtlich der eigenen Verantwortung gegenüber der Gesellschaft und unserer Umwelt. Wenn wir in die Zukunft blicken, wird schnell klar: ohne nachhaltige, ressourcenschonende und sozialverträgliche Strategien können wir nicht weitermachen - die Kapazitäten unserer Erde sind begrenzt. Es gilt, die

drei Dimensionen der Nachhaltigkeit *Ökonomie*, *Ökologie* und *Soziales* zusammen zu denken und das eigene Handeln so anzupassen, dass unsere Gesellschaft einer sicheren Zukunft entgegenblickt.



Abbildung 1: Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit. (Eigene Abbildung, SmartFactory-KL 2021 nach Aachener Stiftung)

Für die Erreichung dieses Ziels stellen Unternehmen einen wichtigen Treiber dar. Die *ökonomische Seite der Nachhaltigkeit* fokussiert die Sicherung der Lebens- und Produktionsbedingungen mit dem Anspruch, die Umwelt als dauerhafte Grundlage des Wirtschafts- und Sozialsystems aufrecht zu erhalten. Es ist notwendig, dass Unternehmen entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette Potenziale identifizieren und diese nutzen. Unternehmen, welche die drei Dimensionen vollumfänglich berücksichtigen, verfolgen Strategien im Sinne der ganzheitlichen Nachhaltigkeit – zum Beispiel in Form einer Kreislaufwirtschaft.¹ Sie gehen als Pioniere vorweg.

Für eine ganzheitliche Betrachtung ist auch die *ökologische Nachhaltigkeit* von zentraler Bedeutung. Sie bezieht sich auf die Nutzung der Umwelt, sodass diese langfristig in ihrer wesentlichen Beschaffenheit sowie Ressourcen erhalten bleibt und eine sichere Lebensgrundlage für uns Menschen bildet. Dass eine Übernutzung durch Industrialisierung und Bevölkerungswachstum bereits stattfindet, merken wir immer stärker durch die Auswirkungen des Klimawandels. Diese stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der *sozialen Nachhaltigkeit*, welche den Menschen in den Mittelpunkt stellt. Soziale und gesellschaftliche Leistungen sollen über nachfolgende

Generationen gewährleistet werden. Diese Leistungen schließen beispielsweise die Sicherung von Grundbedürfnissen und Existenz, Bekämpfung von Diskriminierung und Terrorismus oder der Ausbau der Chancengleichheit ein.

Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die den Motor der deutschen Wirtschaft bilden, müssen sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung und somit den Themen Umweltschutz sowie verantwortungsvoller Unternehmensführung bewusst werden. Auch wenn es sich nur um scheinbar kleine Hebel handelt, wie beispielsweise verbesserte Arbeitsbedingungen der eigenen Mitarbeiter oder Einsparungen im Energieverbrauch, lohnt es sich, diesen Weg zu gehen.

KMUs profitieren von nachhaltigem Wirtschaften

Nachhaltigkeit rückt immer stärker in den Unternehmensfokus. Die Motivation hinsichtlich nachhaltigen Handelns lässt sich auf die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Faktoren zurückführen. Insbesondere für den Mittelstand ergeben sich durch nachhaltiges Wirtschaften und Handeln zahlreiche Potenziale, die auf den ersten Blick nicht immer erkennbar sind.

Die Angst vor Investitionen und möglichen Kosten kann sowohl bei der Digitalisierung als auch bei der Umsetzung nachhaltiger Strategien einen hemmenden Faktor darstellen. Doch gerade durch nachhaltige Energie- und Ressourceneffizienzstrategien sowie einer langfristigen Zielausrichtung lassen sich wertvolle Ressourcen und somit auch Kosten einsparen.

Nachhaltige Unternehmen sind zunehmend im Trend und die Außenwirkung beeinflusst den Erfolg. Ein positives Image wirkt sich unter anderem auf die Kundenbindungen und Kundenwahrnehmung sowie auf die Steigerung der Attraktivität als Arbeitgeber für zukünftige Mitarbeitende aus. Auch sich ändernde Marktbedürfnisse aufgrund des gesellschaftlichen Wandels sind als positive Anreize adressierbar. Fakt ist, dass sich unsere Wirtschaft verändert und zukünftig nachhaltigere Standards und Vorgaben durch die Politik zur Regel werden. Insbesondere KMU, die als Zulieferer arbeiten, spüren die veränderten Ansprüche. Da Unternehmen das Ziel verfolgen, wettbewerbsfähig zu sein und somit mittel- und langfristig ihre Existenz zu sichern, müssen sich auch Geschäftsmodelle und -strategien weiterentwickeln. Hier kann Nachhaltigkeit als Innovationsspritze wirken. Ein Beispiel ist Sharing Economy. Anstelle des Besitzens rückt hier das Benutzen eines Produktes und das Teilen von Gütern, Informationen und Dienstleistungen in den Vordergrund.

¹ Vgl. Braungart, McDonough.



Abbildung 2: Digitalisierung ist der Enabler für mehr Nachhaltigkeit in Unternehmen. (Eigene Darstellung, SmartFactory-KL 2021)

Neben der Erschließung neuer Potenziale gehen nachhaltig handelnde und wirtschaftende Unternehmen in erster Linie als Vorreiter hinweg, stellen sich den Herausforderungen und inspirieren andere Akteure für eine erfolgreiche Zukunft.

Digitalisierung ist ein Werkzeugkoffer

Die andere große Strömung der heutigen Zeit ist die Digitalisierung. Der Einsatz von digitalen Technologien ermöglicht und beschleunigt den Fortschritt. Der Zukunfts- und Fortschrittsgedanke vereint Nachhaltigkeit und Digitalisierung und die Symbiose der beiden Strömungen kann einen großen Nutzen stiften. Um nachhaltiger zu handeln, können sich Unternehmen verschiedene Werkzeuge der Digitalisierung zu Nutze machen. Letztendlich ist die Digitalisierung nämlich genau das: ein Werkzeugkoffer, dessen Nutzung es Unternehmen ermöglicht, Prozesse und Abläufe effizienter, verlässlicher und schließlich auch nachhaltiger zu gestalten. Gezielt eingesetzt können Unternehmen so zum Beispiel ihre Fertigung papierlos gestalten, Wissen bündeln und zentral speichern oder ressourcenschonende Technologien der künstlichen Intelligenz einsetzen. KMUs, die den Nutzen von Digitalisierung schon erkannt haben, können sich so als Vorbilder für ihre Mitbewerber positionieren.

Ein Beispiel aus der Praxis: Die JUWÖ Poroton Werke

Eines dieser Vorbilder ist die JUWÖ Poroton Werke Ernst Jungk & Sohn GmbH aus dem rheinhessischen Wöllstein. Im Rahmen einer Best-Practice Geschichte hat das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserlautern JUWÖ einen Tag lang begleitet und einen gemeinsamen Podcast aufgenommen. Das Unternehmen stellt zusammen mit einem weiteren Standort in Alzenau (Bayern) mit 160 Mitarbeitenden Mauerziegel her und ist im Rhein-Main-Gebiet, Hessen und Rheinland-Pfalz Marktführer. Geschäftsführer Stefan Jungk leitet das Unternehmen mittlerweile in fünfter Generation. Als erstes Ziegelwerk in Südwest- und Westdeutschland ist es nach dem Energie-Management-System nach EN 50001 und einem freiwilligen Klimamanagement-System nach ISO 14064² zertifiziert - Nachhaltigkeit ist dem KMU also sehr wichtig.

Das Unternehmen fertigt unterschiedliche Ziegel, wie zum Beispiel den ThermoPlan RX-Ziegel mit einer Füllung aus besonderem Dämmstoff. Man kann förmlich bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung von JUWÖ zuschauen: In den letzten zehn Jahren hat sich der Umsatz verdreifacht, im laufenden Jahr rechnet Geschäftsführer Jungk mit einem Umsatz von 35 Millionen Euro. 170 Millionen Ziegelsteine verlassen das Unternehmen pro Jahr, das reicht umgerechnet für 4000 Häuser. „Ein Ort so groß wie Wöllstein - jedes Jahr durch unsere

² <https://www.juwoe.de/de/ziegel/Nachhaltigkeit.php>;
https://www.juwoe.de/de/ziegel/Klimaneutrale_Ziegel.php



Abbildung 3: Die JUWÖ Poroton Werke Ernst Jungk & Sohn GmbH fertigt Mauerziegel, die Produktion basiert auf der Nutzung von digitalen Tools.

Ziegel“, sagt der Geschäftsführer. Um das ermöglichen zu können, bleibt die Firma stets innovativ. „Wir bringen jedes Jahr mindestens ein neues Produkt auf den Markt“, so Jungk.

Digitalisierung und Nachhaltigkeit vereint - so kann es aussehen

Dass sich Digitalisierung und Nachhaltigkeit gegenseitig nicht ausschließen, zeigt JUWÖ eindrucksvoll. Es hat den Nutzen des Werkzeugkoffers namens Digitalisierung früh erkannt und setzt eine ganze Bandbreite von Werkzeugen ein. Beispielsweise verwenden sie ein selbst entwickeltes ERP-System, digitale Tools und Recycling in der Fertigung sowie künstliche Intelligenz in der Qualitätskontrolle. Nachhaltigkeit ist für JUWÖ ein wichtiges Anliegen, weswegen sie das Ziel der klimaneutralen Produktion ab 2022 anstreben.

Dabei gelingt es dem KMU, den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit ein Gesicht zu geben. Die ökonomische Seite der Nachhaltigkeit deckt JUWÖ unter anderem mit einem eigens für die Ziegelindustrie entwickelten ERP-System ab, welches sie durch die Ausgründung Brick-IT der gesamten Branche zur Verfügung stellen können. Ein besonderes Feature dieses Systems ist die Wissensmanagementdatenbank. Es können so nicht nur alle relevanten Daten digital abgebildet, sondern auch Wissen gespeichert werden - insgesamt werden die Arbeitsabläufe so flexibler und effizienter. Hinzu kommt eine künstliche Intelligenz in der Qualitätskontrolle, die langfristig gesehen weitere Kosten und Zeit einspart.

Auch die ökologische Nachhaltigkeit kommt nicht zu kurz: JUWÖ recycelt aussortierte und fehlerhafte Ziegel selbst und stellt sogar einen eigens konzipierten Ziegel her, der dank seiner PoroTec-Füllung eine besonders gute Wärmeeffizienz hat. Da Wände mit PoroTec-Ziegeln nicht so dick gebaut werden müssen wie mit herkömmlichen Ziegeln, können Ressourcen eingespart werden. Außerdem hat sich das KMU zum Ziel gesetzt, ab diesem Jahr komplett klimaneutral zu produzieren. Möglich wird das vor allem durch den Einsatz von modernen Maschinen und Öfen, nicht vermeidbare Emissionen kompensiert das Unternehmen laut eigenen Angaben mit CO₂-Zertifikaten der Vereinten Nationen. Darüber hinaus ist eine neue Produktionslinie mit neuester Technik und die Nutzung einer umfangreichen Freiflächen-Photovoltaik-Anlage in Planung. Diese folgt den Ergebnissen der Roadmap zur Klimaneutralität, die die Ziegelindustrie bereits 2021 veröffentlicht hat. Schließlich hält JUWÖ sogar eigene Bienen auf dem Firmengelände, um zur Erhaltung der ökologischen Artenvielfalt beizutragen. Als großes Ziel für die Zukunft wünscht sich JUWÖ eine Lebenszyklusakte des Ziegels. Diese ultimative Verschmelzung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit würde es ermöglichen, den gesamten Lebenszyklus eines Ziegelsteins von der Fertigung bis zum Einbau in einem Gebäude digital abzubilden. So könnte jederzeit nachvollzogen werden, welche Emissionswerte der Ziegel hat, wo er sich befindet und wie sein wahrscheinlicher Zustand ist. Nach seiner Nutzungsdauer könnte der Ziegel dann wieder ans Unternehmen zurückgegeben und recycelt werden.

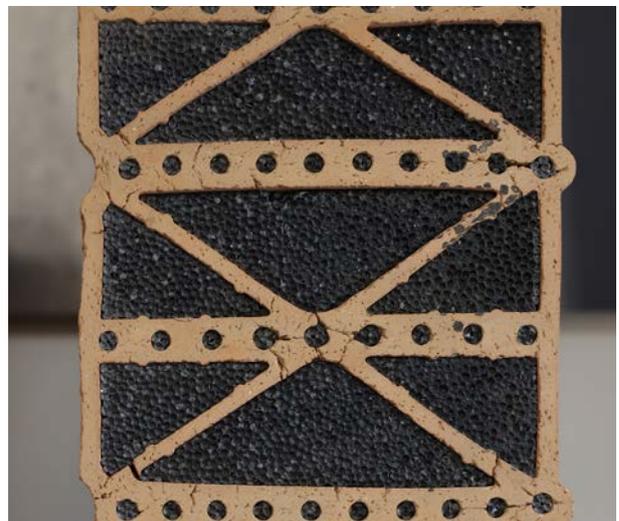


Abbildung 4: Dieser besonders nachhaltige Ziegel der ThermoPlan RX-Serie ist mit PoroTec gefüllt.



Abbildung 5: Eine digitale Schnittstelle zur Maschine.

Um das Nachhaltigkeitsdreieck zu komplettieren, bemüht sich das KMU auch um die soziale Seite der Nachhaltigkeit. Durch digitale Schnittstellen in der Fertigung können Werker:innen Maschinen per Tablet von zuhause aus steuern – das sorgt durch die Möglichkeit des mobilen Arbeitens für eine gute Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Außerdem vereinfachen die Bildschirme an den Maschinen und der Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Qualitätskontrolle die Arbeitsabläufe zusätzlich. Und schließlich sorgt das Wissensmanagementsystem auch für eine transparente und offene Unternehmenskultur, in der jeder Mitarbeitende einfach und unkompliziert alle nötigen Informationen findet und miteinander teilen kann.

Nachhaltigkeit durch Digitalisierung erreichen: Jetzt loslegen

Das Beispiel der JUWÖ GmbH zeigt, wie ein klassisches KMU die größtmögliche Bandbreite an Digitalisierungswerkzeugen für sich nutzen kann und gleichzeitig nachhaltiges Handeln in den Fokus rückt. Für andere mittelständische Unternehmen stellt JUWÖ ein Vorbild dar, welches die Chancen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit sowie die sich daraus ergebenden Innovationspielräume nutzt. Wir sollten im Hinterkopf behalten,

dass nicht jeder Prozess, der mit digitalen Instrumenten ergänzt und effizienter gestaltet wird, auch wirklich nachhaltig ist. Dennoch ist jeder Schritt in Richtung Nachhaltigkeit ein Anfang. Unternehmen sollten sich nicht unter Druck gesetzt fühlen, sofort alle möglichen Digitalisierungsmaßnahmen anzugehen. Eine geeignete Herangehensweise ist es, zu reflektieren, welche Herausforderungen oder Hemmnisse im Zusammenhang mit nachhaltigem Handeln und Wirtschaften aktuell im eigenen Unternehmen vorliegen und wie diese zu lösen sind. Hierbei kann Sie das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern unterstützen. Ohne den Menschen aus dem Auge zu verlieren, lässt sich in vielen Fällen eine Lösung mithilfe eines Digitalisierungswerkzeugs finden. Denn Nachhaltigkeit ist das WARUM und Digitalisierung kann das WIE sein.

Literatur

- Hörndlein, Julian (2021) Mit Digitalisierung zu Nachhaltigkeit in der Ziegelbranche. <https://digitalzentrum-kaiserslautern.de/mit-digitalisierung-zu-nachhaltigkeit-in-der-ziegelproduktion>. Zugegriffen: 23. Februar 2022.
- Petzsch, Teresa (2021) Nachhaltigkeit für den Mittelstand in Rheinland-Pfalz. https://digitalzentrum-kaiserslautern.de/wp-content/uploads/2021/11/MDZ-KL_Nachhaltigkeit-im-Mittelstand_2021.pdf. Zugegriffen: 23. Februar 2022.
- Pufe, Iris (2017) Nachhaltigkeit. 3. Auflage, Konstanz und München: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin: WBGU.
- Zentrum für Erneuerbare Energien (2017) Nachhaltiges Handeln in Unternehmen und Regionen. [Wegweiser-nachhaltiges-Handeln-KMU.pdf](https://www.wegweiser-nachhaltiges-handeln-kmu.de/) (oeko.de). Zugegriffen: 2. März 2022.
- Braungart, Michael; McDonough, William (2008): Die nächste industrielle Revolution – Die Cradle to Cradle-Community. 2. Auflage, Cep Europäische Verlagsanstalt.
- Aachener Stiftung (2022) Nachhaltigkeitsdreieck. Lexikon der Nachhaltigkeit | Definitionen | Nachhaltigkeitsdreieck / Dreieck der Nachhaltigkeit. Zugegriffen: 25. März 2022.

Autorinnen



Teresa Petzsche, M.Sc., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Technologie-Initiative SmartFactory-KL e.V.. Im Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern ist sie Ansprechpartnerin für das Themengebiet Nachhaltigkeit und als Netzwerkmanagerin tätig.



Larissa Theis, M.A., ist Content Marketing Managerin bei der Technologie-Initiative SmartFactory-KL e.V. und für die Öffentlichkeitsarbeit des Mittelstand-Digital Zentrums Kaiserslautern zuständig. Sie ist unter anderem für die Außenwirkung und Kommunikation des Zentrums nach außen über die Webseite und Social-Media-Kanäle verantwortlich und erstellt Text-, Bild- und Videomaterial über das Zentrum.

Social-Media-Kanäle verantwortlich und erstellt Text-, Bild- und Videomaterial über das Zentrum.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Kaiserslautern bietet kleinen und mittleren Industrie- und Handwerksunternehmen aus Rheinland-Pfalz fundiertes Wissen zu Industrie 4.0, Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz. Das Team unterstützt bedarfsorientiert beim Aufbau von digitaler Kompetenz, der Vernetzung untereinander sowie bei der Umsetzung von Projekten.

Zu den Themen dieses Zentrums zählen unter anderem:

- ▶ Vernetzte Produktion
- ▶ Digitale Geschäftsmodelle
- ▶ Künstliche Intelligenz
- ▶ Digitales Arbeiten
- ▶ Sharing Economy
- ▶ Nachhaltigkeit

www.digitalzentrum-kaiserslautern.de





Felix Niemeyer, Marvin Ehrhardt, Mark Mennenga

Ökobilanzierung in KMU: Ein KMU-gerechter Wegweiser in Richtung Klimaneutralität

Der Druck auf Unternehmen nachhaltiger zu werden wächst stetig. Klimaneutralität ist auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) inzwischen ein Thema. Doch wie kann sie erreicht werden? Eine Methode dafür ist die Ökobilanzierung. Das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover hat wesentliche Aspekte für den erfolgreichen Einsatz der Methode zusammengestellt.

Auf nationaler und internationaler Ebene werden in der Politik Richtlinien und Regularien verabschiedet, die zu einer Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit führen sollen. Deutschland hat beispielsweise im Klimaschutzgesetz die Klimaschutzvorgaben weiter verschärft. Ziel ist, bis 2045 treibhausgasneutral zu sein.¹

Aus wirtschaftlicher Sicht treffen diese Verschärfungen auch Unternehmen. Ein sehr offensichtlicher, seit Anfang 2021 in Deutschland eingeführter Kostenfaktor, ist die CO₂-Steuer. Diese Steuer führt dazu, dass beispiels-

weise Kraftstoffe und damit letzten Endes Produkte teurer werden. Von anfänglich 25 € pro Tonne CO₂ wird die Steuer stufenweise bis 2025 auf 55 € pro Tonne CO₂ ansteigen.² Unternehmen können sich diese Steuer teilweise durch Zertifizierungsmaßnahmen und Fördermittel erstatten lassen, um Investitionen in Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit zu tätigen.

Schließlich wird auch für Kundinnen und Kunden der Faktor Nachhaltigkeit immer wichtiger.³ Kundinnen und Kunden achten vermehrt auf den Einsatz nachhaltiger Materialien oder das Engagement von Unternehmen für Umweltschutz und der öffentliche Druck der Klimaschützer nimmt zu. Ausschreibungen der öffentlichen Hand berücksichtigen zunehmend soziale und umweltbezogene Kriterien, in dessen Folge Anbieter Nachhaltigkeitskriterien in ihren Lösungen mitzudenken haben, um bspw. definierte CO₂-Grenzwerte einzuhalten (siehe GWB §97 Abs. 3).

¹ Schiffer 2021.

² Venjakob und Wagner 2021.

³ Lasarov 2021.

Nachhaltigkeit - ein Innovationstreiber

Für Unternehmen lohnt es sich bereits heute, sich mit den (klimapolitischen) Herausforderungen von morgen zu beschäftigen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Nachhaltigkeit ist nicht mehr ausschließlich ein Kostenfaktor, sondern kann zum Innovationstreiber werden. Wie kann ein Unternehmen den CO₂-Ausstoß und weitere Emissionen reduzieren oder gar klimaneutral werden, um die (kommenden) Regularien zu erfüllen? Warum lohnt es sich bereits jetzt, sich mit Ökobilanzierung und Klimaneutralität – insbesondere mit Dekarbonisierung sowie der Reduzierung von CO₂-Emissionen – zu beschäftigen? Welche ökologischen und ökonomischen Anreize gibt es für Unternehmen?

Um einen Anfang im Themenkomplex der ökologischen Nachhaltigkeit zu finden, ist es für Unternehmen sinnvoll, sich mit der Ökobilanz zu befassen. Sie ist eine Methode zur systematischen Analyse und Bewertung von Umweltauswirkungen von Produkten, Verfahren, Dienstleistungen und Verhaltensweisen. Das Vorgehen zur Erstellung einer Ökobilanz ist international nach der DIN EN ISO 14040/14044 standardisiert.⁴

Arten der Ökobilanzierung

Es gibt unterschiedliche Arten von Ökobilanzen: Die Produktökobilanzen beschreiben die Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung über den gesamten Lebenszyklus. Prozessbilanzen stellen die potentiellen Umweltauswirkungen eines Prozesses innerhalb oder über den ganzen Produktlebenszyklus dar. Neben den Prozess- und Produktökobilanzen können auch ganze Betriebe oder Unternehmen mittels Betriebs- bzw. Unternehmensökobilanzen analysiert werden.⁵ Oftmals werden Ökobilanzen angefertigt, um einen Vergleich der Umweltauswirkungen von Produkten, Produktvarianten oder Prozessen durchzuführen. In diesem Zusammenhang wird auch von einer vergleichenden Ökobilanz gesprochen.

Schritte der Ökobilanz

1. Bei einer Ökobilanz wird als erstes die **Zieldefinition** und der **Untersuchungsrahmen** festgelegt: Welches Produkt oder welcher Prozess soll betrachtet werden? Welche Bilanzierungsinhalte helfen bei der Betrachtung? Innerhalb des Untersuchungsrahmens werden die Funktionen bzw. Leistungsmerkmale des zu untersuchenden Systems eindeutig definiert. Dazu „[...] ist

die Angabe einer Bezugsgröße [notwendig], auf die die Input- und Outputdaten normiert werden (im mathematischen Sinn)“ (DIN EN ISO 14044:2006). Diese „funktionelle Einheit“ muss eindeutig definiert und messbar sein.

