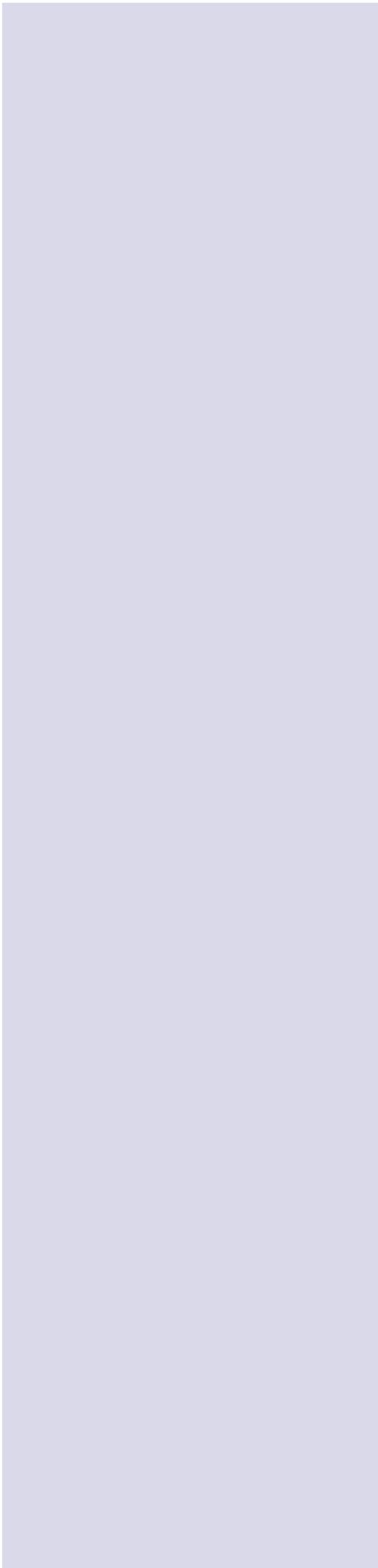


# PRO DUK

# T ON



## Über welche Hebel kann der Produktionsprozess nachhaltig gestaltet werden?

Die nachhaltige Gestaltung und Optimierung von Produktionsprozessen ist nichts Neues. Sie findet laufend statt – durch die Optimierung von Medienverbräuchen, die bessere Auslastung von Maschinen oder die Minimierung von Ausschuss. Um die geforderten Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, reichen diese punktuellen Maßnahmen jedoch nicht aus. Vielmehr bedarf es einer größeren Intensität und Konsequenz bei der Bekämpfung der größten Verursacher von Emissionen sowie der Bereitschaft, Zeit und Ressourcen für die Entwicklung und Beschaffung aufwendigerer, aber effektiverer Lösungen bereitzustellen.

Im Fokus steht dabei vor allem die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den Produktionsprozessen selbst (Scope 1) und der dafür benötigten Energie, z.B. für den Betrieb der Maschinen (Scope 2). Um diese Emissionen wirksam zu beeinflussen, sind in der Regel strukturelle Anpassungen der bestehenden Produktionsstrukturen erforderlich. Dazu zählen bspw. die Umstellung der Energieversorgung auf Strom aus erneuerbaren Energien oder die Einführung neuer CO<sub>2</sub>-neutraler bzw. elektrifizierter Produktionsverfahren, z.B. in der Stahlindustrie. Für die Produktionsverantwortlichen ergeben sich daraus drei wesentliche Herausforderungen: Sie müssen die notwendige Transparenz über die wesentlichen Emissionstreiber herstellen, wirksame Hebel zu deren Bekämpfung finden und mit bestehenden Maßnahmen in- und außerhalb der Produktion in Einklang bringen. Ob dies gelingt, hängt auch davon ab, wie die Unternehmen die damit verbundenen Investitionen in der aktuellen konjunkturellen Situation stemmen können.

## Was bedeutet Transparenz in der nachhaltigen Produktion?

Industrielle Nachhaltigkeit erfordert mehr Transparenz über die Energieträger, Ressourcen und Abfälle, die eine Fabrik bezieht und entsorgt. Dies ermöglicht es nicht nur, die Anforderungen der Nachhaltigkeitsberichterstattung zur Offenlegung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erfüllen. Zusätzlich bilden diese Informationen die Grundlage für die Identifikation relevanter Emittenten und Verschwendungstreiber im Produktionsprozess.

