



NACHHALTIGES PRODUKTIVITÄTSMANAGEMENT

MEHR KLIMASCHUTZ UND WOHLSTAND



Grundlagen

Die Ergebnisse der letzten Europawahlen und die Fridaysforfuture-Bewegung zeigen, dass insbesondere für die jüngere Generation in Deutschland Umweltschutz von hoher Bedeutung ist. Aufgrund der Angst vor den Folgen des Klimawandels fordern die Menschen zunehmend mehr für den Klimaschutz zu tun, statt kurzfristige wirtschaftliche Interessen auf Kosten zukünftiger Generationen zu verfolgen.

Für Akteure in der Wirtschaft ergibt sich daraus die Forderung nach einem nachhaltigen Produktivitätsmanagement. Im Produktivitätsmanagement geht es darum, eine angestrebte Outputgröße zur Bedürfnisbefriedigung (z. B. Umsatz, Gewinn) im Verhältnis zu den dafür eingesetzten Input-Ressourcen (z. B. Arbeit, Material, Energie) zu optimieren. Nachhaltigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang ein Handlungsprinzip zur Nutzung der Input-Ressourcen, bei dem eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung durch die Bewahrung der beteiligten Ressourcen (und des Umweltsystems) sichergestellt werden soll.

Im Fokus steht aktuell die Forderung nach der Reduzierung von Treibhausgasen, welche das Umweltsystem der Erde gefährden. Die Kohlendioxid-Emissionen machten 2017 laut Umweltbundesamt mit 88 % den größten Anteil der in Deutschland erzeugten Treibhausgase aus. Kohlendioxid entsteht bei Verbrennungsvorgängen von fossilen (Öl, Kohle, Gas) oder regenerativen (Holz) Brennstoffen in Anlagen und Motoren in Energiewirtschaft

(38,6 %), verarbeitendem Gewerbe/Industrie Prozessen (22,7 %), Straßenverkehr (20,8 %), Haushalten (17,1 %) und sonstigen Bereichen (0,8 %) [12].

Während die CO₂-Emissionen in Deutschland laut Umweltbundesamt von 1990 bis 2017 durch klimapolitische Ziele und Maßnahmen um 24,2 % gesenkt wurden, sind die weltweiten CO₂-Emissionen kontinuierlich gestiegen. Den größten Zuwachs verzeichneten wirtschaftlich aufstrebende Länder wie China, dessen Kohlendioxid-Ausstoß 2017 bei fast 10 Milliarden Tonnen lag. In Deutschland lag dieser zum Vergleich bei 0,8 Milliarden Tonnen, also weniger als einem Zentel davon [8]. Ein Anstieg der CO₂-Emission lässt sich besonders in Ländern beobachten, in denen eine wachsende Industrialisierung, Motorisierung, Bevölkerung sowie Wirtschaftswachstum stattfindet. Wirtschaftswachstum, das volkswirtschaftlich über das Bruttoinlandsprodukt (BIP) gemessen wird, steigert den Wohlstand einer Gesellschaft. Da bei steigendem Bruttoinlandsprodukt in der Regel auch steigende CO₂-Emissionen beobachtet werden können, ergibt sich auf den ersten Blick ein Zielkonflikt zwischen Wohlstand und Klimaschutz. Dieser zeigt sich auch in den Schwierigkeiten internationaler Verhandlungen und Abkommen zu klimapolitischen Zielen und Maßnahmen zwischen Staaten.

Ziele

Will man den Zielkonflikt zwischen Klimaschutz- und Wohlstandsinteressen auflösen, ist zunächst eine gleichwertige Beachtung beider Zielsetzungen erforderlich. Statt isolierter Betrachtungen von Zielen und Kennzahlen des Klimaschutzes auf der einen Seite und ökonomischen Zielen und Kennzahlen auf der anderen Seite, kann hierbei eine kombinierte Zielgröße helfen, die es im Sinne eines nachhaltigen Produktivitätsmanagements zu optimieren gilt. Im Produktivitätsmanagement geht es darum, das Verhältnis einer Outputgröße zu einer Inputgröße im Sinne eines systematischen Problemlösungsprozesses kontinuierlich zu verbessern. Ein gemeinsames Ziel aus ökologischer und ökonomischer Perspektive ist der möglichst effiziente und schonende Einsatz von knappen bzw. kostenverursachenden Ressourcen. Für die wirtschaftliche Leistungserstellung sind dies die Ressourcen Mensch, Maschine, Material und Energie. Aus der Perspektive des Klimaschutzes steht die Reduzierung von eingesetzter Input-Energie im Fokus, bei dessen Erzeugung oder Nutzung Kohlendioxid freigesetzt wird. Betrachtet man den Wohlstand, gemessen am