2. Im zweiten Schritt wird die **Sachbilanz** erstellt: Alle **In- und Outputströme** des festgelegten Untersuchungsrahmens werden über eine Stoffstrom- oder auch Stoffflussanalyse systematisch erfasst und definiert. Damit die Daten möglichst genau sind, sollten Unternehmen direkte Daten erheben, sogenannte Primärdaten. Sollten Primärdaten nicht verfügbar sein oder erhoben werden können, können Datenbanken dabei helfen, fehlende Prozess- oder Produktdaten für die Bilanzierung zu finden. Neben öffentlichen, kostenlosen Datenbanken gibt es auch kostenpflichtige Datenbanken mit einer sehr umfangreichen Datenbasis.
3. Die Sachbilanz dient als Grundlage für die im dritten Schritt folgende **Wirkungsabschätzung**. Hier werden die Auswirkungen der eingehenden und ausgehenden Ströme auf die Umwelt durch Überführung der In- & Outputströme in Wirkungskategorien mittels Nutzung von Wirkungsindikatoren abgeschätzt. In der Sachbilanz werden die Auswirkungen auf z. B. den **Treibhaus-effekt** oder die Smogbildung berücksichtigt.
4. Der vierte und letzte Schritt beinhaltet die Interpretation und schließlich die **direkte Anwendung** der Ökobilanz.⁶ Auf Basis der Ökobilanz können nun bspw. Optimierungspotenziale identifiziert und (Unternehmens-)Entscheidungen getroffen werden.

Greenhouse Gas Protocol - ein Standard zur Treibhausgasbilanzierung

Um Klimaneutralität für den gesamten Betrieb zu erreichen, ist es sinnvoll, bestehende Standards einzusetzen. Das "Greenhouse Gas Protocol" (GHG Protocol) ist eines der am meist genutzten Standards für die Treibhausgasbilanzierung von Unternehmen. Dieses Protokoll bezieht die im Rahmen des Kyoto-Protokolls regulierten Treibhausgase in die Bilanzierung mit ein. Neben dem allgemein bekannten Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) sind das unter anderem auch Methan (CH₄), Schwefelhexafluorid (SF₆), Stickstofftrifluorid (NF₃), Lachgas (N₂O) oder Fluorkohlenwasserstoffe (FKW). So unterschiedlich wie die Zusammensetzung der Gase ist, so unterschiedlich sind auch ihre Umweltauswirkungen. Schwefelhexafluorid (SF₆) hat zum Beispiel eine mehr als 20.000-fache Wirkung auf den Treibhausgaseffekt als Kohlenstoff-

⁴ UBA 2018.

⁵ Herrmann 2009.

⁶ Herrmann 2009.

dioxid (CO₂). Dieses Treibhauspotential wird auch „Global Warming Potential“ (GWP) genannt. Der GWP-Wert definiert das relative Treibhausgaspotential in Bezug auf CO₂. Deshalb werden bei einer Treibhausgasbilanzierung über Emissionsfaktoren CO₂-Äquivalente berechnet.⁷

Das GHG Protokoll⁸ unterscheidet drei Bereiche, sogenannte Scopes (siehe Abbildung 1):

Scope 1: Direkte Treibhausgasemissionen, die aus Quellen stammen, die vom Unternehmen kontrolliert werden oder sich in dessen Besitz befinden. Diese Emissionen können beispielsweise beim Betrieb der eigenen Produktionsanlagen entstehen.

Scope 2: Indirekte Treibhausgasemissionen, die mit dem Bezug von Strom, Dampf, Heizung und Kühlung verbunden sind. Durch die Energieerzeugung entstehen bereits vor der Nutzung im Betrieb Emissionen im sogenannten vorgelagerten Unternehmensbereich.

7 GHG 2015.
8 GHG 2015.

Scope 3: Indirekte Treibhausgasemissionen aus Quellen, die sich nicht im Besitz oder unter der Kontrolle des zu bilanzierenden Unternehmens befinden, aber in der Wertschöpfungskette verankert sind. Scope 3 umfasst somit alle Quellen die nicht in die Kategorien des Scopes 1 oder Scopes 2 fallen. Dieser Bereich bilanziert sowohl vorgelagerte als auch nachgelagerte Aktivitäten (Transport, Nutzung der verkauften Güter etc.). Häufig umfasst Scope 3 den Großteil der Treibhausgasemissionen.

Laut GHG Protokoll⁹ reicht es aus, dass Unternehmen die Emissionen im Scope 1 und Scope 2 quantifizieren. Die Quantifizierung im Scope 3 ist optional. Auch wenn die Quellen im Scope 3 nicht direkt kontrolliert werden können, kann ein Unternehmen ggf. Einfluss nehmen - beispielsweise indem bei Vertragsabschlüssen, wie Zulieferverträgen, darauf geachtet wird, dass Produkte und Aktivitäten von externen Unternehmen einen möglichst geringen CO₂-Fußabdruck haben.

9 GHG 2015.

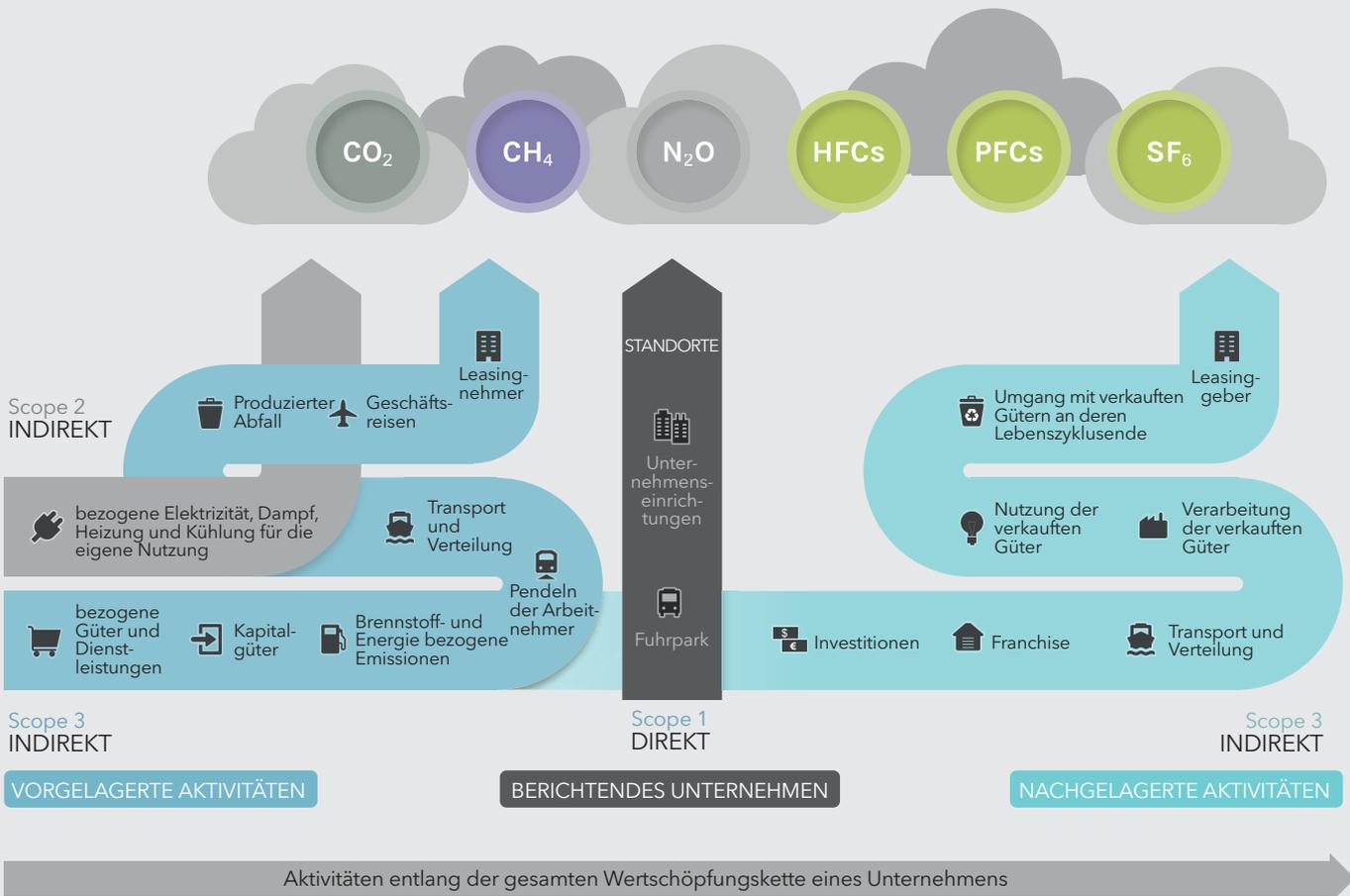


Abbildung 1: Unterscheidung von direkten und indirekten Emissionen (WWF/CPD 2014)

Normen für die korrekte Bilanzierung

Nachdem das Unternehmen die Emissionen in den notwendigen Bereichen erfasst und bilanziert hat, stellt ein Überprüfungsprozess sicher, dass die Bilanzierung korrekt durchgeführt wurde. Dafür gibt es Normen, wie die ISO 14064, die Anforderungen an die Verifizierung von Ökobilanzen definieren. Die Überprüfung wird in der Regel durch unabhängige Expertinnen und Experten durchgeführt (u. a. geregelt durch ISO 14024).

Möglichkeiten für Emissionsreduktionen

Im Anschluss an die Überprüfung geht es darum, Verbesserungsmaßnahmen für den Betrieb zu identifizieren und zu realisieren. Dabei bestehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen.

Die direkten Emissionen eines Unternehmens (Scope 1) können unmittelbar beeinflusst werden. Zu Scope 1 gehört beispielsweise der Fuhrpark und die Unternehmens-einrichtungen (siehe Abbildung 1). Eine Verbesserungsmaßnahme ist ein Umstieg auf Elektrofahrzeuge. Auch Maßnahmen für die Digitalisierung können dazu beitragen, Emissionen zu reduzieren – beispielsweise durch Retrofitting, die digitale Aufrüstung von Bestandsanlagen.¹⁰ Statt teurer Neuanschaffungen können Maschinen und Anlagen zum Teil kostengünstig modernisiert und durch nachgerüstete Sensorik u. a. (Energie-)Daten gewonnen werden. Ältere Maschinen und Anlagen können durch die Nachrüstung an Fertigungsleitsysteme angeschlossen werden. Die gewonnenen Daten können u. a. zur Produktionssteuerung sowie zur Prozess- und Produktoptimierung genutzt werden.¹¹

Auch die indirekten, dem Unternehmen vorgelagerten Emissionen in Scope 2 können verringert werden. Eine Möglichkeit ist der Einsatz „grünen Stroms“ und das Setzen auf regenerative Energien. Viele Bundesländer, wie Niedersachsen, fördern den Ausbau von erneuerbaren Energien, sodass Unternehmen finanzielle Unterstützung beantragen können.¹²

Für die indirekten, vor- und nachgelagerten Emissionen in Scope 3 gibt es zahlreiche Ansatzpunkte, um die Ökobilanz zu verbessern. Dazu zählen u. a. die Bereiche Transport, eingekaufte Güter und Dienstleistungen, Geschäftsreisen, Arbeitswege der Angestellten, Produkt-nutzungsphasen und vermietete Sachanlagen (siehe Abbildung 1). Es gibt mehrere Möglichkeiten, die entstehenden Emissionen in diesen Bereichen zu verrin-

gern. Neben der Änderung von Verpackungsmaterialien und Rohstoffen oder der Auswahl von klimaneutralen Lieferanten, kann auch hier die Digitalisierung helfen, Emissionen einzusparen. Beispielsweise können durch Einsatz von „Augmented Reality“ (AR) Reparaturen beim Kunden aus der Ferne durchgeführt und somit Dienstfahrten eingespart werden.¹³

Standards zur Kompensierung von Emissionen

Zusätzlich zur Umsetzung von Maßnahmen für die Reduktion von Emissionen in den Scopes 1, 2 und 3 können Unternehmen alternativ oder in Ergänzung unvermeidbare Emissionen auch freiwillig kompensieren. Vor dem Hintergrund, dass der Klimawandel eine globale, grenzübergreifende Herausforderung ist, muss die Kompensation nicht im direkten Umfeld des Unternehmens geschehen – so ist z. B. auch die finanzielle Unterstützung bei der Aufforstung des Regenwaldes denkbar. Hierfür gibt es zahlreiche Anbieter mit unterschiedlichen Kompensationsstandards und -projekten. Damit die Projekte auch einen nachweislichen Umweltbeitrag leisten, werden diese nach unterschiedlichen Standards zertifiziert. Ein häufig genutzter Standard ist der „Gold Standard“, der hohe Maßstäbe für positive Umweltauswirkungen ansetzt. Der Standard fördert Klimaprojekte, die einen positiven und nachweislichen Beitrag für die Umwelt liefern. Hierzu zählen Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien oder der Steigerung der Wasserqualität.¹⁴

KMU-gerechte Unterstützungen und digitale Werkzeuge

Damit Unternehmen erste eigene Ökobilanzen erstellen und somit ihre Umweltauswirkungen bereits selbstständig abschätzen können, gibt es kostenlose, frei verfügbare und KMU-gerechte Werkzeuge – beispielweise den CO₂-Bilanzierungsrechner „Ecocockpit“ (<https://eco-cockpit.de/>) der Effizienz-Agentur NRW. Unternehmen können damit einen ersten CO₂-Fußabdruck erstellen. Der Rechner ermöglicht unkompliziert erste CO₂-Treiber im Unternehmen ausfindig zu machen und Maßnahmen zur Reduzierung abzuleiten.

Die Digitalisierung kann auch in diesem Bereich unterstützen, indem durch geeignete IT-Infrastruktur (z. B. mit Hilfe von Cyber-Physische-Systemen) Daten direkt aus der Produktion erhoben und im Sinne einer Live-Ökobilanzierung (engl. Live-LCA) unmittelbar für den Bilanzierungsprozess verfügbar gemacht werden.¹⁵ Das reduziert bspw. den Aufwand für die Erhebung der Daten

¹⁰ Papen et al. 2013.

¹¹ Mittelstand-Digital 2022.

¹² Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen 2022.

¹³ Mittelstand 4.0-Agentur Prozesse 2018.

¹⁴ The Gold Standard 2022.

¹⁵ Hagen et al. 2020.

erheblich. Des Weiteren können auch Energiemanagement-Systeme nach ISO 50001 dabei helfen, einen positiven Umweltbeitrag zu leisten und gleichzeitig Kostenersparnisse zu realisieren.

Klimaneutralität in Unternehmen zu erreichen, ist selbstverständlich auch mit Herausforderungen verbunden. Neben dem Zeitaufwand, fehlenden Daten oder Know-how sind insbesondere auch die Investitionen für viele KMU eine Herausforderung. Genau hier gibt es unterschiedliche Förderprogramme. Beispielsweise bietet das „Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle“ (BAFA) seit dem 01.01.2019 mit dem Programm „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ Unternehmen die Möglichkeit, entweder einen Zuschuss oder einen zinsverbilligten Kredit zu bekommen, um in neue, energieeffiziente Technologien zu investieren. Das BAFA fördert im Kontext der Energie- und Ressourceneffizienz fünf Bereiche:¹⁶

1. **Querschnittstechnologien:** „Förderfähig sind Investitionen zum Ersatz oder zur Neuanschaffung von hocheffizienten Anlagen bzw. Aggregaten für die industrielle und gewerbliche Anwendung.“ (BAFA 2022)
2. **Prozesswärme aus erneuerbaren Energien:** „(...) Neuanschaffung von Anlagen zur Bereitstellung von Wärme aus Solarkollektoranlagen, Wärmepumpen oder Biomasse-Anlagen, deren Wärme zu über 50 Prozent für Prozesse, d. h. zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten oder zur Erbringung von Dienstleistungen verwendet wird.“ (BAFA 2022)
3. **MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software:** „(...) Soft- und Hardware im Zusammenhang mit der Einrichtung oder Anwendung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems.“ (BAFA 2022)
4. **Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen:** „(...) Maßnahmen zur energetischen und ressourcenorientierten Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen, die zur Erhöhung der Energie- oder Ressourceneffizienz beziehungsweise zur Senkung und Vermeidung des fossilen Energieverbrauchs oder CO₂-intensiver Ressourcen in Unternehmen beitragen.“ (BAFA 2022)
5. **Transformationskonzepte:** „(...) Unternehmen bei der Planung und Umsetzung der eigenen Transformation hin zur Treibhausgasneutralität zu unterstützen.“ (BAFA 2022)

Die Förderleistung ist abhängig vom gewählten Modul. KMU können in diesen Bereichen mit bis zu 60 Prozent gefördert werden. Nähere Informationen können der aufgeführten Quelle des BAFA entnommen werden.

Fazit

Ökobilanzen können eine Grundlage dafür bilden, unternehmerische Entscheidungen zu treffen und das Unternehmen nachhaltiger für die Zukunft aufzustellen. Ökobilanzen decken u. a. Hotspots auf, welche im Anschluss adressiert werden können, um Kosten-, Nutzen- und Umweltpotenziale zu erzielen. Durch den steigenden Druck seitens Politik und Verbraucher, können Unternehmen auch insbesondere durch die Reduzierung von Umweltauswirkungen Wettbewerbsvorteile erzielen, indem sie bspw. den Umweltaspekt für ihr Marketing nutzen und Kostenersparnisse realisieren. Die Digitalisierung ist hierbei ein hilfreiches sowie leistungsstarkes Werkzeug, welches Transparenz schafft und so die nachhaltige Transformation im Unternehmen unterstützt.

Bevor ein Unternehmen Investitionen tätigt, ist es sinnvoll, sich über Unterstützungsleistungen zu informieren. Die Expertinnen und Experten von Mittelstand-Digital bieten beispielsweise kostenlose Angebote für KMU an: Bundesweit gibt es 26 Zentren, die mit Firmengesprächen, Workshops, Planspielen oder gemeinsamen Digitalisierungsprojekten KMU unterstützen. Das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover bietet neben Themen wie Energietransparenz, Material- & Ressourceneffizienz und ökologische Bewertung auch speziell auf die jeweiligen Unternehmen Unterstützungsleistungen an. Es informiert gezielt darüber, welche Digitalisierungslösungen im Betrieb implementiert werden können und begleitet Projekte zur Umsetzung.

Literatur

- BAFA (2022): Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft. Zuschuss und Kredit. Hg. v. Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html;jsessionid=E511415EA3534CE58DFE719CDF454616.2_cid381, zuletzt geprüft am 07.03.2022.
- GHG (2015): The greenhouse gas protocol. A corporate accounting and reporting standard: World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development. Online verfügbar unter <https://ghgprotocol.org/corporate-standard#supporting-documents>, zuletzt geprüft am 02.03.2022.

¹⁶ BAFA 2022.

Autoren



Felix Niemeyer studierte Maschinenbau sowie Sales Engineering and Product Management an der Ruhr-Universität Bochum und arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur „Nachhaltige Produktion & Life Cycle Engineering“ am „Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik“ der TU Braunschweig.

Mit seinem technischen und wirtschaftlichen Hintergrund arbeitet er an Forschungsprojekten im Kontext der Kreislaufwirtschaft sowie als Nachhaltigkeitsexperte für das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover. Er unterstützt Unternehmen im Bereich Material- & Ressourceneffizienz, ökologische Bewertung und nachhaltige Geschäftsmodelle.



Marvin Ehrhardt hat sein Studium des Maschinenbaus an der Technischen Universität Braunschweig abgeschlossen. Seit dem Ende seines Studiums forscht er als Mitarbeiter der Professur „Nachhaltige Produktion & Life Cycle Engineering“ am Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik in den Themen-

gebieten Automatisierung und additive Fertigung im Kontext der Ersatzteillogistik. Zudem unterstützt er das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit.



Dr.-Ing. **Mark Mennenga** ist stellvertretender Leiter in der Professur „Nachhaltige Produktion & Life Cycle Engineering“ am „Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik“ der TU Braunschweig und leitet die Forschungsabteilung »System of Systems Engineering«. Er unterstützt im Mittelstand-Digital Zentrum Hannover mit seiner fachlichen Expertise im Bereich nachhaltige Geschäftsmodelle, Digitalisierung und Life Cycle Engineering.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover bietet kleinen und mittleren Unternehmen umfassendes und unabhängiges Digitalisierungs-Knowhow und fundiertes Wissen zum Einsatz Künstlicher Intelligenz. Mit Informationsveranstaltungen, Workshops, Firmengesprächen und Projektbegleitungen macht das Zentrum Unternehmen fit für die digitale Zukunft. Das Themenspektrum des Zentrums reicht von der Produktion und Logistik über Big Data und Ökologische Nachhaltigkeit bis zu Recht und Arbeit 4.0.

<https://digitalzentrum-hannover.de/>



Hagen, Johanna; Büth, Lennart; Haupt, Johanna; Cerdas, Felipe; Herrmann, Christoph (2020): Live LCA in learning factories: real time assessment of product life cycles environmental impacts. In: Procedia Manufacturing 45, S. 128-133. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.04.083.

Herrmann, Christoph (2009): Ganzheitliches Life Cycle Management. Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch). Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1497092>.

Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (Hg.) (2022): Förderprogramme für Unternehmen. Online verfügbar unter <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/foerderprogramme/unternehmen/index.php>.

Lasarov, Wassili (2021): Nachhaltiger Konsum im digitalen Zeitalter. In: Manfred Bruhn und Karsten Hadwich (Hg.): Einsatzfelder - Akzeptanz - Kundeninteraktionen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler (Forum Dienstleistungsmanagement, Band 2), S. 235-261.

Mittelstand 4.0-Agentur Prozesse (Hg.) (2018): Innovationen in Wartung und Produktion - Assistenzsysteme, Wartungshelfer und erweiterte Realität. Dortmund.

Mittelstand-Digital (Hg.) (2022): Retrofit. Online verfügbar unter <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Themen/Technologien/Retrofit/retrofit.html>.

Papen, Marie-Christin; Lundborg, Martin; Tenbrock, Sebastian (2013): 360- Grad-Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU. Bad Honnef: WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK Diskussionsbeitrag, No. 480). Online verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10419/248436>.

Schiffer, Hans-Wilhelm (2021): Treibhausgasneutralität 2045/2050: Verschärfung der nationalen und der europäischen Klimaziele. In: Wirtschaftsdienst 101 (8), S. 638-644. DOI: 10.1007/s10273-021-2982-6.

The Gold Standard (Hg.) (2022): A higher standard for a climate secure and sustainable world. Online verfügbar unter <https://www.goldstandard.org/>, zuletzt geprüft am 07.03.2022.

UBA (2018): Ökobilanz. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz>, zuletzt geprüft am 02.03.2022.

