

Der Europäische Green Deal

# Herausforderungen und Chancen für Unternehmen

Informationen, Auswirkungen und Unterstützungsangebote für KMU

Aktualisierte Fassung: November 2023



**NRW.BANK**  
Wir fördern Ideen



**NRW.IP**  
NRW INNOVATIONSPARTNER



Wir stehen Unternehmen zur Seite



# Editorial

## Hintergrund und Ziele des Green Deal

Mit dem „Green Deal“ haben es sich die EU-Mitgliedstaaten zum Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden. Konkret geht es darum, die durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen zu reduzieren beziehungsweise nicht vermeidbare Emissionen auszugleichen.

Um das gesteckte Ziel zu erreichen, muss die EU ihre Wirtschaft konsequent nach den Prinzipien der Nachhaltigkeit umbauen. Es gilt, technologische Innovationen und Leitmärkte zu entwickeln. Dies birgt zugleich die Chance, die globale Führerschaft in klimafreundlichen Technologien zu übernehmen. Der europäische Green Deal ist damit als eine Wirtschaftsstrategie zu verstehen, die die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft mittel- und langfristig sichern soll.

Ausdruck der europäischen Nachhaltigkeitsambition sind neben dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050, die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch, die Wahrung und Wiederherstellung der Biodiversität sowie die Reduzierung der Schadstoffbelastung im Allgemeinen. Im Kern bedeutet der Green Deal einen Paradigmenwechsel, und zwar weg von einer linearen Wirtschaft („produzieren, nutzen, wegschmeißen“) hin zu einer Kreislaufwirtschaft, die klimaneutral, sauber und ressourceneffizient ist. Durch diese grundlegende Transformation der Wirtschaft würde die EU eine globale Vorbildrolle hinsichtlich der Vereinigung von Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit einnehmen und könnte so andere Länder dazu motivieren nachzuziehen.

Die Umsetzung des Green Deal wird zu einem tiefgreifenden Strukturwandel führen. Hierfür steht ein umfassendes Maßnahmenpaket bereit, das legislative und investive Maßnahmen beinhaltet, aber auch durch Bewusstseinsbildung eine Akzeptanz in allen Teilen der Gesellschaft schaffen will. Die im Kern angestrebte klimaneutrale, kreislaforientierte und saubere Wirtschaft umfasst alle Wirtschaftszweige, wobei die EU Schwerpunkte auf die Sektoren mit den größten Einspar- und Nachhaltigkeitspotenzialen legt, nämlich: Elektronik und IKT, Fahrzeuge und Batterien, Verpackungen und Kunststoffe, Textilien, Bauwesen und Gebäude sowie Landwirtschaft und Lebensmittel.

Konkret beinhaltet der Green Deal unter anderem eine Strategie für nachhaltige Produkte, die ein kreislaforientiertes Design für eine vereinfachte Recyclingfähigkeit und eine lange Lebensdauer verfolgt. So sollen bei der Herstellung ein größtmöglicher Anteil recycelter Materialien sukzessive Primärrohstoffe ersetzen. Diese Maßnahmen werden durch die Förderung neuer Geschäftsmodelle wie das Produkt-als-Dienstleistung ebenso gestützt wie durch eine erweiterte Herstellerverantwortung. Ergänzend werden erhöhte Mindestanforderungen an die Umweltverträglichkeit formuliert.

Im Ergebnis wird der Green Deal bisherige Produktions- und Konsumroutinen durchbrechen. Die Zukunft gehört den nachhaltigen Produkten, die ressourcenarm und langlebig sind und die nach einer Nutzungsphase als Ganzes oder in Bestandteilen recycelt werden können. Damit stehen sie für eine neuerliche Wertschöpfung zur Verfügung. Geschäftsmodelle, die sich den Nutzen des Produktes vergüten lassen, anstatt das Eigentumsrecht zu veräußern (zum Beispiel das Prinzip des Produkts-als-Dienstleistung), werden eine erhebliche Verbreitung erfahren. Begleitend werden die Nutzer von Produkten mit weitergehenden Rechten ausgestattet, wie zum Beispiel dem Recht, das erworbene Produkt reparieren zu können. Abfälle einschließlich Verpackungsabfälle werden kontinuierlich und drastisch reduziert. Im Ergebnis werden nachhaltige Produkte und damit verbundene beziehungsweise notwendige Produktions- und Konsummuster über Sektoren hinweg zur Norm. Für Unternehmen wird es wichtig, in einem ersten Schritt die eigene Wertschöpfungskette und die damit verbundenen Nachhaltigkeitsauswirkungen zu verstehen, um so eine Grundlage für weitere Handlungen zu schaffen.

Renommierete Wirtschaftswissenschaftlerinnen und Wirtschaftswissenschaftler betonen das große Zukunftspotenzial, das der Green Deal für deutsche Unternehmen birgt. Denn „bei klimaneutralen Technologien und Produkten standen die Firmen bereits vor der Coronakrise in „den Startlöchern“, so die Wirtschaftsweisse Professorin Dr. Veronika Grimm. Nach Berechnungen der Unternehmensberatungsgesellschaft BCG im Auftrag des Handelsblatts könnte die zirkuläre Wirtschaft bis 2030 allein in Deutschland ein Marktvolumen von bis zu 200 Milliarden Euro erreichen. Für Europa sind es sogar bis zu 800 Milliarden Euro. Das ökonomische Potenzial der Kreislaufwirtschaft untermauern auch die Zahlen für Nordrhein-Westfalen (NRW). Das Bundesland ist heute schon Deutschlands größter Standort der Umweltwirtschaft. Hierzu zählen alle Unternehmen, die umweltfreundliche sowie ressourceneffiziente Produkte und Dienstleistungen herstellen. Mit ihren insgesamt rund 468.000 Erwerbstätigen stellt die Umweltwirtschaft eine Schlüsselbranche im Bundesland dar. Das entspricht einem Anteil von fast fünf Prozent der Gesamtbeschäftigung. Jeder 20. Arbeitsplatz in NRW hängt aktuell von der Umweltwirtschaft ab. Und auch der Weltmarkt für Umweltwirtschaftsgüter wächst. Im Jahr 2018 betrug das Volumen der globalen Exporte von Umweltwirtschaftsgütern rund 542 Milliarden Euro. Von 2010 bis 2019 wuchsen die Exporte der nordrhein-westfälischen Umweltwirtschaft im Schnitt jährlich um 1,4 Prozent und erreichten 2019 ein Volumen von 11,6 Milliarden Euro.

Mit der Umsetzung des Green Deal in den nächsten Jahren ergeben sich für Unternehmen also zahlreiche Chancen. Um diese zu ergreifen und für sich zu nutzen, müssen Unternehmen verschiedene Herausforderungen meistern: Viele Märkte werden sich verändern und neue Marktpotenziale werden sich auftun. Infolgedessen ist es für Unternehmen bedeutend, die eigene Wertschöpfungskette zu verstehen und das eigene Geschäftsmodell zu reflektieren sowie sich an die neuen Anforderungen anzupassen oder sich neu aufzustellen. Dabei unterstützen öffentliche Förderprogramme, die wir in dieser Broschüre skizzieren. Viele Programme gelten bundesweit, einige sind auf Nordrhein-Westfalen beschränkt.

Bei der Bewältigung dieser Herausforderungen soll diese Broschüre helfen.

Diese Publikation wurde von der NRW.BANK verfasst. Die NRW.BANK ist die Förderbank für Nordrhein-Westfalen. Sie unterstützt ihren Eigentümer, das Land NRW, bei dessen struktur- und wirtschaftspolitischen Aufgaben. In ihren drei Förderfeldern „Wirtschaft“, „Wohnraum“ und „Infrastruktur/Kommunen“ setzt sie ein breites Spektrum an Förderinstrumenten ein: von zinsgünstigen Förderdarlehen über Eigenkapitalfinanzierung bis hin zu Förderberatungsangeboten. Dabei arbeitet sie wettbewerbsneutral mit allen Banken und Sparkassen in NRW zusammen. Bei der Erstellung der Publikation agierte die NRW.BANK auch als Partnerin des Enterprise Europe Network (EEN) der Europäischen Kommission und Koordinatorin des vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW geförderten NRW.Innovationspartners. Diese Institutionen sind ebenfalls Herausgeber dieser Broschüre. Im Einzelnen waren folgende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Erstellung verantwortlich:

Janpeter Beckmann

Lars Böttcher

Dr. Klaus-Hendrik Mester

Dr. Kai Pflanz

Simon Rock

Hanna Schillings

Silke Schönfuß

Düsseldorf, November 2023

# Inhaltsverzeichnis

<b>Editorial</b>	<b>2</b>
<b>1 Wie wird der Green Deal Märkte verändern?</b>	<b>5</b>
1.1 Die EU-Taxonomie	5
1.2 Gesellschaftliche Veränderungen	7
1.3 Entwicklung von Leitmärkten	8
1.4 Kreislaufwirtschaft und neue Geschäftsmodelle	10
1.5 Digitalisierung als Chance für den Green Deal?	14
1.6 Klimaneutralität und Energiewirtschaft	18
1.7 Nachhaltige und intelligente Mobilität der Zukunft	19
1.8 Transformationsprozess hin zur Green Economy – Veränderungen aus Sicht von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)	20
1.9 Zusammenfassend: Was kommt auf die Unternehmen zu? Was ist zu tun?	24
<b>2 Förderprogramme</b>	<b>26</b>
2.1 Arten von Förderprogrammen und grundsätzliche Informationen	26
2.2 Energieeffizienz	26
2.3 Kreislaufwirtschaft	28
2.4 Klimaneutral unterwegs	29
2.5 Transformation der Energieversorgung	30
<b>3 Förderszenario Fantasy Fashion GmbH</b>	<b>31</b>
<b>4 Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in der NRW.BANK</b>	<b>34</b>
<b>5 Auswahl einiger Fördermöglichkeiten</b>	<b>35</b>
5.1 Zuschussprogramme	35
5.2 Förderdarlehen	36
<b>6 Abbildungs- und Quellenverzeichnis</b>	<b>36</b>
Impressum	40

# 1 Wie wird der Green Deal Märkte verändern?

## 1.1 Die EU-Taxonomie

Die EU-Kommission strebt mit dem Green Deal perspektivisch die Klimaneutralität Europas und einen nachhaltigkeitsorientierten Umbau der Wirtschaft an.

Das können alle Europäerinnen und Europäer nur gemeinsam erreichen. Wirtschaft und Gesellschaft müssen nachhaltiger agieren, um einen langfristigen Wohlstand für alle Menschen auf der Erde zu ermöglichen. Deshalb hat die EU Vorgaben und Voraussetzungen erarbeitet, die die *Nachhaltigkeit* ökonomischer Aktivitäten anhand von Kriterien definiert – die sogenannte Taxonomie.

So sollen verbindliche Standards für den Finanzmarkt geschaffen werden, anhand derer Investitionen als nachhaltig klassifiziert werden können. Die Taxonomie soll gewährleisten, dass Anbieter von Finanzprodukten (zum Beispiel Banken und Investmentfonds) auch wirklich in nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten investieren („Green Financing“). Damit soll Greenwashing bei Finanzprodukten vermieden werden.

Die Taxonomie richtet sich aber nicht nur an Banken und andere Finanzmarktakteure, sondern auch an Unternehmen der Realwirtschaft: Die Offenlegungspflichten von Nachhaltigkeitsbestrebungen wurden mit Inkrafttreten der Taxonomie-Verordnung erweitert. Die damit geschaffene Transparenz für Investoren und Banken soll dazu führen, dass nachhaltig wirtschaftenden Unternehmen der Zugang zu Finanzierungen erleichtert wird, was sich in den Finanzierungskosten niederschlagen wird. Es wird zudem erwartet, dass nachweislich nachhaltige Unternehmen in der Wahrnehmung von Öffentlichkeit und Kunden Wettbewerbsvorteile generieren können.

Mit der Taxonomie verfolgt die EU sechs Umweltziele:

1. Eindämmung des Klimawandels
2. Anpassung an die Folgen des Klimawandels
3. Nachhaltige Nutzung und Schutz der Wasser- und Meeresressourcen
4. Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft
5. Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
6. Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme

Aus diesen Umweltzielen leitet die EU-Kommission Definitionsgrundlagen für nachhaltiges Wirtschaften ab, die in der EU-Taxonomie verankert sind. Um der Definition eines nachhaltigen Wirtschaftens gerecht zu werden, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Eine Investition muss mindestens eines der sechs Umweltziele signifikant positiv beeinflussen und
- eine Investition darf den anderen fünf Zielen nicht schaden und
- das Unternehmen muss soziale Mindeststandards und solche der verantwortungsvollen Unternehmensführung einhalten (zum Beispiel UN-Leitlinien für Wirtschaft und Menschenrechte, OECD-Leitsätze für multinationale Unternehmen).

Im April 2021 hat die EU konkrete Vorgaben – die sogenannten technischen Bewertungskriterien (*technical screening criteria*, TCS) – veröffentlicht, um die Umweltziele zu erreichen. Zunächst ist das für die ersten beiden Umweltziele erfolgt. Die Kriterien geben den Wirtschaftsakteuren Leitlinien und Regelungen für ihr Handeln an die Hand. Dies sind beispielweise maximale jährliche Emissionswerte für ein produzierendes Unternehmen.

Die vier verbleibenden Umweltziele behandelt die Europäische Union gesammelt in einem weiteren delegierten Rechtsakt, der im Juni 2023 veröffentlicht wurde. Für den Zeitraum vom 1. Januar 2024 bis 31. Dezember 2024 sollen die Unternehmen lediglich über ihre Taxonomiefähigkeit berichten.

Welche Schritte sollen und können Unternehmen zur Einhaltung der Umweltziele vornehmen?

Zur Umsetzung des ersten Umweltziels können 101 verschiedene Wirtschaftsaktivitäten beitragen, sofern die ihnen zugrundeliegenden technischen Bewertungskriterien erfüllt sind. Die Wirtschaftsaktivitäten teilen sich in die folgenden Bereiche auf:

- Forstwirtschaft
- Tätigkeiten in den Bereichen Umweltschutz und Wiederherstellung
- Verarbeitendes Gewerbe / Herstellung von Waren
- Energie
- Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
- Verkehr
- Baugewerbe und Immobilien
- Information und Kommunikation
- Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen

Im Januar 2022 traten die mit den Taxonomie-Regelungen verbundenen Berichtspflichten für die Wirtschaftsakteure in Kraft und wurden dann rechtlich bindend sein. Sie betreffen zukünftig vor allem Großunternehmen.

Seither hat die EU die Anforderungen an die Nachhaltigkeitsberichterstattung – das Corporate Sustainability Reporting (CSR) – weiter erhöht. So hat das EU-Parlament am 10. November 2022 sowie der Rat der Europäischen Union am 28.11.2022 die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) angenommen. Dies bedeutet, dass die Unternehmen demnächst verpflichtet sein werden, detaillierte Informationen zu Nachhaltigkeitsaspekten zu publizieren.

### Wen betreffen ab wann die Berichtspflichten?

Erweiterte Berichtspflichten gemäß CSRD gelten:

- ab 1. Januar 2024 für Unternehmen, die bereits der Non-Financial Reporting Directive (NFRD) unterliegen (erste Berichterstattung 2025);
- ab 1. Januar 2025 für große Unternehmen (> 250 Mitarbeiter), die derzeit nicht der NFRD unterliegen (erster Bericht 2026);
- ab 1. Januar 2026 für börsennotierte KMU sowie für kleine und nicht komplexe Kreditinstitute und firmeneigene Versicherungsunternehmen (erster Bericht 2027) mit einer Opt-Out-Möglichkeit bis 2028.

### Welche Relevanz hat die EU-Taxonomie für KMU?

- Eine **abgespeckte Version der Berichts- und Informationspflicht** möchte die EU als delegierte Rechtsakte für KMU erstellen. Diese sollen in einem Verhältnis angewendet werden können, das der Organisation und ihren Ressourcen sowie den relevanten Stakeholdererwartungen an Nachhaltigkeitsinformationen entspricht. Die KMU-Standards sollen bis zum 31. Oktober 2023 erstellt werden.
- Darüber hinaus können sich für KMU weitere Anforderungen ergeben. Es ist davon auszugehen, dass zur Erfüllung der Berichtspflicht große Unternehmen **Informationen von ihren Zulieferern** benötigen, zum Beispiel in Form eines CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks für Vorprodukte (□ Umweltziel 1 Klimaschutz) oder die biodiversitätsrelevante Auswirkung bei der Beschaffung von Rohstoffen (zum Beispiel bei Erzen aus dem Bergbau, Palmöl, Holz, Kautschuk (□ Umweltziel 6 Schutz von Ökosystemen und Biodiversität.)).

