



Digitalisierung für mehr Nachhaltigkeit

Umsetzbare Ideen für
kleine und mittlere Unternehmen



Eine Publikation der Mittelstand-Digital Begleitforschung
im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

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: Martin Lundborg

Text: Lisa Schrade-Grytsenko, Martin Jonas Simons

Satz und Layout: Karin Wagner

Bildquellen:

Titel und Rückseite: AdobeStock - ipopba
S. 4, 7, 8, 9: AdobeStock - Celt Studio
S.10, 12, 13: AdobeStock - Uwe Rieder
S. 14, 16: AdobeStock - Tsung-Lin Wu
S. 20: Mittelstand-Digital Zentrum Hannover

Dezember 2022



Martin Lundborg

Begleitforschung Mittelstand-Digital
Leitung
Mail: m.lundborg@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-50



Lisa Schrade-Grytsenko

Begleitforschung Mittelstand-Digital
Economist
Mail: l.schrade-grytsenko@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-66



Martin Jonas Simons

Begleitforschung Mittelstand-Digital
Economist
Mail: m.simons@wik.org
Tel.: +49 2224 9225-701

INHALT

1 Digitalisierungslösungen ermöglichen mehr Nachhaltigkeit	2
2 CO₂-Einsparungen	4
Praxisbeispiele zur Senkung der CO ₂ -Emissionen	6
3 Materialeffizienz	10
Praxisbeispiele zur Steigerung der Materialeffizienz	11
4 Kreislaufwirtschaft	14
Praxisbeispiel zur Kreislaufwirtschaft	15
5 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen	17
6 Mittelstand-Digital und die vielfältigen Angebote für KMU	18
7 Quellenverzeichnis und weiterführende Literatur	19

1 DIGITALISIERUNGSLÖSUNGEN ERMÖGLICHEN MEHR NACHHALTIGKEIT

Die Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit, inklusive die zu einer klimaneutralen Wirtschaft, gehört zu einer der wichtigsten Aufgaben dieses Jahrhunderts. Nachhaltigkeit beschreibt, wie wir unsere Bedürfnisse weiterhin befriedigen können, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen zu gefährden. Dabei geht es auch darum, dass wir Ressourcen nutzen können, ohne dass sie zur Neige gehen. Eine der bekanntesten Definitionen zur Nachhaltigkeit ist die der World Commission on Environment and Development (1987):

„Eine nachhaltige Entwicklung erfüllt die Bedürfnisse der Gegenwart, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.“¹

Nachhaltigkeit für Unternehmen bedeutet also, dass zukünftige Auswirkungen ihres gegenwärtigen Handelns mitberücksichtigt werden. Dazu zählen die ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen (siehe Abbildung 1).²

Ein Beispiel für **ökologische Nachhaltigkeit** in Unternehmen sind Maßnahmen für eine höhere Ressourceneffizienz. Das Ziel dabei ist ein schonender Umgang mit den benötigten Ressourcen wie Wasser und Energie oder Rohstoffen. Mehr **ökonomische Nachhaltigkeit** kann ein Unternehmen durch Leistungs- und Effizienzsteigerungen erreichen, welche wiederum mit Kostensenkungen einhergehen. In einigen Fällen der Effizienzsteigerung haben diese Maßnahmen auch Schnittmengen zur ökologischen Nachhaltigkeit. Maßnahmen zur Umsetzung **sozialer Nachhaltigkeit** im unternehmerischen Kontext können beispielsweise die Förderung des Arbeitnehmerschutzes in der Lieferkette sein, aber auch Maßnahmen im Bereich Work-Life-Balance oder die Unterstützung sozialer Projekte.³

Die Bundesregierung hat das Ziel ausgerufen, dass Deutschland bis zum Jahr 2045 klimaneutral werden soll.⁴ Damit das gelingt, müssen die Unternehmen ihre CO₂-Emissionen reduzieren. Mit neuen innovativen und digitalen Technologien können viele kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nachhaltiger werden und dabei



Abbildung 1: Drei Aspekte der Nachhaltigkeit nach Elkington (1997)

ihre Emissionen ohne schmerzhaften Verzicht reduzieren. Die Bundesregierung misst der Anwendung von Technologien und der Entwicklung von Innovationen eine zentrale Bedeutung zu. So sollen „[in] Verbindung mit der Digitalisierung und Spitzentechnologien über alle Disziplinen hinweg [...] neue Potenziale für eine nachhaltige Wirtschaft erschlossen werden“.⁵

Auch der Digitalverband Bitkom e. V. kommt in einer Studie zu dem Schluss, dass Deutschland bis 2030 durch eine beschleunigte Digitalisierung bis zu 58 Prozent der CO₂-Einsparungen erreichen kann, die zur Erreichung des deutschen Klimaziels benötigt werden.⁶ Das höchste Einsparpotenzial ist in der Fertigung identifiziert worden. Mit digitalen Zwillingen und einer Vernetzung von Maschinen sowie der voranschreitenden Automatisierung können laut Bitkom 10 – 16 Prozent der erwarteten Emissionen in 2030 vermieden werden. Weitere Einsparpotenziale mittels digitaler Technologien, die für kleine und mittlere Unternehmen relevant sind, sind u.a. die Optimierung des Energieverbrauchs in Gebäuden und Büroräumen, bei der Mobilität von Mitarbeitenden und in der Logistik.

1 World Commission on Environment and Development (1987).

2 Elkington (1997).

3 Vgl. Chen et al. (2021); Umarusman et al. (2020); Wühle (2019); Volpato et al. (2019); Heidinger et al. (2019).

4 Bundesregierung (2021).

5 Bundesregierung (2020).

6 Holst et al. (2021).

Zum Erreichen der Klimaziele werden die Steuern in Deutschland auf CO₂-Emissionen erhöht. Der von der Bundesregierung festgelegte CO₂-Preis beträgt seit Januar 2022 30 Euro pro Tonne. Für das Jahr 2026 soll ein Preiskorridor von mindestens 55 und höchstens 65 Euro gelten.⁷ Diese Preise werden unter anderem in höheren Energiekosten der Unternehmen resultieren. Unternehmen, die CO₂ einsparen, werden in der Zukunft nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch nachhaltiger. In Kapitel 2 zeigen wir zwei Beispiele, wie kleine und mittlere Unternehmen ihren CO₂-Abdruck reduziert haben.

Eine Reduktion des Ressourcen- und Materialeinsatzes verbessert sowohl die Nachhaltigkeit als auch die Kostensituation. In Kapitel 3 zeigen wir zwei Beispiele, wie kleine und mittlere Unternehmen ihre Materialeffizienz erhöhen konnten.

Nachhaltiger können Unternehmen werden, indem sie zum Beispiel Materialien wiederverwerten. Dafür müssen die Ressourcen und Materialien in einen Kreislauf gebracht werden.

In Kapitel 4 sind Projektbeispiele für einen Einstieg in die Kreislaufwirtschaft aufgeführt. Die hier vorgestellten Lösungen können schon heute von kleinen und mittleren Unternehmen eingesetzt werden.