Wert der erstellten Güter und Dienstleistungen (Output) im Verhältnis zur eingesetzten klimaschädlichen Energie, gemessen am CO₂-Ausstoß (Input), lässt sich daraus eine CO₂-Produktivität als zu optimierende Zielgröße ermitteln, die so nicht in amtlichen Statistiken ausgewiesen wird:

$$\text{CO}_2\text{-Produktivität} = \frac{\text{Wert erstellter Güter und Dienstleistung}}{(\text{CO}_2\text{-Emission})}$$

Aktuelle Situation

Die dargestellte Produktivitätskennzahl kann als gesamtwirtschaftliche Zielgröße oder einzelunternehmerisch ermittelt werden. Im Rahmen einer volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird der Wert der erstellten Güter und Dienstleistungen jährlich über das Bruttoinlandsprodukt (BIP) erfasst. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die CO₂-Produktivität der zehn größten CO₂-Emittenten Stand 1990 und 2017 im Vergleich (Abbildung 1).

Da nur nachhaltig verbessert werden kann, was auch gemessen wird, sind Zahlen, Daten und Fakten bei der Diskussion von Klimaschutzstrategien und Maßnahmen wichtig. Der Vorteil der dargestellten CO₂-Produktivitätsgröße ist, dass sie den Zusammenhang zwischen den beiden Zielgrößen Wohlstand und Klimaschutz herstellt. Sie ist ein Indikator für die Effektivität und Effizienz des Ressourceneinsatzes – unabhängig von Konjunktur-, Bevölkerungs- oder Beschäftigungsveränderungen. Schwankungen dieser Faktoren können Veränderungen der absoluten Emissionswerte verursachen, die jedoch keine Rückschlüsse auf Effektivität und Effizienz des Ressourceneinsatzes zulassen. Zudem ermöglicht die CO₂-Produktivität den Vergleich von Unternehmen und Volkswirtschaften.

Aktuelle Handlungsfelder

Will man die Erhöhung der CO₂-Emissionen verhindern, so muss die CO₂-Produktivität mindestens um den gleichen Faktor wachsen, wie das Bruttoinlandsprodukt. Während das Bruttoinlandsprodukt der Top-10-Kohlendioxidemittenten von 1990 bis 2017 um den Faktor 3,75 gestiegen ist, wurde die mittlere CO₂-Produktivität jedoch nur von 0,8 auf 1,86 um den Faktor 2,3 erhöht. Die Folge war eine Erhöhung der CO₂-Emissionen von 16 Milliarden Tonnen auf fast 26 Milliarden Tonnen. Deutschland war dabei das einzige Land, in dem die CO₂-Produktivität stärker als das Bruttoinlandsprodukt gewachsen ist und in dem somit die absoluten CO₂-Emissionen von 1990 bis 2017 nachhaltig gesenkt werden konnten. Deutschland ist damit internationaler Benchmark für CO₂-Produktivität.

Für Deutschland lässt sich die CO₂-Produktivität als Kehrwert der CO₂-Emissionsintensität ermitteln, die vom Umweltbundesamt bereits seit 1991 ausgewiesen wird [12]. Basierend auf den dort aufgeführten Zahlen betrug die CO₂-Produktivität 2017 in Deutschland ausgedrückt als BIP-Wert in Euro pro kg CO₂-Emission 4,12 Euro/kg. Gegenüber dem Vorjahreswert von 3,94 Euro/kg, konnte die CO₂-Produktivität also um 0,18 Euro/kg bzw. 4,6 % verbessert werden. Die Verbesserung der CO₂-Produktivität lag damit in 2017 über dem Wachstum der Wirtschaftsleistung von 2,2 %. Abbildung 2 zeigt die Wachstumsraten von Kohlendioxid-Produktivität, Wirtschaftsleistung gemessen am preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt und Arbeitsproduktivität in Prozent zum Vorjahr für die Jahre 2015 bis 2017. Die Arbeitsproduktivität dient zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit und darf ebenfalls nicht aus den Augen verloren werden.

Der Anstieg der CO₂-Produktivität von 2017 ist primär auf Einsparungen der CO₂-Emission in Höhe von 19,4 Millionen Tonnen im Bereich der Energiewirtschaft zurück zu führen.

