



Nachhaltigkeit – Die Zukunft erfolgreich gestalten

Bedeutung, Notwendigkeit, Situation und Umsetzung

Grundlagen

Der Begriff »Nachhaltigkeit« hat seinen Ursprung in der Forstwirtschaft. Er beschreibt dort ein Denken und Handeln, dass die Lebenssituation heutiger Generationen verbessert, ohne die Zukunftsperspektiven folgender Generationen zu verschlechtern.

Durch die Enquete-Kommission wurde der Begriff Nachhaltigkeit mit einem Drei-Säulen-Modell beschrieben. Auf gesellschaftlicher (Makro-) Ebene beschreibt »Nachhaltigkeit« danach eine Politik, deren Ziel die gleichwertige und gleichberechtigte Sicherstellung und Verbesserung von ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeit ist [19].

Die Nachhaltigkeit wird maßgeblich durch die verfügbaren und eingesetzten Technologien beeinflusst. Neue Technologien (regenerative Energieerzeugung, Elektroantriebe oder künstliche Intelligenz etc.) bilden aktuell einen wesentlichen Hoffnungsträger, um die Nachhaltigkeit gesellschaftlich zu verbessern [13]. Insofern bildet die Technologie eine entscheidende Einflussgröße und Basis für die drei Nachhaltigkeitssäulen (Abbildung 1).

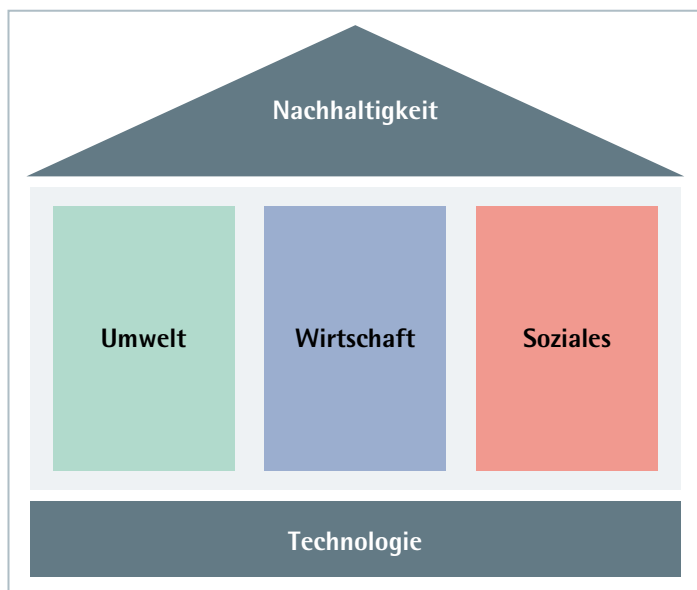


Abbildung 1: Nachhaltigkeit auf gesellschaftlicher (Makro-) Ebene

Auf betrieblicher (Mikro-) Ebene beschreibt der Begriff »Nachhaltigkeit« die Unternehmenssituation bereits heute zu verbessern, ohne die langfristigen Zukunftsperspektiven für Unternehmen, Inhaber, Beschäftigte, Kunden und Lieferanten zu verschlechtern. Dazu müssen vom Unternehmen die Situation und Handlungsfolgen in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales und Technologie gleichrangig betrachtet werden.

Die Nachhaltigkeit zeigt sich bei Unternehmen in den definierten Zielen und der Gestaltung bzw. den Eigenschaften von Produkten, Dienstleistungen und Unternehmensprozessen (Abbildung 2).

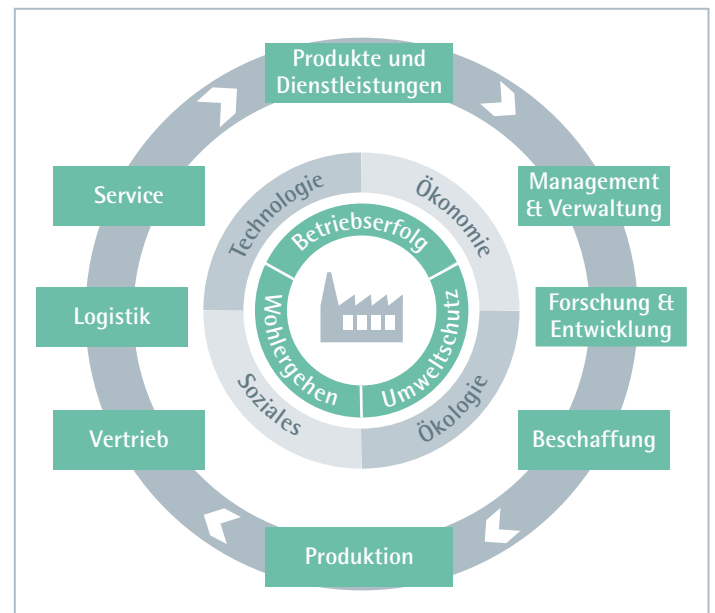


Abbildung 2: Nachhaltigkeit auf betrieblicher (Mikro-) Ebene

Die Gestaltung von Produkten und Prozessen hat dabei Auswirkung auf die eingesetzten Technologien (Produkt- und Prozesstechnik), Umwelt (Emissionen, Abfälle), den wirtschaftlichen Erfolg (Vermögen, Gewinne) sowie Wohlergehen von Kunden, Mitarbeitern, Lieferanten und Inhabern.