Zukünftig ist es wahrscheinlich, dass Stakeholder (Banken, Mitarbeitende und vor allem die Kundschaft sowie die Gesellschaft insgesamt Fragen und (implizite) Anforderungen bezüglich

nachhaltigen Wirtschaftens, die sie an Großunternehmen richten, auch an KMU stellen. Der Wunsch nach einer erhöhten Transparenz über den Grad des nachhaltigen Wirtschaftens ist aktuell schon erkennbar. Es ist deshalb anzunehmen, dass die Nachfrageseite (Kunden) **zunehmend umwelt- und klimaschonende Produkte und Dienstleistungen wünscht** und diese auch mit höheren Preisen honoriert. Demgegenüber dürften es konventionelle oder klimaschädliche Produkte auf den europäischen Märkten künftig recht schwer haben.

#### **Was können KMU jetzt schon tun?**

- Sie sollten sich mit der Berichtspflicht befassen und diese grundsätzlich verstehen.
- Sie sollten ableiten können, welche Fragen sie diesbezüglich gegenüber ihrer Kundenschaft, Banken, Mitarbeitenden sowie weiteren Stakeholdern beantworten können.
- Die abgespeckte Berichtspflicht beachten und die Entwicklungen beobachten.
- Sie sollten die sechs Umweltziele kennen und wissen bzw. darlegen können, welche Auswirkungen ihr Geschäftsmodell auf die Umweltziele hat.
- Sie sollten in absehbarer Zeit grundsätzliche Daten bereitstellen können (zum Beispiel Angaben über die eigene Lieferkette, eigene CO<sub>2</sub>-Bilanz, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ihrer Produkte, etc. sowie solche im Hinblick auf die angekündigte abgespeckte Berichtspflicht).

## **1.2 Gesellschaftliche Veränderungen**

### **„Leave no one behind“ – aus der Sicht der Gesellschaft, des Individuums und der Wirtschaft**

Der Green Deal ist eine Wirtschaftsstrategie, die die Ziele Nachhaltigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit vereint. Zugleich möchte die EU mit dieser Strategie den Weg zu einer gerechteren und wohlhabenderen Gesellschaft begründen, sodass heutige und auch zukünftige Generationen in den Genuss einer verbesserten Lebensqualität kommen; sei es beispielsweise durch zukunftssichere Arbeitsplätze und langlebigere Produkte, durch gesundes und bezahlbares Essen, sanierte und energieeffiziente Gebäude oder durch mehr öffentliche Verkehrsmittel. Hierbei ist sich die EU bewusst, dass die Umsetzung des Green Deal durch eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen auch tiefgreifende Veränderungen bewirken wird. Diese können potenziell sowohl für Bürgerinnen und Bürger als auch für Unternehmen oder ausländische Partner der Europäischen Union herausfordernd sein. Hinzu kommt, dass bei der Umsetzung Konflikte zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Zielen entstehen können, die es (vorausschauend) zu lösen gilt. Denn: Obwohl die Gesellschaft als Ganzes vom Green Deal profitieren soll, werden die Kosten und der Nutzen der Nachhaltigkeitstransformation nicht gleichmäßig verteilt werden können. Nach Einschätzungen der Kommission könnten zwischen 35 und 40 Prozent aller Arbeitsplätze vom Übergang zu einer grünen Wirtschaft betroffen sein. Ein (extremes) Beispiel dafür ist der in Deutschland geplante Kohleausstieg, durch den Arbeitsplätze und Märkte im Bereich der fossilen Energieerzeugung wegfallen werden und infolgedessen eine Vielzahl an Menschen, Unternehmen und Regionen sowie die Gesellschaft als Ganzes vor Transformationsherausforderungen gestellt werden.

### **Was genau bedeuten die gesellschaftlichen Veränderungen für Bürgerinnen und Bürger? Und welche Herausforderungen kommen dadurch auf Unternehmen zu?**

Die Europäische Kommission ist sich darüber im Klaren, dass die erfolgreiche Umsetzung des Green Deal nur gelingen kann, wenn der Übergang zur Klimaneutralität gerecht und inklusiv gestaltet wird. Das heißt, dass niemand zurückgelassen wird, insbesondere indem die am stärksten betroffenen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Sektoren und Regionen gezielt unterstützt werden. Hierzu hat die Kommission mit dem „Mechanismus für einen gerechten Übergang“ einen ersten Aufschlag gemacht. Dieser stützt sich auf Fonds und begleitende Programme, über die die sozioökonomischen Auswirkungen des Übergangs in den am stärksten betroffenen Regionen abgefedert werden sollen. Weitergehende Überlegungen dazu gibt es vom Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss (EWSA), der sich unter anderem für einen begleitenden „Social Deal“ ausspricht. Darüber hinaus hatte sich der

EWSA bereits früher im Zuge der Verabschiedung der Nachhaltigkeitsagenda 2030 der Vereinten Nationen und die hierdurch eingeläutete Transformation geäußert.

Eine gerechte Umstellung auf eine nachhaltige und klimaneutrale Wirtschaftsweise für alle heißt, soziale Ungleichheiten zu verringern sowie die schwächsten Gruppen der Gesellschaft und die am stärksten benachteiligten Regionen und Gebiete in der EU zu erkennen und zu berücksichtigen. Als Beispiel kann die Besteuerung von CO<sub>2</sub> herangezogen werden, die einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen vergleichsweise stärker betrifft. Konkrete (Gegen-) Maßnahmen können – ganz allgemein – dabei in einer maßgeschneiderten Besteuerung, im Sozialschutz und zielgerichteter Entlastung sowie in nachhaltigen und sozial ausgerichteten Investitionen liegen.

„Niemanden zurückzulassen“ bedeutet auch, so viele Menschen wie möglich in die Lage zu versetzen, aktiv am Übergangsprozess teilzunehmen. Eine „Transformation von oben“ sollte verhindert werden. Vielmehr soll ein sozialer Dialog geführt werden, in dem die Interessen aller Beteiligten zur Sprache kommen sollen, um so eine breite Unterstützung und aktive Beteiligung aller zu gewinnen. Eine wichtige Rolle in dem sozialen Dialog sieht der EWSA auch bei den Unternehmen und ihren Beschäftigten („the workers‘ voice“) sowie in einer verantwortungsvollen Unternehmensführung, die bei Großunternehmen auch von den Aktionären getragen werden sollte. Eine verantwortungsvolle Unternehmensführung sollte demnach den Wandel vorausschauend und aktiv mitgestalten, hierbei die sozialen Kosten von Umstrukturierungen und Veränderungen mit in den Blick nehmen und auf eine inklusive Gesellschaft hinwirken. Eine inklusive Gesellschaft zeichnet sich dadurch aus, dass jeder Mensch akzeptiert wird und gleichberechtigt und selbstbestimmt an dieser teilhaben kann.

### 1.3 Entwicklung von Leitmärkten

Mit der durch den Green Deal vorgezeichneten Wirtschafts- und Industriestrategie geht eine doppelte Herausforderung einher, die sogenannte „Zwillingstransformation“: die grüne und die digitale Transformation. Eine erfolgreiche Transformation ist nicht nur Voraussetzung für das Erreichen der Ziele des Green Deal, sondern entfaltet auch enorme wirtschaftliche Potenziale – im Inland wie auch weltweit. Als ein wichtiges Ziel des neuen politischen Rahmens wird die Entwicklung von Leitmärkten für klimaneutrale und kreislauffähige Produkte in der EU und darüber hinaus benannt.

Eine genaue Definition und Abgrenzung der Leitmärkte hat die EU bislang noch nicht vorgelegt. Die Ausarbeitung des Green Deal und des damit verbundenen Aktionsplans für Kreislaufwirtschaft verdeutlicht aber, was kennzeichnend für diese Leitmärkte sein wird: Produkte, die eine CO<sub>2</sub>-arme Herstellung, Ressourceneffizienz und ein kreislauffähiges Design vereinen, sowie Technologien und Verfahren, die die Herstellung ebensolcher Produkte ermöglichen.

Darüber hinaus ist erkennbar, dass ein Schwerpunkt der Maßnahmen vor allem auf ressourcenintensiven Sektoren wie dem Textil-, Bau-, Elektronik- und Kunststoffsektor liegt. Mit dem strategischen Ziel der Leitmarktentwicklung sollen Vorreiterunternehmen gefolgt beziehungsweise durch unterschiedliche Maßnahmen in ihrer Entwicklung unterstützt werden. Das Ziel: In den Bereichen Klima und Ressourcen bis 2030 bahnbrechende Technologien für die oben genannten Sektoren entwickeln und zur kommerziellen Anwendung bringen. Beispiele dafür sind sauberer Wasserstoff, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe ebenso wie Lösungen in den Bereichen Energiespeicherung sowie CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Speicherung und -Nutzung.

Als Schlüsselement im Energiesektor sieht die EU-Kommission grünen Wasserstoff an – praktisch eng verknüpft mit den damit verbundenen Technologien wie z.B. Elektrolyseure, Brennstoffzellen oder Netztechnologien. Wasserstoff und die mit ihm verbundenen Technologien werden im Zuge des im Frühjahr 2023 vorgestellten Green Deal Industrial Plan als sogenannte Null-Emissionstechnologien gesehen, mit denen die EU eine Technologieführerschaft anstrebt.

Ferner definiert die EU **strategisch wichtige Wertschöpfungsketten**, die für die europäische Wirtschaft als unerlässlich angesehen werden. Zu solchen zählen eine europäische Batterieproduktion, die Herstellung von Mikroelektronik (Mikrochips, Halbleiter, etc.) ebenso wie energieintensive Industriezweige, etwa die Stahl-, die Chemikalien- und die Zementindustrie. Die Dekarbonisierung und Modernisierung dieser Branchen sind von entscheidender Bedeutung, wozu die oben genannten bahnbrechenden Technologien beitragen sollen.

Zur Stärkung der strategischen Wertschöpfungsketten hat die Europäische Kommission mit den „Important Projects of Common European Interest (IPCEI)“ ein spezielles Regulativ entwickelt, das die Förderung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungsketten ermöglichen soll – von der angewandten Forschung bis hin zur erstmaligen industriellen Umsetzung im Umwelt-, Energie- und im Verkehrsbereich sowie einschließlich entscheidender Infrastrukturvorhaben. Explizit sollen auch KMU von IPCEI profitieren, indem diese in den Genuss einer höheren Förderquote kommen.

Die Ambitionen der EU im **Energiesektor** wurden im Frühjahr 2023 mit dem Green Deal Industrial Plan aus der Überlegung heraus, die industrielle Abhängigkeit von China zu verringern, noch einmal verstärkt. Bis 2030 möchte die EU in der Lage sein, 40 % ihres jährlichen Bedarfs an Nullemissions-Technologien selbst zu produzieren. Konkret sollen den Mitgliedsstaaten Produktionsziele für Solarzellen, Windräder, Batterien und Wärmepumpen vorgegeben werden. Besonders hoch sind die Ambitionen bei Batterien und Windrädern. Hier strebt die EU eine Selbstversorgungsquote von 85 % an.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden mit dem "Net-Zero Industry Act" Maßnahmen konkretisiert und acht Nullemissions-Technologien festgelegt, für die der Aufbau von Produktionskapazitäten erleichtert werden soll:

- Photovoltaik und Solarthermie Technologien
- Onshore- und Offshore-Technologien für erneuerbare Energien
- Batterie-/Speichertechnologien
- Wärmepumpen und geothermische Energietechnologien
- Elektrolyseure und Brennstoffzellen
- Nachhaltige Biogas-/Biomethantechnologien
- Technologien zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff (CCS)
- Netztechnologien

Insbesondere sollen durch das Gesetz die Bedingungen für Investitionen in "Nullemissions-Technologien" verbessert werden, indem Genehmigungsverfahren verkürzt werden.

Des Weiteren sind digitale Technologien eine entscheidende Voraussetzung für die Verwirklichung der Nachhaltigkeitsziele des Green Deal in vielen verschiedenen Sektoren. Konkret will die Europäische Kommission sicherstellen, dass digitale Technologien wie künstliche Intelligenz, 5G, Cloud-Lösungen, zukunftsfähige Computer und das Internet der Dinge („Internet of Things“ – IoT) – da wo es sinnvoll ist – ihr Beitragspotenzial gegen den Klimawandel und für den Umweltschutz bestmöglich ausspielen.

Mit dem EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont Europa (2021-2027)“, das mit einem Gesamtbudget von knapp 100 Milliarden Euro ausgestattet ist, fördert die Europäische Kommission Forschung und Entwicklung in Europa zur Bewältigung globaler Herausforderungen. Die Themenfelder überschneiden sich inhaltlich mit bereits benannten Leitmärkten und lassen darüber hinaus weitere prioritäre Sektoren und Märkte erkennen. Das Horizont-Programm konzentriert sich auf folgende Themenfelder:

- Gesundheit
- Kultur, Kreativität und eine inklusive Gesellschaft
- Zivile Sicherheit für die Gesellschaft
- Digitalisierung, Industrie und Weltraum
- Klima, Energie und Mobilität
- Lebensmittel, Bioökonomie, natürliche Ressourcen, Landwirtschaft und Umwelt

Im Ergebnis kann festgehalten werden: Auch, wenn die EU ihre Leitmärkte bislang noch nicht abschließend in der Breite definiert hat, so setzt sie jedoch mit ihren strategischen Zielen und anvisierten Maßnahmen erkennbar Priorität auf die genannten ressourcenintensiven Branchen und strategischen Wertschöpfungsketten, ferner auf sogenannte bahnbrechende Zukunftstechnologien einschließlich digitaler Technologien. Mit dem zusätzlichen Ziel der Verringerung von Abhängigkeiten im Energiesektor wurden die Ambitionen zur Erzeugung eigener Nullemissions-Technologien noch einmal erhöht. Des Weiteren werden mit der vorbestimmten Ausrichtung der Forschungsförderung weitere Schlüsselmärkte begründet.

Als Unternehmen bietet es sich an, zu schauen, inwieweit eigene Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle Überschneidungen und Berührungspunkte zu den genannten Leitmärkten haben. Auch kleine und mittelständischen Unternehmen können von den anvisierten Fördermaßnahmen profitieren.

## 1.4 Kreislaufwirtschaft und neue Geschäftsmodelle

Der Green Deal beinhaltet im Kern einen Paradigmenwechsel von einer linearen Wirtschaft („produzieren, nutzen, wegschmeißen“) hin zu einer klimaneutralen Kreislaufwirtschaft, in der Wertstoffe solange wie möglich weiterverwendet werden.

### **Doch was kennzeichnet genau eine Kreislaufwirtschaft? Was macht diese so bedeutsam? Und welche Wertschöpfungspotenziale bieten sich für KMU?**

In der wissenschaftlichen und praktischen Forschung besteht Konsens darüber, dass das von den meisten Volkswirtschaften und Unternehmen in den letzten 250 Jahren favorisierte und in der Praxis umgesetzte Wachstumsmodell, das auf der Verfügbarkeit reichlich vorhandener und kostengünstiger natürlicher Ressourcen basiert, nicht zukunftsfähig ist. So werden derzeit erst 7,2 Prozent der weltweit verwendeten Rohstoffe nach ihrer Nutzung in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt, Tendenz abnehmend. Dies führt zu einer massiven Übernutzung der begrenzten natürlichen Ressourcen unseres Planeten und belastet darüber hinaus unser Klima.

In einer Kreislaufwirtschaft ist Wirtschaftswachstum von der Nutzung knapper Ressourcen entkoppelt: Möglich wird dies durch innovative Technologien und Geschäftsmodelle, die auf Langlebigkeit, Wiederverwendung, Reparatur, Überholung, Sanierung und Kapazitätsteilung von Produkten und Dienstleistungen basieren. Vereinfacht bedeutet das: Für die Herstellung und Verwendung von Produkten ist ein geringerer Ressourceneinsatz und -verbrauch notwendig.