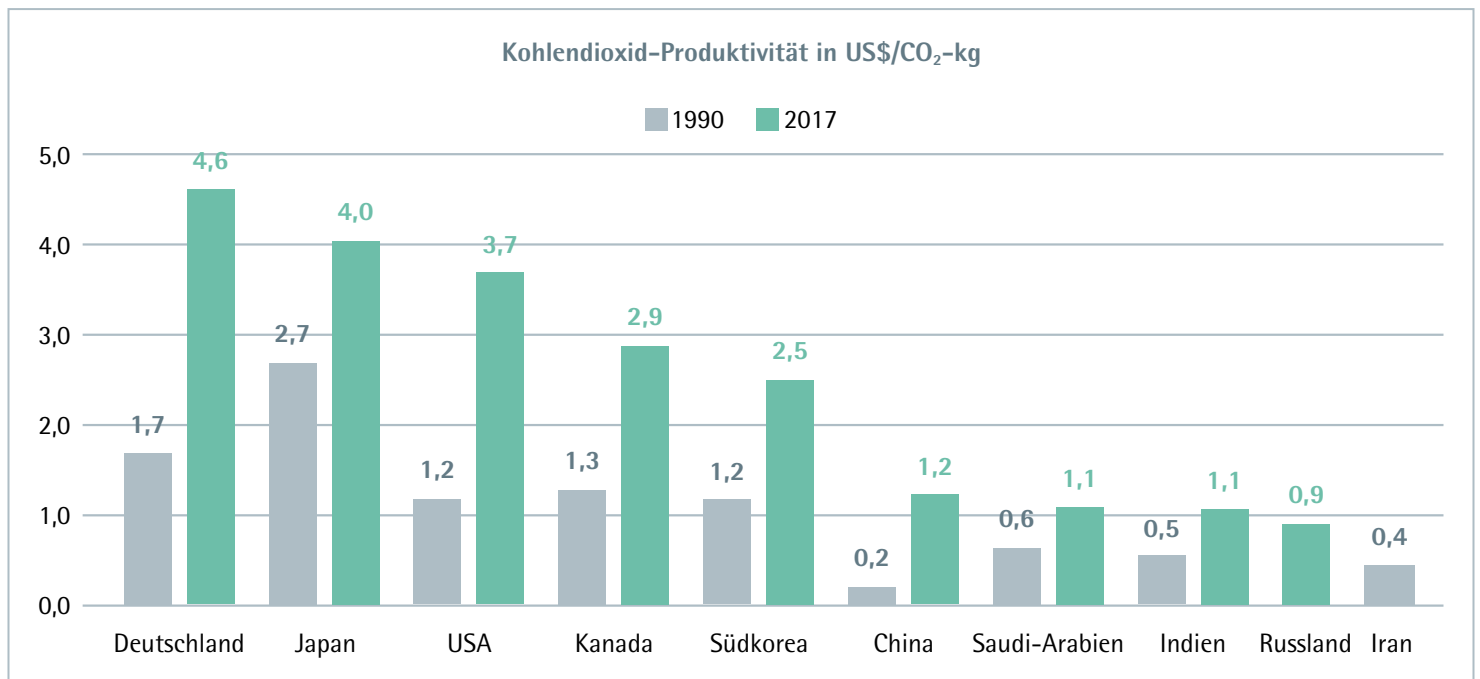


Abb. 1: Kohlendioxid-Produktivität im internationalen Vergleich (Produktivitätszahlen wurden auf Basis von Daten zu Bruttoinlandsprodukten und Kohlendioxidemissionen der Länder mit folgenden Quellen berechnet: [6] IWF 2018, [8] Statista 2019, [14] UNCTAD 2015)

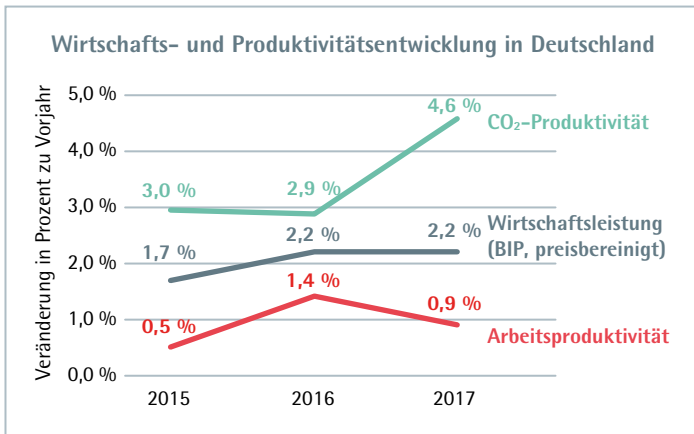


Abb. 2: Wirtschafts- und Produktivitätsentwicklung in Deutschland (Quelle: [9] Statistisches Bundesamt und CO₂-Produktivität aus Daten von [12] Umweltbundesamt berechnet)