Notwendigkeit, Ziele und Nutzen

Die Notwendigkeit von Nachhaltigkeit auf gesamtwirtschaftlicher Ebene ergibt sich aus den möglichen Folgen für Gesellschaften bei fehlender Beachtung des Nachhaltigkeitsprinzips. Diese zeigen sich beispielsweise im Klimawandel, in Wirtschaftskrisen oder in sozialen Unruhen. Durch Anwendung des Nachhaltigkeitsprinzips sollen diese negativen Ereignisse vermieden bzw. deren Ausmaß verringert werden. Dementsprechend lassen sich als Ziele und Nutzen von Nachhaltigkeit auf gesamtwirtschaftlicher bzw. gesellschaftlicher Ebene nennen:

- Erhaltung der ökologischen Lebensgrundlage und natürlichen Ressourcen
- Sicherung und Verbesserung des Wohlstandes
- Erhaltung des sozialen Friedens und der Gesundheit.

Auf betrieblicher Ebene ergibt sich die Notwendigkeit für nachhaltiges Wirtschaften aus den Anforderungen von Politik, Gesellschaft, Gesetzgebung, Mitarbeitern und Kunden an ein Unternehmen. Unternehmen die diese Anforderungen nicht erfüllen gefährden dadurch ihre wirtschaftliche Existenz und ihr Fortbestehen. Auf betrieblicher Ebene lassen sich als Ziele und Nutzen eines nachhaltigen Wirtschaftens nennen:

- Erhaltung der betrieblichen Existenzgrundlage und Ressourcen,
- Sicherung und Verbesserung des wirtschaftlichen Betriebserfolges,
- Wohlergehen und Zufriedenheit von Mitarbeitern, Geschäftspartnern, Kunden und Kapitalgebern.

Gesamtwirtschaftliche Situation

Die aktuelle Nachhaltigkeitssituation lässt sich entsprechend der drei Nachhaltigkeitssäulen und dem maßgeblichen Einflussfaktor Technologie wie folgt beschreiben:

a) Umweltsituation

Die Umweltsituation ergibt sich aus dem Zustand der uns umgebenden Natur (Pflanzen, Gewässer, Tierwelt, Atmosphäre, Wetter) sowie den verfügbaren natürlichen Ressourcen und Bodenschätzen. Zur Beschreibung des Naturzustandes können beispielsweise die Größe intakter Waldflächen, die Menge von verfügbarem Trinkwasser, Fischbestände, Gasgehalte der Atmosphäre, Durchschnittstemperaturen oder Regenmengen verwendet werden. Die Situation von Ressourcen und Bodenschätzen wird häufig über die verfügbaren Vorkommen (z. B. von Öl, Gas, Metallen, seltenen Erden) und deren Entwicklung beschrieben.

Im Fokus umweltpolitischer Diskussionen steht aktuell der »Klimawandel« durch die von Menschen verursachten Treibhausgasemissionen (insb. CO₂) sowie die Umweltverschmutzung durch von Menschen erzeugte Abfälle.

Im Jahr 2017 wurden weltweit 37 100 Millionen Tonnen CO₂ emittiert, wobei allein China hierzu 10 900 Millionen Tonnen

(30 %) beitrug [4]. Der Anteil der zehn größten CO₂-Emittenten daran betrug 25 800 Millionen Tonnen (70 %) [14]. Deutschland trug mit 800 Millionen Tonnen (2 %) zu diesen Zahlen bei (Abbildung 3). Der Anteil des industriellen deutschen Gewerbes an der globalen CO₂-Emission lag mit 182 Millionen Tonnen bei etwa 0,5 % [11].

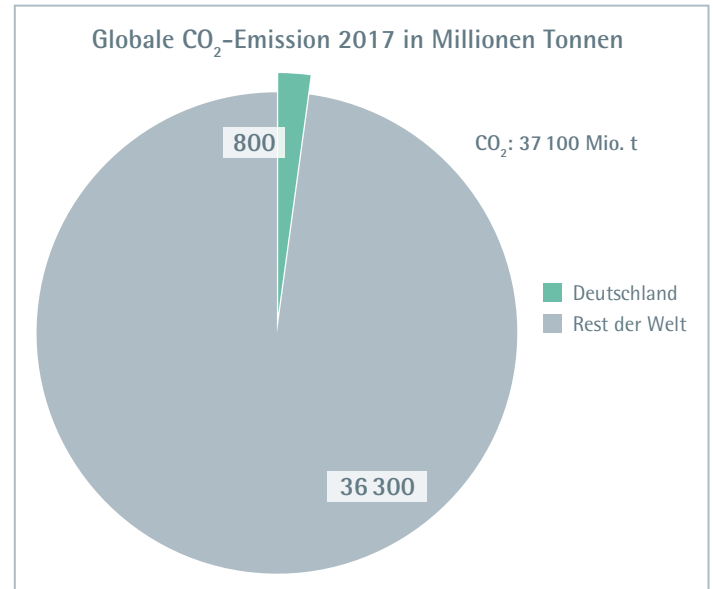


Abbildung 3: CO₂-Emission 2017 [14]

Zur Darstellung der Emissionssituation werden auch Verhältniszahlen wie beispielsweise der CO₂-Ausstoß pro Einwohner benutzt. Für das Klima und die Umwelt sind letztlich jedoch nur die absoluten globalen Werte maßgeblich.