Die Erstellung dieser Publikation erfolgte auf der Basis von Literaturrecherche und Experteninterviews. Aus der Literatur wurden die drei Themenbereiche Materialeffizienz, CO₂-Einsparungen und Kreislaufwirtschaft als wichtige Handlungsfelder für kleine und mittlere Unternehmen identifiziert. Anschließend wurden im Frühjahr 2022 Expertengespräche mit Wissenschaftler:innen und Projektmitarbeitenden aus dem Netzwerk Mittelstand-Digital geführt. Im Rahmen ihrer Tätigkeiten für Mittelstand-Digital haben die Expert:innen Erfahrungen aus Digitalisierungsprojekten für kleine und mittlere Unternehmen mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit gesammelt. Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Desk Research und der Praxiserhebung mittels Expertengesprächen waren Grundlage für die Aussagen zu Potenzialen und Handlungsoptionen für kleine und mittlere Unternehmen.

⁷ Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt (2021).

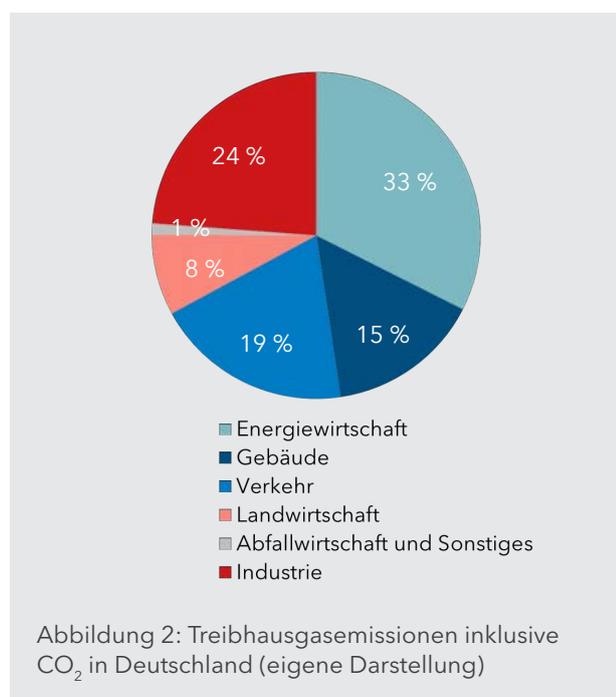
2 CO₂-EINSPARUNGEN



Damit die gesetzten Klimaziele erreicht werden, müssen die Treibhausgasemissionen, inklusive der CO₂-Emissionen, erheblich gesenkt werden. Die Sektoren mit den meisten Emissionen sind laut einer Erhebung des Umweltbundesamtes die Energiewirtschaft, gefolgt von den Industrie-, Gebäude- und Verkehrs-Sektoren (siehe Abbildung 2). Der Bereich Industrie verteilt sich wiederum auf verarbeitendes Gewerbe (16 Prozent der Gesamtemissionen), Herstellung mineralischer Produkte, chemische Industrie, Herstellung von Metallen (2,3 Prozent der Gesamtemissionen) und Sonstige. Der Bereich Verkehr macht 19 Prozent der Gesamtemissionen aus, mit dem Straßenverkehr als Hauptemissionstreiber.⁸ Konkret bedeutet dies, dass Unternehmen die Treibhausgas- inkl. CO₂-Emissionen mit z.B. der Heizung ihrer Gebäude, dem Personenverkehr bzw. Dienstreisen und dem Betrieb ihrer Anlagen und Maschinen verursachen.

Für Unternehmen gibt es mehrere Wege, diese Emissionen zu senken. Sie können ihre Energieeffizienz erhöhen oder auch bei der Nutzung von Strom und Heizung auf klimaneutrale Quellen wie grünen Strom (Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft etc.) umstellen.⁹

Digitale Technologien und Anwendungen bieten Unternehmen einen wirtschaftlichen Weg, um die Treibhausgase und CO₂-Emissionen zu senken. Die Liste der Möglichkeiten ist lang.



⁸ Umweltbundesamt (2022).

⁹ Vgl. KPMG (2020).

Definition: Bei Kohlenstoffdioxid (CO₂) handelt es sich um ein natürlich auftretendes, klimawirksames Spurengas der Erdatmosphäre, dessen Konzentration jedoch insbesondere durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe ansteigt, was eine nicht wünschenswerte Entwicklung im Sinne der Nachhaltigkeit und (klimatischen) Entwicklung darstellt (vgl. Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H.J. (2012)).

Die Senkung der CO₂-Emissionen ist zur Erreichung von Klima- und Nachhaltigkeitszielen unabdingbar (vgl. IPCC (2018)). Auch bei der Stromerzeugung entstehen CO₂-Emissionen, weshalb auch die Energieeffizienz eine wichtige Rolle bei der Nachhaltigkeit spielt.

Zu den einfacheren Lösungen gehören das mobile und virtuelle Arbeiten. Laut den befragten Expert:innen können mit mobilem Arbeiten (Home Office, Telearbeit) und dem Einsatz von Videokonferenzen statt Dienstreisen CO₂-Einsparungen mit wenig Aufwand und Know-how realisiert werden.

Sensorik ermöglicht es den Unternehmen, Informationen darüber zu sammeln, wo und wie viele Emissionen sie verursachen. Mit diesem Wissen können Maßnahmen eingeleitet werden, bei welchen der Nutzen am größten ist. Mit den Internet of Things (IoT)-fähigen Sensoren können sogar Echtzeitinformationen bereitgestellt werden, um beispielsweise den Energieverbrauch oder auch die Luftqualität zu messen. Die Expert:innen von Mittelstand-Digital betonen dabei die Wichtigkeit von Sensoren bei der Erfassung von Daten („ohne Sensoren keine Daten“).

Ein Beispiel ist das Unternehmen Friedrich Binder GmbH & Co. KG in Baden-Württemberg. Es hat in einem Projekt durch den Einbau von Sensorik in bereits existierende und ältere Anlagen den Energieverbrauch gemessen und weitere Maßnahmen zur Senkung der Energieverbräuche identifiziert.¹⁰

Im Bereich Gebäudetechnik können Unternehmen ihre Heizungen digitalisieren. Wie das funktioniert, zeigt das Parkhotel Emstaler Höhe in Hessen: Eine digitale Heizungssteuerung wird mit dem Hotelreservierungssystem durch Funkthermostate, Bewegungs- und Fenstermelder verbunden. Diese Heizungssteuerung sammelt Daten über das Energienutzungsverhalten und sorgt durch intelligente Steuerung für deutlich geringere Energiekosten (Einsparung bei 30 Prozent) und eine Halbierung der CO₂-Emissionen.¹¹

¹⁰ Siehe <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Praxis/Praxisbeispiele/praxisbeispiele.html>, abgerufen am 9.9.2022.

¹¹ Siehe <https://www.ihk.de/landkarte-digital> für mehr Informationen.

Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz können mit Hilfe von Sensorik und Datenanalysen zum Beispiel den Energieverbrauch von Kühlanlagen senken. Das Unternehmen Trevisto AG implementierte eine Lösung für solche Anlagen. Damit sollen mögliche Störfälle in Kühlanlagen früher prognostiziert und behoben werden können. Außerdem können auf Basis der erhobenen Einflussfaktoren auch Maßnahmen zur Energieoptimierung und weitere Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.¹²

Kleine und mittlere Unternehmen, die bereits erste positive Erfahrungen und Wissen zu Einsparungen gesammelt haben, tun sich leichter in der Entwicklung einer eigenen Energiestrategie. Diese ist mittel- bis langfristig auf jeden Fall erforderlich, senkt die Abhängigkeit von Energiepreisentwicklungen und erhöht laut Expert:innen von Mittelstand-Digital die Handlungsfähigkeit der Unternehmen. Bereits heute helfen digitale Technologien auch kleinen und mittleren Unternehmen bei einem optimierten Energiemanagement. Zu den von den Expert:innen genannten Werkzeugen im Bereich Energiemanagement gehören die eigene Photovoltaik-Anlage, der Zusammenschluss von Stromerzeugern und -verbrauchern für mehr Autarkie (Microgrids) und nachbarschaftliche Wärme-Strom-Tausch-Konzepte.

Praxisbeispiele zur Senkung der CO₂-Emissionen

Grundsätzlich ermöglicht die Digitalisierung die Erfassung und Quantifizierung von Emissionen in verschiedenen Unternehmensbereichen, aus denen Handlungsempfehlungen und Bedarfe zur CO₂-Reduktion ermittelt werden können. Nachfolgend werden zwei Beispiele aus dem Netzwerk Mittelstand-Digital dargestellt, die zeigen, wie kleine und mittlere Unternehmen von mehr Digitalisierung profitieren können, um die eigenen CO₂-Emissionen zu senken.

¹² Siehe <https://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-landkarte.html> für mehr Informationen.

Projektbeispiel: Erstellung einer Klimabilanz mit Hilfe von digitalen Tools¹³

Status quo

Für eine CO₂-Reduzierung spielen, neben dem Einsatz von Strom, Heizung und Mobilität, auch die Wiederverwertbarkeit von Lebensmitteln eine große Rolle. Diese werden in Unternehmen bspw. für die Versorgung der Mitarbeitenden oder die Bewirtung bei Veranstaltungen genutzt. Vegane Gerichte, sowohl im Allgemeinen als dann auch auf den Tellern der Mitarbeitenden, haben einen geringeren CO₂-Abdruck als fleischhaltige Mahlzeiten. Eine andere Option sind sogenannte CO₂-Kompensationen, die dort zum Einsatz kommen, wo der CO₂-Ausstoß nicht weiter vermieden werden kann. Bei diesem Instrument werden Maßnahmen oder Projekte zur CO₂-Bindung durch den Kauf dieser Kompensationen finanziert. Da die Messungen des Ausstoßes jedoch meist produkt- oder prozessbezogen sind, ist häufig unklar, wie hoch der gesamte CO₂-Ausstoß eines Unternehmens ist.

Idee

Das Institut für Systemische Beratung (isb) und die Schmid Stiftung identifizierten gemeinsam mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards relevante Handlungsfelder zur Emissionsreduktion. Dazu wurde die Klimabilanz eines Unternehmens vollumfänglich berechnet. Ein weiteres Ziel bestand darin, über Kompensationsmöglichkeiten für nicht-reduzierbare Emissionen zu informieren. In einem Selbsttest wurden Klimabilanzen für die eigenen Organisationen erstellt und Empfehlungen für eine CO₂-Reduktion formuliert, um dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen.

Umsetzung

Zunächst wurde eine Bestandsaufnahme der Daten zur Messung von CO₂-Emissionen durchgeführt. Hierzu wurden verpflichtende Informationen wie Energiedaten gesammelt, aber auch zusätzliche freiwillige Angaben und Schätzungen. Im Selbsttest wurden folgende Informationen erfasst:

- ▶ Heizung
- ▶ Strom
- ▶ Mobilität der Mitarbeitenden und Trainer:innen
- ▶ Ernährung
- ▶ Beschaffung von Geräten, Einrichtungsgegenständen, etc.

Im zweiten Schritt wurden digitale Tools zur Messung des CO₂-Abdrucks identifiziert. Hierzu gehören der CO₂-Rechner des Umweltbundesamts, das Ecocockpit und der WWF Klimarechner.¹⁴ Da die Organisationen Daten aus sehr unterschiedlichen Bereichen einsetzen, wurde zusätzlich eine eigene Umrechnungstabelle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm aufgesetzt. Einige Indikatoren in den Daten können nicht gemessen werden und mussten daher geschätzt werden. Nach der quantifizierten Klimabilanz konnten dann Handlungsempfehlungen abgeleitet und umgesetzt werden.

¹³ Vgl. Klimaneutralität am isb: Mit bestem Beispiel voran, abrufbar unter <https://www.estandards-mittelstand.de/praxisprojekte/projektsteckbriefe/klimaneutralitaet-bei-isb-mit-bestem-beispiel-voran/>.

¹⁴ Für diese Tools vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/tags/co2-rechner>; <https://ecocockpit.de/>; https://www.wwf.de/themen-projekte/klima-energie/wwf-klimarechner/?gclid=Cj0KCQjwhY-aBhCUARIsALNIC04VciwBBI9OqPoityPj7MiPcA6-jEHd1Qc8heoPOTfXN4j8yH0f-6oaAnnAEALw_wcB.

Ergebnis

Das Projekt hat es mit digitalen Tools und einer direkten Umsetzung geschafft, die Klimabilanz von zwei Organisationen im vollen Umfang zu ermitteln. Die Ergebnisse des Projekts führen zu dem für Beratungsunternehmen weniger überraschenden Ergebnis, dass über die Hälfte der CO₂-Emissionen dort durch Mobilität verursacht wurden. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen der Klimabilanzen des IÖW (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung), des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie sowie des Öko-Instituts, indem in zwei von drei Ergebnissen die Mobilität treibende Kraft der Emissionen war. Die Organisationen empfehlen daher den Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel.¹⁵ "Eine dahingehende Sensibilisierung der Mitarbeitenden kann hier einen positiven Effekt erzeugen.

Bei den untersuchten Organisationen ist lediglich 1 Prozent des CO₂-Ausstoßes auf den eingesetzten Strom zurückzuführen, da sowohl das isb als auch die Schmid Stiftung auf Ökostrom umgestiegen sind. Bei konventionell erzeugtem Strom wären die Emissionen zehnmal so hoch. Das Heizen der Betriebsräume verursacht 11 Prozent der Emissionen bei den untersuchten Organisationen. Es wird daher eine Umstellung auf ökologische Alternativen empfohlen. Mit jeweils 16 Prozent sind Beschaffung und Ernährung der zweitgrößte Emissionstreiber. Als Handlungsempfehlungen werden hier die Beschaffung von nachhaltigen IKT-Geräten und ein größeres Angebot an vegetarischen bzw. veganen Mahlzeiten aufgeführt. Die Ergebnisse dienen als Inspiration und Motivation für weitere Unternehmen und Institutionen, um mehr Transparenz für den Emissionsausstoß zu schaffen.