Kreislaufwirtschaft hat auf volkswirtschaftlicher Ebene zum Ziel, gesamtgesellschaftliche Wohlstands- und Lebensqualitätssteigerung mit sinkendem Ressourcenverbrauch in Einklang zu bringen. Unternehmen konzentrieren sich nicht mehr nur darauf, durch mehr Effizienz in Lieferketten, Fabriken und Betrieben mehr Volumen zu erzielen und Kosten zu sparen. Vielmehr setzen sie sich zum Ziel, Produkte und Dienstleistungen von Grund auf neu zu überdenken. Dies geschieht beispielsweise durch eine vorausschauende Vorbereitung auf unvermeidliche Ressourcenengpässe oder die Umstellung des Geschäftsmodells dahingehend, sich primär den Nutzen des Produktes vergüten zu lassen, statt das Eigentumsrecht zu veräußern (Produkt-als-Dienstleistung-Modell).

Dies bedeutet, Verschwendung zu minimieren, schrittweise Steigerungen in der Ressourcenproduktivität zu erzielen und gleichzeitig das Wertangebot für Kundinnen und Kunden in Bezug auf Faktoren wie Preis, Qualität und Verfügbarkeit zu verbessern.

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft ist zwar ein wichtiger Baustein für eine nachhaltige Zukunft, aber nicht das alleinige und ultimative Instrument. Die vollständige Schließung von Stoffkreisläufen ist zum einen nicht nur in der Realität eine Utopie, sondern widerspricht auch den fundamentalen Gesetzen der

Thermodynamik, da Verluste an Mengen oder Qualität bei der Umwandlung von Stoffen praktisch unvermeidbar sind. Ebenfalls muss berücksichtigt werden, dass zur Produktion grüner Technologien, zum Beispiel für Photovoltaik, Batterien und Brennstoffzellen, wie sie in der Kreislaufwirtschaft Anwendung finden, kritische Rohstoffe eingesetzt werden, deren Gewinnung schwerwiegende ökologische und soziale Folgen haben kann. Die Notwendigkeit, für eine nachhaltige Entwicklung die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen insgesamt deutlich zu reduzieren, bleibt bestehen.

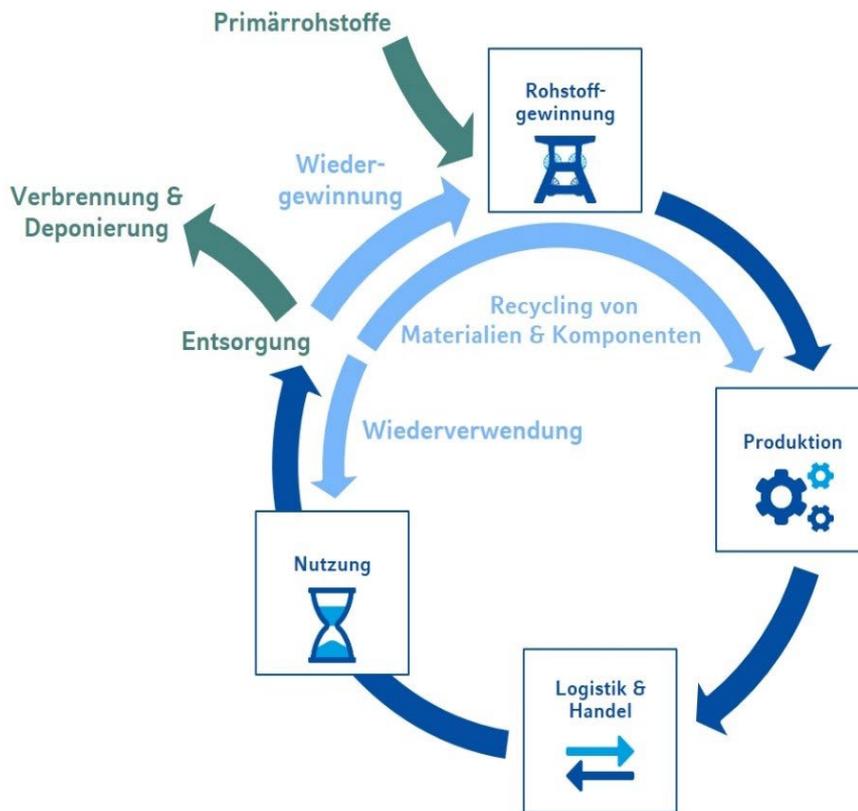
In diesem Sinne versteht die Umweltagentur der Europäischen Union (EEA) den Umbau der Wirtschaft in Richtung Kreislaufwirtschaft als nur einen – wenn auch wichtigen – Schritt hin zu mehr Nachhaltigkeit als übergeordnetes Ziel.

### **Wie könnte die Einführung einer Kreislaufwirtschaft in Deutschland konkret aussehen?**

In einem gemeinsamen Impulspapier des WWF Deutschland und des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie werden vier konkrete Maßnahmen zur Umsetzung für die Bundesregierung vorgeschlagen, um die Einführung einer ganzheitlichen Kreislaufwirtschaftsstrategie in Deutschland zu beschleunigen:

1. Formulierung nationaler Ziele der Kreislaufwirtschaft, um Unternehmen eine langfristig verbindliche Planung und darin eingebundene Investitionen zu ermöglichen.
2. Verpflichtung von Unternehmen zu einer transparenten Produktinformation für Nutzer, zum Beispiel Angaben zu Lebensdauer, Reparierbarkeit oder Recyclingfähigkeit, um so den Grundstein für eine Kreislaufwirtschaft mit zirkulärem Produktdesign, öffentlicher Beschaffung und nachhaltig ausgerichtetem Konsum zu legen.
3. Verbindliche Vorgaben für die öffentliche Beschaffung zur bevorzugten Wahl zirkulärer Produkte und Dienstleistungen, um so den Markt in Richtung wachsender Angebotsvielfalt zu bewegen.
4. Förderung und Aufbau von Sekundärrohstoffmärkten über Einsatzquoten von Sekundärrohstoffen und einer Primärrohstoffsteuer.

## Wie können kleine und mittelständische Unternehmen eine Kreislaufwirtschaft implementieren und davon profitieren?



Charakteristische Prinzipien der Kreislaufwirtschaft:

- Ressourcen effizient einsetzen und erneuerbare Materialien, wo immer es möglich ist, priorisieren.
- Nutzung und Lebensdauer von Produkten maximieren.
- Auf Neben- und Abfallprodukte setzen, um Neues herzustellen.

Abbildung: Schema der Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft beinhaltet charakteristische Wertschöpfungspotenziale, die durch R-Prinzipien beschrieben werden können. Diese R-Prinzipien machen Kreislaufwirtschaft für Unternehmen nicht nur konkret greifbar, sondern verdeutlichen zugleich Aktions- und Innovationsspielräume.

Die R-Prinzipien sind:

- **Rethink** (Überdenken): Grundsätzliches Überdenken des Produktes und des Produktionsprozesses, insbesondere hinsichtlich der verwendeten Ressourcen und auch der sozialen Auswirkungen entlang der Lieferkette
- **Redesign** (Designüberarbeitung): Erhöhung der Lebensdauer eines Produktes, unter anderem durch Reparierbarkeit oder Austauschbarkeit von einzelnen Komponenten
- **Repurpose, Reuse and Share** (Neue Verwendungszecke und weitere Nutzungsformen): Steigerung des Produktnutzens über seine Lebensdauer hinweg, zum Beispiel durch gemeinschaftliche Nutzung, Second-Hand-Nutzung oder Weiterverwendung einzelner Komponenten am Ende des Lebenszyklus
- **Repair** (Reparatur): Verbesserung der Reparaturmöglichkeiten einerseits durch das „Redesign“, aber auch durch Informationsbereitstellung und Unterstützungsleistungen hierfür (zum Bereitstellung von Ersatzteilen); sei es durch das herstellende Unternehmen selbst oder durch andere Akteure

- **Remanufacture** (Wiederaufbereitung): Rücknahme des Produktes am Ende des Lebenszyklus und professionelle Aufbereitung für eine Neunutzung, zum Beispiel durch den Austausch veralteter oder abgenutzter Komponenten; auch Verwendung alternativer Geschäftsmodelle wie Leasing
- **Recycle** (Recycling): Wenn eine Reparatur nicht mehr möglich ist, verfolgt der Ansatz das Ziel, so viele Bestandteile des Produktes wie möglich wiederzuverwerten, einschließlich Papier, Plastik, Metalle und Elektronikteile.
- **Recover** (Wiedergewinnung): Ausgehend von der Annahme, dass jeder Produktbestandteil, insbesondere Kleinbestandteile, wie zum Beispiel einzelne Metalle, grundsätzlich noch einen Wert haben können, gilt es, möglichst viele davon auch erneut nutzbar zu machen.

Die folgende Übersicht ordnet den Wertschöpfungsansätzen konkrete Produkt- und Geschäftsmodellbeispiele zu:

Wertschöpfungsansätze	Produkte / Geschäftsmodelle (Beispiele)
<i>Rethink</i> : Grundsätzliches Überdenken des eigenen Geschäftsmodells	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt-als-Dienstleistung (Leasing-Rücknahme-Modelle)</li> <li>• Anbieter erneuerbarer Energien (als Zulieferer)</li> <li>• Social-Entrepreneurship-Dienstleistungen, einschließlich Anbieter von CO<sub>2</sub>-Kompensationsleistungen</li> <li>• Verwendung von Abfallprodukten als Ausgangspunkte für neue Wertschöpfungsketten</li> </ul>
<i>Redesign</i> : Neu- /Umgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktdesign (zum Beispiel niedrigschwellige Reparierbarkeit ermöglichen)</li> <li>• Materialwissenschaftliche Leistungen (schadstoffärmere Stoffe einsetzen, Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen einsetzen);</li> <li>• Langlebige Produkte als qualitativ hochwertige Produkte mit höheren Gewinnmargen auf den Markt bringen</li> </ul>
<i>Repurpose, Reuse and Share</i> : Wiederverwendung, gemeinschaftliche Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tausch-, Vermittlungsbörsen</li> <li>• Produkttrackingsysteme / Blockchain</li> </ul>
<i>Reparieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparaturcafés</li> <li>• After-Sales-Kundensupport</li> <li>• Reparaturkomponentenherstellung</li> </ul>
<i>Remanufacture</i> : Wiederaufbereitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Lösungen für eine professionelle Aufbereitung des Produktes</li> <li>• Neue Anbieter und neue Abnehmer</li> </ul>
<i>Recyclen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierte Verfahren, zum Beispiel zur Warenauffassung</li> <li>• Erkennung von der Zusammensetzung der Waren und Materialtrennung (unterstützt durch Künstliche Intelligenz)</li> </ul>

<i>Recover</i> : Wiedergewinnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue technologische Lösungen</li> <li>• Abfallprodukte als Ausgangspunkte für neue Wertschöpfungsketten verstehen</li> </ul>
----------------------------------	---

*Tabelle: Wertschöpfungsansätze Kreislaufwirtschaft*

Am Beispiel eines Laptops lassen sich die Ansätze konkretisieren:

- Nach Erstnutzung erfolgt der Weiterverkauf für eine Second-Hand-Verwendung (*Reuse*)
- Gemeinschaftlich Nutzung durch eine Gruppe (*Sharing*)
- *Reparierbarkeit* durch Austausch verschlissener Komponenten (zum Beispiel Austausch des Akkus oder der Tastatur)
- *Wiederverwendung* einer bestimmten Komponente für ein neues Produkt (zum Beispiel Einbau des gebrauchten Bildschirms in ein preisgünstigeres neues Gerät)
- Professionelle Aufbereitung eines gebrauchten Laptops zum Beispiel durch Austausch von Hardwarekomponenten, Innenreinigung (*Remanufacture*)
- Wiedergewinnung wertvoller Metalle nach letztmaliger Nutzung (*Recover*)

Für kleine und mittelständische Unternehmen bieten sich die R-Prinzipien als ein Werkzeug an, um die eigenen Produkte und Geschäftsmodelle zu reflektieren sowie Handlungsfelder zu identifizieren. So eröffnen die R-Prinzipien Aktions- und Innovationspielräume, die jedem Unternehmen offenstehen und Potenziale bieten.

## 1.5 Digitalisierung als Chance für den Green Deal?

### Die Rolle der Digitalisierung – Chancen sinnvoll nutzen, Risiken vorausschauend managen

Die Art und Weise, wie wir wirtschaften, wandelt sich fundamental. Der Anteil der analogen Produktion an der Wertschöpfung, die auf digitaler Technologie fußt, und die damit verbundenen Dienstleistungen nehmen stetig und rasant zu. Die digitale Transformation ist in vollem Gange. Die sich so wandelnde Arbeitswelt ist eine Herausforderung für die Menschen, die diese Wertschöpfung tagtäglich schaffen. Und es ist eine Herausforderung für die Politik.

Auch im Hinblick auf die Bekämpfung der Klimakrise nimmt die Digitalisierung eine zentrale Rolle ein. Bereits mehr als jeder zweite Bundesbürger ist der Auffassung, dass die Digitalisierung im Kampf gegen den Klimawandel hilft. In jedem einzelnen Sektor bieten digitale Technologien konkrete Lösungen: Ob Smart Grids als Grundlage für eine gelingende Energiewende, smarte Mobilitätsdienstleistungen mit einem CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von bis zu 12,23 Millionen Tonnen pro Jahr oder eine digital gesteuerte Wiederaufforstung durch Drohnen mit bis zu 40.000 Bäumen pro Drohne und Tag: Vieles kann durch Digitalisierung einfacher, nachvollziehbarer und effizienter werden.

Doch klar ist auch: Die Digitalisierung hat einen großen Bedarf an elektrischer Energie. Zum anderen kommen zum Beispiel Metalle oder seltene Erden in den notwendigen Endgeräten nicht selten aus kritischen Lieferketten. Themen wie Datensicherheit und digitale Resilienz (Cyberkriminalität) schließen sich an.

Zwei zentrale Fragen stellen sich daher:

1. Welche Chancen bietet die Digitalisierung konkret für die dem Green Deal zugrundeliegenden Ziele Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft?
2. Wie schaffen wir es, in diesem Sinne die Digitalisierung bestmöglich für uns zu nutzen, zugleich aber den Energie- und Ressourcenverbrauch der Digitalisierung nachhaltig zu gestalten sowie die weiteren Risiken zu minimieren?

Schauen wir uns die Punkte im Einzelnen an:

Die Digitalisierung verbraucht immense Mengen an Energie, insbesondere für die Kühlung der Server-Infrastruktur. Deutschlandweit benötigt der Betrieb des Internets sowie internetfähiger Geräte über 13 Terrawattstunden, wodurch über 30 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr verursacht werden. Mit zunehmender Datenmenge ist von einem weiter steigenden Energieverbrauch auszugehen, auch wenn der Bruttostromverbrauch in Deutschland in Summe tendenziell abnimmt.

Auf der anderen Seite haben digitale Technologien auch enormes Klimaschutzpotenzial. Denn überall dort, wo Daten zu einer effizienteren Kommunikationsweise führen, können Energie und damit auch Treibhausgase eingespart werden.

Insgesamt können grundsätzlich mithilfe digitaler Technologien CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch Anschaffung und Betrieb ausgestoßen werden, um ein Vielfaches reduziert werden, wie eine Bitkom-Metastudie aufzeigt.

Weltweit können rund 20 Prozent der anthropogenen Treibhausgas-Emissionen mithilfe digitaler Technologien eingespart werden. Für Deutschland ist bei moderater Digitalisierung ein Netto-Klimaeffekt von 23 Prozent, bei beschleunigter sogar 34 Prozent, möglich. Das Potenzial in Deutschland ist also deutlich größer als im weltweiten Durchschnitt.

Ein Großteil des Einsparpotenzials ist hierbei in der industriellen Fertigung und dem Verkehrssektor zu finden, wobei in fast allen Bereichen Verbesserungsmöglichkeiten beziehungsweise Einsparpotenziale gegeben sind, die zum Klimaschutz beitragen:

Ein Beispiel dafür sind Verkehrswege. Allein durch das tägliche Pendeln zur Arbeit fallen in Deutschland jährlich über 30 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> an. Das sind über vier Prozent der deutschen Gesamtemissionen. Durch den verstärkten Einsatz von Homeoffice, dezentrales Arbeiten und Videokonferenzen kann ein nennenswerter Anteil ohne große Maßnahmeneingespart werden.

Auch ein digitales Mobilitätsmanagement sowie intelligenter Transport und Logistik bieten eine Reihe von Effizienzpotenzialen. Denn mittels optimierter Routenplanung mithilfe von Navigationsgeräten, digitaler Verkehrssteuerung und der Vermeidung von Leerfahrten lassen sich Treibhausgase einsparen.

Eine effizientere Motorsteuerung mithilfe digitaler Technologien sorgt zudem für einen geringeren Energieverbrauch, sowohl im Verkehrs- als auch im Industriebereich. Zusätzlich können Fernwartung, Predictive Maintenance sowie die Entwicklung und der verstärkte Einsatz klimafreundlicher Materialien durch bessere Computersimulationen zum Klimaschutz beitragen.