Die absolute CO₂-Emission konnte bisher in Deutschland von etwa 1 050 Millionen Tonnen im Jahr 1990 auf rund 800 Millionen Tonnen im Jahr 2017 und damit um 24 % gesenkt werden [11]. Schätzungen gehen davon aus, dass eine weitere Reduzierung erreicht wird, so dass das für 2020 definierte Klimaschutzziel der Bundesregierung zur CO₂-Reduktion auf unter 751 Millionen Tonnen realisierbar ist.

Die CO₂-Emission wird maßgeblich durch den Primärenergieverbrauch (PEV) und die dafür eingesetzten Energieträger (Kohle, Öl, Gas, Kernkraft, Sonne, Wind, Wasser) bestimmt. Der Primärenergiebedarf wird statistisch über die Wirkungsgradmethode als öläquivalentes Gewicht (oe – oil equivalent) oder in Energieeinheiten (Joule) ermittelt. Die Internationale Energieagentur (IEA) gibt den weltweiten Primärenergiebedarf nach der Wirkungsgradmethode für 2017 mit rund 14 000 Millionen Tonnen öläquivalent an [2].

In Energieeinheiten ausgedrückt lag der weltweite Primärenergieverbrauch gemäß dem BMWi 2017 bei 585 000 Petajoule (10¹⁵ Joule). Deutschland hatte daran einen Anteil von 13 000 Petajoule (Abbildung 4).

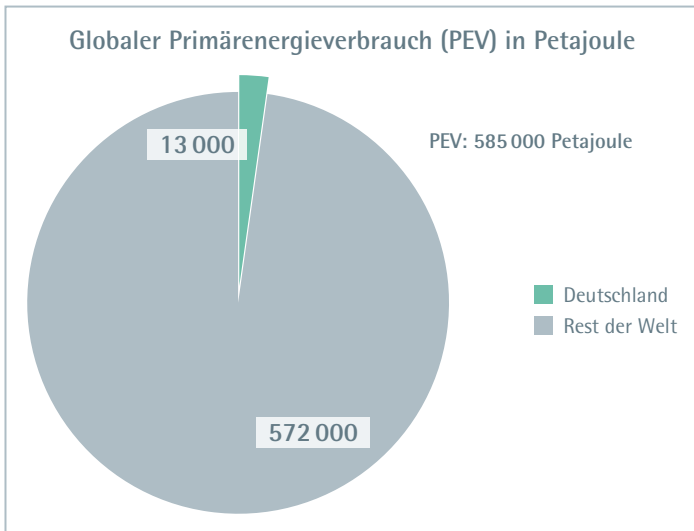


Abbildung 4: Primärenergiebedarf 2017 [1]

Während sich weltweit ein kontinuierlich steigender Primärenergieverbrauch beobachten lässt, ist dieser in Deutschland von 14 100 Petajoule (1995) auf 13 000 Petajoule (2017) kontinuierlich gesunken. Ein Anstieg findet insbesondere in China und Indien statt, wo sich der PEV von 1995 bis 2017 mehr als verdoppelt hat [1].

Bei den Anteilen der Energiearten am PEV lassen sich im Zeitablauf Veränderungen und länderspezifische Unterschiede beobachten. Die länderspezifischen Unterschiede werden beispielsweise am Anteil der Atomenergie deutlich. Während der Anteil der Kernenergie als Energiequelle im Jahr 2017 in Deutschland unter 12 % lag, betrug der Anteil in Frankreich 72 % [15]. Abbildung 5 zeigt die Anteile der Energiearten (Energimix) in Deutschland für die Jahre 1990 und 2019 im Vergleich [12].

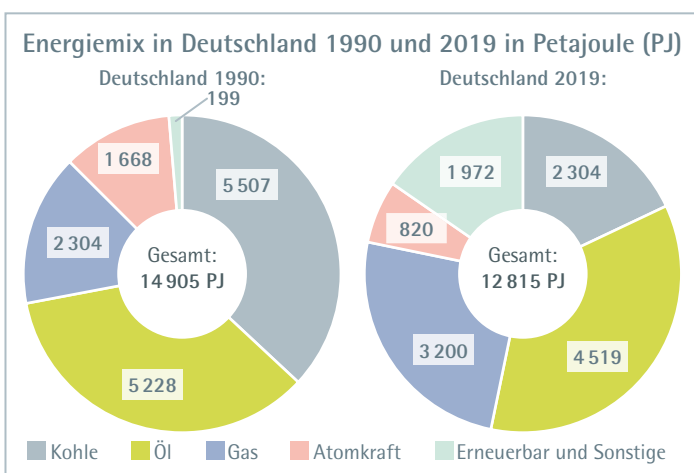


Abbildung 5: Energimix in Deutschland [12]

Bei der Energieerzeugung sowie Herstellung und Nutzung von Gütern entstehen Abfälle, welche für die Umwelt und Menschen schädlich sein können. Zu nennen sind hier beispielsweise radioaktive Abfälle aus der Kernenergieerzeugung. Im Jahr 2015 betrug die weltweite Menge mittel- bis hochradioaktiver Abfälle etwa eine Million Kubikmeter [15].