¹⁵ Vgl. Nachhaltigkeitsradar (2020), abrufbar unter: https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/FS_NHS_NRW_FM_D_Nachhaltigkeitsradar1.pdf.

Projektbeispiel: Wege zur grünen IT¹⁶

Status quo

PLANTED zeichnet sich in seiner Unternehmensphilosophie durch Transparenz und Verantwortung für das Klima aus. Mit seinen Services und Klimaprojekten möchte es anderen Unternehmen helfen, klimafreundlicher zu werden. Kund:innen können ihre nicht reduzierbaren Emissionen kompensieren, indem internationale und zertifizierte Umweltprojekte unterstützt werden oder ein finanzieller Beitrag zum Pflanzen von Bäumen in Deutschland geleistet wird. Das Unternehmen möchte als Vorbild fungieren und sich außerdem selbst in allen unternehmensinternen Bereichen nachhaltig aufstellen. Aufgrund von zeitlich und personell begrenzten Ressourcen konnte es sich darüber hinaus jedoch noch nicht intensiver mit dem Thema grüner IT beschäftigen.

Idee

Im Rahmen eines Praxisprojekts in Zusammenarbeit mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards sollten die entstandenen Emissionen durch IT-Systeme und Anwendungen aufgeschlüsselt werden. In diesem Prozess wurden zwei grundlegende Ziele verfolgt: Zum einen Transparenz zu schaffen, indem eine Bestandsanalyse der IT in Bezug auf Nachhaltigkeit durchgeführt wird. Zum anderen sollten die Erkenntnisse des aktuellen Standes genutzt werden, um die Klimabilanz zu verbessern und den CO₂-Fußabdruck zu minimieren. Ist ein CO₂-Ausstoß nicht verhinderbar, sollten Kompensationsmaßnahmen ermittelt und eingeleitet werden. Das Wissen über grüne IT sollte außerdem erweitert werden und die Hard- und Software sollte direkt und indirekt zu einer positiven Ökobilanz beitragen. Das Verantwortungsbewusstsein und die Offenheit gegenüber dem Klimaschutz von PLANTED soll künftig Inspiration und Motivation für weitere Unternehmen sein, sich mit nachhaltiger IT und Emissionsreduktion auseinanderzusetzen.

Umsetzung

Im ersten Schritt wurde der aktuelle Stand ermittelt, indem alle IT-Systeme und Anwendungen erfasst wurden und abgeleitet wurde, ob eine Quantifizierung der Emissionen möglich ist. Dies diente als Grundlage, um eine Bewertung der Klimabilanz vorzunehmen.

Im zweiten Schritt wurden die größten Entwicklungsmöglichkeiten und Handlungsbedarfe analysiert. Im Praxisprojekt wurde erarbeitet, wo besonders dringende Veränderungen vorgenommen werden müssen und wo besonders viele Emissionen eingespart werden können. Es wurde auch geschaut, wie gut umsetzbar die alternativen Prozesse und Produkte sind und welche Einsparungen man in Bezug auf Langlebigkeit und Wiederverwendbarkeit von Hard- und Software vornehmen kann (Stichwort: Circular IT). Mit Hilfe einer Marktsondierung konnten umsetzungsfähige und nachhaltige IT-Lösungen gefunden werden, die eine Alternative zu den bestehenden IT-Prozessen und Applikationen darstellen. Berücksichtigt wurden Zertifizierungen von Rechenzentren und das Umweltzeichen „Blauer Engel“ der Bundesregierung.¹⁷

Ausblick

Das Praxisbeispiel des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums eStandards zusammen mit dem Unternehmen PLANTED zeigt auf, welche Verbesserungspotentiale im Bereich Grüner IT existieren, wie diese erarbeitet werden können und wie die Transparenz der Klimabilanz und die Minimierung der CO₂-Emissionen im eigenen Unternehmen umgesetzt werden können. Es zeigt die notwendigen Schritte auf, um die IT-Ökoeffizienz zu optimieren und stellt somit ein Vorbild für andere Unternehmen und Institutionen dar.

¹⁶ Vgl. Mit PLANTED zur grünen IT, abrufbar unter: <https://www.estandards-mittelstand.de/praxisprojekte/projektsteckbriefe/planted/>

¹⁷ Für weitere Informationen zum Umweltzeichen vgl. <https://www.blauer-engel.de/de>.

3 MATERIALEFFIZIENZ



Dass der Verbrauch von weniger Materialien in der Herstellung sowohl Kosten einspart als auch zu mehr Nachhaltigkeit führt, ist bereits bekannt. Aber wie kann es Unternehmen gelingen, Materialien einzusparen? Als Erstes gilt es für Unternehmen, die Bereiche zu identifizieren, die den höchsten Materialeinsatz haben und zu prüfen, ob es digitale Lösungen gibt, die einen effizienteren Materialeinsatz unterstützen.

Mit neuen innovativen Technologien können auch kleine und mittlere Unternehmen die Digitalisierung gewinnbringend einsetzen. Erhebliches Potenzial bietet die additive Fertigung, auch 3D-Druck genannt. Statt wie bei der herkömmlichen Produktion wird bei additiver Fertigung das zu verwendende Material Stück für Stück hinzugefügt, wie z.B. bei einem Tintenstrahldrucker in mehreren Lagen aufgetragen, bis das Produkt fertig ist. Die Verwendung der additiven Fertigung hat im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren daher den Effekt, dass Produktionsabfälle fast auf ein Minimum reduziert werden. Es ist daher eine wichtige Technologie, um den primären Rohstoffeinsatz zu verringern. Ein Beispiel für die Nutzung von additiver Fertigung aus dem Bereich Orthopädietechnik liefert das Unternehmen reha team Nordbayern in seiner Filiale in Bayreuth. Die klassische Herstellung von Prothesen, Orthesen und Einlagen ist sehr arbeits- und zeitaufwändig und durch den Gipsguss für Patienten wenig angenehm. Mit einem 3D-Drucker (inklusive entsprechendem Scanner, Scansoftware und einer 3D-Fräse) können eine kontaktlose, präzise Abformung durchgeführt und die Daten im Anschluss bearbeitet werden. Gleichzeitig werden Materialien eingespart, so dass das Unternehmen nachhaltiger geworden ist.¹⁸

Spannende Digitalisierungsbeispiele für mehr Nachhaltigkeit liefern auch Digitalisierungsanwendungen mit Künstlicher Intelligenz in der Produktion. Laut den befragten Expert:innen sind hier besonders vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), Produktionsplanung sowie Fehlererkennung hervorzuheben:

- ▶ Mit vorausschauender Wartung können Maschinen und Anlagen nicht nach starren Zyklen, sondern im Idealfall kurz bevor eine Fehlfunktion auftritt gewartet werden. Diese haben somit eine längere Betriebsdauer und produzieren weniger Ausschuss.
- ▶ Mit einer effizienteren Produktionsplanung kann der Einkauf ebenfalls hinsichtlich benötigter Materialien und Überschuss optimiert werden. Eine optimale Produktionsplanung hat zum Ziel, nur das zu produzieren, was auch verkauft wird. Beispiel hierfür ist die Planung beim Bäcker Merzenich in Köln. Mit Künstli-

¹⁸ Siehe <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Praxis/Praxisbeispiele/praxisbeispiele.html> für mehr Informationen und Beispiele.