Venjakob, Maike; Wagner, Oliver (2021): Sozial nachhaltig? Verteilungswirkungen einer CO₂-Bepreisung auf Privathaushalte. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung Abteilung Analyse Planung und Beratung (FES diskurs). Online verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-78728>.

WWF/CPD (2014): Vom Emissionsbericht zur Klimastrategie. Hg. v. WWF Deutschland und Carbon Disclosure Project (CDP). Online verfügbar unter <https://klimareporting.de>.



Henry Ekwaro-Osire, Alexandra Pehlken

Digitale Nachhaltigkeit im Nordwesten

Im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen wird die Nachhaltigkeit im Kontext Ressourceneffizienz in Unternehmen besonders unterstützt. Durch die Digitalisierung eröffnen sich für Wirtschaft und Gesellschaft große Chancen. Parallel dazu wird die ökonomische, ökologische und soziale Verantwortung von Unternehmen immer mehr zu einem bedeutenden Wettbewerbsfaktor. In der Nordwestregion von Deutschland ist die Motivation der Unternehmen sehr hoch und dieser Bericht stellt einige Beispiele vor.

Unternehmen spüren aktuell sehr deutlich den Druck auf zwei Säulen ihres Erfolges: a) Mangel an Fachkräften und Nachwuchs und b) Lieferkettenschwierigkeiten. Diese 2 Säulen sind existenziell für den langfristigen unternehmerischen Erfolg. Der Kern des Problems ist dabei unser relativ sorgloser Umgang mit Ressourcen; sei es der Mensch oder Materialien. Besonders in Bezug auf Energierohstoffe, wovon wir heute Mengen verbrauchen, die unseren Enkelinnen und Enkeln definitiv nicht mehr zur Verfügung stehen werden, bekommen wir den Druck aktuell besonders zu spüren. Dazu gesellt sich die Herausforderung, dass Europa im Sinne des Green

Deals¹ bis zum Jahr 2050 CO₂-neutral werden will. Dies resultierte vorwiegend aus dem seit 2015 bestehenden Pariser Abkommen², welches den globalen Rahmen zur Bekämpfung des Klimawandels vorgibt: „Die Erderwärmung soll deutlich unter 2°C gehalten werden; der Temperaturanstieg soll durch weitere Maßnahmen auf 1,5°C begrenzt werden.“ Im gleichen Jahr wurde auch die „Agenda 2030“ mit ihren 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung am 25. September 2015 von 193 Staats- und Regierungschefs auf dem Gipfeltreffen der Vereinten Nationen in New York verabschiedet³. Mit diesem „Weltzukunftsvertrag“ verpflichteten sich die Staaten dazu, allen Menschen bis zum Jahr 2030 ein Leben in Würde zu sichern. Die konkreten Maßnahmen der EU beziehen sich aktuell vor allem auf die Energieeffizienz, Reduktion aller Treibhausgasemissionen, nachhaltigem Verkehr, Landnutzung, Förderung von CO₂-armen Technologien und nicht zuletzt die Kreislaufwirtschaft. Durch die deutschlandweite Einführung des CO₂-Preises in 2021 wurde die Motivation der Unternehmen forciert, entweder auf

1 https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_de

2 https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de

3 <https://www.bmz.de/de/agenda-2030>

erneuerbare Energie zu setzen oder Energie einzusparen. Das Forcieren von z.B. nachhaltigen, ganzheitlichen Lieferketten in Kombination mit einer ressourcenschonenden Produktion und Kreislaufführung ist daher unabdingbar und stellt Unternehmen vor bisher unbekannte, aber lösbare Herausforderungen. Die Ressource Mensch wird durch den demographischen Wandel und den damit einhergehenden Fachkräftemangel aber auch durch veränderte Wertvorstellungen immer wichtiger. Unsere zukünftigen Mitarbeiter*innen kommen aus der Generation „Fridays for Future“ und so werden sich Unternehmen der Frage nach der Ressourcenschonung in vielfältiger Weise innerbetrieblich aber auch öffentlich stellen müssen. Ressourcenknappheit ist daher keineswegs „nur“ ein Pandemie- oder Wahl(kampf)thema und wird sich als eines der bedeutenden Themen in diesem Jahrzehnt herausstellen. Im Weiteren stellen wir hier zwei Beispiele aus nachhaltigen Unternehmen aus der Nordwest-Region vor. Das erste Beispiel kommt aus dem Bereich der digital unterstützten Energie- und Ressourceneffizienz und das zweite ist ein übergreifendes Beispiel aus der nachhaltigen Wertschöpfungskette mit einem Fokus auf nachhaltige digitale Geschäftsmodelle.

Praxisbeispiel: Energieeffizienz in der Produktion mittels KI

Mit seinem Ursprung als Windmühle im Jahre 1911, ist das Familienunternehmen AUSTING inzwischen zu einem der größten Mischfutterhersteller der Region Norddeutschlands gewachsen. Mit 25 Mitarbeitenden werden im Drei-Schicht-Betrieb bis zu 1.000 Tonnen Mischfutter täglich produziert. Das KMU, mit Hauptsitz in Damme, Landkreis Vechta, hat bei diesem Produktionsvolumen entsprechend einen hohen Energiebedarf. Die Produktion bringt allerdings einige Herausforderungen mit sich, welche einen energieeffizienten Betrieb erschweren.



Abbildung 1: Austing Mischfutterwerk

Erstens besteht eine große Vielfalt an Produktvarianten. Dieses erfordert jeweils unterschiedliche Produktionseinstellungen. Jede Futtergruppe (z.B. Schwein, Rind, Geflügel) beinhaltet unterschiedlich strukturierte Artikel (z.B. Mehl, Pellet, Krümel Futter). Das hat großen Einfluss auf die entsprechende Verarbeitung. Es bestehen ca. 400 verschiedene Artikel mit individuellen Rezepten, welche sich aus einer Auswahl von 100 Rohkomponenten zusammensetzen.

Die zweite wesentliche Herausforderung besteht darin, dass die Rohstoffgüte schwankt. Hierfür sind Online-Analysegeräte zur Bestimmung von Feuchte-, Protein-, Fett-, Rohasche- und Stärkegehalt im Einsatz. Die Ergebnisse hieraus müssen bei der Einstellung der Produktion beachtet werden, um eine ausreichende und konstante Qualität des Futters zu gewährleisten.

Beide Herausforderungen verursachen eine ständige Anpassung der Parameter in der Produktion. Neben der Vorgabe, das Produkt korrekt zu produzieren, ist es jedoch auch erstrebenswert, die Produktion energetisch optimal zu betreiben. Zusammen mit Forschenden am Institut für integrierte Produktentwicklung und BIBA Bremer Institut für Produktion und Logistik (Partner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen), hat das Unternehmen sich vorgenommen, mittels künstlicher Intelligenz (KI) diese Herausforderungen zu überwinden und ihre Energieeffizienz zu steigern.

Der Ansatz bestand im Wesentlichen darin, mittels Maschinellem Lernen (ML) die Einflussfaktoren bzgl. Energieverbrauch der Produktionsprozesse und Produktqualität zu verstehen. Mit den Erkenntnissen sollten dann Produktionsparameter optimal eingestellt werden, damit der Energieverbrauch minimiert wird und die Produktqualität erhalten bleibt. Zwei Anwendungen von ML, die in diesem Projekt verwendet wurden, werden im weiteren Verlauf erläutert:

Die erste Anwendung war die Nutzung von Deep-Learning, was eine bestimmte ML Methode ist, die sich besonders gut für Bilderkennung eignet. Es wurde ein Deep-Learning Modell entwickelt, das Fotos von dem zerkleinerten Getreide (welche später ins Mischfutter kommt) analysiert und hierbei erkennt, welche Typen Getreide nicht ausreichend zerkleinert wurden. Unter Berücksichtigung weiterer Eingangsparameter (z.B. Drehzahl der Hammermühle, Walzenabstand, usw.) kann das Modell identifizieren, welche Einstellungen notwendig sind, um die benötigte Qualität zu erreichen und dabei den Energieverbrauch zu minimieren.

Die zweite Anwendung bestand daraus, ein ML-Modell für den Mischfutter-Pelletierprozess zu erstellen, welches intelligente Empfehlungen liefert. Dieses Modell konnte

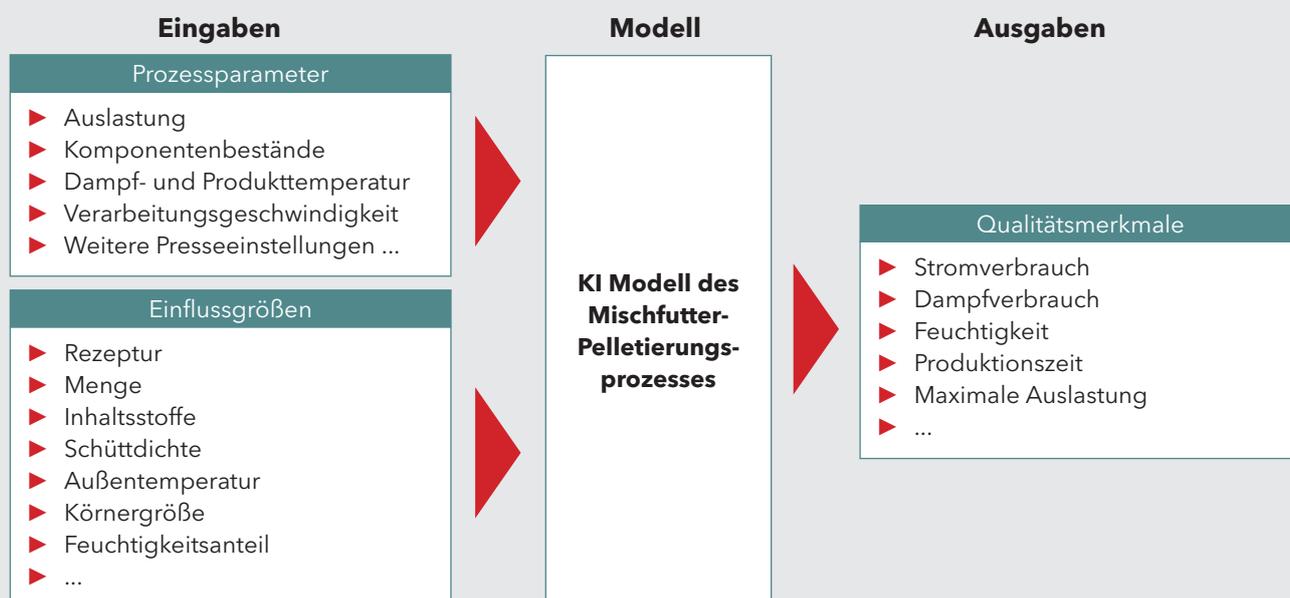


Abbildung 2: Darstellung der Eingaben und Ausgaben des ML Modells

sogar deutlich mehr Prozessparameter (z.B. Dampftemperatur, Press-Matrizen-Lochgröße und Kanallänge, etc.) sowie weitere Einflussgrößen (z.B. Rezeptur, Menge, Inhaltsstoffe, Außentemperatur, etc.) in Betracht nehmen (siehe Abbildung 2). Nachdem das Modell mit historischen Daten aus dem Werk trainiert wurde, konnte es für Produktionsaufträge anhand der gemessenen Einflussgrößen vorschlagen, welche Produktionsparameter eingestellt werden sollten mit dem Ziel der „Einsparung von Energie bei gleichzeitiger Gewährleistung der Qualität“.

Im Projekt wurde die obige Anwendung in einen Prototyp umgesetzt, welche bereits täglich im operativen Betrieb angewendet wird. Es konnten bereits erfolgreiche Energieeffizienzsteigerungen in Testläufen und Versuchsreihen nachgewiesen werden. Eine erweiterte Implementierung über einen Prototyp hinaus wird vom Unternehmen angestrebt.

Praxisbeispiel: Nachhaltiger Tourismus - Carolinensiel

Um zu zeigen, wie unterschiedlich der Einsatz von Digitalisierung sein kann, wird das Projekt des nachhaltigen Tourismus an der Nordseeküste mit der Region Carolinensiel-Harlesiel vorgestellt.

Die Tourismusbranche rückt immer weiter ins Zentrum der Nachhaltigkeitsdebatte. Die Branche ist im Lauf der vergangenen Jahrzehnte kontinuierlich gewachsen und

stellt global mittlerweile einen der wichtigsten Wirtschaftszweige dar. Im Jahr 2012 betrug die Zahl der internationalen Reisen erstmals über 1 Mrd., im Jahr 2015 waren es bereits 1,184 Mrd.⁴). Ein Blick auf die Auswirkungen dieser Aktivitäten belegt jedoch die Notwendigkeit der Betrachtung dieses Bereichs im Kontext der oben geschilderten Nachhaltigkeitsbestrebungen, sowohl aus ökologischer als auch aus sozialer Perspektive. Zum einen verursacht Tourismus einen nicht unerheblichen Teil der globalen Treibhausgasemissionen. Im Jahr 2008 zeigte eine Studie der United Nations World Tourism Organization und des United Nations Environmental Programme (2008), dass der Branche 5 % der energiebedingten CO₂-Emissionen zuzuordnen sind⁵. Angesichts dieser Zahl verweisen Antonschmidt et al. (2017) auf Informationen des World Resources Institute (2005), wonach dies dem Anteil der Chemieindustrie entspricht, wengleich diese Branche allgemein deutlich häufiger mit Umweltverschmutzung assoziiert wird. Jüngere Untersuchungen bestätigen dies.

Laut dem Deutschen Tourismusverband e. V. berücksichtigt ein nachhaltiger Tourismus nicht nur die Bedürfnisse der Reisenden und der Einheimischen sowohl aus der gegenwärtigen als auch der Zukunftsperspektive, sondern auch eine Ressourcennutzung. Für den Tourismus in Deutschland, aber auch die deutsche Wirtschaft generell, spielen diese Entwicklungen eine wichtige Rolle.

⁴ Antonschmidt et al., 2017.

⁵ UNWTO & UNEP, 2008.

Die Branche nimmt insgesamt ein wichtiges wirtschaftliches Standbein ein, denn die direkten und indirekten Wertschöpfungseffekte des Tourismus tragen zu über 8 % der gesamten nationalen Wirtschaftsleistung bei⁶. In der Branche arbeiten laut dem Bundesministerium etwa 7 % der Beschäftigten in Deutschland, indirekt und induziert sogar 12 %.

Insgesamt lässt sich also schlussfolgern, dass Nachhaltigkeit im Tourismussektor eine wachsende Rolle spielt, weshalb die Nachfrage nach nachhaltigen Urlaubsreisen innerhalb Deutschlands zunehmen wird. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Nordsee und des direkten Zugangs zum UNESCO-Biosphärenreservat Niedersächsisches Wattenmeer betrifft dies auch die Region Carolinensiel-Harlesiel. Diese gehört zur Stadt Wittmund und wird als touristische Destination von der Nordseebad Carolinensiel-Harlesiel GmbH verwaltet. Hinsichtlich der touristischen Entwicklung verzeichnet die Region seit 2010 eine stark wachsende Tendenz. So wurden im Jahr 2019 zum ersten Mal über eine Million touristische Übernachtungen registriert. Da im Tourismusleitbild der Nordseebad Carolinensiel-Harlesiel GmbH die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung einen wesentlichen Punkt darstellt, wurden bereits erste Ansätze hier-

für entwickelt. Dies umfasst das Ausgleichen der durch die Anreise der Gäste entstandenen Treibhausgasemissionen oder die Implementierung eines Mobilitätskonzepts im Juni 2021. Damit wurden die ersten Schritte in Richtung einer Profilierung als nachhaltige Tourismusdestination gemacht. Gleichzeitig wurde schon bei der Entwicklung des Tourismusleitbilds Wert daraufgelegt, möglichst viele Stakeholder in den Prozess einzubinden und auf diese Weise verschiedene Perspektiven in dem Leitbild widerzuspiegeln. Um die verschiedenen Nutzer zu analysieren und eine Einschätzung für die Potentiale der Digitalisierung geben zu können, wurde eine umfassende Stakeholderanalyse mittels einer Umfrage vor Ort erstellt und wird demnächst innerhalb einer Masterarbeit der Universität Oldenburg veröffentlicht⁷. Deshalb besteht hierin die Möglichkeit, den Status Quo der bisherigen Ansätze mitsamt Stärken und Schwächen zu bestimmen und daraus resultierend Potenziale und konkrete, adäquate Handlungsoptionen zu identifizieren.

Da Digitalisierung bisher eine untergeordnete Rolle spielte, war dies der Auftakt der Zusammenarbeit mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen. Das Nordseebad Carolinensiel-Harlesiel möchte in Zukunft den Gästebeitrag über eine digitale Kurkarte erheben. Die

6 Quack et. al., 2019.

7 Masterarbeit Lisa-Marie Seefeldt, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2022.

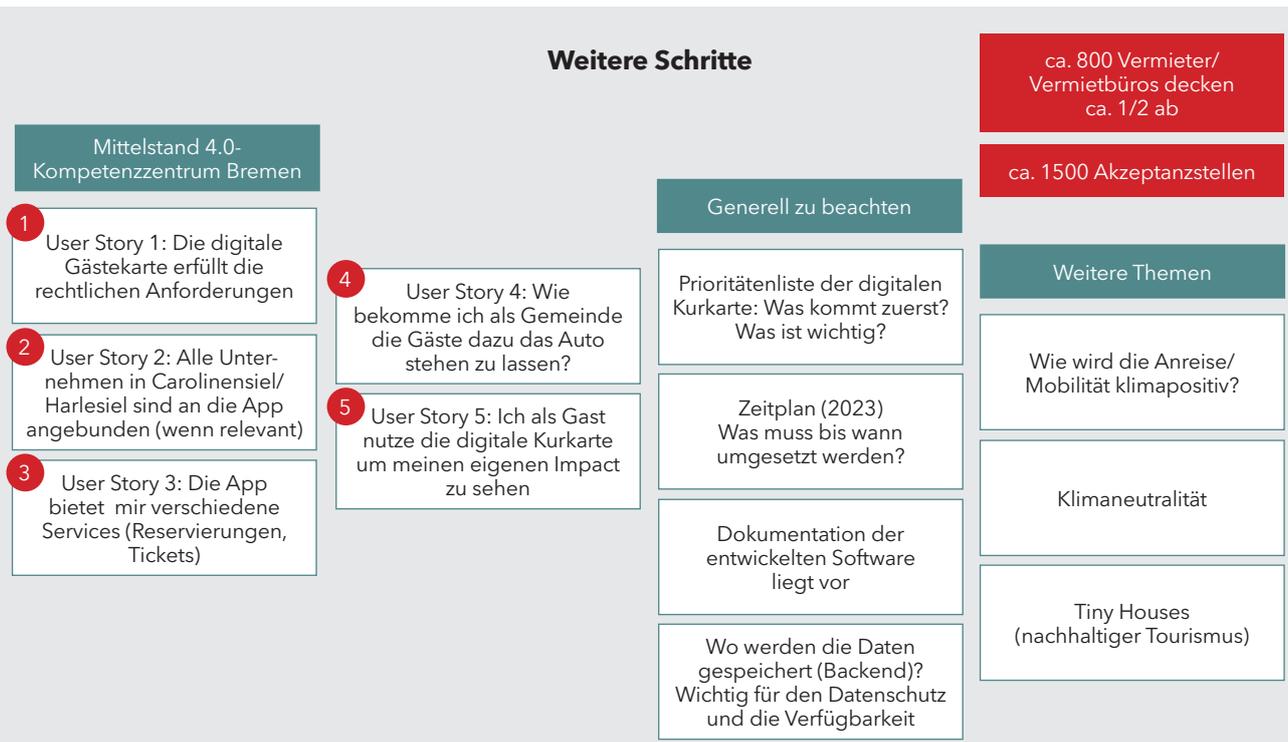


Abbildung 3: Ist-Analyse Digitale Kurkarte (eigene Darstellung OFFIS)

Gäste können ihren Beitrag so einfach per App bezahlen – und noch viel mehr: Die digitale Kurkarte soll nach Möglichkeit weitere Services bündeln, wie z. B. einen Veranstaltungskalender und eine Buchungsfunktion. Zusammen mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen hat das Nordseebad Carolinensiel-Harlesiel nach einem ersten Kennenlerngespräch einen Workshop durchgeführt. Dabei wurden mithilfe einer Ist-Analyse die aktuellen Prozesse der Kurkarte aufgezeichnet. Anschließend wurden mit User Stories Eigenschaften erarbeitet, welche die fertige digitale Kurkarte enthalten sollen. User-Stories zeigen verschiedene Blickwinkel verschiedener Nutzen auf und sind sehr nützlich, um eben alle diese zu erreichen, wie z.B. Reisegruppen oder die Unternehmen vor Ort. Anschließend wurden diese priorisiert und zusammengefasst (siehe Abbildung 3). Während des Workshops wurden gemeinsam vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen und dem Nordseebad Carolinensiel-Harlesiel bereits viele Aspekte identifiziert, die für die Einführung einer digitalen Kurkarte wichtig sind. Das Projekt ist eines von mehreren Digitalisierungsprojekten, die derzeit im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen durchgeführt werden.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen begleitet kleine und mittlere Unternehmen auf ihrem Weg der Digitalisierung. Mit fundiertem Wissen zu Industrie 4.0, Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz werden Unternehmen bedarfsorientiert beim Aufbau von digitaler Kompetenz, der Vernetzung untereinander sowie bei der Umsetzung von Projekten unterstützt.

Zu den Themen dieses Zentrums zählen unter anderem:

- ▶ Vernetzte Produktion
- ▶ Digitale Geschäftsmodelle
- ▶ Künstliche Intelligenz
- ▶ Digitales Arbeiten / New Work
- ▶ Nachhaltigkeit

<https://kompetenzzentrum-bremen.digital/>



Gerne sind wir weiterhin Ansprechpartner für kleine und mittelständische Unternehmen mit ähnlichen Fragestellungen. Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sind deutschlandweit vertreten und untereinander gut vernetzt, so dass die regionale Nähe meist gegeben ist.

Literatur

Antonschmidt, H., Baláš, M., Beyer, D., Dickhut, H., Feige, M. & Klein, A. (2017). Tourismus: Bd. 4196. Nachhaltiger Tourismus: Einführung (H. Rein & W. Strasdas, Hg.). UVK Verlagsgesellschaft mbH; UVK/Lucius

Quack, H. D., Rogl, D., Pechlaner, H., Thiele, F., Kopenhagen, T. & Dembowski, N. M. (2019). Tourismus 2030. Bausteine der Zukunft. https://www.kompetenzzentrum-tourismus.de/images/aktuelles/Tourismus2030_Web.pdf

UNWTO & UNEP. (2008). Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges. Madrid/Paris. United Nations World Tourism Organization (UNWTO) and the United Nations Environmental Programme (UNEP). https://webunwto.s3-eu-west-1.amazonaws.com/im-ported_images/30875/climate2008.pdf

Autorin und Autor



Henry Ekwaro-Osire, M. Eng. ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Bremer Institut für Produktion und Logistik seit 2020. Der Schwerpunkt seiner Forschung liegt in datengetriebene Energieeffizienz-Steigerung der Produktion. Davor war er fünf Jahre international als Unternehmensberater in den Bereichen Produktion und Datenstrategie tätig. Er studierte Maschinenbau und Systems Engineering an der Cornell Universität.