Abfälle entstehen auch in Form von Rückständen oder Ausschuss bei industriellen Verarbeitungsprozessen oder durch weggeworfene Produkte von Endverbrauchern. Durch einen Anstieg von Wirtschaftsleistung und Konsum lässt sich weltweit ein kontinuierlicher Anstieg von Abfällen beobachten. Umweltschädlich sind insbesondere Abfälle, die nicht recycelt sowie unsachgemäß entsorgt werden und sich nicht in angemessener Zeit natürlich zersetzen. Ein Beispiel hierfür sind Kunststoffabfälle, die bereits Gefahren für die in Gewässern und Weltmeeren lebende Tierwelt darstellen.

Die weltweite Abfallmenge betrug im Jahr 2018 etwa zwei Milliarden Tonnen pro Tag. Deutschland lag hierbei mit fast 128 000 Tonnen pro Tag auf Rang fünf. Bis zum Jahr 2050 wird ein weiterer Anstieg der weltweiten Abfallmengen um rund 70 % auf dann 3,4 Milliarden Tonnen pro Tag erwartet [16].

b) Wirtschaftssituation

Die Wirtschaftssituation wird vor allem durch die realisierte Wirtschaftsleistung in Form des Bruttoinlandsproduktes (BIP) und dessen Entwicklung (Wirtschaftswachstum) beschrieben.

Das weltweite Bruttoinlandsprodukt wird laut einer Prognose 2019 rund 86,6 Billionen US\$ betragen, wobei Deutschland mit rund 3,9 Billionen US\$ einen Anteil von etwa 4,5 % hierzu beisteuert [17] (Abbildung 6).

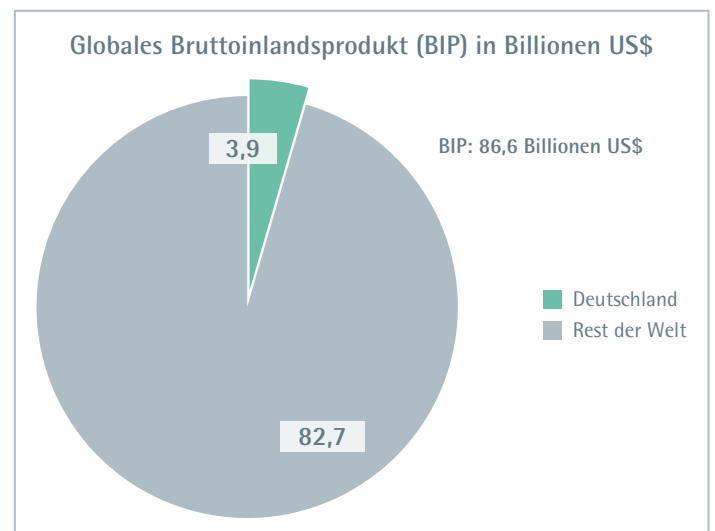


Abbildung 6: Globales BIP [17]



Ergänzend zum absoluten BIP können Verhältnisskennzahlen, wie beispielsweise die Arbeitsproduktivität oder Lohnstückkosten je Erwerbstätigen zur Einschätzung der wirtschaftlichen Situation und Entwicklung, herangezogen werden. Zahlen und Daten für Deutschland von 2015 bis 2019 zeigt die Abbildung 7.

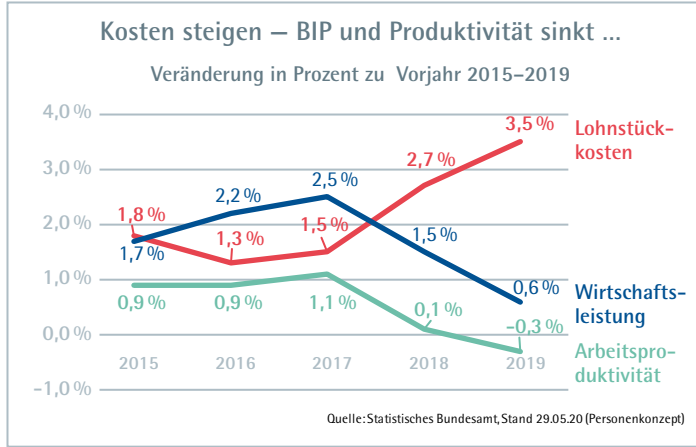


Abbildung 7: Wirtschaftliche Entwicklung Deutschland [5]

Für 2020 und 2021 wird aufgrund der Corona-Pandemie und der dadurch hervorgerufenen wirtschaftlichen Auswirkungen eine tendenziell negative Entwicklung der Wirtschaftssituation erwartet, wobei das Ausmaß der Folgen aktuell nur schwer einzuschätzen ist.

c) Gesellschaftssituation

Die Beschreibung der gesellschaftlichen Situation kann durch die Bevölkerungsentwicklung, Altersstruktur, Alterserwartung, Einkommens- und Vermögensverteilung, Gesundheit oder Zufriedenheitsbewertungen erfolgen.