Definition: Die Materialeffizienz beschreibt das Verhältnis der eingesetzten Rohstoffe bei der Herstellung eines Produkts im Verhältnis zu den im Endprodukt enthaltenen Materialien. Ziel ist es, möglichst wenig Materialverlust bei der Herstellung eines Produktes zu verursachen. Maßnahmen zur Verbesserung der Materialeffizienz sind vergleichsweise einfach und kostengünstig zu implementieren.

cher Intelligenz wird prognostiziert, was der Bäcker verkaufen wird, und nur dieses Sortiment und diese Menge wird auch gebacken. Es wird somit weniger Überschuss an Backwaren produziert und damit auch der Materialeinsatz reduziert.¹⁹

- ▶ Im Bereich Fehlererkennung wird optische Bilderkennung mit Künstlicher Intelligenz eingesetzt, um die Funktion der Maschinen sowie die Qualität des Outputs zu prüfen. Durch die Automatisierung besteht das Potenzial, Fehler in der Produktion schneller und günstiger zu erkennen und die Fehlerquote insgesamt zu senken. Ein Beispiel liefert die Tischlerei Eigenstetter GmbH. Mithilfe KI-basierter Bilderkennung wird die Produktion von Holz- und Kunststoffteilen ressourcenschonend und effizient gestaltet. Zudem wird durch den Einsatz von Scans, virtueller Darstellung und automatischer Bearbeitung der Zeit- und Materialeinsatz minimiert.²⁰

Dies sind nur einige Beispiele dafür, wie die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Produktion den Materialeinsatz reduzieren und damit die Nachhaltigkeit steigern kann. Laut den Expert:innen bei Mittelstand-Digital muss die Software nicht immer mit Künstlicher Intelligenz ausgestattet werden. In vielen Fällen reicht es, die erforderlichen Daten zu sammeln und mathematisch oder statistisch auszuwerten. Ein Nachteil von Künstlicher Intelligenz ist ein in einigen Fällen hoher Energieverbrauch. Der Einsatz einfacherer Methoden kann von daher nachhaltiger sein und sollte im Einzelfall geprüft werden.

Praxisbeispiele zur Steigerung der Materialeffizienz

Nachfolgend wird in zwei Beispielen aus dem Netzwerk Mittelstand-Digital dargestellt, wie kleine und mittlere Unternehmen von mehr Digitalisierung profitieren können, um den eigenen Materialverbrauch zu senken.

¹⁹ Siehe <https://kompetenzzentrumhandel.de/praxisbeispiele/brot-und-brotchenbacken-anders-gedacht-digitalisierung-trifft-handwerkskunst/>, abgerufen am 9.9.2022.

²⁰ Siehe URL: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/Karte/SiteGlobals/Forms/Formulare/karte-anwendungsbeispiele-formular.html>, abgerufen am 9.9.2022.

Projektbeispiel: Digitale Erfassung von Körpermaßen zur Schnittoptimierung²¹

Status quo

Die Firma kapelusch ist ein Unternehmen für nachhaltige Kinderbekleidung. Alle Arbeitsschritte liegen in der Hand des Stuttgarter Kindermodelabels, das heißt sowohl der Entwurf, die Produktion als auch der Vertrieb. Ein wichtiges Merkmal von kapelusch ist die Nutzung von nachwachsenden, natürlichen Ressourcen für die Produktion von Kleidern, Hosen und Sweatshirts.

Eine alltägliche Herausforderung ist die Erstellung der Schnittmuster: Da Kinder einen sehr individuellen Körperbau mit unterschiedlichen Proportionen haben, passen die analog erstellten Muster oft nicht optimal und es muss nachgebessert werden. Dieses Nachmessen ist bei lebhaften Kindern oft keine leichte Aufgabe. Es wurde also eine Alternative gesucht, den Arbeitsschritt mit digitalen Tools zu vereinfachen und für alle Beteiligten angenehmer zu gestalten. Der Fokus auf Nachhaltigkeit sollte auch hier mitberücksichtigt und CO₂-Emissionen gemessen werden können.

Idee

Die Idee des Praxisprojekts drehte sich um die Frage, wie der Prozess der analogen Schnittmustervermessung verbessert werden kann. Dies sollte im Einklang mit der Unternehmensphilosophie passieren, indem auch CO₂-Emissionen ermittelt werden.

Umsetzung

Das Modeunternehmen kapelusch konnte in Zusammenarbeit mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt eine Lösung finden. In den Räumlichkeiten des Konsortialpartners DITF wurden sogenannte Scanatare von Kindern erstellt, also Avatare auf Basis der Scans. In einem Bodyscanner wurden die Kinder mit 3D-Simulationen digital vermessen und die gewonnenen Daten im Anschluss ausgewertet und nachbearbeitet. Danach wurde ein animierter Scanatar erstellt. Das analoge Schnittmuster einer Hose wurde ebenfalls eingescannt und konnte dann mit einer Schnitt-Software an das Scanatar des Kindes angepasst werden. Um Transparenz zu schaffen, wurden diese komplexen Verfahren dem Unternehmen kapelusch erklärt. Die genutzten Produkte und Technologien wurden im Hinblick auf die Klimabilanz kritisch hinterfragt, indem der CO₂-Ausstoß geschätzt wurde.

Ergebnis

Das Praxisprojekt hat es erreicht, dass kapelusch mit digitalen Schnittmustern seinen Arbeitsalltag vereinfachen und die Produkte optimieren kann. Zusammen mit dem Kompetenzzentrum Textil vernetzt hat das Unternehmen sein Wissen zu den Faktoren, die bei der Anpassung und der Produktion der Kleidungsstücke die CO₂-Emissionen beeinflussen, erweitert. Im Sinne des Geschäftsmodells hat kapelusch außerdem seinen Stromtarif auf dessen Umweltfreundlichkeit hin geprüft und entsprechend angepasst.

²¹ Vgl. Digitale Erfassung von Körpermaßen zur Schnittoptimierung, abrufbar unter <https://www.kompetenzzentrum-textil-vernetzt.digital/erfolgsgeschichten/digitale-erfassung-von-k%C3%B6rperma%C3%9Fen-zur-schnittoptimierung.html>.

Projektbeispiel: Digitaler Auftragsdurchlauf in der Pulverbeschichtung²²

Status quo

Das Unternehmen Plastcoat Kunststoffbeschichtung GmbH & Co. KG bewegt sich im Bereich der Beschichtungstechnik und hat den Fokus auf der elektrostatischen Pulverbeschichtung. In den bisherigen Prozessen wird ein Enterprise Resource Planning (ERP)-System genutzt, das die Planung des Auftrags und die Belegung der Anlagen unterstützend managt. Darüber hinaus werden die Aufträge für die Fertigung durch das ERP-System erstellt und es wird erfasst, wann der Auftrag ausgeführt ist, sodass die nächsten Prozesse (Auslieferung, Rechnungsstellung, etc.) starten können.