Dr.-Ing. **Alexandra Pehlken** ist Leiterin der Forschungsgruppe Sustainable Manufacturing Systems am OFFIS, in Oldenburg. Sie ist eine ausgezeichnete Rohstoffingenieurin und Nachhaltigkeitsexpertin mit dem Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft. Aktuell entwickelt sie am OFFIS digitale Instrumente zur Bekämpfung des Klimawandels und zur Sicherung von Ressourcen innerhalb der EU. Sie wurde in 2018 mit dem Deutschen Rohstoffeffizienzpreis ausgezeichnet.

Beide sind aktiv beteiligt am Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Bremen.



Maria Rost

Nachhaltig & transparent: Start-up und KMU digitalisieren Lieferkette

Eine Umfrage des Gesamtverbands textil+mode aus dem Sommer 2021 zeigt, dass Nachhaltigkeit in allen Bereichen relevant ist. Demnach erzielten 22 Prozent der befragten Unternehmen mehr als die Hälfte ihres Umsatzes mit nachhaltigen Produkten. Fast 92 Prozent planen, diese Produktparte noch auszuweiten.¹

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt nimmt den Faden auf und konzentriert sich darauf, Mittelständler bei dieser stetigen Entwicklung durch Innovationen zu unterstützen. Wir nehmen die Lieferketten genauer unter die Lupe und zeigen, wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung hier zusammenwirken. Eines ist gewiss: Risikobewertung, Transparenz und Nachhaltigkeit stehen bei den kleinen und

mittleren Unternehmen (KMU) der Textil- und Modeindustrie nicht erst seit gestern auf der Agenda. Soziale und ökologische Verantwortung gehört zur DNA der zumeist familiengeführten Unternehmen.

Für mehr Nachhaltigkeit und Transparenz gehen Unternehmer neue Schritte und nutzen die Innovationskraft der Digitalisierung in Zusammenarbeit mit Start-ups. Als Prozessbegleiter bringt *Textil vernetzt* beide Welten zusammen. Mithilfe digitaler Tools und digitalem Engineering, Retrofitting von Maschinen, durch vernetzte Produktionsketten, Künstliche Intelligenz (KI) oder Sensorsysteme unterstützt *Textil vernetzt* mittelständische Unternehmen auf ihrem Weg zu mehr Nachhaltigkeit. Das war ein Grund für das *Textil vernetzt*-Team, das Startup **retraced** zur Veranstaltung **Mittelstand meets Startup** in Münster einzuladen. Hier entstand eine erste Kontaktanbahnung mit KMU: **Ricosta Schuhfabriken GmbH** hat die Fäden in die Hand genommen, um gemeinsam mit dem Startup das Thema Transparenz anzugehen – als unternehmensindividuellen Ansatz zu mehr Nachhaltigkeit.

¹ Der Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie hat im Juli 2021 eine Umfrage unter den Mitgliedsunternehmen zum Thema „Nachhaltigkeit“ gemacht. Die Fragen bezogen sich auf die gesamte Produktpalette mit Blick auf Material (z. B. Bio-baumwolle, Recyclate), Produktionsverfahren, faire Löhne und/oder CO2-Fußabdruck und Klimaneutralität. Vgl.: <https://textil-mode.de/de/newsroom/blog/deutsche-textil-und-modeindustrie-nimmt-nachhaltigkeit-in-den-fokus/>, Abruf am 22.03.2022.

Wenn Herausforderungen angegangen werden sollen, ist es für gerade für kleine und mittlere Unternehmen sinnvoll, mit Start-ups zusammenzuarbeiten. So arbeitet Ricosta mit dem Unternehmen retraced daran, die Lieferketten weiter zu digitalisieren und mehr Übersicht in das Nachhaltigkeitsmanagement zu bringen. Das Start-up bietet unter gleichem Namen eine Transparenz- und Nachhaltigkeitsmanagement-Plattform für die Mode- und Textilindustrie an. Sie hilft Unternehmen dabei, Daten zu sammeln und auszuwerten, um einen Überblick über ihre Lieferketten zu erhalten.

Junge Firmen wie **retraced** unterstützen KMU bei digitalen Innovationsprozessen. Sie bringen frische Ideen, Experimentierfreude, Wagemut und neue Blickwinkel ein. Die Textiler punkten mit etablierten Prozessen und einem großen Erfahrungsschatz. Von diesem Blumenstrauß an Fähigkeiten und Möglichkeiten profitieren beide Seiten, wenn sie Vertrauen, Mut zu Veränderungen und Toleranz mitbringen. Eine gemeinsame Sprache zu sprechen, das ist ebenfalls Voraussetzung für eine gelungene Zusammenarbeit, und dies auf drei Ebenen: Ansprache, Fachsprache, Arbeitssprache.

Wir haben mit **Christian Ohnmacht**, Einkaufsleitung, Head of Purchase und Prokurist bei **Ricosta** und **Lukas Pünder**, einem der drei Gründer und Geschäftsführer von **retraced**, gesprochen. Was hat die gemeinsame Zusammenarbeit so spannend gemacht? Hier lassen beide Interviewpartner tief blicken und berichten aus ihrer jeweiligen Sicht. Im Rahmen eines Pilotprojekts haben die Projektpartner erste Lieferketten abgebildet, Lieferanten auf die Plattform eingeladen und Daten strukturiert gesammelt. Uns hat interessiert, wie Digitalisierung und Nachhaltigkeit verbunden werden, wenn es darum geht, Lieferketten transparent abzubilden.

Gemeinsam haben Sie daran gearbeitet, die Lieferketten weiter zu digitalisieren und mehr Übersicht in das Nachhaltigkeitsmanagement zu bringen. Was hat die Zusammenarbeit mit Ricosta so spannend gemacht?

Pünder: Ricosta ist ein traditionelles deutsches Familienunternehmen, das Nachhaltigkeit tief in seinem Kern verankert hat. Aufgrund seines langjährigen Bestehens waren die analogen Prozesse stark etabliert und es bestand hoher Bedarf, diese zu digitalisieren. Das war eine Challenge, die wir mit Freude angenommen haben. Wir konnten Ricosta als Vorreiter in nachhaltiger Produktion helfen, seine Lieferketten besser zu visualisieren; sie transparenter und dementsprechend greifbarer zu machen. Und dies nicht nur intern, wie beispielsweise für die Einkaufsabteilung, sondern auch extern im E-Commerce.

Womit hat retraced Sie von einer Zusammenarbeit überzeugt?

Ohnmacht: retraced hat mit einer einfachen, schlanken und schnell verständlichen Bedienstruktur überzeugt. Die Masken und Eingabeseiten sind übersichtlich und gut strukturiert. Außerdem kann das Programm online überall und an jedem Ort aufgerufen werden.

Pünder: Die Zusammenarbeit macht auch deshalb großen Spaß, weil wir mit Ricosta eine Nachhaltigkeitsvision teilen.

Im Rahmen eines Pilotprojekts wurden erste Lieferketten abgebildet. Wie verbindet retraced Digitalisierung mit Nachhaltigkeit?

Pünder: Durch die Digitalisierung der Lieferkettendokumentation ist es möglich, Transparenz und einen guten Überblick zu erhalten. Das war vorher unmöglich. Auch indirekte Lieferanten können mithilfe der retraced-Plattform abgebildet werden. Diese Daten sind die Basis für fundierte Unternehmensentscheidungen. Sie können mit allen Stakeholdern geteilt und sogar per QR-Code an den Konsumenten kommuniziert werden. Damit erhält der trendige Begriff „Nachhaltigkeit“ Hand und Fuß und Unternehmen können ihren eigenen Stand klar einschätzen und definieren.

Wie sind Sie vorgegangen, um die Lieferkette bei Ricosta nachhaltig zu gestalten und in einem digitalen Tool abzubilden?

Ohnmacht: Wir haben uns überlegt, wie wir die Daten, die uns über viele verschiedene Zugänge vorliegen beziehungsweise zugestellt werden, strukturieren und archivieren können. retraced hat für uns die optimale Lösung der Dokumentenverwaltung. Und das in Kombination mit einem Workflow, der die Dokumente automatisch auf Echtheit prüft und die Laufzeiten der Zertifikate im Blick hat. Unsere Lieferanten werden automatisch bei Ablauf des Zertifikates aufgefordert, das Nachfolgezertifikat in das System einzustellen. Die produzierten Produkte können so mit unseren Lieferanten in der Lieferkette sehr einfach verknüpft werden.

Und was war die Herausforderung?

Ohnmacht: Ganz klar: Auch die Lieferanten von diesem Tool zu überzeugen und Dokumente sowie Informationen transparent zu machen. Natürlich kommt auch der aufwendige Onboarding-Prozess mit den Lieferanten hinzu.

Nun fiel die Zusammenarbeit in eine Zeit, in der die Corona-Pandemie persönliche Treffen eingeschränkt hat. Wie haben Sie kommuniziert? Haben Sie sich

persönlich getroffen oder häufig die digitalen Kommunikationsmöglichkeiten genutzt?

Pünder: Wir haben unseren Hauptstandpunkt zwar in Düsseldorf, sind aber ein internationales Team, das über die ganze Welt verteilt ist. Aus diesem Grund sind wir auch schon vor der Pandemie an Zoom-Meetings und virtuelle Kaffeepause gewöhnt gewesen. Die Zusammenarbeit mit Ricosta verlief ebenfalls über Zoom. Dafür haben wir einen etablierten Vorgang, der mit einem Pilot-Kickoff startet, bei dem wir klare Ziele definieren. Darauf folgen dann mehrere Onboarding-Termine und alle zwei Wochen ein Update Call. Die Erfahrung hat gezeigt, dass mehrere kürzere Meetings den Feedback- und Frageprozess beschleunigen und die Zusammenarbeit effizienter machen.

Ohnmacht: Wir haben in dieser Zeit die digitalen Medien als Kommunikationsmöglichkeit genutzt. Ein persönliches Treffen werden wir sicherlich im Laufe des Jahres 2022 nachholen.

Pünder: Abgesehen davon sind virtuelle Meetings natürlich auch deutlich nachhaltiger als physische Treffen.

Was hat die Zusammenarbeit am Thema Nachhaltigkeit mit retraced für Sie persönlich besonders spannend gemacht?

Ohnmacht: Die Anbindung an unseren Online-Shop: Wir sind nun in der Lage, unseren Kunden bei Bedarf sowohl unsere Nachhaltigkeitsaktivitäten als auch die Lieferkette zum jeweiligen Produkt anzuzeigen und transparent zu machen. Das Charmante ist, dass auch Zertifikate für den Endkunden sichtbar gemacht werden können.

Was ist die Herausforderung für KMU, wenn Sie sich mit dem Thema Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz beschäftigen?

Pünder: Das Thema Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz ist aktuell bei allen Firmen präsent. Allerdings fehlt vielen Unternehmen ein klarer Prozess, an dem sie sich langhangeln können. Hier versuchen wir nicht nur technisch zu unterstützen. Durch die Weitergabe von Praxisbeispielen und indem wir einen klaren Projektplan erarbeiten, versuchen wir, Hilfestellung zu bieten. Das wird in der Regel sehr gerne angenommen von den Unternehmen.

Und was ist ein persönlicher Rat, wenn Unternehmen sich nachhaltig aufstellen wollen?

Pünder: Um ein effizientes Nachhaltigkeitsmanagement umsetzen zu können, benötigt man einen stetigen Fluss an Daten aus der und eine gute Übersicht über die Lieferkette. Wenn dies sichergestellt ist, können die richtigen Managemententscheidungen getroffen werden, um

„Um ein effizientes Nachhaltigkeitsmanagement umsetzen zu können, benötigt man einen stetigen Fluss an Daten aus der und eine gute Übersicht über die Lieferkette.“ Lukas Pünder, Gründer retraced

in enger Zusammenarbeit mit den Lieferanten langfristig Lieferketten nachhaltiger aufzustellen. Genau diese Basis möchten wir mit retraced stellen.

Haben Sie vorher bereits mit Start-ups zusammengearbeitet oder war die Kooperation mit retraced Ihre erste Erfahrung?

Ohnmacht: Nein. retraced ist meine erste Erfahrung mit einem Start-up.

Was hat Sie positiv überrascht - oder anders gefragt: Was zeichnet die Zusammenarbeit mit einem Start-up aus?

Ohnmacht: Start-ups sind schnell und wendig. Es gibt noch keine eingefahrenen Meinungen und Strukturen. Implementierungen und Änderungswünsche können schnell erledigt werden. Außerdem können eigene Ideen und Anforderungen agiler umgesetzt werden.

Was ist Ihr Eindruck, was gilt es bei der Zusammenarbeit mit KMU zu berücksichtigen?

Pünder: Es ist wichtig, klare Ziele und ein Rahmenwerk zu schaffen. Außerdem steht die Priorisierung ganz oben, um umfangreiche Lieferkettennetzwerke Schritt für Schritt zu digitalisieren und so transparent zu machen. Das hilft, um Unternehmen nicht mit der großen Menge an Daten zu überfordern.

Sie treffen ein anderes Unternehmen, das seine Lieferkette nachhaltig gestalten möchte: Was sind Ihre drei wichtigsten Botschaften?

Ohnmacht: Erstens muss man bereit zur Veränderung sein und Lust aufs Experimentieren haben. Zweitens ist die Entscheidung über ein passendes EDV-Tool zu fällen. Und drittens braucht es einen langen Atem bzw. Durchhaltevermögen.

Was waren Ihre persönlichen Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Ricosta?

Pünder: Die langjährige Erfahrung und das Know-how von Ricosta haben die Strukturen unserer Plattform herausgefordert. Das hat uns aber die Möglichkeit gegeben, unsere Vorgänge weiter zu optimieren. Nehmen wir das

Beispiel dynamische Lieferketten: die ändern sich pro Bestellung und Lieferung. Das hat unser Bewusstsein auf die Vielzahl von Produktionsstätten geschärft. Das wiederum hat zur Weiterentwicklung unserer Rückverfolgbarkeit beigetragen.

Solche Learnings sind jedes Mal super spannend für uns, da unser Ziel darin besteht, unsere Plattform so gut wie möglich auf unsere Kunden und deren Nutzung auszurichten.

Abschließend beenden Sie bitte den Satz: Nachhaltigkeit und Digitalisierung...

Ohnmacht: ... müssen Hand in Hand gehen, ansonsten verliert man den Überblick.

Pünder: ... sind die Basis für ein faires und effizientes Management der Lieferanten und Lieferketten und werden entsprechend mittelfristig Grundvoraussetzung für die Modeindustrie werden.



Christian Ohnmacht



Lukas Pünder

Überblick über komplexe Lieferketten dank neuer Technologien

Die Anwendung und Kombination neuer Technologien trägt dazu bei, die eigene Lieferkette transparent zu gestalten. **retraced** bietet eine Plattform, auf der alle Informationen zur Lieferkette an einer Stelle gesammelt werden können. Das ist nicht nur für den Mittelständler **Ricosta** selbst relevant: Für Textilhersteller eröffnen sich noch bessere Möglichkeiten zur Qualitätskontrolle. Die Daten können auch für die Kommunikation mit Konsumenten genutzt werden: Im Laden kann der QR-Code an einer Bluse gescannt und die gesamte Lieferkette visuell nachverfolgt werden – bis zum Ursprung der Rohmaterialien. Damit können Kundinnen und Kunden eine qualifizierte Kaufentscheidung treffen.

Bei der Zusammenarbeit müssen sich Start-ups und KMU ihrer Verschiedenheit bewusst sein. Wenn die Stärken beider Welten gebündelt werden, können Nachhaltigkeit und Digitalisierung wie Geschwister wirken. Das bedeutet: Verständnis füreinander haben, gemeinsam lernen und immer wieder auf Fortschritte schauen – das ist die Grundlage für eine gelungene Zusammenarbeit: Ricosta und retraced haben es vorgemacht.

Das Praxisbeispiel zeigt,

... was Digitalisierung mit Nachhaltigkeit zu tun hat und worauf sich Unternehmen mit Blick auf das Lieferketten-sorgfaltspflichtengesetz einstellen sollten. Wollen sich KMU langfristig nachhaltig aufstellen, kann Lukas Pünder aus einem Koffer voller Erfahrung individuelle Tipps geben: Klare Ziele und ein Rahmenwerk schaffen, das ist das A und O, um Lieferkettennetzwerke sukzessive zu digitalisieren. Für Christian Ohnmacht hat die Erfahrung mit einem Start-up gezeigt, wie schnell Änderungswünsche kommuniziert und umgesetzt werden können. Bei den Abstimmungsprozessen sind sich beide Interviewpartner einig: Der Charme der Zusammenarbeit liegt in der Agilität, Schnelligkeit und kurzen Prozessen.

Die Textil- und Bekleidungsindustrie ist seit jeher ein wichtiger Bestandteil des täglichen Lebens. Die meisten Leute denken bei Textil an Kleidung und andere Alltagsgegenstände. Doch Textil ist mehr: Es wird in der Umwelt- und Energietechnik verwendet, im Transport- und Verkehrswesen, in der Medizin, in der Luft- und Raumfahrttechnik, im Bauwesen. Die Digitalisierung ist ein Schlüssel zu nachhaltigem Wirtschaften. Wenn KMU und Start-ups zusammenarbeiten, sind sie gemeinsam und im Team ganz vorne dabei, wenn es um die Transformation hin zu einer klimaneutralen und digitalen Wirtschaft und Gesellschaft geht.

Qualität, Werthaltigkeit und Langlebigkeit sind dabei Attribute, die für Nachhaltigkeit stehen. Viele kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland sind Familienunternehmen in der dritten und vierten Generation und damit das Rückgrat der Wirtschaft. Sie sorgen für Arbeitsplätze, setzen Standards und tragen Verantwortung. Darum ist es so wichtig, sie bei der Digitalisierung zu unterstützen. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum *Textil vernetzt* setzt genau hier an.

Infobox Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz

Mit dem Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz sollen die Transparenz und Nachvollziehbarkeit in allen Stufen der ganzen Wertschöpfungskette erhöht werden. Ab dem 1. Januar 2023 haben Unternehmen folgende Aufgaben:

- ▶ Risikomanagement und Beschwerdeverfahren einführen und aktualisieren
- ▶ Risikoanalyse durchführen
- ▶ Grundsatzklärung erstellen und durchführen
- ▶ Präventiv- und Abhilfemaßnahmen treffen und regelmäßig überprüfen
- ▶ Erstellung jährlicher Berichte

Die Aufgaben erfordern digitale Lösungen, um schnell, sicher und effizient erledigt werden zu können. Für dieses Thema fungiert die Textilindustrie in besonderem Maße als Vorreiter bzw. prototypischer Fall, da hier die Lieferketten in besonders ausgeprägtem Maße global aufgestellt sind und auch die Frage nach den Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden in der Öffentlichkeit breit diskutiert wird.

Autorin



Dr. Maria Rost leitet die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit beim Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum *Textil vernetzt* mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit und Bildung und ist für selbige Themen beim Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie als Schnittstelle tätig. In der Nachhaltigkeit und Digitalisierung hat sie auch ihre beruflichen Wurzeln: Die promovierte Germanistin und Südasienswissenschaftlerin arbeitete bei verschiedenen Verlagen, Online-Redaktionen sowie in der Berufsorientierung und ist mit den Herausforderungen der Branche bestens vertraut. In einer engen Verzahnung von Aus- und Weiterbildung und der industriellen Verantwortung liegt für Maria Rost ein Schlüssel für die erfolgreiche digitale Transformation von KMU.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum *Textil vernetzt* unterstützt kleine und mittlere Unternehmen der Textilindustrie, des Textilmaschinenbaus und angrenzender Branchen beim Ausbau ihrer digitalen Fitness. Das Team zeigt zukunftsrelevante Technologien anschaulich in ihrer praktischen Anwendung. In Projekten mit KMU finden wir gemeinsam Lösungen nach Maß. Außerdem bringen wir Unternehmen zusammen und sorgen für Austausch untereinander.

Zu den Themen dieses Zentrums zählen unter anderem:

- ▶ Arbeit 4.0
- ▶ Vernetzte Produktion
- ▶ Durchgängiges digitales Engineering
- ▶ Smarte Sensortechnik
- ▶ Künstliche Intelligenz

www.kompetenzzentrum-textil-vernetzt.digital





Felix Sohnius, Raphael Kiesel, Kristof Briele, Hanna Brings, Robert H. Schmitt

Nachhaltig produzieren mit Methode – Das Internet of Production (IoP) als strategische Referenzarchitektur für mittelständische Unternehmen

Ungeachtet der Pandemie, welche die industrielle Produktion, auch im deutschen Mittelstand, verlangsamt und den Ressourcenverbrauch gesenkt hat, wurde auch im Jahr 2020 der „Earth Overshoot Day“ bereits im August verzeichnet – das heißt ca. 1,5 Erden an Ressourcen im Jahr verbraucht. Insbesondere produzierende Unternehmen als eine der Hauptenergieverbraucher müssen daher einen Übergang zu einer nachhaltigen Produktion vollziehen. Gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die über 90% der produzierenden Industrie in Deutschland ausmachen, spielen hier eine wichtige Rolle. Dies betrifft nicht nur die ökologische Nachhaltigkeit: Es bedarf verantwortungsvolles Handeln in allen Dimensionen der Nachhaltigkeit. Ökologische (z.B. Klimawandel, Biodiversität), soziale (z.B. faire Löhne, Arbeitsbedingungen) und ökonomische (z.B. kontinuierliches Wachstum, Transparenz in Unter-

nehmen) Aspekte sind entscheidende Paradigmen für die nachhaltige Produktion.

Die Digitalisierung bietet speziell im Mittelstand ein hohes Potential, um die Nachhaltigkeit in allen Dimensionen zu steigern. Laut der Studie „nachhaltig.digital monitor.2020“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geben 55 Prozent der KMU die Digitalisierung als größte Chance für mehr unternehmerische Nachhaltigkeit an, gar drei Viertel bei Unternehmen mit über 50 Angestellten. So können mithilfe von Automatisierung und Predictive Analytics Prozesse optimiert und somit die Ressourceneffizienz über den gesamten Lebenszyklus gesteigert werden. Durch die Datenverfügbarkeit und den steigenden Informationsgehalt wird indes eine größere Transparenz, z.B. über Lieferanten und die Herkunft von Materialien, geschaffen.

Woran liegt es jedoch, dass sich das volle Potential der Digitalisierung für eine ökologischere Wirtschaftsweise in den Unternehmen noch nicht entfalten konnte? Auch hier gibt die Studie „nachhaltig.digital.monitor.2020“ Auskunft: Insbesondere fehlt es an Wissen (67%), Lösungsansätzen (65 %) und Praxisbeispielen (65 %). Gerade für KMU, denen deutlich geringere Ressourcen zur Verfügung stehen, ist es wichtig, die richtigen Maßnahmen zu identifizieren und effizient umzusetzen.