Im Jahr 2019 lebten rund 7,7 Milliarden Menschen auf der Erde, davon etwa 83 Millionen oder 1 % in Deutschland [6, 8] (Abbildung 8).

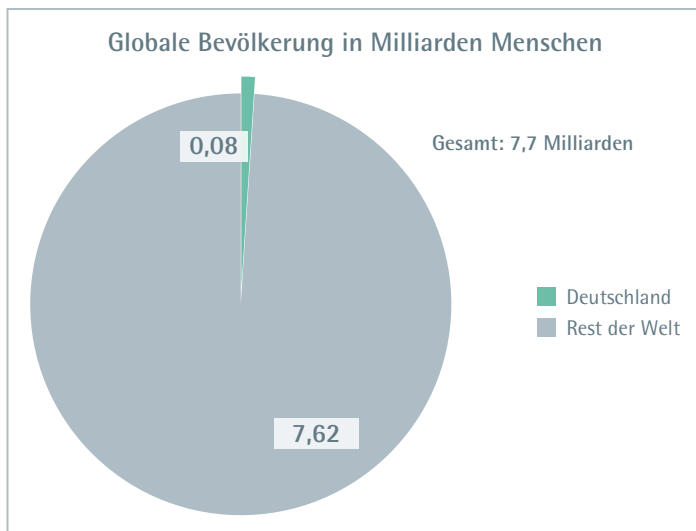


Abbildung 8: Globale Bevölkerung [6, 8]

Abbildung 9 zeigt die Entwicklung der deutschen Bevölkerung und Altersgruppen für die Jahre 1970, 2017 und eine Prognose für das Jahr 2060.

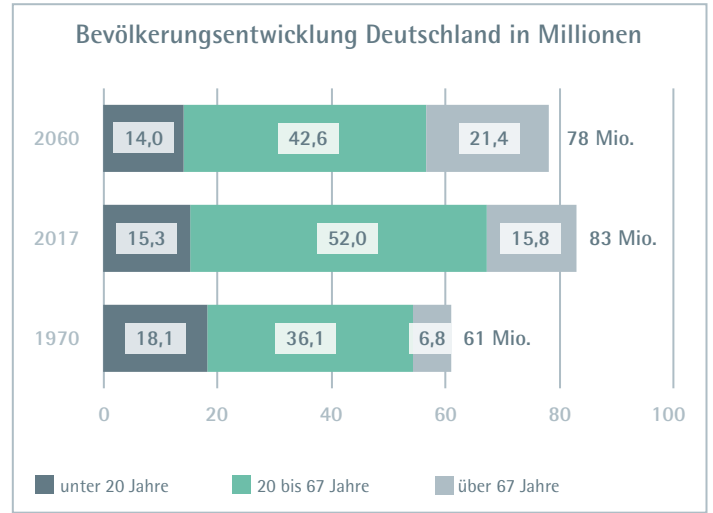


Abbildung 9: Entwicklung der Bevölkerung in Deutschland [2]

Während für Deutschland langfristig von einer sinkenden Bevölkerung ausgegangen wird, werden für die Weltbevölkerung steigende Zahlen erwartet. Die Weltbevölkerung steigt aktuell mit einer Wachstumsrate von mehr als 225 000 Menschen pro Tag. Prognosen der Vereinten Nationen (UN) gehen für das Jahr 2050 von einer Weltbevölkerung in Höhe von rund 9,7 Milliarden Menschen aus [8].

d) Technologiesituation

Die Technologiesituation wird durch die Art und Menge der eingesetzten technischen Geräte und Maschinen beschrieben. Dessen große Auswirkungen auf Umwelt-, Wirtschafts- und Gesellschaftssituation werden an dem verwendeten Begriff der »industriellen Revolution« für Veränderungen der Technologiesituation deutlich.

Die aktuelle Technologiesituation ist durch eine umfassende Digitalisierung von Vorgängen, Vernetzung von technischen Geräten sowie steigender Leistungsfähigkeit von selbststeuernden Maschinen bis hin zu digitaler Intelligenz (KI) gekennzeichnet.

Eine Schlüsseltechnologie für die technische Entwicklung der letzten Jahre ist das Smartphone. Durch das Smartphone wurde die technische Möglichkeit einer fast unbegrenzten Vernetzung, Information und Kommunikation der Menschen zu jeder Zeit an jedem Ort geschaffen. Durch das Smartphone wurden neue Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen möglich. Im Jahr 2019 wurden weltweit 1,35 Milliarden Smartphones mit einem durchschnittlichen Verkaufspreis von 345 US\$ verkauft. Die Anzahl der Smartphone-Nutzer lag bei 2,9 Milliarden Menschen, davon 57,7 Millionen in Deutschland. Für die Nutzung der Smartphones stehen rund 4,4 Millionen Apps von Google und



Apple zur Verfügung [18]. Diese Zahlen verdeutlichen, welche Bedeutung das Smartphone als Technologie für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt hat.

Für alle Formen der Digitalisierung werden als Basis Elektrizität und elektronische Produkte bzw. elektronische Komponenten benötigt. Die Elektroindustrie hat dadurch eine besondere Bedeutung für die technische Umsetzung der Digitalisierung. Dies zeigt sich an dem Wachstum und Marktvolumen dieser Branche.