Die anderen Bereiche hatten dagegen steigende Emissionen [12]. In der Gesamtbilanz blieb lediglich eine Reduzierung um 3,7 Millionen Tonnen CO₂ in Deutschland. Hier sind somit noch Optimierungspotenziale zu erschließen.

Hemmnisse

Obwohl der Klimaschutz schon seit längerer Zeit in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft diskutiert wird, konnten bisher noch nicht die gewünschten Fortschritte bei der Kohlendioxid-Reduzierung erzielt werden. Dies deutet auf Hemmnisse bei der Operationalisierung und Umsetzung von Emissionsreduzierungen hin. Zu nennen sind hierzu u. a. fehlende oder unzureichende

- Einsicht in Notwendigkeit (aufgrund von fehlendem Wissen, fehlender Anreize/Erfolgspotenziale oder zu hohen Risiken),
- Vision, Ziele und Strategie,
- Planung und Steuerung von Zielgrößen und Kennzahlen,
- Umsetzungsmaßnahmen (aufgrund fehlender Ideen, Technologien oder Innovationen) oder
- Erfolgskontrolle.

Für einen Erfolg müssen alle aufgeführten Hindernisse systematisch beseitigt werden. Die Einsicht in die Notwendigkeit des Klimaschutzes sowie die unternehmensspezifischen Strategien und Ziele hierzu werden von Unternehmen häufig durch Umwelterklärungen im Rahmen von installierten Umweltmanagementsystemen sichtbar gemacht. Verbreitet sind insbesondere Systeme nach der ISO14001 sowie EMAS (Eco-Management

Zahl der Beschäftigten	2009	2011	2012	2014	2016	2017	2018
> 250	399	346	357	359	389	409	418
51-250	350	336	323	343	351	366	365
1-50	605	587	532	521	485	469	400
Registrierungen gesamt	1 354	1 269	1 212	1 223	1 225	1 244	1 183

Tabelle 1: EMAS-Organisationen in Deutschland (Quelle: [5] DIHK 2019)

and Audit Scheme). Die Tabelle 1 zeigt beispielhaft die Anzahl der EMAS-Organisationen von 2009 bis 2018 in Deutschland [5].

Die teilweise sinkenden Zahlen deuten darauf hin, dass in vielen deutschen Unternehmen noch kein systematisches, nachhaltiges Umweltmanagementsystem mit Strategien und verbindlichen Zielen etabliert ist bzw. dies nicht als lohnenswert angesehen wird.

Eine weitere Herausforderung besteht darin, die einzelnen Schritte eines CO₂-Produktivitätsmanagements für die verschiedenen Ebenen und Bereiche von Unternehmen und Gesellschaft praktikabel zu operationalisieren und miteinander in Beziehung zu setzen.

Nachhaltiges Produktivitätsmanagement in Unternehmen

Aufgabe eines nachhaltigen Produktivitätsmanagements ist es, den Wohlstand gemessen an Wirtschaftsleistung bzw. Wertschöpfung zu steigern und gleichzeitig die klimaschädlichen CO₂-Emissionen auf allen Ebenen zu reduzieren, ohne die soziale Verantwortung für Menschen (Arbeitsplätze und Existenz) zu vernachlässigen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein nachhaltiges Produktivitätsmanagement in Politik und Unternehmen erforderlich, das ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gleichrangig und ganzheitlich, entlang der kompletten Wertschöpfungskette beachtet und hilft, die zuvor dargestellten Hindernisse auf allen Ebenen zu überwinden (Abbildung 3).