In der Abfallwirtschaft können digitale Technologien für eine verbesserte Mülltrennung sorgen und so einen Beitrag zu Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz leisten.

Weitere digitalisierungsbedingte Einsparpotenziale bietet der Gebäudesektor, zum Beispiel durch eine verstärkte Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs sowie Verbesserungen bei der energetischen Gebäudeplanung.

Auch in der Landwirtschaft sind Einsparpotenziale denkbar, beispielsweise durch automatisierungsbedingte Effizienzsteigerungen und geringeren Ressourceneinsatz in der Produktion. Zudem kann die öffentliche Verwaltung durch die zunehmende Umsetzung des papierlosen Büros zum Klimaschutz beitragen.

Mithilfe intelligenter Stromnetze (smart grids) und intelligenter Stromzähler (smart meter) können Netze optimal ausgelastet und so erneuerbare Energieträger besser integriert werden. Beispielsweise können so Elektroautos als virtuelle Stromspeicher dienen.

Schließlich kann auch die Server-Infrastruktur selbst ihren Klimaschutzbeitrag leisten, indem vor allem die Energie-Effizienz von Rechenzentren gesteigert und die entstehende Abwärme mittels Sektor-Kopplung intelligent genutzt werden.

Da der Großteil der von der Digitalisierung verursachten Treibhausgas-Emissionen strombedingt ist, hängt die Höhe des ökologischen Fußabdrucks eng mit dem Anteil fossiler beziehungsweise erneuerbarer Energien bei der Stromgewinnung zusammen. Je weniger Strom aus Kohle, Öl und Gas gewonnen wird, desto geringer sind auch die resultierenden CO<sub>2</sub>-Belastungen durch die Serverinfrastruktur und internetfähigen Geräte.

Bei allem sind jedoch die Rebound-Effekte zu beachten. Beispiel: Wenn Energie- und Transportkosten durch Effizienzgewinne sinken, steigt auch tendenziell die Nachfrage danach.

Für den Unternehmenssektor hat die Plattform „Industrie 4.0“ ein Leitbild entwickelt, wie eine digitalbasierte Industrie 4.0 ökologische Nachhaltigkeit in Unternehmen möglichen machen kann. Das Leitbild fußt auf drei Entwicklungspfaden:

### **Pfad 1: Verbrauch senken, Wirkung steigern: Auf dem Weg zu einer ressourceneffizienten und CO<sub>2</sub>-neutralen, digitalisierten Produktion**

Ein intelligentes Ressourcenmanagement tritt künftig an die Stelle des reinen Energiemanagements im Unternehmen. Ziel ist es, sämtliche Rohstoffe effizient einzusetzen. Dabei helfen eine Reihe von Industrie 4.0-Technologien: intelligente Sensoren und Augmented Reality, Predictive Maintenance, Smart Meter und Industrial Internet of Things (IIoT)-Plattformen. Die umfassenden Datenerfassungs- und Monitoring-Tools sorgen dafür, dass alle Materialströme und Energieprozesse gleichzeitig beobachtet und aufeinander abgestimmt werden können. So entstehen größtmögliche Synergieeffekte.

Das Speichern von Daten in Rechenzentren verbraucht große Mengen an Energie. Entscheidend ist dabei zum einen, dass diese Energien aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden, um so CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden und dem Ziel der Klimaneutralität gerecht zu werden. Darüber hinaus ist es auch wichtig, dass Unternehmen effizienter werden, das heißt weniger Energie verbrauchen und damit auch Kosten sparen. Hierzu empfiehlt es sich, Best Practices oder Use Cases der First Mover anzuschauen. Einen guten Ansatzpunkt bieten Cloud-Konzepte, die, wie die Empirie zeigt, zu größeren Rechenzentren und mehr Datenverkehr und infolgedessen zu mehr Energieverbrauch führen. Konkrete Ansatzpunkte listet eine Studie „Energy-efficient Cloud-Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market“ des österreichischen Umweltbundesamts und des Borderstep Instituts auf. Effizientere Kühlsysteme, aber auch eine verbesserte Softwareeffizienz sind einige Beispiele.

### **Pfad 2: Vom Massenprodukt zum transparenten Serviceangebot: Wie ein verändertes Wertversprechen digitale Geschäftsmodelle beeinflusst.**

Digitale Geschäftsmodelle können helfen, das Wertverständnis zu verändern und in einen nachhaltigeren Ansatz zu verwandeln, bei dem Kundinnen und Kunden nicht Gegenstände, sondern Dienstleistungen erwerben. Beispiel Autoreifen: Statt der Reifen selbst erwirbt etwa ein Fahrzeugflottenbetreiber die Nutzungsrechte an den Reifen. Dieser bekommt zudem ein umfassendes Leistungsversprechen, das funktionsfähige Reifen und ein umfangreiches Reifenmanagement inklusive Bestellung, Montage und Zustandsüberwachung via IoT-Plattform garantiert.

Ein Lebenszyklus-Management ersetzt künftig vermehrt den Verkauf nach dem bisher üblichen sell-and-forget-Prinzip. Die Produktverantwortung des Herstellers erstreckt sich über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes. Schon bei der Entwicklung spielen Nachhaltigkeitseffekte wie Materialverbrauch und Recyclingfähigkeit eine viel größere Rolle als bisher – ganz im Sinne einer „sustainability by design“. Im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk teilen Produzenten, Lieferanten und Reparatoren die Arbeit und die Verantwortung neu untereinander auf. Statt des eigentlichen Produktes erwirbt der Käufer in Zukunft häufig „nur“ noch das Nutzungsrecht an einem Gegenstand oder auch den Service in Form von Datenfluss, zum Beispiel bei Streaming-Angeboten. Über ein Anrecht auf Wartung eines Geräts und ein damit verbundenes Monitoring durch den Hersteller kann dieser den Zustand seines Produktes über dessen gesamten Lebenszyklus hinweg mitverfolgen. Bei Bedarf kann er jederzeit eingreifen, um Ressourcenverbrauch und Profitabilität zu optimieren und den Nutzen für den Kunden sicherzustellen.

Geschäftsmodelle wie Leasing oder „pay per use“ sowie digitale Prozesse begünstigen die Umsetzung des Lifecycle Managements. Digitale Lösungen unterstützen ferner die Aufbereitung benutzter Güter (Re-Manufacturing) und intelligente Rückführungssysteme (Reverse Logistics). Aus Sicht der Verbraucherinnen und Verbraucher ergeben sich vielfältige Vorteile: Langlebigere Produkte sorgen dafür, dass seltener Ersatz organisiert werden muss. Gleichzeitig muss sich der Konsument keine Gedanken mehr um die Entsorgung von Altprodukten machen.

**Pfad 3: Teilen und Vernetzen: Nachhaltig digital Wirtschaften heißt, zu kooperieren und in zirkulären Wirtschaftssystemen zu agieren.**

Wertschöpfungsnetzwerke treten künftig an die Stelle von Wertschöpfungsketten. Das macht die Produktionsprozesse weniger störungsanfällig. Denn der Netzwerkgedanke schließt mit ein, dass die extreme Spezialisierung einzelner Unternehmen und Anlagen aufgebrochen wird und Maschinen künftig flexibler einsetzbar sind. Sie können dann beispielsweise verschiedene Produktionsabläufe „on demand“ übernehmen. Auch individuelle Kundenwünsche lassen sich mit flexiblen Maschinen in digitalen Netzwerken leichter realisieren. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass Produktionskapazitäten für Wertschöpfungsschritte, die auch Teil von unterschiedlichen Wertschöpfungsketten sein können, gemeinschaftlich und effizient genutzt werden. Das einfachste Beispiel mag ein 3D-Drucker sein, der sowohl ein Kinderspielzeug erstellen kann als auch Teile für den Automobilbau. Ein weiterer entscheidender Gedanke ist das wertschöpfungsoptimierte Management von Ressourcenströmen, bei dem Neben- oder Abfallprodukte im Idealfall immer dahin geleitet werden, wo sie bestmöglich eingesetzt werden können, im Regelfall also dort, wo sie den höchsten Wertschöpfungsbeitrag leisten.

Zirkuläre Wertschöpfungsnetzwerke gehen also noch einen Schritt weiter: Sie ermöglichen es, Ressourcen effizient zu nutzen, Materialkreisläufe zu schließen und die Wertschöpfung transparent zu steuern. Unterstützt von IIOT-Plattformen lassen sich so die Produktionsprozesse insgesamt nachhaltiger gestalten. Digitale Produktionsplattformen bündeln künftig relevante Produktionsprozesse. Ganz unterschiedliche Hersteller können auf diese Plattformen zugreifen und sie als Orte für ihre Produktion nutzen. Wertschöpfungsfaktoren und Produktionsdaten werden hier geteilt und gemeinsam genutzt. Das Prinzip „Nutzen statt Besitzen“ setzt in den Unternehmen Ressourcen frei und erlaubt es, den Fokus auf die relevanten Bereiche der Wertschöpfung zu legen. Zum Beispiel müssen Ersatzteile nicht mehr im eigenen Betrieb auf Halde liegen. Bei Bedarf werden sie im Netzwerk per 3D-Druck hergestellt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Die Digitalisierung, sofern sie sinnvoll eingesetzt wird, bietet das Potenzial, Wachstum und Prosperität sowie ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen. Die vorgestellten Entwicklungspfade der Plattform „Industrie 4.0“ zeigen konkret auf, wie sich für Unternehmen die Ziele Klimaneutralität und zirkuläre Wirtschaft mithilfe digitaler Methoden konzeptionell und konkret vereinbaren lassen. Insofern bietet der Green New Deal insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen die Chance, durch Digitalisierung wettbewerbsfähig zu bleiben und dies mit einer Transformation zur Klimaneutralität zu verbinden. Er kann auch als Impulsgeber für eine nachhaltige Transformation verstanden werden, der den Ausbau der Innovations- und Technologieführerschaft in Europa und im internationalen Vergleich vorantreibt.

Im Hinblick auf das Ziel Klimaneutralität ist ferner prioritär darauf zu achten, dass die erforderlichen Strommengen möglichst schnell vollständig aus erneuerbaren Energien stammen und Synergien (zum Beispiel die Verwendung der entstehenden Wärme durch Sektor-Kopplung) sinnvoll genutzt werden. Die Kommission schlägt hierzu vor, die verbindliche Zielvorgabe für erneuerbare Energien im Energiemix der EU auf 40 Prozent bis 2030 anzuheben. Ferner bringt die Digitalisierung soziale und regulatorische Herausforderungen mit sich, die sich zum Beispiel in Lieferketten oder in puncto Datenschutz finden. Hier ist die Ausgestaltung des Green Deal bislang wenig konkret, jedoch werden Diskussionen in europäischen Institutionen und in der Öffentlichkeit bereits geführt.

## 1.6 Klimaneutralität und Energiewirtschaft

Mit dem Europäischen Green Deal ist das Ziel verbunden, Europa bis zum Jahr 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Damit einhergehend bedeutet dieser Plan, die Energie- und Stromversorgung bis Mitte des Jahrhunderts komplett auf erneuerbare Energiequellen umzustellen. Da sich Deutschland zum Ziel gesetzt hat, seine Wirtschaft sogar schon bis 2045 klimaneutral zu gestalten, sind die Herausforderungen für die Energiewirtschaft in Deutschland besonders groß. Auf die Energiewirtschaft entfallen nach Berechnungen des Umweltbundesamtes rund 30 Prozent der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen. Der Sektor Energie ist damit derjenige mit dem höchsten Beitrag zu den Gesamtemissionen in Deutschland. Im Jahr 2022 entfiel der Löwenanteil davon auf den Strommarkt mit bislang geschätzten Emissionen in Höhe von 227 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent, bei Gesamtemissionen in Höhe von ca. 746 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Mit anderen Worten: Sämtlicher Strom, der in Deutschland erzeugt wird, verursacht mehr als ein Viertel aller CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Somit wird deutlich, dass dem Energiemarkt im Allgemeinen und dem Strommarkt im Besonderen eine Schlüsselrolle für den Weg zur Klimaneutralität zukommt. Hier ist Deutschland schon einen guten Schritt vorangekommen. So stieg der Anteil erneuerbarer Energiequellen am deutschen Bruttostromverbrauch von 6,3 Prozent im Jahr 2000 auf 46,2 Prozent im Jahr 2022 an.

Jedoch ist eine weitere massive Senkung der Emissionen und damit einhergehend ein massiver Ausbau der erneuerbaren Energien notwendig, um die Pariser Klimaziele zu erreichen. Denn nach dem Entwurf des Klimaschutzgesetzes sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Sektor auf 108 Millionen Tonnen pro Jahr sinken. Das wäre eine nochmalige Halbierung gegenüber dem Jahr 2022. Hinzu kommt der beschlossene Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038 sowie der zum 15.04.2023 erfolgte Ausstieg aus der Kernenergie. In Nordrhein-Westfalen wird der Ausstieg aus der Braunkohleverstromung bereits 2030 erfolgen, auch wenn infolge des Ausfalls der russischen Gaslieferungen vorübergehend Kohlekraftwerke wieder ans Netz genommen wurden.

Zurzeit macht die Windenergie an Land und auf See deutschlandweit fast die Hälfte des Ertrages an regenerativem Strom aus. Auf Photovoltaik entfielen 2022 rund 24 Prozent, auf Biomasse circa 20 Prozent, auf Wasserkraft knapp 7 Prozent und der restliche Anteil auf sonstige erneuerbare Energieformen.

Das größte Ausbaupotenzial steckt hierbei nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes neben den schon etablierten Energieträgern Wind und Sonne im Bereich Geothermie.

Daneben sind auch die Auswirkungen auf die Netzstabilität zu beachten. Da die meisten erneuerbaren Energien nicht grundlastfähig sind, ist mit einem weiteren Ausbau von Speichertechnologien zu rechnen. Hierfür kommen insbesondere Batteriespeicher sowie Pumpspeicherkraftwerke in Frage. Da mit zunehmendem Anteil erneuerbarer Energien am Strom-Mix die Stromerzeugung immer dezentraler und kleinteiliger wird, ist zusätzlich ein Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze der Stromversorgung erforderlich. So müssen nach Berechnungen des Bundeswirtschaftsministeriums allein in den nächsten Jahren 7.500 km Stromleitungen im Übertragungsnetz neu gebaut bzw. optimiert werden.

Bei der Transformation des Energiesektors ist grünem Wasserstoff eine Schlüsselrolle zugeordnet, wie die EU-Kommission mit ihrem Wasserstoffstrategiepapier und der Ende März 2023 verabschiedeten Neugestaltung der EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED III) unterstreicht. Im Industriesektor wird ein neues verbindliches Ziel beim Einsatz von Wasserstoff und anderen strombasierten Brennstoffen (RFNBO) vorgegeben. 42 Prozent des in 2030 verbrauchten Wasserstoffs in der Industrie muss aus erneuerbaren Energiequellen stammen, in 2035 sollen es 60 Prozent sein. Der Hochlauf des Wasserstoffangebots soll über die European Hydrogen Bank angetrieben werden, indem diese für erneuerbaren Wasserstoff, der in der EU produziert wird, die Umweltprämie, nämlich die Preisdifferenz zwischen fossilem und grünem Wasserstoff übernimmt. Hierfür wird die Wasserstoffbank, die noch 2023 eingerichtet werden soll, mit 800 Mio. Euro an Förderbudget ausgestattet.

Neben den Fragen der klimaneutralen Stromerzeugung und der Versorgungssicherheit ist auch der Aspekt der langfristigen Bezahlbarkeit von Energie für Industrie und Verbraucherinnen und Verbraucher zu beachten. Gerade in Industriesektoren, bei denen die Stromkosten einen erheblichen Teil der Gesamtkosten ausmachen, ist dies ein nicht zu unterschätzender Faktor.

Im EU-weiten Vergleich sind die Stromkosten für Industriekunden in Deutschland vergleichsweise hoch. Dies ist jedoch weniger durch die klassischen Stromerzeugungskosten bedingt, sondern liegt vielmehr an den vergleichsweise hohen Steuern und Abgaben, auch wenn die EEG-Umlage seit dem 01.01.2023 vollständig abgeschafft/ entfallen ist

Allerdings greift eine Fokussierung auf die reinen Strompreise ohne die Berücksichtigung der von der Gesellschaft zu tragenden externen Kosten, zum Beispiel in Form von Gesundheitsschäden, Ernteausfällen oder Schädigung der Ökosysteme, zu kurz. Das Umweltbundesamt beziffert diese externen Umweltkosten der Stromerzeugung aus Stein- und Braunkohle auf rund 0,20 Euro pro Kilowattstunde (kWh). Diese sind damit höher als der eigentliche Industriestrompreis.