Die globale Elektroindustrie konnte bis 2017 jährliche Wachstumsraten von über 5 % pro Jahr verzeichnen und kam 2017 auf ein globales Produktionsvolumen von 4 216 Milliarden Euro [20]. Davon fielen 74 % auf Asien, wobei China mit 51 % mehr als die Hälfte der globalen Produktionswerte erzeugte. Deutschland hatte einen Anteil von 145 Milliarden Euro bzw. 3 % an dieser Wertschöpfung (Abbildung 10).

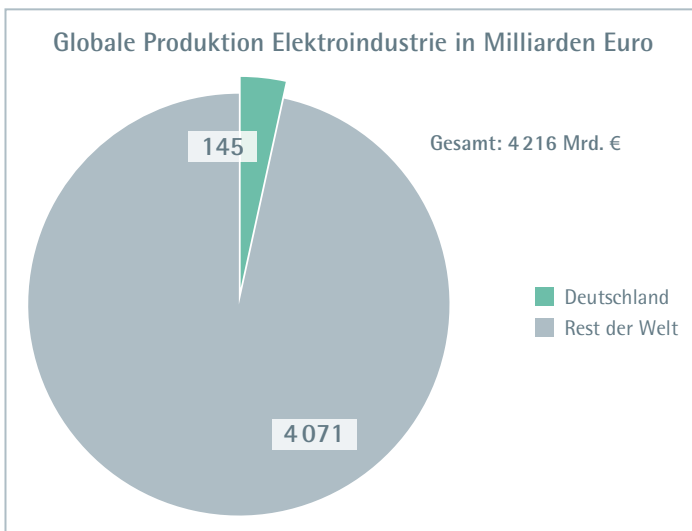


Abbildung 10: Globale Elektroindustrie 2017 [20]

Die globalen Umsätze der Elektroindustrie wurden 2017 vor allem in folgenden Fachbereichen realisiert [20]:

- Bauelemente Elektronik (983,0 Mrd. Euro)
- Automationstechnik (520,2 Mrd. Euro)
- Kommunikationstechnik (430,0 Mrd. Euro)
- Informationstechnik (421,9 Mrd. Euro)
- Elektrohausgeräte (241,8 Mrd. Euro)
- Energietechnik (239,1 Mrd. Euro)
- Unterhaltungselektronik (225,8 Mrd. Euro)

Tabelle 1 zeigt zum Vergleich aktuelle Werte 2019 für einzelne Fachbereiche der Elektroindustrie in Deutschland [21].

Das enorme Wirtschaftswachstum und der Aufstieg Chinas zur wirtschaftlichen und politischen Weltmacht hängen maßgeblich mit dem Aufbau von technischen Produktionskapazitäten und Know-how in der Elektronikherstellung zusammen. Noch vor der Jahrtausendwende war der chinesische Elektromarkt nicht einmal

Fachbereich	Mrd. Euro
Automationstechnik	51,5
Bauelemente der Elektronik	23,5
Energietechnik	12,2
Medizintechnik	12,1
Fahrzeugelektrik	9,7
Elektrohausgeräte	8,4
Schienefahrzeuge	7,2
Elektroinstallationssysteme	5,6
Kommunikationstechnik	5,5
Kabel und isolierte Drähte	5,0
Lichttechnik	4,9
Informationstechnik	3,7
Batterien	3,4
Unterhaltungselektronik	2,4
Elektrowerkzeuge	2,0

Tabelle 1: Umsätze Fachbereiche Elektroindustrie in Deutschland 2019 [21]

halb so groß wie der deutsche. Innerhalb von 20 Jahren hat sich dies radikal verändert und China war mit einem Produktionsvolumen von 2 147 Milliarden Euro 2017 bereits der größte Elektroproduzent weltweit. Das Produktionsvolumen deckte dabei 51 % der globalen Elektroindustrie ab und lag um den Faktor fünfzehn höher als der deutsche Anteil [20]. Dies zeigt, wie wichtig Technologien für Wirtschaft und Gesellschaft sind.

Betriebliche Situation

Die gesamtwirtschaftliche Situation bildet die Rahmenbedingungen, in denen sich Unternehmen bewegen. Sie haben Einfluss auf die individuelle betriebliche Situation. Jeder Betrieb muss die eigene Situation auf Mikroebene hinsichtlich der Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales und Technologie analysieren, bewerten und Ziele für das eigene Handeln definieren. Dazu sind geeignete Metriken auf Unternehmensebene zu finden, mit denen die Situation und Entwicklung des Unternehmens erfasst werden kann. Einige Beispiele sind im Folgenden aufgelistet:

- a) Umweltsituation
 - Energieverbrauch
 - Materialverbrauch
 - CO₂-Ausstoß/-Fußabdruck
 - Abfallmengen



b) Wirtschaftliche Situation

- Betriebserfolg
- Produktivität
- Marktanteile
- Umsatzwachstum

c) Soziale Situation

- Beschäftigungsentwicklung
- Altersstruktur, Demografie
- Mitarbeiterzufriedenheit
- Krankenstände

d) Technologische Situation

- Anlagenstruktur (Alter, Technikstand)
- Produktstruktur (Alter, Technikstand)
- Innovationen (Patente, neue Produkte)
- Investitionsquote