Mitarbeitende legen die Reihenfolge der Auftragsabarbeitung fest, sofern mehrere Aufträge gleichzeitig vorliegen. Auch kurzfristige Änderungen, die in der Fertigung erforderlich werden, sind von den Mitarbeitenden vorzunehmen. Diese dynamischen Prozesse erschweren es, den Kund:innen präzise Auslieferungstermine zu benennen.

Idee

Ziel des gemeinsamen Projektes mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz ist die Optimierung und Erweiterung der Fertigungsprozesse und des vorhandenen ERP-Systems. Manuelle Änderungen durch Mitarbeitende sollen so gut wie möglich automatisiert bzw. vereinfacht werden. Ziel des Projektes war es, Liefertermine für Kunden genauer vorhersagen zu können, um Kundenzufriedenheit und Verlässlichkeit zu verbessern.

Umsetzung

Zu Beginn wurde der aktuelle Auftragsdurchlauf analysiert und festgehalten, welche Funktionalitäten und Prozessschritte bereits vorhanden sind. Die Fragen: „Was möchten wir erreichen?“ und „Wie möchten wir es erreichen?“ stellten sich in den Vordergrund. In der Umsetzungsphase unterstützte das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz bei der Ableitung von Konzepten sowie bei der Einführung eines datenbankbasierten Software-Assistenz-Systems in den Prozess der Fertigung. Da es mit dem ERP-System kommunizieren kann, wird der zeitliche Ablauf von Aufträgen optimiert. Das ermöglicht einen geringeren Materialeinsatz und Anlagen werden besser ausgelastet.

Ergebnis

Durch das gemeinsame Projekt gibt es eine höhere Prozesstransparenz aufgrund der digitalen Datenbereitstellung im Unternehmen. Änderungen in der Fertigung wie die Reihenfolge der Aufträge sind nun einfacher umsetzbar. Dadurch sind produktionsrelevante Entscheidungen besser abgesichert. Eine wichtige Entwicklung ist die optimierte Abfrage des Auftragsstatus. Von der besseren Planbarkeit und den daraus resultierenden Terminzusagen profitieren die Kunden. Durch die Optimierung können Engpässe in Produktion und Auslieferungslogistik vermieden und gleichzeitig Materialkosten gesenkt werden. Das Unternehmen hat durch diesen Schritt auch indirekt im Bereich der Nachhaltigkeit einen Mehrwert erzielt. Das Vermeiden von Stillstandszeiten der Beschichtungsanlagen und eine effizientere Nutzung der Ressourcen können den ökologischen Fußabdruck der Plastcoat Kunststoffbeschichtung GmbH & Co. KG verbessern.

²² Vgl. Digitaler Auftragsdurchlauf in der Pulverbeschichtung (2019), abrufbar unter: https://betrieb-machen.de/praxisbeispiel_auftragsdurchlauf/.

4 KREISLAUFWIRTSCHAFT



Einen weiteren Weg zu mehr Nachhaltigkeit bietet die Kreislaufwirtschaft. Die Kreislaufwirtschaft ist eine Alternative zur traditionellen linearen Wirtschaft: Hier werden Ressourcen so lange wie möglich genutzt und zu neuen Produkten recycelt, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Dies senkt den Rohstoffbedarf, trägt zur Verringerung von Abfall und Umweltverschmutzung bei und ermöglicht ein verschwendungsarmes Wirtschaften.

Wenn ein Unternehmen ein Teil der Kreislaufwirtschaft werden möchte, muss es schon beim Produktdesign ansetzen und die verwendeten Materialien in der Produktion im Blick haben. Das Umweltbundesamt schreibt in der umweltpolitischen Digitalagenda: *„Produktdesigns und Produktion lassen sich auf Langlebigkeit, Ressourcenschonung, Verwertbarkeit und Recyclingfähigkeit ausrichten. Bessere Recyclingprozesse können den Anteil recycelter Rohstoffe in der Produktion erhöhen und den Einsatz neu gewonnener Rohstoffe verringern.“*²³

In diesem Zusammenhang werden im Netzwerk Mittelstand-Digital Daten eine hohe Bedeutung beigemessen. Die Anwendungen im Bereich Datenerfassung und -analyse helfen Unternehmen zunehmend, die Auswirkungen ihrer Produktionstätigkeiten und Produkte auf die Umwelt aufzuzeichnen und zu bewerten. Den Einsatz von Unternehmenssoftware wie ERP-Systemen für das Gesamtunternehmen und Fertigungsmanagementsystemen (MES) zur Sammlung und Verwaltung von relevanten Daten in der Produktion sind solide Bausteine für eine Vielzahl von Digitalisierungsprojekten. Solche Systeme werden genutzt, um Daten zu speichern und zu verwalten. Mit diesen Daten können auch kleine und mittlere Unternehmen Transparenz in ihre Unternehmensprozesse und Materialflüsse bringen. Dies ebnet den Weg für zirkuläre Prozesse, Lieferketten und Produktlebenszyklen.

Die Expert:innen bei Mittelstand-Digital sind sich jedoch einig: Kein kleines oder mittleres Unternehmen kann den Weg in die Kreislaufwirtschaft allein beschreiten. Vielmehr ist die Kooperation mit anderen Unternehmen erforderlich. Da der Materialfluss nicht an den Grenzen des eigenen Unternehmens Halt macht, muss die gesamte Wertschöpfungskette berücksichtigt werden. Somit ist nicht nur eine Vernetzung von Maschinen und Anlagen innerhalb eines Unternehmens, sondern auch die externe Vernetzung mit anderen Unternehmen wichtig zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft.

Laut den befragten Expert:innen können digitale Technologien die Vernetzung entscheidend erleichtern. Einen Beitrag dazu liefern zum Beispiel digitale Standards: Wenn die Materialien wiederverwendet werden sollen, muss der Materialfluss transparent gemacht und im Wirk-

Definition: Bei der Kreislaufwirtschaft (auch Circular Economy) handelt es sich um ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, wiederverwendet, repariert und recycelt werden (vgl. SCI4climate.NRW (2021) und Europäisches Parlament (2021)). Durch Maßnahmen wie die Wiederverwendung und -verwertung, Recycling von Produkten und Rohstoffen sowie durch ressourceneffizientes Produktdesign (auch Ökodesign) sollen sowohl der Ressourceneinsatz als auch das Abfallaufkommen reduziert werden.

betrieb gesteuert werden. Dafür müssen Daten entlang der Wertschöpfungskette, d.h. über mehrere Betriebe hinweg, gesammelt und ausgewertet werden. Durch eine Nutzung bereits vorhandener digitaler Standards wie z.B. Identifikations- oder Klassifikationsstandards müssen Unternehmen das Rad hierbei nicht neu erfinden.