Neben dem Strommarkt steht auch der Wärmemarkt vor einem massiven Umbruch: Statt Beheizung mit Öl- und Gasanlagen ist ein verstärkter Einsatz von Biomasse, Solar- und Geothermie notwendig.

## 1.7 Nachhaltige und intelligente Mobilität der Zukunft

Mobilität ist ein zentrales Element des sozialen und wirtschaftlichen Lebens in Europa.

Mobilität verursacht aber auch Kosten für die Allgemeinheit: Treibhausgasemissionen, Luft- und Wasserverschmutzung, Lärmbelastung, Unfälle oder der Verlust an biologischer Vielfalt durch eine zunehmende Verdichtung des Verkehrs. Allein ein Viertel der Treibhausgasemissionen in der EU entfallen auf den Verkehrssektor.

Um das europäische Ziel der Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen, müssen die verkehrsbedingten Emissionen bis dahin um 90 Prozent gesenkt werden. Alle Verkehrsträger, das heißt Straßen-, Schienen-, Luft- und Schifffahrtverkehr, werden dazu beitragen müssen, das System als Ganzes nachhaltiger zu gestalten. Die Europäische Kommission hat die Etappenziele und notwendigen Schritte auf dem Weg dorthin in der „Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität“ im Dezember 2020 konkretisiert.

Als ein zentraler Hebel soll die Förderung emissionsfreier Fahrzeuge und CO<sub>2</sub>-armer Kraftstoffe wirken. Im Straßenverkehr bieten batteriebetriebene Elektrofahrzeuge bereits heute eine vielversprechende Option auf dem Weg in die klimaneutrale Mobilität. Mit 356.000 Fahrzeugen wurden 2021 in Deutschland europaweit die meisten Elektroautos zugelassen, knapp jede siebte Neuzulassung. Den höchsten Anteil von Elektroautos an den Neuzulassungen gibt es in der EU in den Niederlanden und Schweden mit fast 20 %. Bis 2030 sollen 30 Millionen emissionsfreie PKW und 80.000 emissionsfreie LKW in Europa unterwegs sein. Bis 2050 sollen es alle PKW, Lieferwagen, Busse und neue LKW sein. Ab 2035 dürfen in der EU nur noch emissionsfreie Fahrzeuge neu zugelassen werden, oder solche, die ausschließlich mit synthetischen Kraftstoffen (E-Fuels) betankt werden, die auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt werden.

Die Transformation des Luft- und Schiffsverkehrs steht in den nächsten Jahrzehnten aufgrund des aktuellen Fehlens marktfähiger, klimaneutraler Technologien in diesen Bereichen vor deutlich größeren Herausforderungen. Die Europäische Kommission hat das Ziel gesetzt, dass bis 2030 emissionsfreie Schiffe zumindest marktreif sind. Großflugzeuge sollen es 2035 sein.

Die nächste Herausforderung bei der verstärkten Nutzung erneuerbarer und CO<sub>2</sub>-armer Kraftstoffe ist der Aufbau eines flächendeckenden, dichten Netzes von Lade- und Betankungsinfrastrukturen für alle Verkehrsträger. Wichtige Voraussetzung für die Dekarbonisierung des Verkehrssektors ist demnach auch die entsprechende Erzeugung und Verfügbarkeit regenerativer Energien und Energieträger.

Neben gezielten Förderprogrammen soll die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen einen wichtigen Impuls und Anreiz setzen, umweltfreundliche Kraftstoffe zu nutzen und in saubere Technologien zu investieren. So soll der Straßenverkehr ab 2026 unter das Emissionshandelssystem fallen. Für andere Verkehrsträger hat die Europäische Kommission ebenfalls Vorschläge zur Bepreisung von CO<sub>2</sub> unterbreitet.

Neben der lückenlosen Einführung emissionsfreier Technologien für alle Verkehrsträger, soll auch deren effizientere Nutzung – einzeln und in Kombination – zu einer nachhaltigeren Mobilität beitragen. Ein vollständig integriertes multimodales System, also die nahtlose Verknüpfung der unterschiedlichen Verkehrsträger, soll für die Menschen und die Wirtschaft in Europa die Nutzung nachhaltiger Verkehrsträger erleichtern. Verkehr soll insbesondere von der Straße auf die Schiene und die Binnenschifffahrt verlagert werden. Ein wichtiger Baustein zur effizienten multimodalen Mobilität ist die Digitalisierung, die den Verkehr intelligenter machen soll. Bis 2030 soll automatisierte Mobilität mit Nutzung künstlicher Intelligenz in großem Maßstab eingeführt werden.

Insgesamt soll die Einführung einer nachhaltigen Mobilität dazu führen, den Menschen und Unternehmen saubere, besser zugängliche und erschwinglichere Alternativen zu ihren derzeitigen Mobilitätsgewohnheiten zu bieten. Dies bedeutet nicht weniger als einen Paradigmenwechsel bei Nutzern und Politik. Diese Herausforderung geht einher mit Chancen für die Unternehmen, die Lösungen für eine klimaneutrale Mobilität entwickeln und anbieten.

## **1.8 Transformationsprozess hin zur Green Economy – Veränderungen aus Sicht von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)**

Der Green Deal und das darin vorgesehene Konzept der Kreislaufwirtschaft sind Teil eines Transformationsprozesses hin zu einer Green Economy, einer nachhaltigen Wirtschaft für Europa. Unabhängig von den Bestrebungen der Europäischen Union, liegen auch in Deutschland Pläne für eine Umgestaltung der heimischen Wirtschaft hin zu einer Green Economy vor.

Die Green Economy war im Juni 2012 zentrales Thema des Umweltgipfels Rio+20 und gilt seitdem als Leitbegriff für den nachhaltigen Umbau der Wirtschaft. Die Green Economy markiert einen Paradigmenwechsel auf dem Weg zu einer emissionsarmen, ressourceneffizienten und sozial ausgewogenen Wirtschaft. Um eine derartige nachhaltige Neuausrichtung der europäischen und globalen Wirtschaftsstrukturen anzustoßen, sind strukturelle Veränderungen und langfristige Transformationsprozesse notwendig. Diese müssen gleichermaßen aus der Gesellschaft und aus der Wirtschaft heraus initiiert und gefördert werden. Dafür ist es wichtig, Rahmenbedingungen zu schaffen sowie konkrete Maßnahmen und Instrumente zur Umsetzung dieses Paradigmenwechsels einzuleiten. Mit dem Green Deal wird eine Veränderung der Rahmenbedingungen in Gang gesetzt.

Laut Umweltbundesamt charakterisiert die Green Economy eine mit Natur und Umwelt im Einklang stehende, innovationsorientierte Volkswirtschaft, die

- schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in alle Umweltmedien vermeidet,
- auf einer Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft beruht und regionale Stoffkreisläufe so weit wie möglich schließt,
- den Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen absolut senkt, insbesondere durch eine effizientere Nutzung von Energie, Rohstoffen und anderen natürlichen Ressourcen und die Substitution konventioneller Energieträger durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen,
- langfristig eine ausschließlich auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung erreicht und
- die biologische Vielfalt sowie Ökosysteme und ihre Leistungen erhält, entwickelt und wiederherstellt.

Das Konzept der Green Economy ist eingebettet in das übergeordnete Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und konkretisiert es zugleich. Das Verhältnis zwischen Ökonomie und Ökologie steht im Mittelpunkt. Jedoch werden auch soziale Auswirkungen berücksichtigt, wie zum Beispiel die faire, sozialverträgliche Gestaltung des Übergangs zur Green Economy, Beschäftigungseffekte und Qualifizierungsaspekte.

Der Transformationsprozess in Richtung Green Economy bedeutet eine Umorientierung der Wirtschaft insgesamt. In Deutschland müssen daher auch die besonders relevanten Sektoren Fahrzeugbau, chemische Industrie, Maschinenbau oder auch die Landwirtschaft und der Lebensmittelsektor in den Transformationsprozess einbezogen werden.

Die im Green Deal der europäischen Kommission genannten Schlüsselsektoren sind: Elektronik/Informations- und Kommunikationstechnologie, (Fahrzeug-) Batterien, Verpackungen/Kunststoffe, Lebensmittel, Textilien, Bauwesen/Gebäude.

Auch lassen sich die Ziele des Green Deal weitestgehend in das Konzept der Green Economy einfügen: Umbau zur Kreislaufwirtschaft, Klimaneutralität bis 2050 und hierdurch Erlangung einer zukünftigen Wettbewerbsvorteilsposition der europäischen Wirtschaft als Oberziele sowie zum Beispiel als weitere Charakteristika „Null-Schadstoff-Ziel“, „energie- und ressourcenschonendes Bauen und Renovieren“, „Ökosysteme erhalten und wiederherstellen“, „ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem“.

In ihrem Green-Deal-Industrie-Plan benennt die Kommission vier Säulen, auf welchen die Transformation fußt:

- Ein für Unternehmen nachvollziehbarer und verlässlicher **Rechtsrahmen** (Net-Zero Industry Act), der Genehmigungen beschleunigt, notwendige Normen entwickelt und strategische Projekte fördert.
- Schnellerer **Zugang zu Finanzmitteln**, mit dem Ziel Investitionen und die Finanzierung der Produktion sauberer Technologien in Europa zu beschleunigen.
- **Qualifikationen und Ausbildung**: Über die Einrichtung von „Net-Zero Industry Academies“ sollen Menschen durch eine Weiterqualifizierung und Umschulungen in den strategischen Branchen Fuß fassen und die „Green Transition“ mitgestalten können.
- 

Offener Handel für widerstandsfähige Lieferketten: Hierfür Ausbau von Freihandelsabkommen und andere Formen der Zusammenarbeit mit Partnern zur Unterstützung der Transformation sowie ferner Schaffung einer diversifizierten industriellen Basis. Durch beide Vorhaben Gewährleistung sowohl einer globalen Versorgungssicherheit als auch eine nachhaltige Bereitstellung kritischer Rohstoffe.

Speziell für den Energiesektor und als Reaktion auf die Belastungen und Störungen des globalen Energiemarkts aufgrund des russischen Überfalls auf die Ukraine hat die EU-Kommission mit dem Strategiepapier REPowerEU Ziele sowie kurz- und mittelfristige Maßnahmen vorgesehen, um die Energiesicherheit zu gewährleisten. Die Kernziele sind die folgenden:

- Senkung des Energieverbrauchs
- Erzeugung sauberer Energie
- Diversifizierung der europäischen Energieversorgung

Finanzpolitische und rechtliche Maßnahmen sollen den Aufbau der hierzu nötigen Energieinfrastruktur ermöglichen.

Der Transformationsprozess hin zu einer Green Economy unter Beachtung sozialer Ziele wird ferner zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (UN) beitragen, zu denen sich auch Deutschland verpflichtet hat. Die Wandlung ist daher auch unter dieser Prämisse wünschenswert und gewinnt politische Rückendeckung.

## Bedeutung und Chancen der Green Economy für Unternehmen

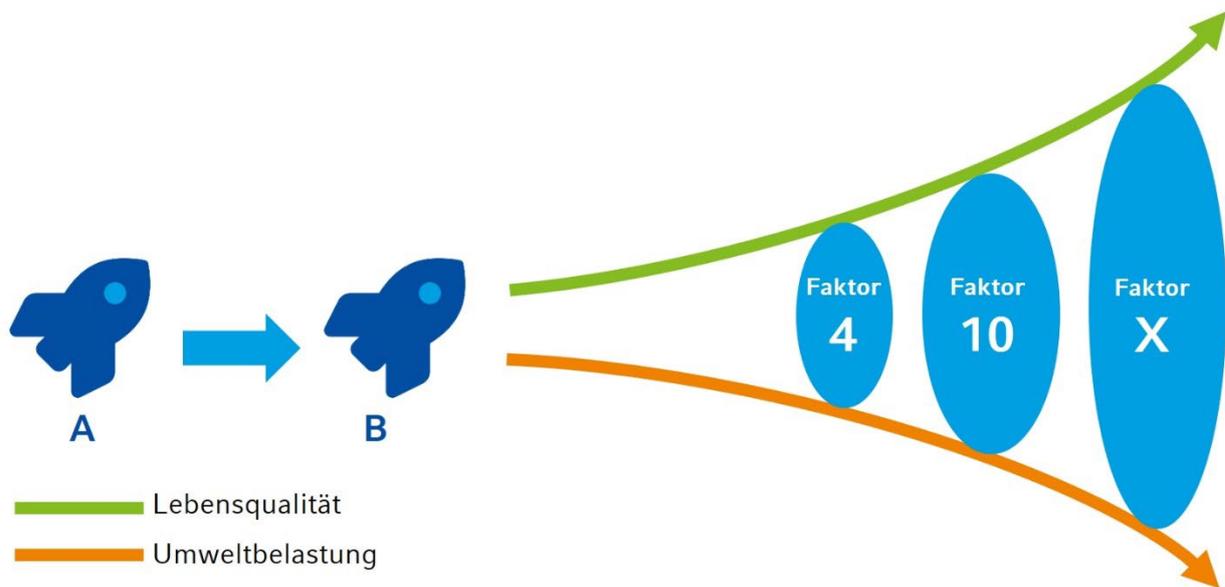


Abbildung: Entkopplung von Lebensqualität und Umweltbelastung – Vereinfachte Darstellung in Orientierung am „Decoupling Concept“, International Resource Panel 2019

Die grundsätzliche Herausforderung für Unternehmen gipfelt in der Frage: Wie können Produkte so entwickelt und vermarktet werden, dass Produktnutzen und – global betrachtet – Lebensqualität steigen, bei gleichzeitiger Minimierung des Ressourcenverbrauchs sowie der ökologischen (und auch sozialen) Belastungen?

Operativ können sich Unternehmen an folgenden Leitfragen orientieren: Wie kann ich mit meinem Produkt beziehungsweise dem dahinterliegenden Produktionsverfahren entlang der Wertschöpfungskette ...

1. ... positive Nachhaltigkeitseffekte erzeugen? Beispiele:
  - Mit einem verbesserten Ressourcen- und Verfahrensmanagement zu einer Erhöhung der Biodiversität beitragen,
  - bei den Konsumenten Nachhaltigkeitsbewusstsein schaffen oder Bildungseffekte auslösen,
  - Arbeitsbedingungen verbessern,
  - Transparenz gegenüber Kunden, Mitarbeitern und Partnern schaffen.
2. ... negative Effekte vermindern? Beispiele:
  - Verringerung klimarelevanter oder allgemein umweltschädlicher Emissionen,
  - Verminderung des Ressourcenverbrauchs,
  - weniger Unfälle im eigenen Betrieb oder bei Zulieferern,
  - verbesserte Compliance beziehungsweise weniger Complianceverletzungen,

Durch diese Maßnahmen können Unternehmen am Markt ökonomische Vorteile erzielen.

Das Leitbild der Kreislaufwirtschaft zeigt dahingehende konkrete Handlungsmöglichkeiten auf, die im Kapitel „Kreislaufwirtschaft und neue Geschäftsmodelle“ dargestellt wurden. Grundsätzlich bietet eine Kreislaufwirtschaft neue Marktpotenziale und eröffnet Raum für neue Geschäftsmodelle und zwar dann, wenn „Produktionssysteme und Konsumgewohnheiten durch technologische, soziale und organisatorische Innovationen verändert werden.“

Der Green Deal zeigt mit seinen beschlossenen Maßnahmen konkrete Bestimmungen und Handlungsfelder auf, auf die auch KMU frühzeitig mit Veränderungen in ihren Wirtschaftsroutinen und durch innovatives Handeln reagieren beziehungsweise agieren können.

Die folgenden Handlungsfelder können benannt werden:

**Null-Schadstoff-Aktionsplan:** Dieser beinhaltet 33 Maßnahmen und zielt auf eine weitgehende Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden bis 2050 ab. Bereits bis 2030 sollen diverse Zwischenziele in verschiedenen umweltpolitischen Bereichen erreicht werden. Dazu gehören unter anderem die Reduzierung von Luftverschmutzungen, von Kunststoffabfällen im Meer und des Gesamtabfallaufkommens um mindestens 50 Prozent. Eine Folge ist die Umstellung von Produktionsprozessen für Unternehmen sowie vermehrte Kontrollen zur Sicherstellung einer effektiven Durchsetzung.