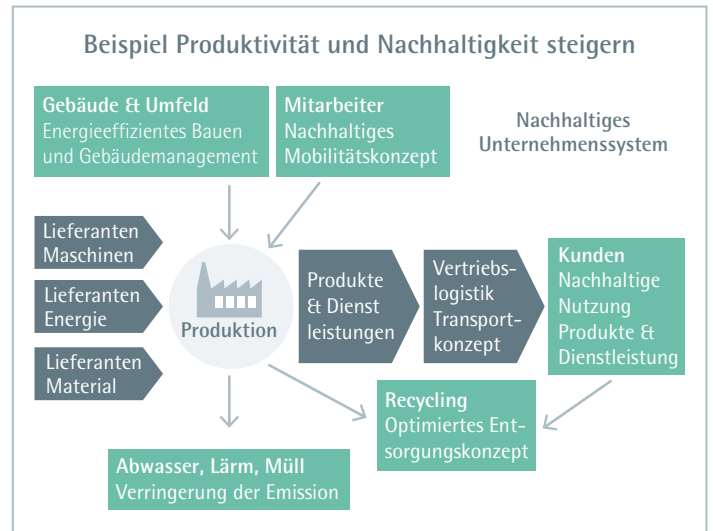


Abbildung 11: Individuelles Bild eines nachhaltigen Unternehmenssystems

Umsetzung auf betrieblicher Ebene

Die praktische Umsetzung von Nachhaltigkeit muss sich an den betriebsspezifischen Rahmenbedingungen ausrichten. Hierbei sind zunächst folgende Fragen zu klären:

- Welche externen Anforderungen (Gesetzgeber, Kapitalgeber, Öffentlichkeit) sollen bzw. müssen hinsichtlich Nachhaltigkeit berücksichtigt werden?
- Welche internen Anforderungen (Ziele Unternehmensleitung, Mitarbeiter) werden an Nachhaltigkeit gestellt?
- Wie hoch wird die Notwendigkeit und Bedeutung von Nachhaltigkeit für das Unternehmen bewertet?
- Welche Ressourcen (Mittel, Fähigkeiten) stehen im Unternehmen für die Umsetzung von Nachhaltigkeit zur Verfügung?

Grundvoraussetzung für Nachhaltigkeit ist die Einsicht in die Notwendigkeit und ein Unternehmensleitbild mit einem klaren und eindeutigen Statement zu der Absicht des Unternehmens nachhaltig zu handeln.

Aufbauend auf dem Leitbild als Leitplanke gilt es, konkrete Ziele zu definieren, welche angestrebte Soll-Zustände im Hinblick auf ökologische, ökonomische, soziale und technische Aspekte messbar macht. In Abhängigkeit von den betriebsspezifischen Zielen und Rahmenbedingungen ist eine erfolgversprechende Strategie zur Erreichung der Ziele zu definieren.

Die praktische Umsetzung von Nachhaltigkeit erfolgt in Unternehmen durch eine Analyse, Bewertung sowie Neu- oder Umgestaltung von Produkten und Prozessen im Hinblick auf eine ausgewogene Berücksichtigung der definierten Nachhaltigkeitsziele. Jedes Unternehmen muss dabei seine Handlungsfelder und Prioritäten definieren, um so ein individuelles Bild von einem nachhaltigen Unternehmenssystem zu erhalten (Abbildung 11).

Das ifaa erarbeitet aktuell eine Checkliste, die Unternehmen bei der praktischen Umsetzung von Nachhaltigkeit unterstützen soll.

Ausblick

In der politisch-gesellschaftlichen Diskussion dominierte in den letzten Jahren häufig die Umweltsituation (Klimawandel) und die Technologiesituation (Digitalisierung). Die Corona-Pandemie und deren Auswirkung auf die wirtschaftliche und soziale Situation zeigt jedoch, dass diese genauso wichtig sind. Ziel muss also eine gleichberechtigte Sicherstellung und Verbesserung von ökologischer, ökonomischer, sozialer und technologischer Leistungsfähigkeit sein.

Der Schlüssel für mehr Nachhaltigkeit liegt in einem möglichst verschwundungsarmen und produktiven Umgang mit ökologischen, ökonomischen, sozialen und technologischen Ressourcen (Abbildung 12). Durch den Produktivitätsgedanken lassen sich die gleichwertigen Aspekte der Nachhaltigkeit verbinden und Zielkonflikte auflösen [9].