Um speziell KMU auf Ihrem Weg zur datengetriebenen Nachhaltigkeit zu unterstützen, wurde am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University im Rahmen der Aktivitäten des Mittelstand-Digitalzentrums Rheinland ein zweiteiliges Angebot für Unternehmen entwickelt. Zunächst wird den Unternehmen mittels des **Sustainability Health Checks** aufgezeigt, welchen **Nachhaltigkeitsreifeegrad (1)** sie haben und welchen Nutzen eine gesteigerte Nachhaltigkeit mit sich bringt. Im Anschluss wird gemeinsam ermittelt, welche **Daten und Digitalisierungswerkzeuge (2)** den Reifeegrad erhöhen können. Das Internet of Production (IoP), das im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an deutschen Hochschulen an der RWTH Aachen University entwickelt wird, bietet diverse Digitalisierungsmethoden, um die Nachhaltigkeit in der Produktion zu steigern.

Bestimmung des Nachhaltigkeitsreifegrads (1)

Die Nachhaltigkeitstransformation beginnt damit, den Status Quo in Bezug auf Nachhaltigkeit im eigenen Unternehmen zu bestimmen. Dazu wurde in einem Forschungsvorhaben des WZL der RWTH Aachen der „Sustainability Health Check“ entwickelt.

Bei der Konzeptionierung des Health Check lag der Fokus auf der Nutzung von Daten, die im Unternehmen bestenfalls bereits vorhanden sind, da sie z.B. für die gesetzliche [Nachhaltigkeits] Berichterstattung notwendig sind. Neben diesen Standards umfasst der Health Check Umweltkennzahlen, Personalkennzahlen und betriebswirtschaftliche Kennzahlen des Unternehmens, mit dem Ziel, die größtmögliche Objektivität und Transparenz bei der Bestimmung des Reifegrades zu gewährleisten. Diese genutzten Kennzahlen greifen dabei größtenteils auf definierte Kennzahlen Umweltbundesamts und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zurück.

Um den Nachhaltigkeitsreifeegrad differenzierter darzustellen, unterteilt sich die Bewertung in die vier Kategorien Unternehmensführung, Ökonomie, Ökologie und Soziales. Abbildung 1 fasst den Aufbau des Reifegradmodells sowie die Inputgrößen zusammen.

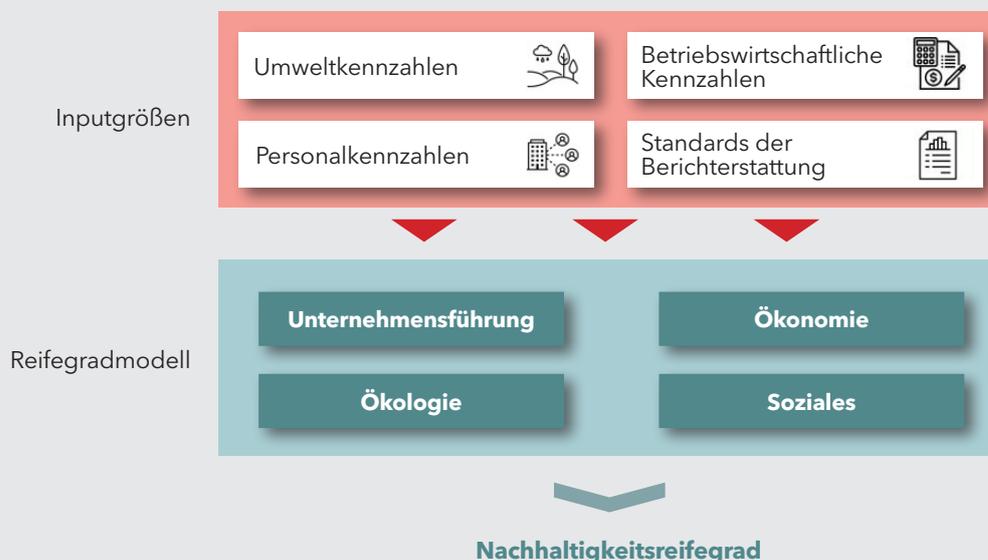


Abbildung 1: Modell zur Bestimmung des Nachhaltigkeitsreifegrads

Unternehmensführung		Ökonomie	
Strategie		Wettbewerb	
Ziele		Investitionen	
Kontrolle		Innovationen	
Berichterstattung		Wirtschaftlichkeit	
Lieferantenmanagement		Kundenzufriedenheit	
Ökologie		Soziales	
Umweltmanagement		Chancengleichheit und Diversität	
Energiemanagement		Qualifizierung	
Ressourcenmanagement		Mitarbeiter:innenzufriedenheit	
Emissionen		Beteiligung	
Abfälle		Gesundheit	
Logistik		Gesellschaftliches Engagement	

Tabelle 1: Kriterien der vier Nachhaltigkeitskategorien des Reifegradmodells

In der Kategorie *Unternehmensführung* spiegelt sich wider wie umfänglich ein Unternehmen Nachhaltigkeitsaspekte in der Unternehmensausrichtung berücksichtigt. Angelehnt an den Deutschen Nachhaltigkeitskodex beinhaltet die Oberkategorie Unternehmensführung die Kriterien Strategie, Ziele, Kontrolle, Berichterstattung und Lieferantenmanagement. Die Oberkategorie *Ökonomie* steht für zukunftssicheres und verantwortungsvolles Wirtschaften wie auch die Investition in nachhaltigere Um- und Zustände. Die Kriterien sind Wettbewerb, Innovationen, Investitionen, Wirtschaftlichkeit und Kundenzufriedenheit. Über die Kategorie *Ökologie* werden die Auswirkungen der unternehmerischen Handlungen auf die Umwelt erfasst. Diese teilt sich auf in Umweltmanagement, Ressourcenmanagement, Energiemanagement, Emissionen, Abfälle und Logistik. *Soziales* beurteilt das soziale Engagement des Unternehmens, sowohl intern als auch extern. Es werden Chancengleichheit und Diversität, Qualifizierung, Mitarbeiter:innenzufriedenheit, Beteiligung, Gesundheit, globale Verantwortung und gesellschaftliches Engagement erfasst. Ein Überblick über die Kriterien findet sich in Tabelle 1.

Zu jedem dieser Kriterien wurden Fragestellungen mit jeweils zwei bis fünf Beantwortungsabstufungen entwickelt. Die Abstufungen orientieren sich wiederum an dem Deutschen Nachhaltigkeitskodex. Je nach gewählter Abstufung ergeben sich 0 bis 4 erreichbare Punkte pro Kriterium.

Bei der Zuweisung der Beantwortungsstufe ist ein gewisser subjektiver Einfluss naturgemäß nicht auszuschließen. Insofern ist eine durch Experten durchgeführte

oder begleitete Durchführung des Health Checks sinnvoll und wird in Bezug auf valide Ergebnisse empfohlen. Die objektive und exakte Erfassung ist bei quantitativen Fragestellungen hingegen möglich. Hierbei stellt sich allerdings die Frage, wie manche Ausprägungen, bspw. der jährliche Wasserverbrauch eines Unternehmens, zu interpretieren und zu „bepunkten“ sind. Dazu wird einerseits auf Vergleichswerte aus der Literatur und insbesondere auf die Datenbank des Statistischen Bundesamts zurückgegriffen. Andererseits werden Normierungsgrößen genutzt, um die Ergebnisse von Unternehmen verschiedener Größe miteinander vergleichen zu können, wie beispielweise die Mitarbeiter:innenzahl oder die Menge an produzierten Gütern. Außerdem wird bei der Festlegung der Vergleichsgrößen die jeweilige Unternehmensbranche berücksichtigt, da nachvollziehbarerweise immense Unterschiede zwischen verschiedenen Branchen, bspw. der Lebensmittelbranche und der Metallherzeugung und -bearbeitung vorliegen können.

In Abbildung 2 werden die Health Check Ergebnisse eines mittelständischen Unternehmens der metallverarbeitenden Industrie dargestellt. Durch die Darstellung in Netzdiagrammen können schnell Handlungsfelder mit Verbesserungspotential identifiziert werden. Aus diesen lassen sich individuelle Verbesserungsprojekte ableiten, sodass die Nachhaltigkeitstransformationen strukturiert begonnen werden kann.

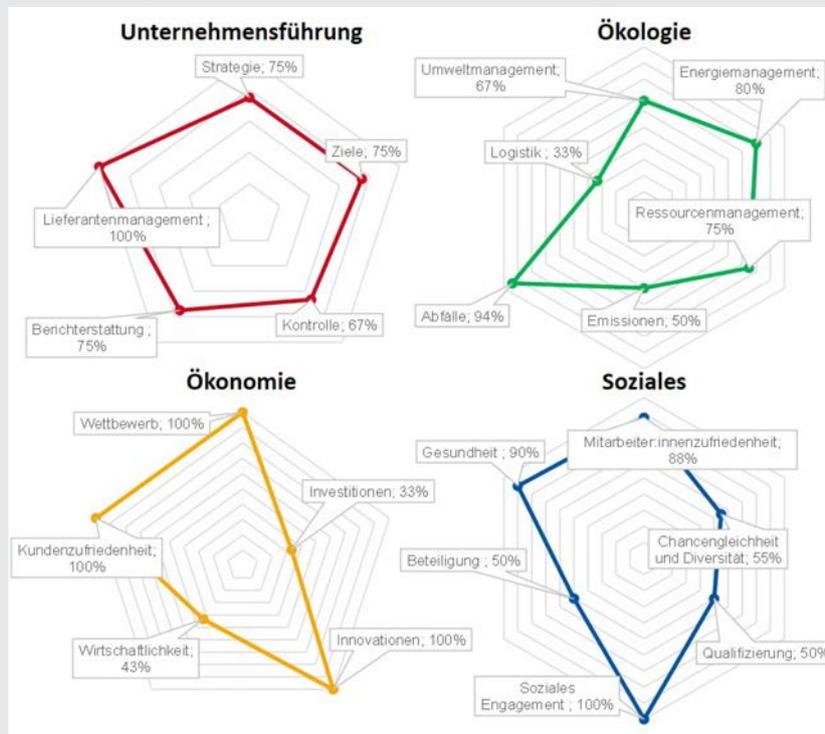


Abbildung 2: Ergebnisdarstellung der Reifegradkategorien

Ermittlung der Daten und Digitalisierungswerkzeuge (2)

Nachdem die Gaps für die Nachhaltigkeit identifiziert wurden, stellt sich die Frage, wie die Nachhaltigkeit mit Hilfe von Digitalisierung gesteigert werden kann. Dafür wird zunächst mithilfe der sogenannten 6R der Nachhaltigkeit überprüft, an welcher Stelle im Produktlebenszyklus Handlungsbedarf gemäß dem abgeleiteten Reifegrad besteht. Im Anschluss wird ermittelt, durch welche Daten und Digitalisierungswerkzeuge die 6R befähigt werden können. Die 6R sind die folgenden:

- ▶ **Redesign** - Neugestaltung:
Anpassung von Produkten auf sich verändernde Kundenforderungen, um die Nutzungsphase zu verlängern.
- ▶ **Recover and asses** - Rückgewinnung und Beurteilung: Einerseits die proaktive Bestimmung des Endes eines Produktlebenszyklus und die Rückgewinnung entsprechender Produkte, bspw. durch die Schaffung entsprechende Anreize (Incentivierung). Andererseits wird der Gebrauchszustand der Produkte und Komponenten bestimmt.
- ▶ **Remanufacture** - Wiederaufbereitung:
Die Wiederaufbereitung von Produkten oder Komponenten, sodass diese in Gänze wiederverwendet werden können.
- ▶ **Reuse** - Wiederverwendung:
Wiederverwendung von Produkten oder Komponenten.
- ▶ **Recycle** - Wiederverwertung:
Verwertung von Produkten und Komponenten beziehungsweise einzelner Materialien, um aus diesen wieder Rohmaterialien herzustellen.
- ▶ **Reduce** - Reduzierung:
Reduzierende Maßnahmen, die grundsätzlich den ökologischen Fußabdruck eines Produkts verbessern.

Abbildung 3 zeigt am Beispiel eines Smartphones, wie die 6R in den Produktlebenszyklus integriert werden können, um Stoffkreisläufe entsprechend zu schließen und welche Daten und Digitalisierungswerkzeuge hierfür genutzt werden können. Der herkömmliche, lineare Lebenszyklus ist als weiße Prozessschritte dargestellt

Autorinnen und Autoren



Felix Sohnies, M. Sc. leitet seit Mai 2021 als wissenschaftlicher Mitarbeiter die Gruppe Sustainability Insights und beschäftigt sich seitdem intensiv mit dem Transfer von nachhaltigkeitsgetriebenen Modellen und Technologien in den Produktionsalltag. Seit 2019 ist er zudem im Projektteam des

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum „Digital in NRW“ aktiv gewesen.



Raphael Kiesel Sc. M. Sc. studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Maschinenbau an der RWTH Aachen, sowie Mechanical Engineering an der University of Wisconsin-Madison. Er leitet seit 2021 am WZL die Abteilung Quality Intelligence. Seine thematischen Schwerpunkte

liegen in den Bereichen Digitalisierung der Produktion, Predictive Quality, Datenbasiertes Nachhaltigkeitsmanagement und Kunststoffrecycling.



Kristof Briele, M. Sc. studierte Maschinenbau an der RWTH Aachen und promoviert seit 2018 am WZL in der Gruppe Sustainability Insights. Seine Forschungsschwerpunkte bestehen in der Modellierung wahrgenommener Qualität und der datenbasierten Entscheidungsunterstützung. Am Lehrstuhl

und als Projektmitarbeiter im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum „Digital in NRW“ vereint er seine Forschungsschwerpunkte praxisnah mit den Themen KMU und Digitale Transformationen in Prozessen und Produktion.



Hanna Brings, M. Sc., studierte Chemie an der RWTH Aachen und war als Prozessingenieurin in der chemischen Industrie tätig. Seit 2021 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Forschungsgruppe Sustainability Insights. Ihr Forschungsgebiet betrifft die Entwicklung von Entscheidungslogiken in Unternehmen mit Hinblick auf nachhaltige Unternehmensmodelle und Prozesse sowie die Identifikation und Untersuchung von industriellen Anwendungsfällen dieser Entscheidungsunterstützungen.

logiken in Unternehmen mit Hinblick auf nachhaltige Unternehmensmodelle und Prozesse sowie die Identifikation und Untersuchung von industriellen Anwendungsfällen dieser Entscheidungsunterstützungen.



Prof. Dr.-Ing. **Robert Schmitt** ist seit 2004 als Inhaber des Lehrstuhls für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement Mitglied des Direktoriums des WZL und des Fraunhofer Instituts für Produktionstechnologie IPT. Forschungsschwerpunkte sind u.a. im Bereich Predictive Quality, Montagetechnik, Life Sciences und nachhaltiges Datenmanagement. Seit 2021 ist Prof. Schmitt zudem der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ).

Seit 2021 ist Prof. Schmitt zudem der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ).

Das Mittelstand-Digital Zentrum Rheinland begleitet kleine und mittlere Unternehmen im Rheinland im Prozess der digitalen Transformation und Einführung von Künstlicher Intelligenz. Im besonderen Fokus stehen dabei die Digitalisierung von Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen für produzierende, Dienstleistungs- und Handwerksunternehmen.

Digitalisierungsexperten und KI-Trainer des Zentrums bündeln dafür die Expertise der Partner an den Forschungs- und Wirtschaftsstandorten Aachen und Köln. Dabei bieten sie Informationsveranstaltungen, eröffnen den Zugang zu Demonstrationszentren in Forschung und Industrie und schaffen Weiterbildungsangebote. Zusätzlich unterstützen sie Unternehmen bei dem Erstellen der eigenen Digitalisierungs- und KI-Strategie und begleiten sie in konkreten Projekten

Das Mittelstand-Digital Zentrum Rheinland gehört zum Mittelstand-Digital Netzwerk, mit dem das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die kostenfreie Nutzung der 24 Serviceangebote ermöglicht.

www.mittelstand-digital-rheinland.de



Alle Autor:innen des Beitrages forschen, lehren und arbeiten am Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement des Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen.



Nele Kammlott, Daniela Kozian

Der Weg von Unternehmen in die Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein Thema, an dem heute kein Weg mehr vorbeiführt. Die verschiedenen Facetten von Nachhaltigkeit sind nicht nur in der Politik und bei großen Unternehmen einer der aktuell bedeutendsten Punkte, sondern auch wichtig für KMU. Es bieten sich hier nicht nur Herausforderungen, sondern auch vielfältige Chancen die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens zu erhöhen und gleichzeitig positiv auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft einzuwirken.

Es ist allgemein bekannt, dass die Schattenseite des technischen Fortschritts und der Digitalisierung einen immensen Ressourcenverbrauch beinhaltet. Dementsprechend erwartet die Öffentlichkeit auch von der Digitalbranche verstärkte Bemühungen für mehr Nachhaltigkeit. Trotz der Einsparpotenziale der Digitalisierung steigen die benötigten Ressourcen für Produktionsprozesse, den laufenden Betrieb, Datenspeicherung und Datenübertragung. Die Bundesregierung hat für den Digitalgipfel 2020 die beiden großen Transformationsthemen Nachhaltigkeit und

Digitalisierung als Schwerpunkte gesetzt.¹ Damit kommt kein Unternehmen mehr daran vorbei, sich mit der Umsetzung einer nachhaltigen Digitalisierung aktiv auseinanderzusetzen.

Kleine und mittelständische Unternehmen stehen vor der großen Herausforderung, Klimaschutz und Digitalisierung in einem gemeinsamen Prozess zu transformieren und sich sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachhaltig aufzustellen und hierbei Digitalisierung und Klimaschutz nicht als Hürde, sondern als Chance zu verstehen. Dies ist je nach aktuellem Stand ein komplexer Transformationsprozess, der den Willen zur Veränderung und die Bereitschaft in diesen zu investieren erfordert. Im Ergebnis können sich zum Beispiel eine höhere Energieeffizienz, die Einsparung von Ressourcen, aber auch zufriedenere Mitarbeiter:innen und Kund:innen positiv auf die ökonomische Bilanz des Unternehmens auswirken.

¹ Digital-Gipfel 2020.

Um den Einstieg zu erleichtern und mögliche Hemmnisse von Anfang an abzubauen, wollen wir in diesem Artikel einen beispielhaften Weg aufzeigen, sich Schritt für Schritt der Thematik anzunähern und damit auseinanderzusetzen.

Als Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft, das die Vernetzung sowie die Realisierung kooperativer Geschäftsmodelle fördert, erhalten wir viele Einblicke in Prozesse von Unternehmen und bestehende Befürchtungen bezüglich Nachhaltigkeit. Zum Beispiel stellt die Annahme, dass die Umsetzung nachhaltiger Prinzipien hohe Kosten und tiefgreifende Einschnitte in bestehende Strukturen erfordert, immer wieder eine Hürde dar. Gründe für eine Umstellung und für IT-Kooperationen gibt es aber viele:

- ▶ Verbesserung der Wettbewerbsposition
- ▶ Erweiterung bestehender Märkte
- ▶ Generierung neuer Märkte
- ▶ Effiziente Ressourcennutzung durch recycelbare und offene Schnittstellen
- ▶ Erschließung und Nutzung von Innovationspotenzialen
- ▶ Erschließung neuer Kundensegmente
- ▶ Transparentes und gemeinsames Handeln als nachhaltigen Weg in die Zukunft.

Nachhaltigkeit, die den Menschen und seine Umwelt in den Mittelpunkt stellt und sich Hand in Hand mit fortschreitender Digitalisierung entwickelt, steht bei uns im Vordergrund. Zusammen mit einem IT-Unternehmen, das Unternehmen bei der Transformation unterstützt, wollen wir aufzeigen, welche Schritte Sie gehen können, um Ihre Infrastruktur nachhaltig zu gestalten und ihre Abläufe weiter zu digitalisieren.

Offene Schnittstellen - warum?!

Unternehmen, die auf offene Standards setzen, signalisieren Offenheit und können ihre Schnittstellen bei neuen Geschäftsmodellen flexibel erweitern, anpassen und wiederverwenden. Darüber hinaus lassen sich durch die Verwendung von standardisierten Schnittstellen unkompliziert Kooperationen mit anderen Unternehmen bilden und mit geringem Arbeitsaufwand gemeinsame, nahtlose IT-Produkte entwickeln, die sich flexibel an aktuelle Kundenwünsche und die Herausforderungen des Marktes anpassen. Zusätzlich ergibt sich hier ein großes Potenzial für eine weitere Vernetzung und Interaktion verschiedener Produkte sowie die Chance neue Märkte zu erschließen.

Die Verwendung offener Schnittstellen und von Open-Source-Software bedeutet die Möglichkeit Ressourcen einzusparen, aber gleichzeitig, durch die Unterstützung der Entwicklung von Open-Source-Produkten, einen Beitrag zur Entwicklung von offenen Technologien beizutragen. Es ist oft effizienter, bestehende Standards zu erweitern oder weiterzuentwickeln, anstatt auf geschlossene, proprietäre Produkte zu setzen. Damit wird nicht nur die digitale Souveränität des eigenen Unternehmens gefördert, sondern die der gesamten Gesellschaft.

Durch die Nutzung von Software, die auf offenen Standards beruht, bleiben Unternehmen flexibel und unabhängig, da so ein einfaches Austauschen oder die Anpassung an aktuelle Anforderungen möglich ist. Letzteres kann dazu beitragen, die Lebensdauer von unternehmensspezifischen IT-Lösungen zu verlängern und damit deren Lebenszyklus zu erhöhen. Offene Schnittstellen können auch dazu beitragen, getrennt laufende Systeme einfach miteinander zu verbinden, um Arbeitsabläufe zu vereinfachen und effizienter zu gestalten oder aber zum Beispiel das Potenzial der Interoperabilität von Produkten erheblich zu erhöhen.

Wie sollte nachhaltige Digitalisierung angegangen werden?

Wie bei jeder Anpassung und Aktualisierung von IT-Systemen bedarf es ebenso bei einem Upgrade auf ein nachhaltiges IT-System einer sorgfältigen Planung und strategischen, sinnvollen Umsetzung. Die Implementierung eines IT-Infrastrukturprojektes, unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Digitalisierung, erfolgt daher idealerweise agil, also als kontinuierliche Entwicklung in kleineren Schritten.

Insbesondere da Unternehmen von der Stabilität ihres IT-Systems abhängig sind, sollen Ausfallszeiten, Störungen und grundlegende Änderungen der Arbeitsprozesse möglichst minimal gehalten werden. Daher ist es empfehlenswert, zunächst eine klassische Soll-Ist-Analyse der gesamten IT-Infrastruktur sowie der ausgeführten Arbeitsprozesse, die bereits digital abgebildet werden oder abgebildet werden sollen, durchzuführen. Hierbei werden die Aspekte der Unternehmensstruktur, Arbeitsweise, Infrastruktur, Energieversorgung, bereitgestellten Dienste, Netzwerkstruktur, Datenstruktur, IT-Sicherheit, Richtlinien, Zugangsbeschränkungen, Ausfallssicherheit, Redundanzen und Datensicherheit in besonderer Weise berücksichtigt. Ebenso fließen Restriktionen und Auflagen, wie rechtliche Rahmenbedingungen, branchenspezifische Anforderungen sowie spezifische Vorgaben von Kunden, Lieferanten und Belegschaft mit in die Betrachtungen ein.