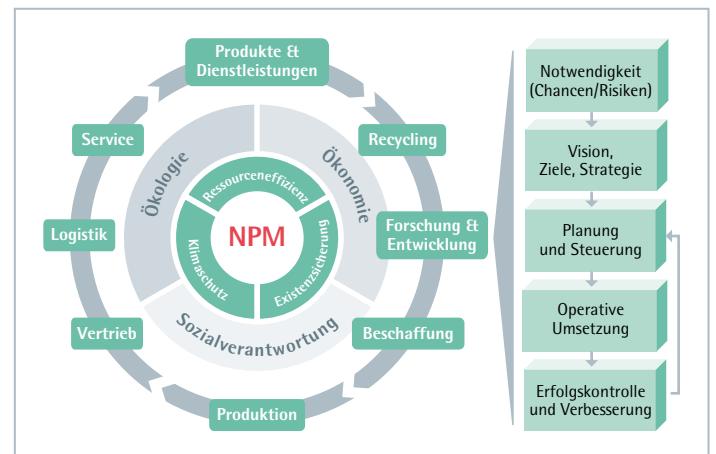


Abb. 3: Nachhaltiges Produktivitätsmanagement NPM (Eigene Darstellung)

Aufgrund zunehmender Bedeutung von Klimaschutz in der Gesellschaft und damit auch bei Kunden, wird dieses Thema auch für Unternehmen relevant. Entsprechend den dargestellten Stufen eines nachhaltigen Produktivitätsmanagement, sollten sich Unternehmen zunächst ein Bild von der Notwendigkeit und zukünftigen Chancen sowie Risiken für das eigene Geschäft machen. Hierfür bieten sich Strategie-Workshops an, wie sie auch für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle oder strategischen Ausrichtung von Unternehmen durchgeführt werden. Die dabei angewendeten Methoden sind auch für die Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle und Produktivitätsstrategien anwendbar.



Wenn ein Unternehmen von der Notwendigkeit eines nachhaltigen Produktivitätsmanagements und dessen Chancen überzeugt ist, gilt es hierzu eine Vision, Ziele und eine Strategie zu formulieren. Die Vision beschreibt ein angestrebtes Zukunftsbild des Unternehmens. Weiterhin ist es sinnvoll, Unternehmensgrundsätze zu formulieren, welche mindestens eine Aussage zu jedem der drei Aspekte eines nachhaltigen Managements (Ökologie, Ökonomie, Sozialverantwortung) beinhalten.

Damit konkrete Ideen und Maßnahmen zur Erreichung der definierten Ziele entwickelt und umgesetzt werden können, sind die übergeordneten Ziele durch Zielvereinbarungen und Maßnahmenpläne auf einzelne Bereiche, Abteilungen und bis hin zum einzelnen Mitarbeiter »herunterzuberechnen« (Abbildung 4). Hierfür gilt es Ziele und Kennzahlen abzuleiten, die einen direkten Bezug zum Arbeitsplatz der Mitarbeiter haben und helfen, die Konsequenzen und Möglichkeiten des eigenen Handelns sichtbar zu machen und übergeordnete Ziele zu erreichen.

Die Umsetzung von Maßnahmen und die Zielerreichung müssen regelmäßig überprüft und falls erforderlich Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden.

Maßnahmen zur CO₂-Produktivitätsverbesserung

Maßnahmen zur Verbesserung der CO₂-Produktivität können in allen Funktionsbereichen und an allen Stellen der Wertschöpfungskette ansetzen. Durch Einbeziehung aller Mitarbeiter in die Ideenfindung lassen sich häufig schnell viele Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren. Als Ideengeber können zudem viele existierende Good-Practice-Beispiele aus Umwelterklärungen oder Unternehmensberichten verwendet werden, die sich auch in den Quellen und Literaturhinweisen dieses Beitrags finden.

Bei Maßnahmen zur CO₂-Produktivitätssteigerung lassen sich grundsätzlich drei Ansätze unterscheiden:

1. Reduzierung von unnötigem Ressourcenverbrauch.
2. Einsatz anderer Ressourcen mit verbesserter CO₂-Bilanz.
3. Einführung neuer, innovativer Produkte und Prozesse mit wesentlich besserer CO₂-Bilanz.

Der erste Ansatz zielt darauf ab, Verschwendungen bei dem Einsatz von Ressourcen zu reduzieren. Eine Ressourcenverschwendung findet immer dann statt, wenn hierdurch kein zusätzlicher Output (Umsatz, Wertschöpfung, Gewinn) erzielt wird. Einige Beispiele für solche Ressourcenverschwendungen sind:

- Herstellung fehlerhafter Teile,
- Mehr- und Nacharbeit,
- unnötige Transporte,
- unnötige Heizung, Klimatisierung oder Beleuchtung von Räumen,
- unnötiger Materialverbrauch,
- unnötiger Betriebsmittelaustausch,
- unnötige Energieverluste durch Leckagen (Wärme, Druckluft etc.),
- unnötige Erzeugung von Abfällen.