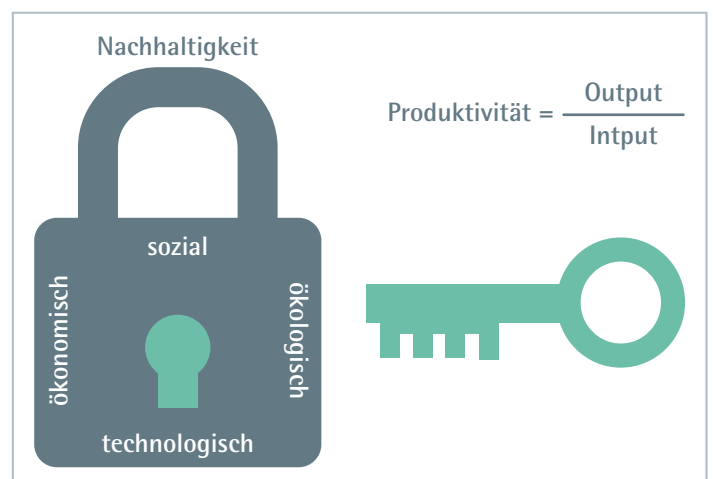


Abbildung 12: Produktivität als Erfolgsschlüssel für mehr Nachhaltigkeit



LITERATURHINWEISE

- [1] Bundesministerium für Wirtschaft (2019). Primärenergieverbrauch weltweit – Primärenergieverbrauch weltweit nach Ländern und Regionen, Tabelle 31 der Gesamtausgabe. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/Energiedaten/Internationaler-Energiemarkt/energiedaten-int-energiemarkt-46.html>
- [2] Bundeszentrale für politische Bildung (2019). Primärenergieversorgung – Die wichtigsten CO₂-Fakten visualisiert. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52741/primaerenergie-versorgung>
- [3] Bundeszentrale für politische Bildung (2019). Bevölkerungsentwicklung und Altersstruktur. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://m.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61541/altersstruktur>
- [4] BR24 (2019). Klimawandel – Die wichtigsten CO₂-Fakten visualisiert. Abgerufen am 29.05.20 unter: <https://www.br.de/nachrichten/wissen/klimawandel-die-wichtigsten-co2-fakten-visualisiert,RbqFZVO>
- [5] Destatis (2020). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung – Inlandsprodukt. Abgerufen am 29.05.20 unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/>
- [6] Destatis (2020). Bevölkerung – Bevölkerungsstand. Abgerufen am 02.06.20 unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/_inhalt.html
- [7] Destatis (2020). Bevölkerung – Mitten im Demographischen Wandel. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/demografie-mitten-im-wandel.html>
- [8] Deutsche Stiftung Weltbevölkerung (2020). Weltbevölkerung. Abgerufen am 10.06.19 unter: https://www.dsw.org/weltbevoelkerung/?gclid=EAlaIqObChMI673xv63j6QIVDuJ3Ch3F3gTAEAAAY-SAAEgZQfD_BwE
- [9] Eisele O (2019) Nachhaltiges Produktivitätsmanagement – Mehr Klimaschutz und Wohlstand. Zahlen | Daten | Fakten. ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. www.arbeitswissenschaft.net/zdf-nachhaltiges-produktivitaetsmanagement.
- [10] UNCTAD United Nations Conference on Trade and Development (2015): Online-Datenbank: UNCTADstat. Abgerufen am 10.06.19 unter: https://m.bpb.de/system/files/datei/GLO_06_01%20Welt-Bruttoinlandsprodukt.xlsx
- [11] Umweltbundesamt (2019). Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2017 (Stand 01/2019); Abgerufen am 10.06.19 unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland>
- [12] Umweltbundesamt (2020). Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (Stand 02/2020); Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primaerenergie-verbrauch#definition-und-einflussfaktoren>
- [13] Umweltbundesamt (2019). Künstliche Intelligenz im Umweltbereich – Anwendungsbeispiele und Zukunftsperspektiven im Sinne der Nachhaltigkeit, eine Kurzstudie. Abgerufen am 17.06.19 unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-umweltbereich>
- [14] Statista (2019). Höhe der CO₂-Emissionen nach ausgewählten Ländern weltweit im Jahresvergleich 1990 und 2017. Abgerufen am 09.06.19 unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167864/umfrage/co-emissionen-in-ausgewaehlten-laendern-weltweit/>
- [15] Statista (2020). Statistiken zur Kernenergie. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://de.statista.com/themen/50/kernenergie/>
- [16] Statista (2020). Prognose zum Abfallaufkommen weltweit nach Regionen bis 2050. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/917588/umfrage/prognose-abfallaufkommen-weltweit-nach-regionen/>
- [17] Statista (2020). Weltweites Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2024. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/159798/umfrage/entwicklung-des-bip-bruttoinlandsprodukt-weltweit/>
- [18] Statista (2020). Absatz von Smartphones weltweit in den Jahren 2009 bis 2019. Abgerufen am 02.06.20 unter: <https://de.statista.com/themen/581/smartphones/>
- [19] Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2004): Der aktuelle Begriff Nachhaltigkeit. Abgerufen am 28.05.2020 unter: http://webarchiv.bundestag.de/archive/2008/0506/wissen/analysen/2004/2004_04_06.pdf
- [20] ZVEI (2019). Die globale Elektroindustrie – Daten, Zahlen und Fakten. Abgerufen am 03.06.20 unter: https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2019/Juli/ZVEI-Welt-Elektromarkt_Ausblick_bis_2020/ZVEI-Welt-Elektromarkt-Ausblick-Juli-2019.pdf
- [21] ZVEI (2020). Elektroindustrie in Zahlen. Abgerufen am 03.06.20 unter: <https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/elektroindustrie-in-zahlen/>

Ansprechpartner



Dipl.-Wirt.Ing. Olaf Eisele
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Fachbereich Unternehmenszellen
Telefon: 0211 542263-36
E-Mail: o.eisele@ifaa-mail.de