**Mechanismus zur Anpassung der CO<sub>2</sub>-Grenzen („Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM“):** Um das Ziel der EU zu erreichen, ein klimaneutraler Kontinent zu werden, muss der Industriesektor eine sauberere Produktion, eine effizientere Nutzung von Materialien und ein verbessertes Recycling anstreben. Aufgrund der weniger strengen Klimapolitik in Nicht-EU-Ländern, besteht ein größeres Risiko der Verlagerung von Emissionen ins außereuropäische Ausland. Um dies zu verhindern, wird der neue CBAM einen Preis für die Verwendung von Kohlenstoff bei emissionsintensiven Importen festlegen und somit auch dort zur Verringerung der Emissionen beitragen. Zunächst ist dies für die Güter Eisen und Stahl, Zement, Düngemittel, Aluminium und Elektrizität vorgesehen. Der CBAM wird am 1. Oktober 2023 in Kraft treten, welcher für Importeure von ausgewählten Produkten und Vorprodukten zunächst eine Berichtspflicht vorsieht.

**Aquakultur:** Die neuen europäischen Leitlinien für Aquakultur sollen dabei helfen, dass der Aquakultursektor wettbewerbsfähiger und widerstandsfähiger wird. Sie werden zu einer besseren Umwelt- und Klimaleistung des Sektors beitragen. Ziele der Leitlinien sind unter anderem der Aufbau von Wissen und Innovation sowie die Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz und die Sicherstellung zuverlässiger Verbraucherinformationen.

**Nachhaltigkeitsstrategie für Chemikalien:** Die EU sieht verschiedene Innovations- und Investitionsmaßnahmen vor, um die Chemieindustrie bei dem Wandel hin zu einer „grünen“ Wirtschaft zu begleiten. Es ist geplant, dass innovative Lösungen für eine sichere und nachhaltige Chemikalienstrategie gefördert werden. Um Mensch und Umwelt vor gefährlichen Chemikalien zu schützen, werden die schädlichsten Chemikalien in Verbraucherprodukten wie Spielzeug, Babyartikeln, Kosmetika, Wasch- und Reinigungsmitteln, Lebensmittelkontaktmaterialien und Textilien verboten, sofern sie nicht nachweislich unverzichtbar für das Allgemeinwohl sind. Auch möchte die EU den gegebenen risikobasierten Regulierungsansatz durch ein vorsorge- und gefahrenbasiertes System ersetzen. Dadurch könnte die Herstellung und Verwendung einer Chemikalie, die bestimmte Gefahreneigenschaften hat, schneller und unkomplizierter verboten werden (was aus Teilen der Industrie kritisch gesehen wird).

**Leitlinien für Einwegkunststoffartikel.** Bereits zum 3. Juli 2021 trat die Verordnung in Kraft, dass bestimmte Einwegkunststoffartikel in der EU nicht mehr in Umlauf gebracht werden dürfen. Dabei handelt es sich um bestimmte Produkte, für die es auf dem Markt erschwingliche kunststofffreie Alternativen gibt, wie Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen et cetera.

**Nachhaltigkeitsberichterstattung der Unternehmen:** Gemäß der „Richtlinie über die Angabe nichtfinanzieller Informationen (NFRD)“ sollen einige Unternehmen zukünftig nicht nur angeben müssen, wie Nachhaltigkeitsaspekte ihr Unternehmen beeinflussen, sondern auch, wie sich ihr Unternehmen auf die Menschen und die Umwelt auswirkt. Mit der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) wurde diese Berichterstattungspflicht im November 2022 reformiert und ausgeweitet. Die EU-Richtlinie ist am 5. Januar 2023 in Kraft getreten. Dies bedeutet, dass die Unternehmen demnächst verpflichtet sein werden, detaillierte Informationen zu Nachhaltigkeitsaspekten zu publizieren.

**Batterieverordnung:** Für alle Typen von Batterien ist es verpflichtend, dass sie diverse Vorgaben zum Thema Nachhaltigkeit und Recycling erfüllen. So müssen ab Juli 2024 alle Industrie- und Traktionsbatterien wieder aufladbar sein. Dadurch verändern sich gegebenenfalls Produktionsprozesse bei KMU.

Die Batterieverordnung ist zudem die erste EU-Verordnung, die die Einführung eines digitalen Produktpasses fordert mit dem Ziel Umweltbelastungen zu reduzieren. Hersteller werden daher verpflichtet, sämtliche Emissionen zu dokumentieren, die bei der Herstellung, Nutzung sowie der Entsorgung ihrer Produkte entstehen und im digitalen Produktpass nachzuhalten. So soll eine Weiterverwertung und Nachnutzung von (großen) Batterien vereinfacht werden. Zunächst soll der digitale Produktpass ab 2026 für neue Batterien in Fahrzeugen, größere Industriebatterien und stationäre Speicher gelten.

**Aktionsplan Kreislaufwirtschaft:** Unternehmen der Branchen Elektrogeräte, Textilien, Möbel, Stahl, Zement und Chemikalien sind dazu angehalten, ihre Produkte langlebiger und nachhaltiger zu produzieren und zu gestalten. Im Fokus stehen eine stärkere Wiederverwendung und -verwertung. Es sind kurzfristig von der EU-Kommission Vorschläge zur Erweiterung der Ökodesign-Richtlinie zu erwarten.

**Luftqualitätsrichtlinie:** Um den Feinstaub in der Luft zu reduzieren, ist im Jahr 2022 mit einer Anpassung der europäischen Luftqualitätsrichtlinie sowie einer Erweiterung der Industrieemissionsrichtlinie zu rechnen. Es ist mit einer Vorgabe für Unternehmen für die Reinhaltung von Luft, Gewässern und Böden zu rechnen.

## 1.9 Zusammenfassend: Was kommt auf die Unternehmen zu? Was ist zu tun?

Durch die Ziele des Europäischen Green Deal und dem damit verbundenen Anspruch auf Klimaneutralität in Deutschland und der EU bis spätestens 2045 beziehungsweise 2050 stehen die Volkswirtschaften vor der Herausforderung, ihre Wirtschaft in Richtung einer Green Economy umzubauen. Gleichzeitig soll der Wohlstand in der Breite der Gesellschaft sichergestellt werden.

Der Umbau wird viele Unternehmen vor neue Herausforderungen stellen und diese tun gut daran, sich aktiv auf die Transformation einzustellen. Konkret bedeutet dies, die Veränderungen und die damit verbundenen Auswirkungen auf das eigene Geschäftsmodell zu verstehen und möglichst frühzeitig den Bedarf an möglichen eigenen Anpassungen festzustellen sowie diese einzuläuten. Wie sieht die Klimabilanz meines Unternehmens aus und wie nachhaltig ist mein Unternehmen insgesamt aufgestellt? Wo liegen hier Herausforderungen und wo Chancen? Das sind Fragen, die sich jede Unternehmerin und jeder Unternehmer stellen und auch beantworten können sollte.

Ein Kernbestandteil des Green Deal ist der Ausbau der Kreislaufwirtschaft. Denn in einer Welt mit endlichen Ressourcen und Rohstoffen sowie mit zunehmenden Müllbergen an Land und im Wasser wird es darauf ankommen, Ressourcen möglichst effizient einzusetzen und Abfälle als Wertstoffe zu begreifen. Ferner sind Unternehmen aufgerufen, ihre Produkte verstärkt in Richtung Langlebigkeit und Reparierbarkeit weiterzuentwickeln sowie hierbei den Nutzer mit in den Blick zu nehmen. Es zeigt sich bereits, dass sich mit dem Übergang zur Kreislaufwirtschaft Geschäftsmodelle verändern und neue hinzukommen. Das „Produkt-als-Dienstleistung“ und „Sharing“ sind prominente Beispiele dafür. Unternehmen, die diesen Trend frühzeitig erkennen, können sich so einen Wettbewerbsvorteil erarbeiten.

Ein wichtiger Hebel beim Umbau ist die zukünftig zunehmende Bepreisung von Treibhausgasemissionen, die CO<sub>2</sub>-intensive Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verteuern wird. Spiegelbildlich hierzu erhöhen sich die Anreize, verstärkt in umweltfreundliche Technologien zu investieren, Verfahren und Geschäftsmodelle zu überdenken und ressourcenschonend zu produzieren. Insbesondere die ressourcenintensiven Sektoren wie Elektronik, Kunststoff, Bau und Textil müssen mit deutlichen regulativen Eingriffen rechnen. Wer sich frühzeitig darauf einstellt und konsequent handelt, dem winkt ein Wettbewerbsvorteil im Markt. Es ist zu erwarten, dass der CO<sub>2</sub>-Preis zukünftig eher zu- als abnehmen wird.

Ein begleitendes einheitliches Regelwerk für klimafreundliche und nachhaltige Investitionen wird dabei durch die EU-Taxonomie geschaffen.

Die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien bietet darüber hinaus ein riesiges Potenzial. Kurz- bis mittelfristig ist jedoch eher mit steigenden Energiepreisen zu rechnen. Dies verdeutlicht umso mehr, dass sich Investitionen in Energieeffizienz auszahlen können.

Neben der Energiewende bietet auch die Digitalisierung enorme Chancen, sowohl für den Klimaschutz als auch für die Entwicklung der Kreislaufwirtschaft. Einerseits kann sie vielfach als Ermöglichungstechnologie für klimaschonende Produkte und Dienstleistungen dienen. Andererseits unterstützt sie oder ist gar Voraussetzung für die Verbreitung vieler zirkulärer Geschäftsmodelle in den Massenmarkt. Darüber hinaus führt sie durch den Ausbau von Homeoffice und Co-Working-Spaces auch zu einem Wandel des Büroalltags und hat das Potenzial, das Verkehrsaufkommen beziehungsweise zu fahrende Kilometer dauerhaft einzusparen.

Denn auch auf den Verkehrssektor kommen massive Veränderungen zu: Das absehbare Ende des Verbrennungsmotors sowie der Ausbau alternativer Mobilitätskonzepte stellt insbesondere weite Teile der Automobilzuliefererindustrie vor enorme Herausforderungen, bietet aber auch Potenziale für neue Produkte und Dienstleistungen sowie Newcomer am Markt.

### **Auswirkungen des Green Deal auf das unternehmerische Handeln**

Der europäische Green Deal beeinflusst die Wirtschaft auf mehreren Ebenen. Zunächst werden sich in einigen Branchen spezielle Chancen und auch Herausforderungen ergeben. Der Transformationsprozess hin zu nachhaltigen Prozessen, Produkten und Dienstleistungen ist beispielsweise für energieintensive Produktionsbetriebe und Wirtschaftssektoren besonders herausfordernd. Daran anschließend stellen sich Unternehmerinnen und Unternehmern konkrete Fragestellungen, zum Beispiel: Was muss an Prozessen oder Produkten verändert werden? Welche Investitionen sollen umgesetzt werden, um künftig nachhaltiger wirtschaften zu können? Wer oder was kann dabei unterstützen?

In den folgenden Kapiteln möchten wir Ihnen Hinweise, Tipps, Anregungen, Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sowie Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner vorstellen, die bei der Umsetzung von nachhaltigen Maßnahmen helfen können. Zunächst erfolgt ein Überblick über wesentliche Förderinstrumente, die verschiedene öffentliche Institutionen zur Verfügung stellen. Daran anschließend finden Sie ein fiktives Praxis-Beispiel, anhand dessen die Unterstützungsmöglichkeiten der NRW.BANK veranschaulicht werden. Schließlich erfolgt eine Zusammenstellung von Kontakten.

## 2 Förderprogramme

### 2.1 Arten von Förderprogrammen und grundsätzliche Informationen

Nachfolgend werden Förderprogramme zu den unterschiedlichen Handlungsfeldern vorgestellt. Aber was genau sind eigentlich Förderprogramme? Wie unterscheiden sich diese und worauf kommt es an, wenn man als Unternehmen ein Förderprogramm in Anspruch nehmen möchte?

#### Zuschuss-Förderprogramme

Den Schwerpunkt der nachfolgenden Förderprogramme bilden Zuschüsse. Über solche Programme erhalten Unternehmen einen finanziellen Zuschuss zu Vorhaben, den sie grundsätzlich nicht zurückzahlen müssen. Ein Zuschuss kann in unterschiedlichen Formen gewährt werden, und zwar als Investitionsbeihilfe, als anteilige Finanzierung eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes (F&E) oder als Kostenerstattung für Dienstleistungen, zum Beispiel Beratungsleistungen, Marktanalysen, Softwareentwicklung.

Nahezu alle Förderprogramme sind für KMU offen, wohingegen Großunternehmen nicht selten von der Förderung ausgeschlossen sind. Ein weiterer nicht unerheblicher Faktor sind die Förderquoten, die den prozentualen Anteil an den Kosten ausmachen, der über den Zuschuss finanziert wird. Bei F&E-Projekten liegt die Förderquote nicht selten bei 50 Prozent. Kleinere Unternehmen kommen oftmals in den Genuss einer höheren Förderquote als große Mittelständler.

Die Zuschüsse werden über Anträge angefragt, die grundsätzlich bei sogenannten Projektträgern eingereicht werden. Projektträger sind Organisationen, die im Auftrag des Geldgebers (zum Beispiel einem Ministerium) die Verwaltung der Förderprogramme übernehmen und die Anträge bewerten. Projektträger stehen in der Regel vor Antragstellung für einen direkten Kontakt und Rückfragen zur Verfügung und helfen Unternehmen, ihre Chancen einzuschätzen und geben Empfehlungen für die Antragstellung ab.

#### Förderdarlehen

Neben den Zuschuss-Förderprogrammen gibt es zahlreiche Anbieter von Förderdarlehen, die sich durch einen im Vergleich zu anderen durch Banken angebotenen Darlehen niedrigeren Zinssatz, längere Laufzeiten oder eine Übernahme von Haftungsrisiken für den Darlehensgeber auszeichnen. Förderdarlehen können wesentlich großvolumiger als Zuschuss-Fördermittel sein. Neben der NRW.BANK als Landesförderinstitut in Nordrhein-Westfalen ist die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) als Bundesförderbank ein prominenter Anbieter von Förderdarlehen. Diese sind in der Regel über die Hausbanken zu beantragen.

Förderinstitute bieten darüber hinaus noch weitere Förderprogramme an (zum Beispiel die Bereitstellung von Eigenkapital), die aber hier nicht im Zentrum der Betrachtung stehen.

### 2.2 Energieeffizienz

Energieeinsparung im Unternehmen ist ein wesentlicher Treiber nachhaltigen Wirtschaftens. Zum einen schonen Maßnahmen, die Energieeffizienz steigern, Umwelt und Klima. Zum anderen sind sie in der Regel mit einer Kostenreduzierung im Unternehmen verbunden. Energieeffiziente Vorhaben können etwa im Produktionsprozess umgesetzt werden, zum Beispiel durch den Erwerb neuer, innovativer Anlagen und Maschinen. Aber auch außerhalb der Bereiche Herstellung und Produktion ergeben sich Einsatzpotenziale, beispielweise durch den Einbau von Solaranlagen auf Dächern.

Der Europäische Green Deal stellt auf nachhaltiges, energieeffizientes Wirtschaften ab. Es gelten schon jetzt für den Energieverbrauch von Elektrogeräten, wie Waschmaschinen oder Kühlschränke, spezielle Anforderungen und Kategorisierungen. Das EU-Energielabel kennzeichnet seit 1994 die jeweilige Höhe des Energieverbrauchs, respektive des Grades der Energieeffizienz. Zum 1. März 2021 wurde die Effizienzskala verfeinert. Dadurch sollen Transparenz und Anreize für Verbraucher, möglichst energieeffiziente Produkte zu kaufen, weiter erhöht werden.

Insofern müssen Hersteller von elektronischen Geräten immer energieeffizientere Produkte erzeugen, um der Sensibilität der Verbraucher für umweltschonende Waren gerecht zu werden. Zudem stehen (produzierende) Unternehmen vor der Herausforderung, künftig energieeffizient zu wirtschaften, um unter Umwelt- und Kostengründen weiter wettbewerbsfähig zu bleiben.