Bei dem zweiten Ansatz werden aktuell eingesetzte Ressourcen durch andere ersetzt, die sich durch geringeren Energiebedarf oder reduzierte CO₂-Emissionen auszeichnen. Beispiele hierfür sind:

- Ersatz von Materialien aus fossilen Rohstoffen durch regenerative,
- Ersatz energieintensiver Maschinen durch energiesparendere,
- Ersatz Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe (z. B. Ölheizung) durch ökostrombasierte (z. B. Wärmepumpe).

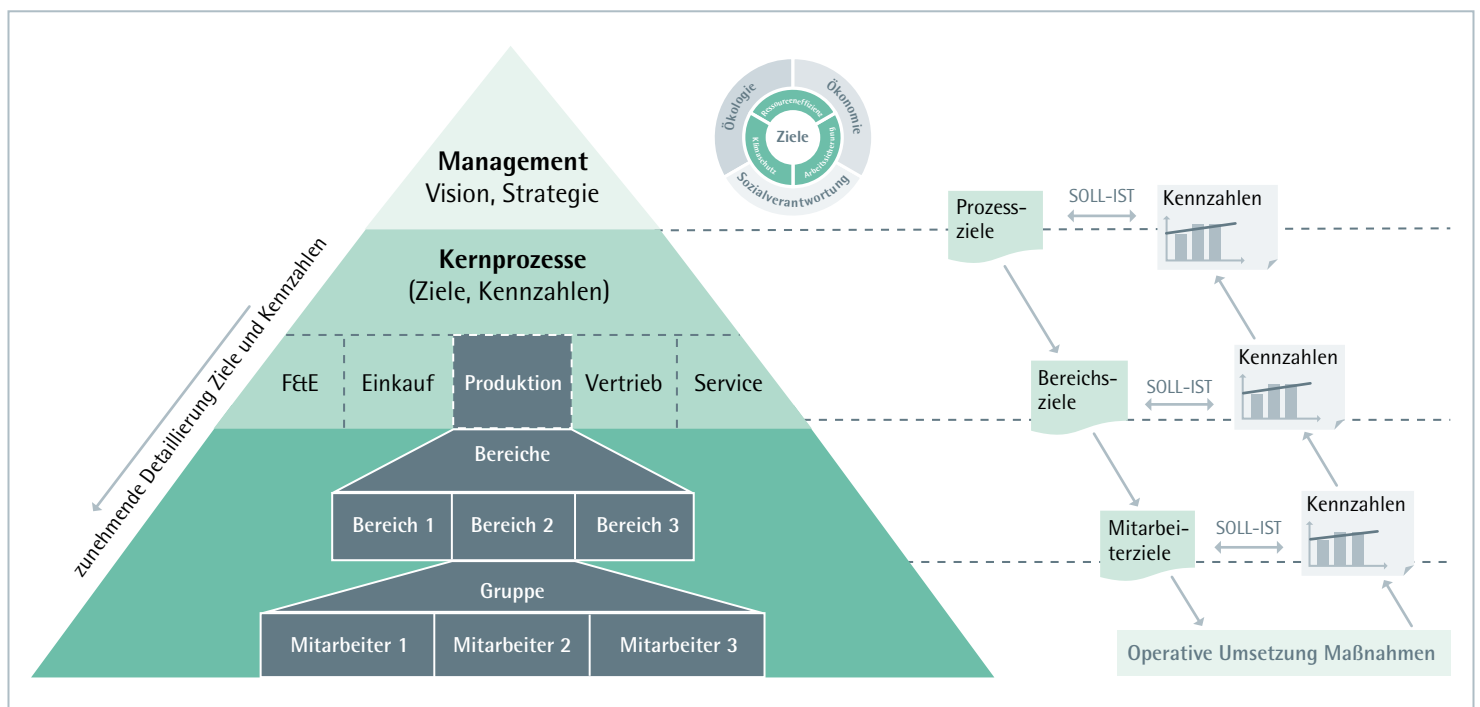


Abb. 4: Planung, Steuerung und Erfolgskontrolle durch Ziele und Kennzahlen (Eigene Darstellung)



Der dritte Ansatz ist mit den umfangreichsten Veränderungen verbunden. Bei diesem werden komplett neue Technologien für Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen eingeführt, die zu radikalen Verbesserungen der CO₂-Bilanz führen sollen. Beispiele hierfür könnten sein:

- Einführung einer Herstellung eines Produktes mit 3D-Druck-technik, statt herkömmlicher Metallverarbeitung,
- Einführung eines solarbetriebenen Fahrzeuges statt Antrieb mit Verbrennungsmotor.