Eine weitere Digitalisierungslösung für den Einstieg in die Kreislaufwirtschaft bietet der digitale Produktpass. In der umweltpolitischen Digitalagenda der Bundesregierung ist die Einführung eines standardisierten digitalen Produktpasses als wichtige Aufgabe definiert: *„Er soll alle wichtigen Umwelt- und Materialdaten eines Produkts umfassen, die über alle Herstellungsschritte aktualisiert, ergänzt sowie zusammengeführt werden“.*²⁴ Damit bekommen Unternehmen Unterstützung bei der Erstellung von verpflichtenden Reportings und schaffen Transparenz für die Kund:innen und Verbraucher:innen. Gleichzeitig können sie Vorteile gegenüber Wettbewerbern generieren, die diese Transparenz nicht anbieten. Der digitale Produktpass stellt zudem Daten und Informationen für die Wiederverwertung der Materialien in den Produkten bereit und leistet somit einen gewichtigen Beitrag.

Bei der Einführung des Produktpasses kann die Blockchain-Technologie Unterstützung leisten. Funktionsfähig sei der digitale Produktpass laut den Expert:innen aber auch ohne die Blockchain-Technologie. Hier ist eine Einzelprüfung notwendig, ob ein einfaches Datenmodell oder eine Blockchain erforderlich sind. Einen weiteren digitalen Baustein für die Kreislaufwirtschaft werden, so die Expert:innen, künftig Datenräume bereitstellen, die GAIA-X-konform errichtet werden. Hier bestehen schon heute leicht zugängliche Lösungen, mit denen Unternehmen in die Kreislaufwirtschaft einsteigen können.

Praxisbeispiel zur Kreislaufwirtschaft

Nachfolgend wird mit einem Beispiel aus dem Netzwerk Mittelstand-Digital dargestellt, wie kleine und mittlere Unternehmen von mehr Digitalisierung profitieren können, um einen vorher linearen Produktlebenszyklus zirkulärer zu gestalten und damit perspektivisch ein Kreislaufwirtschaftsmodell etablieren zu können.

²³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2020).

²⁴ Ebd.

Projektbeispiel: Mehr als Einweg und Mehrweg – Die Kreislaufwirtschafts-Lösung²⁵

Status quo

Zur Präsentation seiner Waren greift der Einzelhandel für gewöhnlich auf Behältnisse zurück, die in der Regel aus Papiermaterialien bestehen und deren Produktlebenszyklus im Sinne eines Einwegsystems in der Regel nach der Lebensdauer mit der Entsorgung in der Papiertonne endet. Dabei sind oftmals nicht nur die Behältnisse an sich, sondern auch insbesondere das sogenannte Karton-Display (in anderen Lösungen auch „Einschieber“ genannt), nur von geringer Lebensdauer. Denn bei dem verwendeten Material dieser Displays handelt es sich noch viel zu oft um Pappe, die schnell beschädigt wird. Darüber hinaus ist das sogenannte Display, das im Rahmen der zu präsentierenden Ware gestaltet ist, meist nur für diese bestimmte Ware nutzbar.

Nicht nur die Lebensdauer der Behälter des Einzelhandels, in denen die Waren präsentiert werden ist sehr begrenzt und somit mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden. Ebenso die Transportbehälter der Endverbraucher sind dieser Einschränkung unterworfen: Hier wird noch viel zu oft auf Pappbehältnisse zurückgegriffen, die im Anschluss im Papiermüll entsorgt werden.

Idee

Das Unternehmen ECORETAIL möchte die Lebensdauer der im Einzelhandel verwendeten Behälter sowie der von den Endkunden benutzten Transportboxen verlängern. So soll der Ressourcenverbrauch der Branche reduziert werden, ebenso wie die Kostenintensität der bisher verwendeten Lösungen. Eine Umstellung der Produktion auf Behältnisse aus einem anderen Material würde zwar zum Ziel der Reduktion des Ressourcenverbrauchs beitragen, aber noch kein Kreislaufwirtschaftsmodell darstellen. Für dieses benötigt es daher darüber hinaus ein anderes System für die Wiederverwendung der Boxen. Der Produktlebenszyklus der verwendeten Behältnisse soll daher zirkulärer gestaltet werden, weshalb zunächst auf ein modulares Mehrwegsystem für die Wiederverwendung der Behältnisse zurückgegriffen werden soll.

Umsetzung

Um die Verwendung der nachhaltigen und (kosten-) effizienten Kunststoffprodukte des Unternehmens in einem Mehrwegsystem gestalten zu können, wurde das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards in das Projekt eingebunden. Dieses unterstützte das Unternehmen bei der Modifikation der Bauformen der Behältnisse, um diese mit dem Einzelhandel kompatibel zu machen. Um dies zu ermöglichen, wurden (digitale) Standards und damit unabdingbar einhergehend digitale Lösungen u.a. für den modularen Aufbau des Systems verwendet. Diese sollten einerseits die Akzeptanz des Einzelhandels für das modulare Mehrwegsystem erhöhen und andererseits dazu beitragen, dass auch weitere Marktteilnehmer einen einfachen Zugang zu der Lösung erhalten. Weitere digitale Komponenten, die im Rahmen dieses Projekts für die Umsetzung einer Mehrweglösung mit der Unterstützung des Zentrums auf den Weg gebracht wurden, waren eine digital steuerbare Ablauforganisation, inklusive des Einsatzes von Standards sowie ein entsprechendes Abrechnungsverfahren.

Ergebnis

Mit Hilfe des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums eStandards konnte das Unternehmen ein nachhaltiges Gesamtkonzept etablieren, anstatt lediglich Behälter auf Basis von Papier durch Kunststoffprodukte zu ersetzen und so das Produktmaterial langlebiger zu gestalten. Mittelfristig ist darüber hinaus der Einsatz von Standards und damit einhergehend auch der verstärkte Einsatz digitaler Lösungen angedacht. Hierdurch soll der komplette Lebenszyklus der verkauften Behältnisse abgebildet und damit die Produkte und Komponenten am Ende ihrer Nutzungsphase mit geringem finanziellem und energetischem Aufwand in die Wirtschafts- und Materialkreisläufe zurückgeführt werden können.

²⁵ Vgl. ECORETAIL: von Einweg zu Mehrweg zur Circular Economy (2022), abrufbar unter: <https://www.estandards-mittelstand.de/praxisprojekte/projektsteckbriefe/ecoretail-mehrwegsysteme/>.