Damit nachhaltige Digitalisierung ebenso wenig zum Selbstzweck wird wie die Digitalisierung selbst, sollte ein Plan für eine sinnvolle Umsetzung erstellt werden, wobei ohnehin anstehende Aktualisierungen wie zum Beispiel die Erneuerung der physischen Server, ein Haupt-Update des Betriebssystems oder eine geplante Einführung einer (umfassenden) neuen Unternehmenssoftware, ein guter Ausgangspunkt sein können. Hierbei lassen sich sinnvolle Synergien für die Planung und Umsetzung identifizieren, damit eine Umstellung im digitalen Arbeiten, auch das Thema Nachhaltigkeit berücksichtigt und idealerweise nach dem aktuellsten Stand umgesetzt.²

Eine kontinuierliche Einführung einer nachhaltigen IT-Infrastruktur trägt dazu bei, die IT-Verantwortlichen, welche die Verantwortung für den reibungslosen digitalen Ablauf des gesamten Unternehmens tragen, nicht noch mehr zu belasten als es in der Praxis meist der Fall ist.

Warum sollte so schnell wie möglich gestartet werden?

Bemühungen und Erfolge von Green IT, also einem ressourcenschonenden Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik, existieren schon seit 20 Jahren und haben mal mehr, mal weniger Aufmerksamkeit erhalten. Die jüngste Beschleunigung hat die Thematik innerhalb der letzten beiden Jahre erhalten. Das kann an verschiedenen Aspekten liegen: Zum einen hat die Umsetzung eines pragmatischen Klimaschutzes angesichts sichtbarer und spürbarer Umweltauswirkungen innerhalb der Bevölkerung Zuspruch erhalten und auch die Politik hat Klimaschutz als Leitplanke erklärt. Darüber hinaus hat auch das gestiegene Bewusstsein für die Verletzlichkeit unseres Wohlstands, für die globale Ungerechtigkeit und für Werte wie Solidarität und für die Menschheit als eine globale Gesellschaft dazu beigetragen. In der Praxis erwarten Verbraucher:innen, Kund:innen und Mitarbeiter:innen mehr als je zuvor, dass Unternehmen Verantwortung übernehmen.

Wie hoch ist der Aufwand nachhaltiger Digitalisierung?

Für die Umsetzung einer nachhaltigen Digitalisierung innerhalb des eigenen Unternehmens sind sämtliche Anforderungen eines „normalen“ IT-Infrastruktur Projekts zu berücksichtigen, zum Beispiel:

- ▶ Skalierbarkeit, um flexibel und anpassungsfähig zu bleiben,
- ▶ Modularität für eine agile Umsetzung und kontinuierliche Anpassung
- ▶ Projektteam mit definierten Verantwortlichkeiten und unternehmensinterne Koordination sowie Einbeziehung der Mitarbeiter
- ▶ Definition betroffener Schnittpunkte (Dienste)
- ▶ Zeitliche Planung der einzelnen Schritte unter Einbeziehung von Abhängigkeiten
- ▶ Finanzielle Ressourcen für bereits definierte Umsetzungsschritte und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Unternehmens-IT

Es kann ratsam sein, eine externe Unterstützung für den Aufbau interner Kompetenz in Anspruch zu nehmen und offen und kritisch eigene Ideen einzubeziehen. Dabei kann das Ziel einer nachhaltigen Digitalisierung und die Vision des Unternehmens mit dem aktuellen Stand und den verfügbaren Mitteln ins Verhältnis gesetzt werden, um so verschiedene maßgeschneiderte Herangehensweisen zu entwickeln. Die Umsetzung ist nicht damit abgeschlossen, dass alte Hardware gegen neuere, energieeffizientere ausgetauscht wird, sondern es geht darum, in sämtlichen Bereichen der Infrastruktur die ressourcenschonendste und sinnvollste Umsetzung zu finden und einzusetzen. Für Unternehmen gehören Innovationsfreude, Neugierde und der Mut, alte Pfade zu verlassen, dazu. Grundlegend sollten folgende Aspekte beleuchtet werden:

- ▶ Bedarfsgerechte Dimensionierung von Hardware
- ▶ Energieeffiziente Hardware unter Berücksichtigung von Einsatzzweck und Siegeln wie Energy Star³, Blauer Engel⁴, Öko-Label⁵, TCO⁶
- ▶ Aufgearbeitete Hardware, Reparaturmöglichkeiten, Lebenszyklen der Hardware
- ▶ Prozessoptimierung und Effizienz der IT-Infrastruktur selbst
- ▶ Einsatz ressourcenschonender Software
- ▶ Energieeffizienz (Smart Systems) und Ressourcenschonung (Virtuelle Konferenzen) durch den Einsatz von IT-Technik
- ▶ Einbindung der Mitarbeiter:innen und echte Optimierung der Arbeitsprozesse

³ <https://www.energystar.gov/>

⁴ <https://www.blauer-engel.de/de>

⁵ <https://eu-ecolabel.de/>

⁶ <https://tcocertified.com/de/>

² Kammlott 2016.

Die zeitlichen und finanziellen Aufwände für die Umsetzung einer nachhaltigen Digitalisierung sind nicht höher als bei der Umsetzung ohne den Aspekt Nachhaltigkeit. Es verschieben sich lediglich die Aufwände der einzelnen Bereiche: Die Ausgaben für Dienstleistungen erhöhen sich gegebenenfalls, währenddessen die Aufwände für die Anschaffung von hochwertiger Hardware minimiert werden können, weil insgesamt weniger Hardware benötigt wird. Für den Betrieb kann das bedeuten, dass die Kosten, durch den Wechsel auf erneuerbare Energien, zwar höher sind als bei der Nutzung fossiler Energie, was jedoch durch Energieeinsparungen aufgrund effizienterer Technik ausgeglichen werden kann. Idealerweise sinken die Gesamtkosten sogar.

Eine wirklich nachhaltige IT-Infrastruktur dient den Anwender:innen, dem Unternehmen selbst, den Stakeholdern, der Gesellschaft und idealerweise auch noch der Erhaltung unseres Lebensraums, wirkt also weit über das eigene Unternehmen hinaus.

Wie sieht die praktische Umsetzung aus?

Die hier aufgeführten Maßnahmen sollen zeigen, dass es jedem Unternehmen möglich ist, sich Schritt für Schritt mit einer nachhaltigen Digitalisierung zu befassen und mögliche Hürden gegebenenfalls mittels externer Unterstützung zu überwinden.

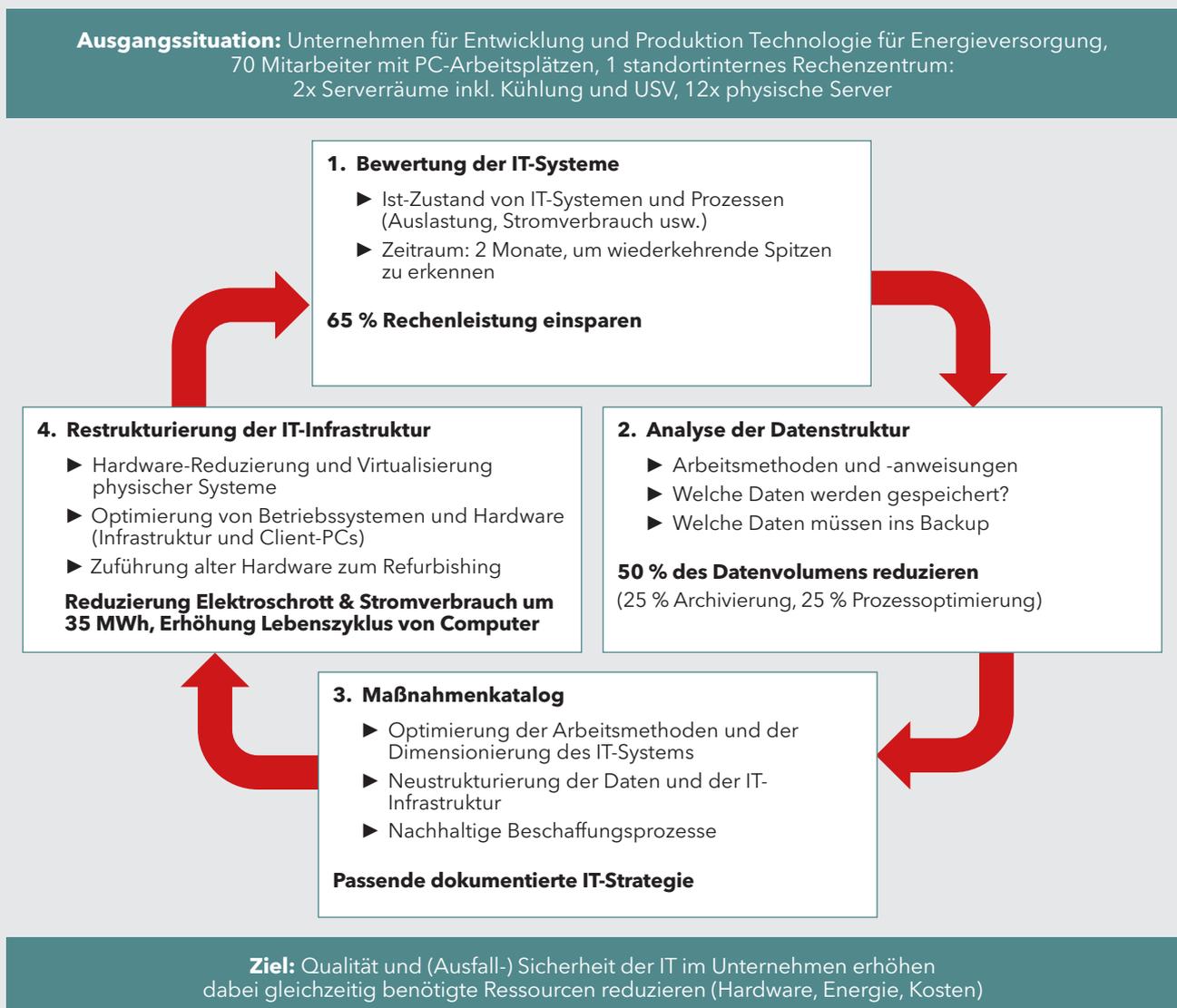


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung nachhaltiger Digitalisierung

Ausgangssituation in unserem Beispiel: Ein Unternehmen für Entwicklung und Produktion von Technologie für die Energieversorgung mit 70 Mitarbeiter:innen (PC-Arbeitsplätze), einem standortinternen Rechenzentrum mit zwei Serverräumen (12 physische Server) inklusive Kühlung und USV.

Ziel: Qualität und (Ausfall-) Sicherheit der IT im Unternehmen erhöhen und dabei gleichzeitig benötigte Ressourcen reduzieren (Hardware, Energie, Kosten).

Fazit

Abschließend lässt sich sagen, dass sich für Unternehmen aktuell der Fokus verändert und nicht mehr nur die Gewinnmaximierung im Vordergrund steht, sondern ein florierendes Unternehmen, das sich seiner gesellschaftlichen Verantwortung und Bedeutung bewusst ist und neue Wege nicht nur geht, sondern auch selbst gestaltet. Wie wir hier aufgezeigt haben, hat jedes Unternehmen die Möglichkeit seine Prozesse und IT-Infrastruktur nachhaltig und digital zu modernisieren.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft (KIW) fördert kooperative Geschäftsmodelle und macht aus der IT-Branche ein Unternehmensnetzwerk. In Zusammenarbeit werden All-In-One-Lösungen für den Anwendermarkt entwickelt - passgenau, flexibel und unter Beibehaltung der Eigenständigkeit der Unternehmen.

Das KIW verwirklicht strategische Kooperationen in der IT-Branche für kleinere und mittelständische Unternehmen. Unterstützung mit Wissen, praktischen Tools und Know-How erfolgt in den Bereichen:

- ▶ Kooperationspartner finden, deren Softwareprodukte sich ideal ergänzen mit IT2match - Das schafft neue Märkte und vergrößert die Wertschöpfung!
- ▶ Rechtliche Fragen der Kooperation klären, wie Haftung, Datenschutz und Gewährleistung - Das schafft Vertrauen und Sicherheit für alle Beteiligten!
- ▶ Unterstützung bei der technischen Vernetzung, wie offene Schnittstellen und Standards, IT-Sicherheit und Cloudfähigkeit - Das schafft funktionierende All-in-One-Lösungen für den Kunden!

<https://itwirtschaft.de/>



Das Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft begleitet Sie gern auf diesem Weg, auf der Suche nach passenden IT-Lösungen und dem Aufbau einer nachhaltigen IT-Infrastruktur. Wir sind für Ihre Fragen und Anliegen jederzeit ansprechbar und unterstützen Sie bei jedem Schritt mit unserer Expertise sowie einem weitreichenden Netzwerk.

Literatur

Digital-Gipfel 2020: „Nachhaltige Software - Methoden und Praxis“, URL: <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digital-Gipfel/Video/2020/20201130-digital-gipfel-forum-b-tag1-1530-nachhaltige-software.html> [letzter Abruf: 11.03.2022]

Kammlott, Nele (ehemals Nele Lübberstedt); „Nachhaltige IT-Infrastruktur - Leitfaden zur Umsetzung in KMU“, Hrsg.: kaneo GmbH - green IT solutions und Bundesverband Nachhaltige Wirtschaft e.V. (ehemals: UnternehmensGrün e.V. Bundesverband der grünen Wirtschaft), 2.Auflage, August 2016, URL: <https://www.kaneo-gmbh.de/green-it/leitfaden-zur-umsetzung-einer-nachhaltigen-it-infrastruktur/> [letzter Abruf: 11.03.2022]

Autorinnen



Nele Kammlott ist geschäftsführende Gesellschafterin der kaneo GmbH - green IT solutions und setzt mit ihrem Team die nachhaltige Digitalisierung in kleinen und mittelständischen Unternehmen um. Als Vizepräsidentin des Bundesverband IT-Mittelstand e.V. (BITMi) setzt sie sich dafür ein, dass politische Rahmenbedingungen für den deutschen IT-Mittelstand gesetzt werden, um die digitale Transformation nachhaltig umzusetzen.



Daniela Kozián verantwortet als Referentin für den Bundesverband IT-Mittelstand e.V. (BITMi) den Bereich PR & Netzwerkmanagement am Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft. Eine ihrer Kernkompetenzen ist die Kommunikation digitaler Innovationen und als Netzwerkerin schafft sie eine Schnittstelle zwischen IT-Unternehmen, Medien und Multiplikatoren.



Gerrit Neuhaus, Sebastian Peter, Thomas Wagner

Nachhaltige Geschäftsmodelldiversifizierung am Beispiel des Traditionsunternehmens Technische Bürsten GmbH Spremberg

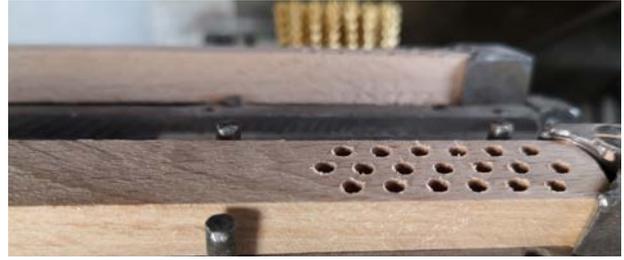
Die Notwendigkeit, Nachhaltigkeit auch im Rahmen unternehmerischer Tätigkeit zu betrachten, ist mittlerweile breiter Konsens. Doch wo fängt man an, wie identifiziert man Potentiale für Innovation, welche Projekte werden priorisiert und wie kommuniziert man die eigenen Vorhaben richtig? Diesen Fragen ist die Technische Bürsten GmbH aus Spremberg gemeinsam mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren Cottbus, eStandards und Kommunikation auf den Grund gegangen.

Die Technische Bürsten GmbH (TBS) aus Spremberg ist eines der traditionsreichsten Unternehmen der Stadt Spremberg. 1833 als Bürstenfabrik für die Lausitzer Textilindustrie gegründet, hat sich das Sortiment ständig ausgeweitet. Heute umfasst es Drahtbürsten der verschiedensten Art für Haushalt, Industrie, Handwerk und Hobby. Das Unternehmen ist auf vielen Märkten

der Welt präsent. Auch Sonderanfertigungen werden auf Wunsch gefertigt. Qualität ist seit jeher ein wichtiges Merkmal der Produkte. Im Jahr 2019 erlebte das Unternehmen eine Unternehmensnachfolge. Der Wirtschaftsingenieur Matthias Bahl übernahm das Unternehmen Anfang 2019, um in seine Heimat zurückzukehren, gleichzeitig ein Traditionsunternehmen in die Zukunft zu führen und in der eher strukturschwachen Region nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Von vielen Ideen zu einer geordneten und sinnvollen Strategie

Die Begriffe Nachhaltigkeit und zukunftsfähige Entwicklung rufen in den Köpfen vieler Menschen sehr schnell viele unterschiedliche Assoziationen hervor. So ging es auch Matthias Bahl und seinem Team, als sie begannen darüber nachzudenken, wie sie das Unternehmen TBS



die Zukunft führen wollen. Der Hauptfokus lag dabei zuerst im Erhalt der Arbeitsplätze durch die erfolgreiche Fortführung des Betriebes. Parallel sollte sich das Unternehmen zukunftsfähig positionieren. Energieeffizienz und ökologische Gebäudedämmung, Zusammenarbeit mit dem Behindertenwerk Spremberg sowie die Implementierung von Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft bspw. durch das Upcyclen von Reststoffen aus der Produktion sind nur einige der Themen, die ihn und sein Team beschäftigten. Die Liste der Vorhaben und Ideen war lang, doch wo fing man an, ohne sich zu verzetteln? An diesem Punkt wurde der Wunsch nach einer Nachhaltigkeitsstrategie deutlich.

Gemeinsam mit den Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren Cottbus, eStandards und Kommunikation begab sich ein kleines Team des Unternehmens auf die Mission, Handlungsfeldern zu identifizieren, auszuarbeiten, sie zu priorisieren. So ließen sich einzelne Projekte und Vorhaben strukturiert in eine einfache, stetig überprüfbare und anpassbare Nachhaltigkeitsstrategie überführen.

Soziale, ökologische und ökonomische Herausforderungen und Potentiale in der Wertschöpfung

In der ersten Projektphase wurde die Wertschöpfungskette des Unternehmens betrachtet und mittels einer Matrix (siehe Abbildung 1) auf Herausforderungen und Potentiale in den drei klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Soziales, und Ökonomie) überprüft. Diese Methode bot einen sehr umfassenden Aufschluss über Unternehmensaktivitäten, da hierbei Prozesse von der Rohstoffgewinnung, über Transport und Logistik, die internen Prozesse und Produktion, bis zum Lebensende der Produkte hinsichtlich Hotspots analysiert werden konnten. Neben nachhaltigkeitsrelevanten Perspektiven eignet sich die Methode auch dazu Potentiale der Digitalisierung für die nachhaltige Entwicklung der drei genannten Dimensionen zu thematisieren. Gibt es beispielsweise Möglichkeiten, nachhaltigeres Holz für die Griffe zu verwenden oder das Recycling der Produkte zu optimieren? Welche Rolle

Analyse der Wertschöpfungskette

		Rohmaterial-gewinnung	Produktion/Verarbeitung	Transport/Logistik	Interne Prozesse & Infrastruktur	Handel/Verkauf	Benutzung	End-of-Life
	Ökonomisch							
	Ökologisch							
	Sozial							
	Ökonomisch							
	Ökologisch							
	Sozial							

Abbildung 1: Wertstromanalyse (Quelle: Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production gGmbH, 2018)

spielt dabei beispielsweise digitale Kommunikation? Solche Fragen ermöglichten eine zielgerichtete Analyse sowie die Erörterung potentieller Alternativen. Auch soziale Thematiken wie die interne Ausrichtung hinsichtlich „New Work“ kamen im Rahmen des Workshops zur Sprache und boten wichtige Ansatzpunkte für eine umfassende Nachhaltigkeitsbetrachtung.

Da einige Themen, die an unterschiedlichen Stufen der Wertschöpfungskette zur Sprache kamen, ähnliche Ansatzpunkte für Handlungsfelder bieten, war es wichtig, diese in einer abschließenden Diskussion zu sortieren, nach ihren Auswirkungen zu priorisieren und gegebenenfalls zusammenzufassen. So hängen z.B. die Möglichkeiten CO₂ durch kürzere Transportstrecken von Rohmaterialien im Bereich Transport und Logistik zu sparen, eng mit der Auswahl regionaler und zertifizierter Lieferanten zusammen.

Handlungsfelder ausarbeiten und priorisieren

Nachdem Potentiale und Herausforderungen, die sich aus der Wertschöpfungsanalyse ergaben, in Handlungsfelder überführt wurden, war es an der Zeit sich tiefer mit deren Bedeutung für die Arbeit während des Tagesgeschäftes zu befassen, um fundierte strategische Entscheidungen treffen zu können.

Zu diesem Zweck kamen im Rahmen eines weiteren Workshops digitale Whiteboards zum Einsatz, die agile und kreative Zusammenarbeit ermöglichten. Jedes identifizierte Handlungsfeld wurde anhand einer Matrix in einfacher Tabellenform auf folgende Punkte besprochen:

- ▶ **Aktivitäten**, die das Handlungsfeld nach sich zieht
- ▶ Für welche **Interessengruppen / Stakeholder** ist das Handlungsfeld relevant
- ▶ Wieviel **Ressourcen & Zeit** können wir in die Bearbeitung stecken?
- ▶ Welche **Partnerschaften** sind für die Bearbeitung interessant?
- ▶ In welchem **Zeithorizont** soll das Handlungsfeld bearbeitet werden?

Durch diese Bearbeitung entstand ein klareres Bild der Handlungsfelder und ermöglichte eine fundierte Einordnung in eine strategische Zeitachse (z.B. 1 - 5 Jahre). Das beschriebene Vorgehen ermöglicht es kleinen und mittelständischen Unternehmen, ihre Strategie in Teamarbeit relativ einfach zu strukturieren und darstellen zu

können. Dabei wandten die Kompetenzzentren eine Methode an, welche es KMU ermöglicht, die Grundlagen für eine Nachhaltigkeitsstrategie zu entwickeln, ohne dabei große Ressourcenaufwände zu haben. Dabei ist Strategiearbeit nie abgeschlossen; die dargestellte Methode macht es möglich, die eigene Strategie in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, gegebenenfalls anzupassen und Änderungen transparent darzustellen.