Grundsätzlich ist jeder Ansatz und jede Maßnahme zielführend, die zu einer effizienteren CO₂-Ressourcennutzung führt. Wichtig ist jedoch auch, dass der Nutzen der Maßnahmen den Aufwand überwiegt, d. h. Kosten und Nutzen in einem akzeptierten Verhältnis stehen.

Obwohl der Ansatz von Innovationen einen sehr hohen Reiz hat, sollten Unternehmen nicht nur diesem Ansatz folgen. Innovationen mit revolutionären Verbesserungen werden in der Praxis nur selten schnell und flächendeckend umgesetzt und sind häufig mit hohem Initialaufwand (Zeit, Geld) verbunden. Die Erfahrungen des Toyota-Produktionssystems haben gezeigt, dass der Ansatz einer kontinuierlichen Reduzierung von Verschwendungen mit vielen kleinen Maßnahmen ebenfalls große Erfolge bringen kann. Dabei gilt der Leitsatz: »Lieber 80 % sofort, als 100 % nie«. Unternehmen sollten stets alle drei Ansätze in Betracht ziehen und alle Chancen nutzen, wenn sie sich ergeben.

Wirtschaftlichkeit

Damit eine Maßnahme zur CO₂-Produktivitätsverbesserung wirtschaftlich ist, müssen die erzielten Einsparungen oder Zusatzeinnahmen über einen absehbaren Zeitraum höher sein, als die notwendigen Initialkosten sowie laufende Kosten der Maßnahme.

Der Austausch von herkömmlichen Leuchtstoffröhren gegen LED-Beleuchtung ist so zum Beispiel dann wirtschaftlich, wenn die Anschaffungs- und Austauschkosten addiert um die laufenden Strom-/Betriebskosten nach einer bestimmten Nutzungsdauer (Amortisationszeit) unterhalb der laufenden Strom-/Betriebskosten der bisherigen Beleuchtung liegen. Der Grad der Wirtschaftlichkeit ergibt sich aus der Höhe der Amortisationszeit.

Eine hohe Wirtschaftlichkeit weisen vor allem Maßnahmen zur Vermeidung von Ressourcenverschwendungen auf, bei denen keine großen Investitionen erforderlich sind, sondern nur Handlungen oder Verhaltensweisen verändert werden. Ein Beispiel hierfür ist das Ausschalten einer Beleuchtung oder Anlage während Zeiten von Betriebsstillständen oder Betriebsunterbrechungen.

Die Vermeidung eines unnötigen Betriebsmittlersatzes kann ebenfalls wirtschaftlich und CO₂-reduzierend sein (Abbildung 5).

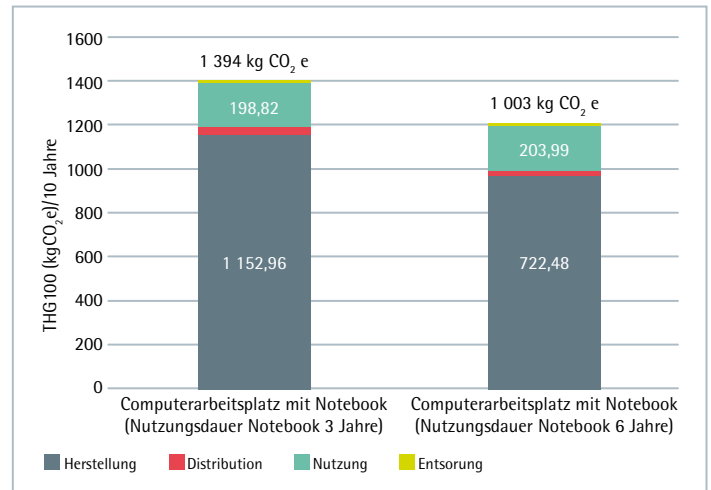


Abb. 5: Ökologischer Vergleich Nutzungsdauer von Notebooks (Quelle: [11] Umweltbundesamt 2016)

Ausblick

Zunehmende Bedeutung des Klimaschutzes in Politik, Gesellschaft und bei Kunden führen auch zu steigender Bedeutung dieses Themas in Unternehmen. Aktuelle Diskussionen über Anpassungen der CO₂-Steuer könnten in diesem Zusammenhang auch zu neuen Kostenfaktoren in Unternehmen führen.