5 ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Nachhaltigkeit und Digitalisierung halten im Mittelstand bereits Einzug. Schon heute stellen sich Unternehmen auf die Zukunft und deren Herausforderungen ein. Mit Digitalisierungsanwendungen und -projekten profitieren die Unternehmen von einer besseren Widerstandsfähigkeit gegen Krisen, Ressourcenknappheit und steigende Preise. Kleine und mittlere Unternehmen können digitale Technologien nutzen, um insbesondere in den folgenden drei Bereichen nachhaltiger zu werden:

- ▶ **CO₂-Einsparung:** Unternehmen können ihre Emissionen verringern, indem sie die Energieeffizienz steigern oder direkt auf erneuerbare Energiequellen umsteigen. Digitale Technologien und Anwendungen ebnen den Unternehmen den Weg zur CO₂-Reduktion. Relativ leicht umsetzbare und effektive Maßnahmen sind hierbei die Einführung von mobilem Arbeiten sowie der Einsatz von Sensortechnik. Mittelfristig ist die Entwicklung einer Energiestrategie in den Unternehmen erforderlich.
- ▶ **Materialeffizienz:** Der Einsatz von Rohstoffen kann mit Hilfe von Digitalisierung reduziert und damit die Materialeffizienz gesteigert werden. In jedem Unternehmen sollten die Bereiche mit dem höchsten Materialeinsatz identifiziert werden, um diese mit Hilfe digitaler Lösungen zu optimieren. Insbesondere der Einsatz von additiver Fertigung, IoT sowie digitale Lösungen zur optimalen Produktionsplanung können im Unternehmen den Rohstoffeinsatz reduzieren.

- ▶ Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, wiederverwendet, repariert und recycelt werden. Im Netzwerk Mittelstand-Digital werden der Generierung und Verarbeitung von Daten eine zentrale Bedeutung auf dem Weg hin zur Kreislaufwirtschaft zugesprochen. Insbesondere für die Einführung der Kreislaufwirtschaft sind solide Unternehmenssoftware und vernetzte Maschinen und Anlagen erforderlich. Mit digitalen Standards und mit dem digitalen Produktpass bekommen kleine und mittlere Unternehmen Zugang zur Kreislaufwirtschaft.

Wie können kleine und mittlere Unternehmen die erforderlichen digitalen Lösungen implementieren, um den Einstieg in diese drei Nachhaltigkeitsbereiche zu realisieren? Mit den Angeboten bei Mittelstand-Digital können sie Unterstützung auf diesem Weg bekommen. Auf den Webseiten der Zentren im Netzwerk erhalten die Unternehmen Informationsmaterialien. In Workshops und Unternehmensgesprächen bekommen sie die Möglichkeit, ihre Handlungsoptionen mit Expert:innen für Nachhaltigkeit zu diskutieren. In Demonstrationszentren werden verschiedene Lösungen gezeigt. Die Anlaufstellen in ganz Deutschland bieten den Unternehmen gezielte Hilfe vor Ort.

6 MITTELSTAND-DIGITAL UND DIE VIELFÄLTIGEN ANGEBOTE FÜR KMU

Mittelstand-Digital gibt kleinen und mittleren Unternehmen sowie dem Handwerk Orientierung bei der digitalen Transformation, informiert über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung und unterstützt finanziell bei Digitalisierungsprojekten.

Mit regionalen und thematischen Zentren bietet Mittelstand-Digital im ganzen Bundesgebiet kompetente und anbieterneutrale Anlaufstellen zur Information, Sensibilisierung und Qualifikation: Hier können kleine und mittelständische Unternehmen und Handwerksbetriebe durch Praxisbeispiele, Demonstratoren, Informationsveranstaltungen und den gegenseitigen Austausch die Vorteile der Digitalisierung erleben. Die in den Zentren angesiedelten KI-Trainerinnen und -Trainer bieten zudem besondere Unterstützung bei allen Fragen zum Einsatz Künstlicher Intelligenz - vom Einsteiger bis hin zu erfahrenen Anwenderinnen und Anwendern.

Zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung sind im Rahmen von Mittelstand-Digital bereits folgende Publikationen erschienen:

- ▶ Themenheft zu Nachhaltigkeit (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Themenheft/themenheft-nachhaltigkeit.html>)
- ▶ Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS, Ausgabe 14 zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Wissenschaft-trifft-Praxis/magazin-wissenschaft-trifft-praxis-ausgabe-14.html>)
- ▶ Sonderausgabe WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS zu Digitalisierung und Nachhaltigkeit (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/Wissenschaft-trifft-Praxis/magazin-wissenschaft-trifft-praxis-sonderausgabe-Nachhaltigkeit-18.html>)

Weitere Informationen zur Nachhaltigkeit finden Sie auf der Website www.mittelstand-digital.de (<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Themen/Organisationen-Digitalisieren/Nachhaltigkeit/nachhaltigkeit.html>).



7 QUELLENVERZEICHNIS UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Bitkom (2021): Klimaeffekte der Digitalisierung. Studie zur Abschätzung des Beitrags digitaler Technologien zum Klimaschutz.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2022): 17 Nachhaltigkeitsziele – SDGs. <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltigkeit/17-nachhaltigkeitsziele-sdgs>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2020): Umweltpolitische Digitalagenda, URL: www.bmu.de/digitalagenda, abgerufen am 9.9.2022.
- Bundesregierung (2021): Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und Den Freien Demokraten (FDP), URL: https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf
- Chen, C. et al. (2021): Pursuing Sustainability: An Interdisciplinary Perspective. Springer Nature, S. 1-11.
- Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt (2021): Factsheet Das nationale Emissionshandelssystem, URL: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/Factsheet_nEHS.pdf?__blob=publicationFile&v=5, abgerufen am 06.09.2022.
- Die Bundesregierung (2020): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021. Berlin.
- Elkington, J. (1997): Cannibals with Forks – the Tripple Bottom Line of 21st Century Business. Capstone, Oxford.
- Heidinger, I. et al (2019): Nachhaltigkeit aus dem Blickwinkel der Vielfalt am Beispiel von Weleda. Springer, S. 731-747.
- Holst, Alexander; Chlebowski, Boris von; Zacharias, Fabian; Wiese, Lukas G.; Goel, Shruti; Reulecke, Leonie et al. (2021): Klimaeffekte der Digitalisierung. Studie zur Abschätzung des Beitrags digitaler Technologien zum Klimaschutz. Hg. v. Bitkom e. V.
- IPCC (2018): 1,5 °C globale Erwärmung. Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf
- KPMG (2020): Die CO2-Bilanz reduzieren. <https://home.kpmg/de/de/home/themen/2020/05/co2-bilanz-reduzieren.html>
- Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H.J. (2012): Der Klimawandel. C. H. Beck, 7. Auflage.
- RKW Kompetenzzentrum (2018): Rohstoff- und Materialeffizienz steigert Produktivität. <https://www.rkw-kompetenzzentrum.de/innovations-blog/rohstoff-und-materialeffizienz-steigert-produktivitaet/>
- Rüter, J., & Fink, J. (2021): nachhaltig.digital Monitor 2020. Osnabrück: nachhaltig.digital.
- SCI4climate.NRW (2021): FACT SHEET: Einführung in die Circular Economy. Teil 1 der Fact Sheet-Reihe zur Kreislaufwirtschaft, Köln.
- Umarusman, N. and Haciveliogullari, T. (2020): Fuzzy inference system in sustainable supplier. Walter de Gruyter, S. 1-37.
- Umweltbundesamt (2022): Emissionsdaten nach KSG, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>, abgerufen am 07.09.2022.
- Volpato, T. et al (2019): Has social sustainability been addressed in software architectures? European Conference on Software Architecture, Paris.
- World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future. Oxford University Press, Oxford.
- Wühle, M. (2019): Nachhaltigkeit als Erfolgsfaktor. Springer, S. 61-78.