Für TBS ergab das dargestellte Vorgehen u.a. die Priorisierung der Handlungsfelder der Steigerung der Energieeffizienz (z.B. durch Gebäudedämmung und Nutzung regenerativer Energiequellen), die Frage des Recyclings und der Kaskadennutzung von Produkten sowie die Erschließung neuer, nachhaltigkeitsorientierter Märkte durch die Nutzung und Aufarbeitung von Reststoffen (bei der Produktion).

Kreislaufwirtschaft durch den Direktvertrieb von Reststoffen

Ein geeignetes Handlungsfeld der Nachhaltigkeitsstrategie war der hohe Holzausschuss bei der Produktion der Bürstenkörper. Mit bis zu 70% Verschnitt an Rotbuche gehen hohe wirtschaftliche und ökologische Einbußen einher. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft erkannte TBS dies als Chance zu Innovation und erörterte, wie ein neues Geschäftsmodell für den Verschnitt geschaffen werden kann, das auch die Unternehmensstrategie stärkt. Da TBS seine Produkte ausschließlich über den Großhandel (B2B) verkaufte und keinen Endkund:innenkontakt besaß, entschied man sich für ein komplett neues Geschäftsmodell, mit welchem man durch digitalen Direktvertrieb auch Endkund:innen erreicht. Gerade bei den Themen Upcycling und Kreislaufwirtschaft ist der direkte Kontakt zu Endkund:innen ein entscheidender Faktor. Somit formulierte das Team der TBS das Ziel, über das neue Geschäftsmodell bestehende und neue Produkte des Unternehmens künftig neben dem Großhandel (B2B) auch direkt online an die Endkund:innen (B2C) vertreiben zu wollen.

An diesem Punkt wendete sich die TBS an die Kompetenzzentren zur Unterstützung bei der Entwicklung des Geschäftsmodells. Folgende Fragen stellten sich für die TBS:

- ▶ Wie genau sieht unser nachhaltiges Wertangebot, also unsere Value Proposition aus?
- ▶ Wer ist unsere Zielgruppe und wie können wir unser Wertangebot an ihr ausrichten?
- ▶ Wie erreichen wir unsere Zielgruppe durch eine Online-Kommunikationsstrategie?

Ein digitales Circular Economy Geschäftsmodell

Die Idee eines Onlineshops, der über das bisherige Geschäftsmodell hinausgeht, entstand schnell und kann bereits jetzt auf www.raeucherwelt.eu erkundet werden. Ziel war es neue Zielgruppen zu erreichen, die über die klassischen Nutzer:innen der Industriebürsten hinaus gehen und zwar besonders im Bereich des Grill- und Räucherpublikums. Dort kann der Holzverschnitt in Form von Räucherspänen und Räuchermehl genutzt werden. Die Bürsten können zur Reinigung eingesetzt werden und mit einer nachhaltigen Fertigung große Teile der Zielgruppe überzeugen. Somit kann das nachhaltige Potenzial der Produktion ausgeschöpft und als zusätzlichen Einkommensstrom genutzt werden. Der Onlineshop bietet zudem Anleitungen für das Bürstenrecycling oder das Räuchern selbst, wodurch Nutzung und Lebensdauer der Produkte verlängert werden. Soweit die Grundlagen des neuen Geschäftsmodells. Doch wer genau ist nun die Zielgruppe und welche Charakteristika und Bedürfnisse hat sie?

Wie gut kennen Sie Ihre Zielgruppe?

Um das Geschäftsmodell und die Value Proposition auf die Zielgruppe zuzuschneiden, musste diese erst identifiziert und „verstanden“ werden. Zu diesem Zwecke identifizierte das Team der TBS gemeinsam mit den Kompetenzzentren in einem Brainstorming potentielle Zielgruppen, geordnet und priorisierte diese. In einem zweiten Schritt wurden sogenannte „Personas“ erstellt, welche die Charakteristika der unterschiedlichen Zielgruppen repräsentierten. Daraufhin wurden für verschiedene Personas sogenannte „Empathy Maps“ entwickelt. Empathy Maps sind Vorlagen anhand welcher spezifische Fragestellungen rund um die Zielgruppe beantwortet werden. Die Teilnehmer:innen versetzten sich tief in die Zielgruppe hinein und bauten Verständnis bzw. Empathie für diese auf. Es wurde einerseits analysiert, welche Bedürfnisse, Wünsche und Hoffnungen eine Person antreiben, andererseits welche Ängste, Schmerzen und Hindernisse sie beschäftigen. Dadurch wurde sehr deutlich, wie sie mit wem kommunizieren und was ihre Werte sind. Basierend auf diesem tiefgehenden Verständnis für die Zielgruppe wurde das Geschäftsmodell und das Wertangebot aktualisiert und geschärft. Für die detaillierte Ausarbeitung des Wertangebots wurde das Format des „Value Proposition Canvas“ genutzt, welches Unternehmen unterstützt, die Mehrwerte des Geschäftsmodells mit den Bedürfnissen der Zielgruppe abzugleichen. Dieses Format kommt aus dem „Lean Start-up“ Bereich und bietet Unternehmen eine unkomplizierte Möglichkeit, ihr Wertangebot zu optimieren.

Nun wo Klarheit über das Geschäftsmodell, die Zielgruppen und das konkrete Wertangebot bestand, war es an der Zeit sich der Kommunikationsstrategie zu widmen.

Für die Erarbeitung dieser konnte wiederum auf das bessere Verständnis der Zielgruppe und die Empathy Maps zurückgegriffen werden, um diese zielgruppengerecht zu gestalten.

Nachhaltigkeit in der erfolgreichen Onlinekommunikation

Der Onlineshop und die verbundene, direkte Kommunikation mit den Endkund:innen diente dem Unternehmen als Grundlage, um den Gedanken der Kreislaufwirtschaft etablieren zu können. Fraglich war dabei, wie die ansichteten Kundensegmente auf den Onlineshop aufmerksam werden, denn: Ohne Kunden, kein Geschäftsmodell. Um die Bedürfnisse unterschiedlicher Kund:innen bestmöglich befriedigen zu können, war ein detaillierter Konzeptionsprozess notwendig. Das Vorgehen orientierte sich an dem bewährten 6-Schritte-Modell zur Entwicklung digitaler Strategien.

Am Ende muss der Onlineshop unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Die drei wichtigsten:

- ▶ Neue Kund:innen müssen schnell Vertrauen in die Qualität der Produkte und des E-Commerce-Angebots gewinnen.
- ▶ Im Informations- und Bestellprozess ist eine sehr gute Benutzerfreundlichkeit sicherzustellen.
- ▶ Der Shop muss innerhalb der Website sowie von außen über Suchmaschinen sehr gut auffindbar sein.

Hinzu kommen außerdem Maßnahmen, die den Shop begleiten und bekannt machen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde in einem Workshop das Konzeptionsmodell durchlaufen. Zunächst beschäftigte sich dabei TBS mit sich selbst und dem eigenen Umfeld. Dabei ging es unter anderem um Stärken und Schwächen, um Werte und Alleinstellungsmerkmale von TBS. Durch Herausarbeiten dieser Punkte ließen sich später wichtige Botschaften entwickeln, die gerade für den Vertrauensaufbau bei Neukund:innen wichtig sind. Für den späteren Betrieb des Shops war es wichtig, intern Prozesse zu analysieren und Kapazitäten – sei es in Form von Personen oder Budget – zu erfassen.

Ansprechen der Zielgruppen

Anschließend beschäftigte sich das Unternehmen mit den Zielgruppen. Dabei war klar, dass unterschiedliche Zielgruppen separat zu betrachten sind. Hier konnte TBS auf das zuvor entwickelte Empathy Mapping und daraus gewonnenen Erkenntnisse (z.B. Wünsche, Bedürfnisse und Erwartungen) zur Kundschaft zurückgreifen. TBS

Erfolgreiche Zielgruppenansprache

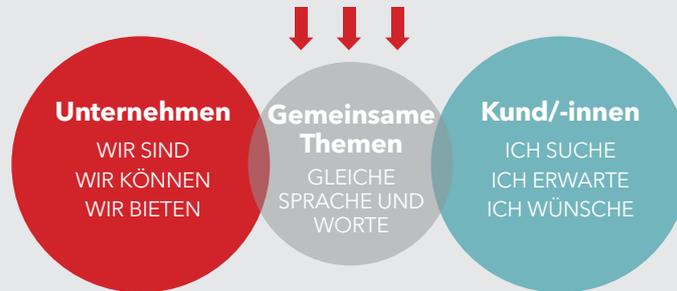


Abbildung 2: Zielgruppenansprache (Quelle: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kommunikation, 2019)

konnte sich mithilfe dieses Wissens in die Kundschaft hineinversetzen und so eine passende Informationstiefe und Tonalität entwickeln.

Im nachfolgenden Schritt ging es um die strategische Positionierung des Unternehmens und der eigenen Produkte. Hier wurden gezielt Alleinstellungsmerkmale gegenüber dem Wettbewerb herausgearbeitet. Im Mittelpunkt stand bei TBS hier das neu entwickelte Geschäftsmodell. Die Kommunikation dieses Geschäftsmodells und damit verbunden die Positionierung als nachhaltiges Unternehmen ging über die Produktpräsentation hinaus und schuf Kontext. Hier kamen also image-bildende Aufgaben der Kommunikation hinzu. Ziele wie diese wurden in der darauffolgenden Phase klar formuliert.

Nachhaltige Maßnahmen zur Umsetzung

Mit den gewonnenen Erkenntnissen aus der Analyse sowie den erarbeiteten Zielen konnte TBS geeignete Maßnahmen identifizieren und planen. Hier ging es auch um unterstützende Maßnahmen, um das Unternehmen und den Onlineshop bekannter zu machen. Welche Kanäle in Social Media müssten mit welchen Inhalten bespielt werden? Welche Botschaften müssten im Onlineshop kommuniziert werden? Es ging nicht nur darum, die Zielgruppe für Käufe im Onlineshop zu aktivieren, sondern auch für das Thema Nachhaltigkeit zu begeistern. Kund:innen kaufen Produkte, von denen sie überzeugt sind und von Unternehmen, denen sie vertrauen. Transparenz und Authentizität sind für die Kommunikation



Abbildung 3: Screenshot raeucherwelt

nachhaltiger Themen unabdingbar, denn Kund:innen erwarten nicht nur, dass Nachhaltigkeit auf Produktebene angeboten und im Unternehmen insgesamt gelebt wird, sondern auch, dass dies entsprechend kommuniziert wird. Hierfür wurden für die einzelnen Kommunikationskanäle wie Website, Shop, Newsletter, die einzelnen Social-Media-Kanäle Zielgruppen und Ziele sowie ein redaktioneller Rahmen festgelegt.

Erfolgsmessung der eigenen Kommunikation

Im letzten Schritt ging es um die Evaluation. Das Unternehmen musste Prozesse und Standards erarbeiten, mit denen der Erfolg der eigenen Online-Kommunikation gemessen und sichtbar gemacht werden kann. Dies muss in regelmäßigen Abständen passieren und daraufhin ggf. die Kommunikation angepasst werden. Hierfür gibt es verschiedene Monitoring-Tools (zum Teil als Open Source verfügbar) die Unternehmen helfen, ihre Kennzahlen (sog. KPIs) zu messen. Dies können für einen Onlineshop zum Beispiel die Zahl eindeutige Besucher:innen oder mögliche Einstiegsseiten des Shops sein.

Das Verfolgen dieser Schritte zum Aufbau einer digitalen Kommunikationsstrategie ermöglicht die Etablierung eines operativen Ablaufs, der die Onlinekommunikation stetig verbessert und so den E-Commerce des Unternehmens systematisch unterstützt.

Nachhaltigkeit im Unternehmen zu leben und ein nachhaltigkeitsorientiertes Geschäftsmodell zu etablieren sind durchaus große Herausforderungen. Eine klare Vorstellung einer zugrundeliegenden Strategie sowie das Wissen über die Wünsche und Anforderungen von avisierten Zielgruppen unterstützen dabei das eigene Angebot nachhaltig ausrichten und entsprechend nach Außen kommunizieren zu können.

Autoren



Gerrit Neuhaus ist Projektmanager am Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus. Für den Konsortialpartner Hochschule für nachhaltige Entwicklung bearbeitet er Themen an der Schnittstelle von Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Zu seinen Kernthemen gehören Arbeit 4.0, Innovations- und Wissensmanagement.

Kontakt: gerrit.neuhaus@hnee.de



Sebastian Peter ist Projektmanager am Mittelstand-Digital Zentrum Zukunftskultur und begleitet in seiner Tätigkeit kleine und mittelständige Unternehmen bei der Digitalisierung ihrer Kommunikation. Seine Kernthemen sind Online Marketing, Suchmaschinenoptimierung und Social Media.

Kontakt: sebastian.peter@h-da.de



Thomas Wagner arbeitet seit mehr als 10 Jahren mit Start-ups, KMU als auch multinationalen Unternehmen in der Entwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien und Circular Economy Projekten. Als Berater und als Coach unterstützt er Führungskräfte, Teams und Unternehmen bei der Transformation zu nachhaltigen Geschäftsmodellen. Ein Fokus ist die Nutzung von digitalen Tools zur Umsetzung von nachhaltigen Lösungen.

Kontakt: thomas.wagner@cscp.org





Anne Buchenau-Asché

Zero Waste im Onlinehandel – nachhaltig und erfolgreich mit circular economy

Ein Interview mit dem Start-up GerneOhne

In Zeiten der Klimakrise stehen alle Zeichen auf Nachhaltigkeit. Das fordert von Unternehmen ein Umdenken auf verschiedenen Ebenen oder auch einen von Anfang an nachhaltigen Einstieg als Start-up. Die Möglichkeiten, nachhaltig zu agieren, werden durch digitale Lösungen unterstützt, beschleunigt oder sogar erst möglich gemacht.

Das im Frühjahr 2021 frisch gegründete Unternehmen GerneOhne (www.gerneohne.de) mit Sitz in München folgt dabei dem durch Corona noch verstärkten Trend zum Onlinehandel. Sie haben ihr Unternehmen auf einen Onlineshop aufgebaut und präsentieren ihre Produkte im Glas, ohne vielversprechende Designhülle und mit besonders nachhaltigen Ambitionen.

GerneOhne überzeugte bereits als Start-up mit digitalem und nachhaltigem Geschäftsmodell beim „EHI Connect 2021“-Kongress in Bonn, bei dem Innovationen im

Bereich Handel vorgestellt werden. Hier entstand auch die Idee, die Umsetzung von umweltbewussten und gleichzeitig modern-digitalen Unternehmensstrategien anhand eines Beispielunternehmens im Rahmen der Sonderausgabe des Mittelstand-Digital Magazins „Digitalisierung und Nachhaltigkeit“ sichtbar zu machen.

Heute sprechen wir mit **Michael Sixl**, einer der Gründer und Geschäftsführer von GerneOhne über die Etablierung nachhaltiger Kreislaufwirtschaften im Unternehmen und den Einfluss digitaler Lösungen auf die Gestaltung nachhaltiger Prozesse, den man bereits als Start-up nutzen kann. Außerdem gehen wir auf Partnerschaften ein, die das digitale Nachhaltigkeitsnetzwerk stärken können und wagen einen Blick auf zukünftige Entwicklungsideen.¹

¹ Weitere Informationen: <https://kompetenzzentrumhandel.de/startups/gerneohne-lebensmittel-plastikfrei-online-einkaufen/>

Kompetenzzentrum Handel: Wer seid Ihr drei und wie ist Euer Unternehmen entstanden?

Sixl: Wir haben GerneOhne, den Zero Waste Online-Supermarkt, im letzten Jahr zu dritt gegründet. Wir sind drei Münchner: Sergey Gladyshev, ursprünglich aus Russland, seit über 10 Jahren in Deutschland, zweifacher Familienvater und als CTO (Chief Technology Officer – Technischer Direktor) bei uns verantwortlich für Technik und Automatisierung. Eduardo Castaneda ursprünglich aus Mexiko, seit über 15 Jahren in Deutschland, und als CMO (Chief Marketing Officer – Leiter Marketing) verantwortlich für den Bereich Marketing. Ich, Michael Sixl, komme aus Passau – für mich war es also der kürzeste Weg nach München. Ich habe die Position des CEOs (Chief Executive Office – Geschäftsführer) übernommen. Eduardo und ich haben uns während unserer gemeinsamen Zeit bei Foodora und FoodPanda kennengelernt. Sergey habe ich vor über einem Jahr hier in München über einen gemeinsamen Bekannten getroffen.

Anfang letzten Jahres haben wir uns zusammengetan, weil wir gesehen haben, wieviel Plastik und Müll eigentlich immer noch aktuell in Deutschland produziert wird. Der komplette Lebensmittelmarkt verändert sich und es gibt einen starken Wandel Richtung online. Gleichzeitig generieren aber auch neue Player auf dem Markt immer noch viel Verpackungsmüll.

Da liegt noch großes Potenzial und wir haben durch unsere Jobs vor der Gründung von GerneOhne viel Erfahrung im Bereich Lebensmittel und FMCG („Fast Moving Consumer Goods“) machen können. Wir haben uns gefragt, wie wir es mit diesem Background schaffen können, Zero Waste in Deutschland praktikabel zu machen. Denn Zero Waste-Einkaufen ist für die meisten Menschen in Deutschland gar nicht möglich, einfach weil kein Laden in der Nähe ist.

Ihr seid mit Eurem Unternehmen in der Corona-Pandemie gestartet. Inwiefern hat Covid Euer Vorhaben beeinflusst?

Sixl: Im Grunde hat die Pandemie uns noch einmal besonders auf ein Problem des Alltags hingewiesen: Jede Woche, wenn wir unsere Supermarkteinkäufe nach Hause getragen und die ganzen Verpackungen gesehen haben, haben wir uns gefragt, ob es nicht möglich wäre, auf dieses ganze Plastik verzichten zu können.

Ich kaufe auch gerne regionale und biologisch angebaute Produkte. Aber bei jedem Einkauf bemerke ich, wie schwer es ist, diese Lebensmittel einzukaufen, die nicht in Plastik verpackt sind.

Und ich denke, dass Corona im Großen und Ganzen Einfluss auch in Deutschland darauf genommen hat, dass die Bereitschaft, Lebensmittel online zu kaufen, stark gestiegen ist und auch der Anteil der Leute, die jetzt regelmäßig online bestellen, größer geworden ist. Das war dann natürlich für ein Modell wie unseres sehr zuträglich.

Was ist Euer Geschäftsmodell und wie zeichnet es sich aus?

Sixl: Mit GerneOhne möchten wir Plastik im Handel überflüssig machen. Unsere Produkte werden im Glas verschickt und unserer Kund:innen geben diese wieder an uns zurück. So entsteht kein Verpackungsmüll.

Unser Ziel ist es, GerneOhne als Omnichannel-Marke zu positionieren, sodass wir im stationären Handel verfügbar sind, bei verschiedenen anderen Online-Supermärkten und natürlich auch über unsere eigene Plattform. Und das Grundprinzip ist bei allen Vertriebskanälen das gleiche: Man kauft bzw. bestellt die Produkte von GerneOhne, hat diese dann Zuhause in den Behältnissen und verbraucht sie. Nach dem Verbrauch kann man diese Behältnisse dann wieder in das Pfandsystem zurückgeben.

Und was wir im Hintergrund machen: Wir sind verantwortlich für die komplette Infrastruktur und Logistik – vom Gläser-Waschen, übers -Befüllen, -Labeln und bis zum Einspielen in die verschiedenen Distributionskanäle. Zum einen auf unserer eigenen Plattform, wo wir dann die komplette Bestellungsabwicklung selbst machen, aber auch in den anderen Distributionskanälen, wo wir auf B2B-Ebene mit anderen Supermärkten oder Läden zusammenarbeiten und dort die Produkte zur Verfügung stellen. Mit diesen bewegen wir uns dann aber auch wieder in einem Kreislauf, in dem die leeren Behältnisse der Partnerkund:innen wieder an uns zurückgespielt werden.

Wie versteht oder gestaltet Ihr Eure Wertschöpfungskette? Und was hat das mit einer circular economy zu tun?

Sixl: Im Austausch mit unseren Produzent:innen und Lieferant:innen benutzen wir große, wiederverwendbare Behältnisse. Die kommen bei uns an und die enthaltenen Produkte werden daraus in unsere kleinen Gläser für die Endverbraucher:innen gefüllt. Die großen Behältnisse werden dann geleert wieder an die Produzent:innen zurückgespielt. So reduzieren wir auch auf unserer Einkaufsseite Verpackungsmüll und etablieren eine circular economy.



Abbildung 1: Die GerneOhne-Wertschöpfungskette: zirkulärer Austausch von Verpackungen mit Kunden und Lieferanten

Und Richtung Kund:innen haben wir außerdem ein Mehrwegsystem, in dem die Lebensmittelbehältnisse zirkulieren. Wir nehmen einen Euro Pfand pro Glas und bei Rücksendung bekommt man das Pfand wieder auf dem Kundenkonto gut geschrieben für den nächsten Einkauf. Damit stellen wir sicher, dass wir die Gläser unverseht zurückerhalten und wieder in den Kreislauf geben können.

Außerdem gibt es einen Mindestbestellwert und ab einer gewissen Schwelle wird versandkostenfrei geliefert. Dabei haben wir den Mindestbestellwert absichtlich relativ niedrig gehalten, damit viele Kund:innen die

Möglichkeit haben, unser Angebot mal auszuprobieren. Auch das Rücksenden der Gläser ist immer komplett gratis. Hier ist also die Hemmschwelle, es einmal zu testen, relativ gering. Wir sehen aber, dass die meisten Kund:innen sowieso größere Bestellungen tätigen und von sich aus geplante Einkäufe dann eher einmal im Monat bestellen, wodurch dann natürlich der Versand-CO₂-Fußabdruck auch noch ein geringerer ist.

Wie beeinflusst die Digitalisierung diesen Nachhaltigkeitszyklus und auch den Aktionsradius, den Ihr habt?

Sixl: Dadurch, dass wir eine Onlineplattform sind, können wir Menschen in ganz Deutschland erreichen. Wir sind nicht lokal gebunden und können bei der Onlinebestellung Software zur einfachen Versandabwicklung nutzen. Durch die Digitalisierung unseres Pfandsystems wissen wir auch zu jedem Zeitpunkt, wo unsere Gläser sind, und können prüfen, wie häufig die Gläser zirkulieren.

Um zu ermitteln, wie oft ein Glas im Schnitt benutzt wird, stellen wir die Anzahl der Gläser, die wir befüllen, in Relation zu der Anzahl der Gläser, die grundsätzlich im Umlauf sind. Hier ist die Digitalisierung besonders wichtig, um zu analysieren, wieviel Einsparpotenzial wir durch die Zirkularität der Verpackungen erreichen können. Unser System kann die Gläserbenutzung tracken bzw. zählen und wir können diese Zahlen in Relation zu herkömmlichen Einwegverpackungen setzen. Außerdem kann man durch die Nachverfolgung Daten darüber sammeln, wann ein Glas im Schnitt seine maximale Haltbarkeit erreicht hat und ausgetauscht werden muss. Das sind auch wichtige wirtschaftliche Informationen und bieten eine Datengrundlage für etwaige Optimierungen.