Dabei können die Unternehmen auf zahlreiche Förderinstrumente auf EU-, Bundes- und Landesebene zurückgreifen, die sie bei ihren Vorhaben unterstützen. Einige wesentliche Förderprogramme möchten wir Ihnen im Folgenden vorstellen:

### ➤ **Fördertipps**

#### ***NRW.BANK.Effizienzcredit***

Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen können zinsgünstige Darlehen bis zu zehn Millionen Euro für Vorhaben zur Steigerung der betrieblichen Effizienz beantragen. Gefördert werden im wesentlichen Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz, Vorhaben in den Bereichen Lärmschutz und Luftreinhaltung, Neubau und Sanierung gewerblicher Nichtwohngebäude (Programmvariante: NRW.BANK.Effizienzcredit Bauen) sowie grüne Technologien.

Eine Antragstellung erfolgt bei Ihrer Hausbank.

Nähere Hinweise finden sich auf der Homepage der NRW.BANK:

<https://www.nrwbank.de/de/foerderung/foerderprodukte/15588/nrwbank-effizienzcredit.html>

#### ***KfW-Energieeffizienzprogramm***

Gewerbliche Unternehmen können zinsgünstige Darlehen bis zu 25 Millionen Euro für Energieeffizienzmaßnahmen im In- und Ausland im Bereich Produktionsanlagen und -prozesse erhalten.

Eine Antragstellung erfolgt bei Ihrer Hausbank.

Die KfW informiert detailliert online:

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/EE-Produktion-292/>

#### ***Klimafreundlicher Neubau***

Das Programm unterstützt den Neubau und den Erstkauf klimafreundlicher Gebäude in Deutschland mit zinsgünstigen Darlehen.

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Klimafreundlicher-Neubau-%E2%80%93-Nichtwohngeb%C3%A4ude-\(299\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Klimafreundlicher-Neubau-%E2%80%93-Nichtwohngeb%C3%A4ude-(299)/)

#### ***Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss oder Kredit***

Die Bundesförderung für „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ unterstützt in Form von Zuschüssen investive Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in gewerblichen Anlagen und Prozessen. Gefördert wird in den Modulen Querschnittstechnologien; Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien; MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software sowie energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen. Ebenso wird die Erarbeitung von Transformationskonzepten gefördert.

[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz\\_und\\_Prozesswaerme/energieeffizienz\\_und\\_prozesswaerme\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html)

### **Dekarbonisierung der Industrie**

Das Bundesumweltministerium fördert Projekte in energieintensiven Industrien mit prozessbedingten Emissionen, die geeignet sind, die Treibhausgasemissionen möglichst weitgehend und dauerhaft zu reduzieren, durch Zuschüsse.

<https://www.bmu.de/programm/dekarbonisierung-in-der-industrie>

### **progres.nrw – Klimaschutztechnik**

Mit Zuschüssen unterstützt werden Investitionen in effiziente Technologien für Gebäude sowie zur Energiegewinnung- und -nutzung. Dies umfasst etwa den Einsatz von Photovoltaik und wasserstoffbasierten Energiesystemen in NRW.

Im Herbst 2022 hat die Landesregierung das Starterpaket für einen klimaneutralen Mittelstand veröffentlicht. Im Rahmen von progres.nrw werden insbesondere Beratungsleistungen für das Handwerk und das produzierende Gewerbe gefördert.

<https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/foerderinstrumente-fuer-die-energie-wende>

### **Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG)**

Das Programm finanziert mit Darlehen und Tilgungszuschüssen die Sanierung zum Effizienzgebäude sowie mit Zuschüssen einzelne energetische Maßnahmen.

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-foerderung-effiziente-Gebaeude/>

[https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/effiziente\\_gebaeude\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html)

---

## **2.3 Kreislaufwirtschaft**

Die Umstellung auf eine kreislaufbasierte Wirtschaft ist ein wesentliches Element und zentrales Ziel des Europäischen Green Deal. Wertstoffe und Produkte sollen möglichst lange im Wirtschaftskreislauf verbleiben, um die Umwelt zu schonen. Das kann zum Beispiel durch erhöhte Ressourceneffizienz im Unternehmen oder die Herstellung von langlebigen, wiederverwertbaren Produkten sowie Geschäftsmodellen, die auf Recycling und Reparaturmöglichkeiten beruhen, erreicht werden.

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen haben Unternehmen die Möglichkeit, ihren Ressourceneinsatz sowie ihre Prozesse und Anlagen zu optimieren. Mitunter ist es notwendig, innovative Technologien einzusetzen.

Öffentliche Förderinstrumente können der Unternehmerschaft dabei helfen, die entsprechenden Maßnahmen zu finanzieren. Eine Auswahl an Fördermöglichkeiten stellen wir im Folgenden vor:

### **➤ Fördertipps**

#### **KfW-Umweltprogramm**

Die KfW vergibt zinsgünstige Darlehen bis zu 25 Millionen Euro für Investitionen in Umweltschutz und Nachhaltigkeit im In- und Ausland, die beispielsweise Material und Ressourcen einsparen, Luftverschmutzungen vermindern, Abfall vermeiden, Abwasser reinigen, Boden und Grundwasser schützen oder Flächen sanieren. Eine Antragstellung erfolgt bei Ihrer Hausbank.

Zudem besteht die Möglichkeit, für Vorhaben zur Stärkung von Klima-, Naturschutz und Biodiversität auf Betriebsgeländen oder an Betriebsgebäuden einen Tilgungszuschuss von bis zu 60 Prozent der förderfähigen Kosten zu erhalten.

Nähere Informationen zur Ausgestaltung des Förderdarlehens finden Sie auf der Homepage der KfW:

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Umweltprogramm-\(240-241\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Umweltprogramm-(240-241)/)

### **Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit**

Das Programm nimmt Wertschöpfungsketten in ihrer Komplexität ins Visier und fördert Forschungsprojekte in einem breiten Themenspektrum. Klassische Fachthemen wie „Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie“, „Wirtschaft und Arbeit 4.0“ oder „intelligente Mobilität“ werden ebenso genannt wie Mehrwert versprechende Zugangsperspektiven zu den Fachthemen. Hierunter fallen zum Beispiel „Geschäftsmodelle und Nutzenversprechen“, „soziotechnische und methodische Innovationen“ oder „Vernetzung und Kollaboration“.

Die Instrumente, die im Programm „Zukunft der Wertschöpfung“ eingesetzt werden, umfassen den gesamten Prozess von der Suche nach thematischen Schwerpunkten über die prototypische Entwicklung von Lösungen bis hin zum Transfer dieser Ergebnisse an möglichst viele Akteure im Wertschöpfungsprozess. Das Programm richtet sich sowohl an Unternehmen und Forschungseinrichtungen als auch an Akteure der Zivilgesellschaft, da ihr Beitrag zur Wertschöpfung sich in der Vergangenheit deutlich erhöht hat.

<https://www.zukunft-der-wertschoepfung.de/>

### **Umweltinnovationsprogramm**

Das Programm des Bundesumweltministeriums bezuschusst die Umsetzung von Pioniervorhaben zur Verminderung von Umweltbelastungen.

Konkret förderfähig sind modellhafte Anlagen in großtechnischem Maßstab, zum Beispiel für umweltschone Produkte und Produktionsverfahren oder Entsorgungs- sowie Versorgungs- und Behandlungsanlagen.

<https://www.umweltinnovationsprogramm.de/>

### **Deutsche Bundestiftung Umwelt (DBU)**

Die DBU fördert in Form von Zuschüssen lösungsorientierte Projekte zum Schutz der Umwelt in verschiedenen Themenfeldern, wie z.B. umweltfreundliche Konsumgüter, nachhaltige Ernährung oder klima- und ressourcenschonendes Bauen. Als Querschnittsthema fördert die DBU neue und praktikable Lösungen im Sinne der Kreislaufwirtschaft. Fachlich begründete Ideen, deren Umsetzungserfolg nicht hinreichend sicher erscheint, können ebenso gefördert werden wie Projekte, die auf die Verbreitung modellhafter, neuartiger Lösungen abzielen.

<https://www.dbu.de/2936.html>

## **2.4 Klimaneutral unterwegs**

### **Grüne und intelligente Mobilität**

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehr ist eine wichtige Stellschraube zur Verminderung der Emissionen insgesamt. Zahlreiche Programme von Land, Bund und EU unterstützen den Weg zu einer klimaneutralen Mobilität. Zum einen fördern diese Programme die Entwicklung notwendiger neuer Technologien und Mobilitätskonzepte. Zum anderen liegt der Fokus auf der Schaffung von Anreizen für die Anschaffung neuer oder die Umrüstung bestehender Fahrzeuge. Dazu gehört auch die Förderung von Lade- und Betankungsinfrastrukturen für batteriebetriebene Fahrzeuge und Brennstoffzellen-Fahrzeuge.

#### **➤ Fördertipps**

#### **NRW.BANK.Elektromobilität**

Förderdarlehen in Höhe von bis zu zehn Millionen Euro für Unternehmen aus NRW für den Erwerb von Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor, Investitionen in Ladeinfrastruktur und Umrüstung sowie Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität.  
Eine Antragstellung erfolgt bei Ihrer Hausbank.

[www.nrwbank.de/elektromobilitaet](http://www.nrwbank.de/elektromobilitaet)

### **progres.nrw – Emissionsarme Mobilität**

Zuschüsse für Elektromobilitätskonzepte, Ladeinfrastruktur sowie Elektro- und Brennstoffzellen-Nutzfahrzeuge, inklusive Elektro-Lastenrädern in NRW.

[www.elektromobilitaet.nrw](http://www.elektromobilitaet.nrw)

### **Förderung alternativer Antriebe im Schienenverkehr**

Zuschüsse für die Beschaffung von Schienenfahrzeugen mit innovativen, alternativen Antrieben und der notwendigen Lade- und Betankungsinfrastruktur.

[www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Elektromobilitaet-im-schienenverkehr/elektromobilitaet-im-schienenverkehr.html](http://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Elektromobilitaet-im-schienenverkehr/elektromobilitaet-im-schienenverkehr.html)

### **Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien**

Zuschüsse für die Entwicklung anwendungsnaher technologischer Innovationen in Bereichen „Automatisiertes Fahren“ sowie „Innovative Fahrzeuge“ und „Systemtechnologien“.

## **2.5 Transformation der Energieversorgung**

### **Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien**

Die Erzeugung und Bereitstellung erneuerbarer Energien und klimaneutraler Energieträger ist zentral für die Erreichung des Ziels der Klimaneutralität. Entsprechend werden sowohl die Herstellung als auch die effiziente Nutzung klimaneutraler Energieformen gefördert. Schon lange gilt dies beispielsweise für die Herstellung von grünem Strom. Aber auch die Stromspeicherung sowie die Nutzung durch erneuerbare Energien erzeugter Wärme stellen Förderschwerpunkte dar. Dies gilt auch für mit erneuerbaren Energien erzeugtem Wasserstoff sowie andere klimaneutrale Energieträger, die entscheidend zur Transformation im Mobilitätssektor und in der Industrie beitragen sollen.

#### **➤ Fördertipps**

#### **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**

Garantierte Einspeisevergütung für Strom aus Anlagen zur Nutzung von Windenergie, Solarstrahlung, Erdwärme (Geothermie), Biomasseanlagen (bis 20 Megawatt) sowie Neubauten von Wasserkraftanlagen.

<https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html>

#### **Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff - Marktaktivierung**

Investitionszuschüsse für brennstoffzellenbasierte KWK-Anlagen, lokale Wasserstoffinfrastruktur, Elektrolyseanlagen und Brennstoffzellenfahrzeuge.

<https://www.ptj.de/nip>

#### **progres.nrw – Klimaschutztechnik**

Mit Zuschüssen unterstützt werden Investitionen in effiziente Technologien für Gebäude sowie zur Energiegewinnung- und -nutzung. Dies umfasst etwa den Einsatz von Photovoltaik und wasserstoffbasierten Energiesystemen in NRW.

Im Herbst 2022 hat die Landesregierung das Starterpaket für einen klimaneutralen Mittelstand veröffentlicht. Im Rahmen von progres.nrw werden insbesondere Beratungsleistungen für das Handwerk und das produzierende Gewerbe gefördert.

<https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/foerderinstrumente-fuer-die-energiewende>

### KfW-Programm Erneuerbare Energien

Zinsgünstige Darlehen zur Finanzierung von Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) sowie von Maßnahmen zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem.

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/E-neuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/E-neuerbare-Energien-Standard-(270)/)

## 3 Förderszenario Fantasy Fashion GmbH

Im Folgenden wird ein realitätsnahes, wenn auch erdachtes Szenario ausgebreitet, in dem an einem Geschäftsmodell-Transformations-Beispiel die Verwendung von Zuschuss-Fördermitteln für unterschiedliche Entwicklungsschritte eines Unternehmens dargestellt wird. Auch Förderkredite kommen zum Einsatz.

Die Fantasy Fashion GmbH ist ein fiktives Modeunternehmen, welches Textilien wie T-Shirts, Hosen, Kleider und weitere Modeartikel herstellt und über Vertragshändler in den Markt bringt. Bis dato hat das Unternehmen Priorität auf eine kostengünstige Produktion der Artikel gelegt, die vorwiegend aus Baumwolle hergestellt werden. Die Produktionsstandorte für Modeartikel liegen in Asien und in Deutschland.

Bislang verfolgt die Fantasy Fashion GmbH das Prinzip des linearen Wirtschaftens:

1. Herstellung des Kleidungsstücks
2. Verwendung (durch den Konsumenten),
3. Entsorgung (durch den Konsumenten)

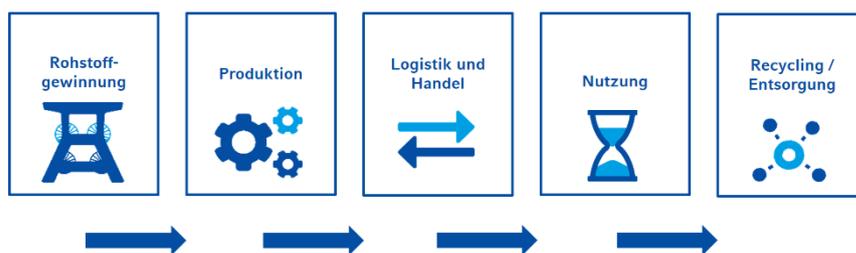


Abbildung Lineare Wertschöpfungskette

Nun möchte sich die Fantasy Fashion GmbH zirkulärer aufstellen und ihr Geschäftsmodell dahingehend verändern. Wie könnte das funktionieren und welche Förderprogramme kämen dafür in Betracht?



eines Effizienz- oder Umweltgewinns ist. In Ergänzung investiert das Unternehmen in eine Anlage zur Wärmerückgewinnung aus den anfallenden Abwässern. Hierfür erhält es eine Zuschuss-Finanzierung aus dem Programm Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Modul Querschnittstechnologien), welches vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gemanagt wird.

Entwicklungsschritt: Für ihre „Öko-Linie“ möchte die Fantasy Fashion GmbH ein neuartiges Färbemittel einsetzen, dessen Feinchemikalien aus Pflanzen gewonnen werden und deren Abbau gut umweltverträglich ist.

Zuschuss-Förderung: Das Unternehmen beteiligt sich zur Entwicklung und Erprobung der Färbemittel an einem Forschungsprojekt, zusammen mit einer Universität und einem Färbemittelhersteller, welches von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) über den Förderschwerpunkt „Verarbeitung biogener Rohstoffe zu Zwischen- und insbesondere Endprodukten“ gefördert wird.

### **Logistik / Vertrieb**

Entwicklungsschritt: Neben dem klassischen Verkauf der Modeartikel möchte die Fantasy Fashion GmbH zusätzlich ein „Produkt-als-Dienstleistung“ anbieten, das heißt, die Kleider temporär an Konsumentinnen und Konsumenten verleihen. Die Kleidungsstücke nimmt das Unternehmen anschließend zurück. Für die Entwicklung eines konsumentenfreundlichen und innovativen Rücknahme- und Logistiksystems hat sich das Unternehmen mit anderen Herstellern zu einem Innovationspartnernetzwerk zusammengeschlossen. Dieses wird durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Für die begleitende digitale Weiterentwicklung des eigenen Warenwirtschaftssystems mit ergänzenden Tools zur Rücknahmeerfassung und digitalen Schnittstellen zu Partnern und Kunden nimmt Fantasy Fashion erneut das Programm NRW.BANK.Digitalisierung und Innovation in Anspruch, denn die Herstellung einer medienbruchfreien digitalen Vernetzung verschiedener IT-Systeme auch mit Kunden und Lieferanten wird als Digitalisierungsvorhaben mit einem sehr zinsgünstigen Darlehen gefördert.