Unabhängig von den politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen war und ist auch in Zukunft eine kontinuierliche Verbesserung der Ressourcenproduktivität für Unternehmen anzustreben.

Das Streben nach Wohlstand und Klimaschutz muss sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern kann sich durch ein nachhaltiges Produktivitätsmanagement komplementär ergänzen.

Technologische Innovationen, Digitalisierung, Industrie 4.0 und KI können durch neue Möglichkeiten bei der Verbesserung von CO₂-Produktivität und damit Klimaschutz helfen. Beispiele hierfür finden sich in verschiedenen angegebenen Literaturhinweisen dieses Beitrages. Sie liefern jedoch keine Einzelmaßnahme zur schnellen, einfachen Lösung aller Klimaschutzprobleme.

Zur Lösung der aktuellen Probleme sind neue Technologien und Innovationen, aber vor allem auch eine systematische, konsequente Umsetzung vieler kleiner Verbesserungen im Tagesgeschäft und Alltag erforderlich. In Unternehmen und Gesellschaft ist hierzu ein nachhaltiges, ganzheitliches Produktivitätsmanagement zu betreiben, das außer ökonomischen auch ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt. Erfolgsfaktoren für die Erreichung von Zielen ist letztendlich immer Wille, Konsequenz, Disziplin und Ausdauer. Oder kurz gesagt: »Ohne Fleiß kein Preis«.



LITERATUR

- [1] BMU Bundesamt für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2005). Umweltpolitik – Umweltmanagementansätze in Deutschland. Abgerufen am 14.06.19 unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3062.pdf>
- [2] BMZ Bundesamt für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017). Umwelterklärung 2017 für den Standort Bonn. Abgerufen am 12.06.19 unter: https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/themen/umwelt/sMaterialie345_umwelterklaerung.pdf
- [3] EOS GmbH (2018). Umwelterklärung 2018 mit den Daten und Fakten von Oktober 2016 bis September 2017 der EOS GmbH. Abgerufen am 13.06.19 unter: https://cdn0.scrvt.com/eos/d375a840b27d42a7/48e5c15dd1e1/EOS_Umwelterkl-rung_2018_WEB.pdf
- [4] Hornbach (2019). Logistik: Wirtschaftlichkeit trifft Umweltschutz. Abgerufen am 13.06.19 unter: https://www.hornbach-holding.de/de/about_hornbach/first_topic/logistik__wirtschaftlichkeit_und_umweltschutz/first_article_17.html
- [5] IHK (2019). Die Entwicklung von EMAS in Deutschland – Jahresbericht der EMAS-Registrierungsstellen 2018. Abgerufen am 14.06.19 unter: <https://www.dihk.de/ressourcen/downloads/emas-bilanz-2018.pdf>
- [6] IWF (2018) Schätzung des Bruttoinlandsproduktes 2017. Abgerufen am 11.06.19 unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_L%C3%A4nder_nach_Bruttoinlandsprodukt#Sch%C3%A4tzungen_des_IWF_f%C3%BCr_2017_\(Stand_April_2018\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_L%C3%A4nder_nach_Bruttoinlandsprodukt#Sch%C3%A4tzungen_des_IWF_f%C3%BCr_2017_(Stand_April_2018))
- [7] ISO International Organization for Standardization (2017). ISO Survey of certifications to management system standards – Full results. Abgerufen am 14.06.19 unter: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>
- [8] 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/>
- [9] Statistisches Bundesamt (2019). Wichtige gesamtwirtschaftliche Größen in Milliarden Euro, Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukt (BIP). Abgerufen am 28.05.19 unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Tabellen/inlandsprodukt-gesamtwirtschaft.html>
- [10] UGA Umweltgutachterausschuss beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004). Die EMAS – Umwelterklärung fundiert gestalten. Abgerufen am 13.06.19 unter: https://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/Die_EMAS-Umwelterklaerung.pdf
- [11] Umweltbundesamt (2016). Computer am Arbeitsplatz: Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz – Ratgeber für Verwaltungen. Abgerufen am 12.06.19 unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/fachbroschure_computer_am_arbeitsplatz.pdf
- [12] 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>
- [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] 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

Ansprechpartner



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