Gibt es noch weitere nachhaltige Ideen, die sich bei Euch in der Entwicklung befinden?

Sixl: Wir arbeiten an einer wiederverwendbaren Transportbox – statt des Pappkartons, den wir derzeit zum Versand nutzen. Das ist ein weiterer Ansatzpunkt, um weniger Müll zu produzieren. Die Kund:innen behalten die Box bis sie diese wieder mit den leeren Gläsern zurücksenden und den Kreislauf somit wieder schließen.

Unsere Transportbox erfüllt die erforderlichen Standards genauso wie normale Kartons: z.B. ist die Box quaderförmig, stapelbar und hat ähnliche Gleit- und Rutscheigenschaften.

Neben unserer eigens entwickelten Box haben wir auch ein Pilotprojekt mit einem Partnerunternehmen ins Leben gerufen, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Diese Boxen werden in Ihrer Anwendung miteinander verglichen und dann werden wir entscheiden, welche am besten für unsere Kund:innen funktioniert.

Wie wird die Rückverfolgbarkeit funktionieren, wenn diese Boxen eingesetzt werden?

Sixl: Die Boxen werden voraussichtlich so konzipiert sein, dass sie individuell rückverfolgbar sind. Anders als bei den Gläsern kann dann jede einzelne Box identifiziert werden und man genau sagen kann, wie viele Umläufe eine Transportbox aktuell hat.

Benötigt Ihr auch Software in der Logistik bzw. im Lager?

Sixl: Wir haben ein normales ERP-System, indem wir unsere internen Prozesse wie Forecasting, Produktionsplanung, Gläserbestand, Produktbestand, Bestelleingang und -ausgang etc. abbilden.

Es macht Sinn, sich bereits bei dem Entwurf des Geschäftsmodells Gedanken über Prozesse zu machen und diese so aufzubauen, dass sie mitwachsen können. Das funktioniert in der Regel nur mit ausbaufähigen und optimierbaren Systemen. Ansonsten wird man schnell an den Punkt kommen, an dem man Firmenprozesse nur mit einem hohen Aufwand und damit verbundenen Kosten ändern kann. Deswegen kann ich nur empfehlen, direkt mit intelligenten und erweiterbaren Systemen zu arbeiten.

Ihr habt vor Kurzem Eure Website umgestaltet. Welche Gründe gab es für den Relaunch?

Sixl: Basierend auf Benutzerfeedback haben wir eine bessere Navigation durch den Shop ermöglicht. Außerdem gibt es jetzt einen Blogbereich mit Rezepten und verschiedenen Informationen für unsere Kund:innen, was man mit den Produkten machen kann, und generelle Tipps für einen abfallreduzierten Lebensstil. Hinzukommt, dass wir ein neues Pfandsystem eingeführt haben und auf ein anderes Glasbehältnis umgestiegen sind. Ein weiterer großer Teil des Relaunches war die Aufnahme von Drogerieprodukten in unser Sortiment.

Habt Ihr dazu Partnerschaften mit anderen Produktanbietern geschlossen?

Sixl: Ja, wir sind Partnerschaften mit Produzenten, die ebenfalls plastikfreie Produkte herstellen und somit das Portfolio von GerneOhne erweitern, eingegangen. Das sind zum Beispiel Hersteller von Seifen, Shampoo, Waschmittel etc. Auch unsere Kund:innen fragen vermehrt weitere Produktkategorien an, sodass hier Angebot und Nachfrage aufeinander treffen.

Greift Ihr auch bei der Zustellung auf nachhaltige Transportmittel zurück?

Sixl: Ja, in München arbeiten wir mit einem lokalen Anbieter für E-Lastenräder zusammen. So können wir unseren Münchener Kund:innen eine noch schnellere und komfortable Lieferung per E-Bike am nächsten Tag anbieten – und das Ganze sogar in einer wiederverwendbaren Tasche, mit Verzicht auf Pappversandkartons. Das gleiche Konzept überprüfen wir derzeit mit weiteren Partnern an anderen Standorten.

Könnt Ihr schon ein langfristiges Ziel benennen und falls ja, was wären dann die nächsten Etappen auf dem Weg dorthin?

Sixl: Kurzfristig wollen wir unser Portfolio erweitern und sicherstellen, dass unsere Kund:innen möglichst viele nachhaltige Produkte plastikfrei einkaufen können. Mittelfristig sind Partnerschaften mit dem stationären Handel unser Ziel. Unsere langfristige Vision ist es, GerneOhne zu der führenden Zero Waste Plattform in Deutschland auszubauen.

Klasse, das hört sich nach einem sehr umfassenden Konzept an, bei dem ihr auf verschiedenen Ebenen digitale Anwendungen einsetzt, um möglichst ganzheitlich nachhaltig zu sein. Ich bedanke mich für dieses Gespräch und wünsche Euch noch weiterhin viel Erfolg!

Autorin



Anne Buchenau-Asché (M. A.) studierte Sprach- und Kommunikationswissenschaften, Soziologie und Medienkulturwissenschaften an der RWTH Aachen und an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Aus Ihrer anschließenden Zeit in Agenturen und Unternehmen der freien

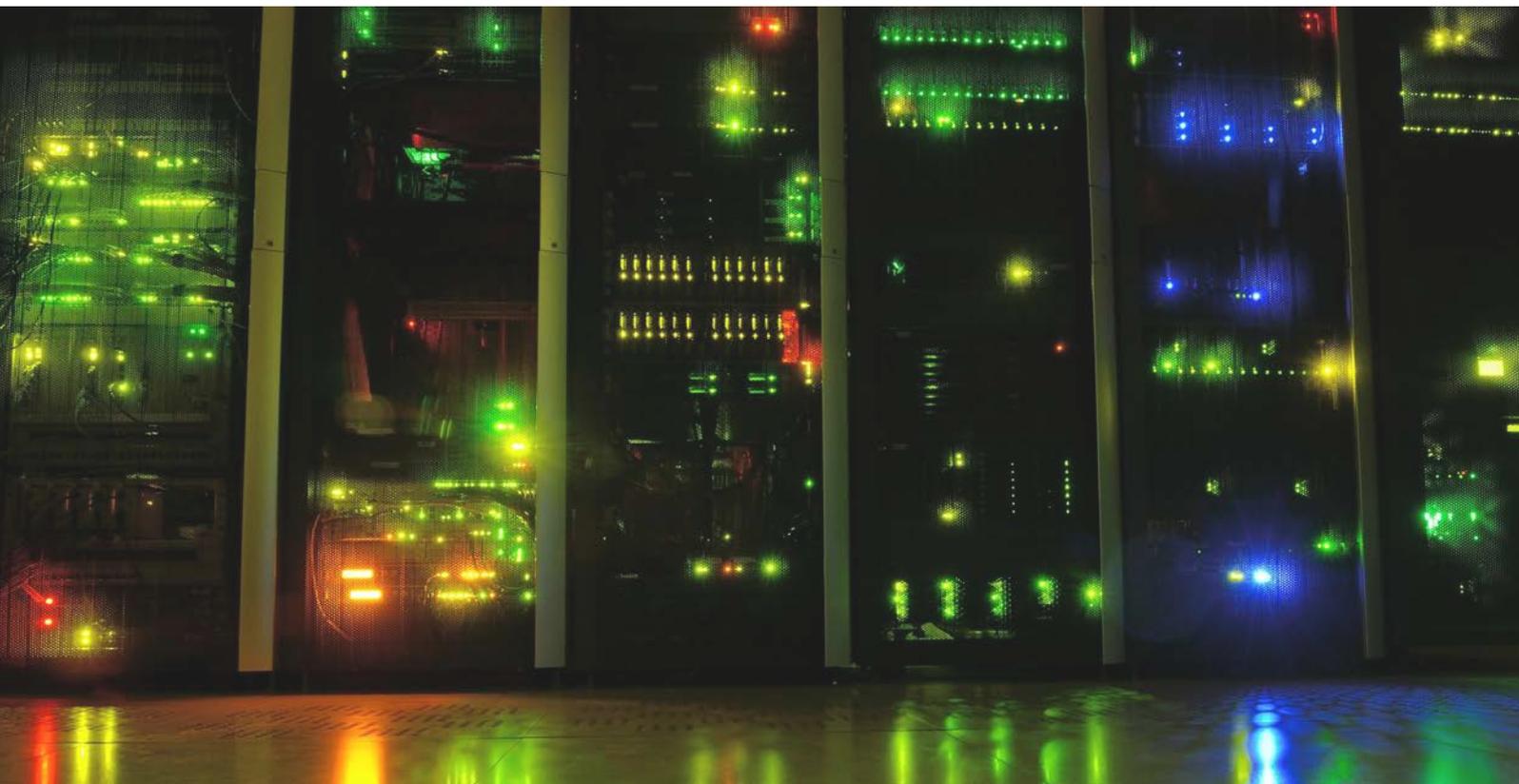
Wirtschaft bringt sie ihr praktisches Wissen aus dem Handel beim EHI Retail Institute zum Einsatz. Als Projektreferentin für Digitalisierung ist sie Teil des Konsortiums für das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Handel mit den Themenschwerpunkten produkt- und zielgruppengerechter Webauftritt und E-Commerce, Nachhaltigkeit, Social Media und Unternehmenskommunikation und KI-Anwendungsbereiche für den Handel.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Handel wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert und verfolgt das Ziel, insbesondere den mittelständischen, stationären Einzelhandel bei der Digitalisierung zu unterstützen.

Es bietet relevante Antworten auf Fragestellungen rund um das digitale Zeitalter im Unternehmen und direkt aus der unternehmerischen Praxis. Dazu schöpft es aus einem breiten Themenspektrum: u.a. das digitale Bezahlen und Lieferkettenmanagement, der Aufbau eines Online-Shops, Social Media und die Sichtbarkeit auf Suchmaschinen. Das Angebot für Händler:innen umfasst verschiedene Formate wie informative Seminare, Workshops, Leitfäden, Infoblätter, kostenlose Unternehmersprechstunden, Podcasts sowie Digitalisierungsangebote. Außerdem bringt das ‚DigitalMobil Handel‘ Best-Practice-Lösungen zum Anfassen auch in Ihre Nähe.

Wir. Machen. Digitalisierung. Begreifbar.
[kompetenzzentrumhandel.de](https://www.kompetenzzentrumhandel.de)





Christoph Meinel, Martin Talmeier

Nachhaltige Digitalisierung durch Sustainability by Design

Klimawandel und Ressourcenknappheit machen ein nachhaltiges Wirtschaften immer wichtiger. Eine entscheidende Rolle spielt hierbei die Frage, wie Unternehmen ihre Energieeffizienz und damit die Nachhaltigkeit ihrer IT-Systeme verbessern. Martin Talmeier (Mittelstand-Digital Zentrum Berlin) und Christoph Meinel (Hasso-Plattner-Institut) erklären, wie eine umfassende und nachhaltige Digitalisierung durch das Prinzip Sustainability by Design gelingen kann.

Zahlreiche Studien belegen, dass der konsequente Einsatz von digitalen Technologien in der Produktion, im Handel und in der Landwirtschaft zu massiven Einsparungen des CO₂-Ausstoßes führt. In der Bitkom-Studie „Klimaeffekte der Digitalisierung“ (2021) wird das Einsparpotential beim CO₂-Ausstoß in den nächsten zehn Jahren allein für Deutschland bei ca. 150 Megatonnen CO₂ gesehen, also bei knapp 20 % des aktuellen Gesamtausstoßes an CO₂. Allein die vergangenen zwei Jahre haben Unternehmen gezeigt, dass ein Schlüssel zum nachhaltigen Wirtschaften in der fortschreitenden

Digitalisierung liegt. Es kommen einem spontan die unzähligen Dienstreisen in den Sinn, die durch digitale Videokonferenzen abgelöst wurden. Dass hier die Digitalisierung einen konkreten, nachvollziehbaren und messbaren Beitrag zum Klimaschutz leistet, belegt unter anderem die Analyse „Arbeiten nach Corona. Warum Homeoffice gut fürs Klima ist.“¹ des Berliner Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung im Auftrag von Greenpeace. Hier wird aber auch deutlich, dass digitale Technologien, bedingt durch ihren Energieverbrauch, selbst zunehmend zum Treiber des Klimawandels werden. Neben dem Betrieb der unzähligen Geräte, Netze, Anwendungen, Rechenzentren und Clouds weisen auch aktuelle Trends wie KI und Blockchain eine besorgniserregende Bilanz auf. So haben Forscher von der University of Massachusetts in Amherst in einer Studie gezeigt, dass das Training von High-Performance-KI-Modellen so viel CO₂ verbraucht, wie 300 Hin- und Rückflüge von New York City nach San Francisco.

¹ <https://www.greenpeace.de/publikationen/arbeiten-corona>



Die zwei Seiten der Digitalisierung

Beim Thema Nachhaltigkeit kommt der IT also eine zweifache Bedeutung zu. Zum einen trägt sie selbst zum steigenden Energie- und Ressourcenbedarf bei. Auf der anderen Seite ist eine nachhaltige Wirtschaft ohne Digitalisierung kaum möglich. Fabriken arbeiten effizienter, produzieren weniger Abfälle und stoßen weniger CO₂ aus. Digitalisierte Geschäfts- und Kommunikationsprozesse sparen Papier und vermindern die Reisetätigkeit. Ein auf Künstlicher Intelligenz basierendes Mobilitätssystem optimiert den Verkehrsfluss und reduziert so den Spritverbrauch und Schadstoffausstoß. Unternehmen, die einen individuellen Nachhaltigkeitsbegriff entwickeln und implementieren möchten, müssen sich also mit der Frage auseinandersetzen, wie ihre Energieeffizienz und damit die Nachhaltigkeit der IT-Systeme verbessert werden kann. Bisherige Initiativen unter dem Titel Green IT haben sich dazu vor allem auf Aspekte der Nutzung erneuerbarer Energien für IT, auf ressourcenschonende Produktion von digitalen Geräten und digitale Enthaltbarkeit fokussiert. Die Vorteile liegen auf der Hand: Effizientere Geräte verbrauchen weniger Strom, was angesichts explodierender Energiepreise zunehmend wichtiger wird. Längere Laufzeiten und eine Kreislaufwirtschaft, in der Altgeräte an den Hersteller zurückgegeben werden können, senken die Anschaffungs- und Gesamtkosten für IT-Systeme.

Das Prinzip Sustainability by Design

Nachhaltigkeit durch Digitalisierung heißt nicht nur, auf die Produktion und den Betrieb der Hardware zu achten. So muss der Blick auch auf die täglichen Emissionen gerichtet werden, die während der Lebensdauer der Geräte von energiehungriger Software hervorgerufen werden. Hier greift das Konzept des *Sustainability by Design*, also

der Verminderung des Energiebedarfs digitaler Technologien durch effizientere Algorithmen und schlankere Verfahren. Softwaresysteme werden so gestaltet, dass Algorithmen bei gleicher Berechnungskraft mit weniger Energie, also mit möglichst wenigen und einfachen Rechenoperationen auszukommen. Insbesondere bei Systemen, die millionenfach zum Einsatz kommen, können sich schon geringste Einsparungen in den einzelnen Berechnungsabläufen zu nennenswerten Einsparbeträgen aufsummieren. Große Datenbanken lassen sich auf diese Weise dahingehend optimieren, als dass sie, anstatt wie früher nach mehreren Wochen, eine Aufgabe in wenigen Sekunden schaffen, was einer Energieeinsparung von mehreren Größenordnungen (Faktoren 100-10.000) entspricht. Auch können Datenzentren weitaus effizienter genutzt werden: Anstatt beliebige Rechenaufgaben an beliebige Arten von Prozessoren zu schicken, wird evaluiert, welche Arten von Aufgaben von welchen Prozessoren am energieeffizientesten gelöst werden. So lassen sich komplexe Wettersimulationen zehnmals schneller von spezialisierten FPGA-Beschleunigern, anstatt von herkömmlichen CPUs oder GPUs lösen. Auch im Bereich der Künstlichen Intelligenz gibt es viele Ansätze, die den Energieverbrauch drastisch reduzieren können. Wenn wir also die richtigen Rechenaufgaben über intelligente Algorithmen zu den richtigen Prozessoren leiten, gewinnen wir enorme Einsparungen.

Nachhaltigkeit als ganzheitlicher Ansatz

Nur wenn *Sustainability by Design* zu einem der leitenden Paradigmen der IT-Systementwicklung wird, kann eine umfassende nachhaltige Digitalisierung gelingen. Unternehmen, die diesen Weg mithilfe von Technologie und Innovation gehen wollen, können dabei auch auf die Expertise des Mittelstand-Digital Zentrums Berlin zurückgreifen.

Kleine und mittlere Unternehmen können hier Angebote von Workshops bis hin zur aktiven Projektumsetzung mit Hilfe von Methoden wie bspw. Design Thinking wahrnehmen. Das Zentrum hat neben dem übergeordneten Thema Digitale Strategie auch die Punkte *Energie- und Ressourceneffizienz*, *Kreislaufwirtschaft*, *nachhaltige Beschaffung* und *Green-IT* zu seinen Schwerpunkten gemacht.

Für das Arbeitsgebiet „Qualifizierung“, also Workshops, Trainings und Veranstaltungen, ist hier das Hasso-Plattner-Institut (HPI) verantwortlich, das darüber hinaus mit seiner clean-IT-Initiative einen zusätzlichen Beitrag zur nachhaltigen und energieeffizienten Nutzung von IT-Systemen, klimaschonenden digitalen Lösungen und KI-Anwendungen leistet. Um Lösungsansätze für die Initiative zu sammeln und auszutauschen, wurde das clean-IT Forum² eingerichtet. Der openHPI-Kurs soll als internationale Austauschplattform für Unternehmen, Forschungseinrichtungen, IT-Industrie, Politik und Interessenverbände genutzt werden, um Fragen nachhaltiger Digitalisierung zu besprechen und das Bewusstsein für den globalen Energie-Fußabdruck von IT-Systemen zu schärfen. Auch der HPI-Nachhaltigkeitsklub gibt Anregungen, wie man bei der digitalen Datenverarbeitung im Alltag Energie einsparen kann. Der Vorteil dieser Cross-Over-Plattformen liegt dabei auf der Hand: Im gemeinsamen Dialog zwischen KMU, den Zentren im Netzwerk Mittelstand-Digital, Forschung und Industrie werden ganzheitliche digitale Geschäftsmodelle entwickelt, mit denen sich Unternehmen nachhaltig fit für die Zukunft machen.

Nachhaltigkeit ist ein wichtiges und zukunftsweisendes Thema für deutsche Unternehmen. Von ihnen wird zunehmend erwartet, dass sie sich zielorientiert für Nachhaltigkeit einsetzen, strenge ethische Standards einhalten und verantwortungsbewusst handeln. Dabei gilt es, eine doppelte Aufgabe zu bewältigen: Die Technologie selbst muss nachhaltiger gestaltet werden, gleichzeitig müssen Unternehmen die Technologie nutzen, um nachhaltiger zu werden. Neben dem Beitrag für Umwelt, Klima und Gesellschaft bietet nachhaltige IT aber auch ganz handfeste wirtschaftliche Vorteile. So sind digitale Transformation und Nachhaltigkeit eine Innovationschance, mit deren Hilfe sich Unternehmen neue Produkte und Services sowie Geschäftsmodelle erschließen können. Wer darüber hinaus frühzeitig den Markt für nachhaltige digitale Technologien besetzt, wird in Zukunft Wettbewerbsvorteile im Weltmarkt realisieren. *Sustainability by Design* leistet somit einen zentralen Beitrag zum ökonomischen Erfolg.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Berlin ist die branchenübergreifende Anlaufstelle für kleine und mittlere Unternehmen in Berlin und Brandenburg. Es unterstützt bei unternehmenspraktischen Fragen zur Digitalisierung. Das Besondere: für die Angebote vom Workshop bis hin zur aktiven Projektumsetzung wendet das Zentrum nutzerzentrierte Methoden wie bspw. Design Thinking an, um die Konzepte und Lösungen vollständig an den Nutzerbedürfnissen auszurichten.

Zu den Themen dieses Zentrums zählen unter anderem:

- ▶ Digitale Strategie
- ▶ Energie- und Ressourceneffizienz
- ▶ Kreislaufwirtschaft
- ▶ nachhaltige Beschaffung und Green-IT

<https://digitalzentrum.berlin/>



Autoren



Christoph Meinel (Univ. Prof., Dr. sc. nat., Dr. rer. nat.) ist CEO und wissenschaftlicher Direktor des Hasso-Plattner-Instituts für Digital Engineering gGmbH (HPI). Er hat außerdem den Lehrstuhl für Internet-Technologien und -Systeme inne. Seine Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Cybersicherheit und digitale Bildung. Er lehrt in den Bachelor- und Masterstudiengängen "IT-Systems Engineering", ist Teacher an der HPI School of Design Thinking und Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Ausschüsse und Aufsichtsräte.



Martin Talmeier ist Coach beim HPI und leitet dort verantwortlich das Projekt Mittelstand-Digital. Dafür konzipiert er Workshops und Trainings für den Mittelstand und führt Unternehmen dabei in deren Digitale Transformation. Dafür kann er auf eine Fülle von Methoden zurückgreifen, in denen er ausgebildet und zertifiziert ist, wie Design Thinking, LEGO® Serious PLAY®, OKR, PLAY-MOBIL® pro, Lean Startup u.v.m.

² <https://open.hpi.de/channels/clean-it-forum>

In der Reihe Mittelstand-Digital Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS sind bisher erschienen:

- Ausgabe 1: Usability betrieblicher IT-Anwendungen
- Ausgabe 2: Digitale Standards im elektronischen Geschäftsverkehr
- Ausgabe 3: User Experience - Positives Erleben betrieblicher IT
- Ausgabe 4: Neue Formen des Home Experience Design
- Ausgabe 5: Digitale Bildung: Kompetenzen für die digital-unterstützte Wertschöpfung
- Ausgabe 6: Usability und User Experience in der Arbeitswelt von morgen
- Ausgabe 7: eBusiness-Standards als Wegbereiter für Industrie 4.0
- Ausgabe 8: Digitale Geschäftsmodelle: Erfolgsfaktoren und Praxisbeispiele
- Ausgabe 9: Digitale Produktionsmittel im Einsatz
- Ausgabe 10: Digitales Recht & Sicherheit
- Ausgabe 11: Arbeiten in der digital vernetzten Welt
- Ausgabe 12: Vernetzte Wertschöpfung
- Ausgabe 13: Digitale Daten
- Ausgabe 14: Nachhaltigkeit und Digitalisierung
- Ausgabe 15: Handel und Gastgewerbe
- Ausgabe 16: Sicherer Datenaustausch
- Ausgabe 17: Zusammenarbeit von Start-ups und KMU

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.





www.mittelstand-digital.de

ISSN (Print) 2198-8544
ISSN (Online) 2198-9362