### **Nutzungsphase**

Entwicklungsschritt: Über den Verkauf beziehungsweise den Verleih („Produkt-als-Dienstleistung“) der T-Shirts an Kinder und Jugendliche, möchte Fantasy Fashion die Zielgruppe frühzeitig auf Nachhaltigkeitsaspekte aufmerksam machen. In diesem Zusammenhang hat das Unternehmen mit Partnerorganisationen ein kreatives Bildungsvorhaben projektiert, welches von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt über das Förderthema „Stärkung von Nachhaltigkeitsbewusstsein und -handeln“ bezuschusst wird. Aufgrund des medialen Echos auf die Aktion erfährt die Fantasy Fashion GmbH auch eine Stärkung ihrer Marke.

### **Recycling**

Für ein effektiveres Recycling von Altkleidern setzt Fantasy Fashion auf die Methoden Künstlicher Intelligenz (KI). Das Unternehmen beteiligt sich an einem Forschungsprojekt, welches auf KI zur Erkennung der Faserqualität in Altkleidern setzt und im Recyclingverfahren eingesetzt werden soll. Das Projekt wird über die Forschungsförderung Künstliche Intelligenz des BMWK teilfinanziert.

## 4 Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in der NRW.BANK

Bei der Finanzierung nachhaltiger Investitionen können Unternehmen zahlreiche öffentliche Förderinstrumente, zum Beispiel zinsgünstige Darlehen oder Zuschüsse, einsetzen. Expertinnen und Experten der NRW.BANK beraten diesbezüglich kostenfrei:

Zielgruppe	Gegenstand der Beratung	Kontakte in der NRW.BANK
Existenzgründer, kleine und mittelständische Unternehmen	Zuschüsse	Beratungscenter Wirtschaftsförderung Tel.: 0211/ 91741 1033 E-Mail: bcw@nrwbank.de
	Darlehen	Förderberatung Rheinland und Westfalen Tel: 0211/ 91741 4800 (Rheinland) 0251/ 91741 4800 (Westfalen) E-Mail: fbrheinland@nrwbank.de fbwestfalen@nrwbank.de
	Eigenkapital	Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner des Bereichs Eigenkapitalfinanzierung: <a href="https://www.nrwbank.de/de/themen/eigenkapital/index.html">https://www.nrwbank.de/de/themen/eigenkapital/index.html</a>
	Vorhaben im Ausland	EU- und Außenwirtschaftsförderung Tel: 0211/ 91741 4000 E-Mail: international@nrwbank.de
Wohnungsbauunternehmen	Förderung von Investoren im Wohnungsbau	Soziale Wohnraumförderung Tel.: 0211/ 91741 4500 E-Mail: beratung@nrwbank.de

Darüber hinaus berät das von der EU geförderte Enterprise Europe Network Unternehmen bei den Themen nachhaltige Investitionen und Förderung. Interessierte wenden sich in Nordrhein-Westfalen an NRW.Europa/ZENIT GmbH:

<b>ZENIT GmbH</b> Innovations- und Internationalisierungsberatung <a href="https://www.zenit.de/">https://www.zenit.de/</a>	Tim Schüürmann ZENIT GmbH NRW.Europa – An Enterprise Europe Network Partner Tel: ++49/208/30004-28 Mob: ++49/151/55109428 E-Mail: <a href="mailto:ts@zenit.de">ts@zenit.de</a>
---	--

## 5 Auswahl einiger Fördermöglichkeiten

### 5.1 Zuschussprogramme

Förderprogramm	Energieeffizienz	Erneuerbare Energien	Saubere Mobilität	Kreislaufwirtschaft	Themenoffen
Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	x	x		x	
progres.nrw	X	x	x		
Umweltinnovationsprogramm	x	x	x	x	
Dekarbonisierung der Industrie	x	x		x	
Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff		x	x		
EU-Innovationsfonds	x	x	x	x	
Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG)	x				
Umweltbonus Elektromobilität			x		
Kälte- und Klimaanlage	x				
Ressourceneffizienzberatungen NRW				x	
DBU- Green Start ups					x
DBU - Förderprogramme	x	x		x	x
Zukunft der Wertschöpfung	x	x	x	x	x
Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW				x	

## 5.2 Förderdarlehen

Förderprogramm	Energieeffizienz		Erneuerbare Energien	Saubere Mobilität	Kreislaufwirtschaft	Themenoffen
NRW.BANK.Effizienz-kredit	x					
NRW.BANK.Elektromobilität				x		
KfW-Energieeffizienzprogramm Produktionsanlagen/ -prozesse	x					
KfW-Umweltprogramm				x	x	
KfW-Erneuerbare Energien - Standard			x	x	x	

## 6 Abbildungs-und Quellenverzeichnis

### Abbildungen

#### Kapitel 1

- Abbildung Schema der Kreislaufwirtschaft, eigene Darstellung/Abbildung Entkopplung von Lebensqualität und Umweltbelastung, in Orientierung am „Decoupling Concept“, International Resource Panel 2019  
<https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook>

#### Kapitel 3

- Abbildung zur linearen Wertschöpfungskette und zum Modell der Kreislaufwirtschaft

### Quellen

#### Editorial

- Der Europäische Grüne Deal**  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_19_6691)
- Enabling European industry to invest into a climate-neutral future before 2030**  
[https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020\\_10\\_Clean\\_Industry\\_Package/A-EW\\_201\\_Enabling-industry-invest-before-2030\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_Clean_Industry_Package/A-EW_201_Enabling-industry-invest-before-2030_WEB.pdf)
- Franz Timmermans im Interview „Der Green Deal ist unsere Strategie“**  
<https://www.tagesschau.de/ausland/timmermans-greendeal-101.html>
- Mitteilung der Kommission [...] – Der europäische Grüne Deal**  
[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_de.pdf)
- „Unser Wirtschaftssystem wird sich verändern“ – Interview mit Veronika Grimm**  
<https://www.fau.de/2020/04/news/leute/sz-prof-grimm-ueber-die-wirtschaft-in-der-corona-krise/>
- Rohstoff Müll: Die 800-Milliarden-Euro-Chance der Industrie**  
<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/nachhaltigkeit/kreislaufwirtschaft-rohstoff-muell-die-800-milliarden-euro-chance-der-industrie/27751730.html?ticket=ST-8720779-aSkIWtFNyY4jsr-GepF5c-cas01.example.org>

- **NRW Umweltwirtschaftsbericht 2020**

[https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/NRW\\_Umweltwirtschaftsbericht\\_2020.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/NRW_Umweltwirtschaftsbericht_2020.pdf)

## Kapitel 1

### 1.1 Die EU-Taxonomie

- **EU-Taxonomie und „Green Financing“:** [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance\\_de](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_de)
- **Delegierte Verordnung zur EU-Taxonomie**  
[https://ec.europa.eu/info/law/sustainable-finance-taxonomy-regulation-eu-2020-852/amending-and-supplementary-acts/implementing-and-delegated-acts\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/sustainable-finance-taxonomy-regulation-eu-2020-852/amending-and-supplementary-acts/implementing-and-delegated-acts_en)

### 1.2 Gesellschaftliche Veränderungen

- **In einem nachhaltigen Europa darf niemand zurückgelassen werden**  
<https://www.eesc.europa.eu/de/news-media/news/einem-nachhaltigen-europa-darf-niemand-zurueckgelassen-werden>
  - Der Mechanismus für einen gerechten Übergang  
[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_de)

#### No Green Deal without a Social Deal - Timeline

<https://www.eesc.europa.eu/de/our-work/opinions-information-reports/opinions/no-green-deal-without-social-deal-sustainable-companies-drivers-successful-just-transition-which-legal-rules-eu-level/timeline>

### 1.3 Entwicklung von Leitmärkten

- **EU Missions in Horizon Europe**  
[https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/missions-horizon-europe_en)
- **Mitteilung der Kommission [...] – Der europäische Grüne Deal**  
[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_de.pdf)
- **Das neue EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation: Horizont Europa**  
<https://www.bmbf.de/de/horizont-europa---das-naechste-eu-rahmenprogramm-fuer-forschung-und-innovation-startet-6394.html>
  - IPCEI – Important Projects of Common European Interest  
<https://www.bmaw.gv.at/Themen/Wirtschaftsstandort-Oesterreich/IPCEI.html>
  - IPCEI - Auch KMU können von EU-Förderung für strategische Wertschöpfungsketten profitieren  
<https://www.ihk.de/freiburg/international/weltweite-geschaefte/finanzierung-und-foerderung/eu-foerdermittel/ipcei-important-projects-of-common-european-interest-5352002>
  - Die Industriepolitik der EU  
<https://www.consilium.europa.eu/de/policies/eu-industrial-policy/#:~:text=Europ%C3%A4ische%20Industriestrategie,-Chronologie&text=Die%20EU%20will%20ihre%20Industrien,Digitalisierung%20eine%20F%C3%BChrungsrolle%20einnehmen%20wird.>
  - Europäisches Chip-Gesetz  
[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_de)

## 1.4 Kreislaufwirtschaft und neue Geschäftsmodelle

- **Accenture (2014). Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth.**  
[https://www.accenture.com/t20150523t053139\\_\\_w\\_/us-en/\\_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/strategy\\_6/accenture-circular-advantage-innovative-business-models-technologies-value-growth.pdf](https://www.accenture.com/t20150523t053139__w_/us-en/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/strategy_6/accenture-circular-advantage-innovative-business-models-technologies-value-growth.pdf) Circle Economy
- **Beckmann et al. (2020). Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung – Die Trends im Kontext und die Chancen für mittelständische Unternehmen** <https://www.vernetzt-wachsen.de/wp-content/uploads/2020/10/magazin-wissenschaft-trifft-praxis-ausgabe-14.pdf>
- **Ellen MacArthur Foundation: What is a circular economy?**  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>
- **Wieso die Kreislaufwirtschaft zur neuen Normalität wird**  
<https://www.pwc.de/de/nachhaltigkeit/wieso-die-kreislaufwirtschaft-zur-neuen-normalitaet-wird.html>
- **EEA Report 11/2019 Paving the way for a circular economy: insights on status and potentials**  
<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe-insights>
- **Henning Wilts 06/2016 Deutschland auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft?**  
<https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/3492>
- **Circularity Gap Report 2023**  
<https://www.circularity-gap.world/2023>

## 1.5 Digitalisierung als Chance für den Green Deal?

- **Digitales Deutschland 2025, Bitkom (2020)**  
<https://www.bitkom.org/Digitales-Deutschland-2025>
- **Klimaschutz durch digitale Technologien – Chancen und Risiken, Bitkom (2020)**  
[https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-05/2020-05\\_bitkom\\_klimastudie\\_digitalisierung.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-05/2020-05_bitkom_klimastudie_digitalisierung.pdf)
- **Klimaeffekte der Digitalisierung, Accenture-(2021)**  
<https://www.accenture.com/de-de/insights/strategy/klimaeffekte-digitalisierung>
- **Nachhaltige Produktion: Mit Industrie 4.0 die Ökologische Transformation aktiv gestalten - Impulspapier der Taskforce Nachhaltigkeit der Plattform Industrie 4.0 (2020)**  
<https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Nachhaltige-Produktion.html>

## 1.6 Klimaneutralität und Energiewirtschaft

- **Veröffentlichungen des Umweltbundesamts:**  
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/bilanz-2019-co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom>  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021\\_hgp\\_erneuerbareenergien\\_deutsch\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_hgp_erneuerbareenergien_deutsch_bf.pdf)  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/4\\_tab\\_umweltkost-stromerzeug\\_2019-01-17.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/4_tab_umweltkost-stromerzeug_2019-01-17.pdf)  
<https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-viel-potenzial-steckt-in-der-geothermie>
- **Veröffentlichungen des BMWi:**  
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html#:~:text=Bis%202022%20werden%20die%20deutschen,verst%C3%A4rkt%20oder%20neu%20gebaut%20werden>  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/I/industrie-energieintensive-industrien-strompreise.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=19](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/I/industrie-energieintensive-industrien-strompreise.pdf?__blob=publicationFile&v=19)  
[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2020.pdf;jsessionid=8F5F314871FD8DC3860693AAACE645669?\\_\\_blob=publicationFile&v=31](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2020.pdf;jsessionid=8F5F314871FD8DC3860693AAACE645669?__blob=publicationFile&v=31)

- **Veröffentlichungen des BMU:**  
[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Glaeserne\\_Gesetze/19.\\_Lp/ksg\\_aendg\\_refe/Entwurf/ksg\\_aendg\\_refe\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19._Lp/ksg_aendg_refe/Entwurf/ksg_aendg_refe_bf.pdf)
- **Veröffentlichungen des BAFA:**  
[https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/bar\\_merkblatt\\_unternehmen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=14](https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/bar_merkblatt_unternehmen.pdf?__blob=publicationFile&v=14)
  - Brüssel stellt „Wasserstoffbank“ mit 800 Millionen Euro Anschubfinanzierung vor  
<https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/bruessel-stellt-wasserstoffbank-mit-800-millionen-euro-anschubfinanzierung-vor/>
  - The European Hydrogen Bank - Kickstarting the European hydrogen market  
[https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2023/03/2023.03\\_Hydrogen-Bank\\_H2Europe\\_paper.pdf](https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2023/03/2023.03_Hydrogen-Bank_H2Europe_paper.pdf)

## 1.8 Transformationsprozess hin zur Green Economy – Veränderungen aus Sicht von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

- **EU-Kommission:**  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_21\\_2345](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2345)  
<https://clustercollaboration.eu/content/eu-introduces-carbon-border-adjustment-mechanism-help-achieve-climate-neutrality>  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_21\\_1554](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_1554)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_20\\_1839](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_20_1839)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_21\\_2710](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2710)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda\\_21\\_1806](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_21_1806)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_20\\_2312](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_20_2312)  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_20_420)  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/regelungen-strategien/luftreinhaltung-in-der-eu>
- **Übergang in eine Green Economy: Notwendige strukturelle Veränderungen und Erfolgsbedingungen für deren tragfähige Umsetzung in Deutschland“; Umweltbundesamt (UBA) (2016)**  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/publikationen/9-1qendige\\_strukturelle\\_vere4nderungen\\_u\\_nd\\_erfolgsbedingungen\\_fur\\_deren\\_tragfahige\\_umsetzung\\_in\\_deutschland.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/publikationen/9-1qendige_strukturelle_vere4nderungen_u_nd_erfolgsbedingungen_fur_deren_tragfahige_umsetzung_in_deutschland.pdf)
  - The Green Deal Industrial Plan: putting Europe's net-zero industry in the lead  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_510](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510)
- **Der Handabdruck: ein komplementäres Maß positiver Nachhaltigkeitswirkung von Produkten; Beckmann et al. (2017)**  
[https://www.researchgate.net/publication/317381351\\_Der\\_Handabdruck\\_Ein\\_Ansatz\\_zur\\_Messung\\_positiver\\_Nachhaltigkeitswirkungen\\_von\\_Produkten\\_Stand\\_und\\_Ausblick](https://www.researchgate.net/publication/317381351_Der_Handabdruck_Ein_Ansatz_zur_Messung_positiver_Nachhaltigkeitswirkungen_von_Produkten_Stand_und_Ausblick)

## **Bildnachweise**

Foto auf der Titelseite: istock, Romolo Tavani

## **Disclaimer:**

Die Inhalte wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Die Auswahl der Förderprogramme erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Rechte vorbehalten.

---

# Impressum

## **Verantwortlich**

V.i.S.d.P.  
Caroline Fischer  
Leiterin Kommunikation  
NRW.BANK

## **Redaktion**

Janpeter Beckmann, Lars Böttcher  
Dr. Klaus-Hendrik Mester,  
Dr. Kai Pflanz, Simon Rock, Hanna Schillings,  
Silke Schönfuß,

## **Herausgeber**

NRW.BANK  
Tel.: +49 211 91741-4000  
Email: [international@nrwbank.de](mailto:international@nrwbank.de)  
Internet: [www.nrwbank.de](http://www.nrwbank.de)

## **NRW.BANK**

Anstalt des öffentlichen Rechts

## **Handelsregister**

HR A 15277 Amtsgericht Düsseldorf  
HR A 5300 Amtsgericht Münster

## **Zuständige Aufsichtsbehörde**

Europäische Zentralbank (EZB)

## **Umsatzsteuer-Identifikationsnummer**

DE 223501401

**Redaktionsschluss:** 01.11.2023

NRW.Europa wird gefördert von der Europäischen Union, dem Land NRW und der NRW.BANK



**NRW.BANK**  
Wir fördern Ideen



**NRW.IP**  
NRW-INNOVATIONSPARTNER



**enterprise  
europe  
network**

*Wir stehen Unternehmen zur Seite*