Unternehmen müssen daher zwei Aufgabenstellungen lösen: Einerseits gilt es, eine durchgängige Transparenz über nachhaltigkeitsrelevante Energie- und Ressourcenströme herzustellen – von der Unternehmens- bis zur Maschinenebene.

Andererseits müssen sie Wege finden, den Kosten- und Zeitaufwand für die Schaffung dieser Transparenz beherrschbar zu machen. Dem Digitalen Zwilling kommt dabei eine Schlüsselrolle zu: Anhand der vorhandenen Sensorik lassen sich mit ihm Verbräuche oder ganze Produktionsanlagen simulieren, was die Kosten und Aufwände für die Transparenzgewinnung reduzieren kann. Zudem können Unternehmen durch seine Simulations- und Prognosefähigkeit Effizienzpotenziale heben, etwa beim Betrieb komplexer Produktionsanlagen. Dies trägt dazu bei, mögliche Zielkonflikte durch eine verbesserte Entscheidungsgrundlage aufzulösen. Das reicht vom Bereitstellen einer Entscheidungsgrundlage für Mitarbeiter im Rahmen des Shopfloor Management bis hin zu einer selbstoptimierten Steuerung der Maschine.

## Wie kann die Produktion von heute auf die Nachhaltigkeitsziele von morgen ausgerichtet werden?

Investitionen in die Produktionsinfrastruktur, die heute getätigt werden, beeinflussen aufgrund der langen Lebensdauer von Maschinen und Anlagen die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen zur Mitte des Jahrhunderts. Damit verschiebt sich der Planungshorizont für Investitionsentscheidungen massiv nach hinten und stellt Produktionsverantwortliche vor komplexe Abwägungsentscheidungen: Lohnt sich die Investition in eine neue energieeffizientere Anlage oder Fertigungstechnologie, wenn absehbar ist, dass sich das Produktportfolio in den nächsten Jahren aus Nachhaltigkeitserwägungen verändern wird? Reicht der Effizienzgrad der geplanten Produktionsanlage aus, um zukünftige Nachhaltigkeitsanforderungen zu erfüllen? Welche Rahmenbedingungen, z.B. in Bezug auf die Art der Energieversorgung, bestimmen zukünftig den Einsatz meiner Maschinen und Anlagen?

Die Beantwortung dieser Fragen erfordert eine vorausschauendere Betrachtung des Produktionssystems als bisher. Dabei müssen teilweise neue Instrumente und Methoden, wie z.B. die Szenarioplanung, eingesetzt werden, um Abhängigkeiten zu identifizieren und die Auswirkungen unterschiedlicher Entwicklungen von Rahmenbedingungen (z.B. CO<sub>2</sub>-Preisentwicklung) bei der Entscheidungsfindung berücksichtigen zu können.

## **Ist die Zero Carbon Factory erreichbar?**

Die Vision einer Zero Carbon Factory zielt darauf ab, die produktionsbedingten Scope-1- und Scope-2-Emissionen vollständig auf null zu reduzieren. Zur Senkung der produktionsbedingten Emissionen stehen grundsätzlich drei komplementäre Ansätze zur Verfügung: erstens die Vermeidung von Emissionen, z.B. durch effizientere Prozesse, den Einsatz emissionsfreie Produktionsverfahren oder die Umstellung der Energieversorgung; zweitens der Einsatz von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen als Rohmaterial im Produktionsprozess oder deren Abscheidung und Speicherung; drittens der Ausgleich von Emissionen durch Kompensationsmaßnahmen.

Insbesondere bei Produkten, bei denen nicht nur die eingesetzte Energie, sondern auch der Herstellungsprozess selbst Treibhausgase freisetzt – wie z.B. bei der Zementherstellung –, kann diese Vision nur durch eine Kombination dieser verschiedenen Ansätze erreicht werden.

Die Umsetzung der Zero Carbon Factory liegt somit nicht allein in der Verantwortung der Produktion, sondern erfordert ein Zusammenspiel mit anderen Unternehmensbereichen. Die Rolle der Produktionsverantwortlichen besteht nicht nur darin, die direkt beeinflussbaren Emissionstreiber zu reduzieren, sondern vor allem darin, die notwendige Transparenz als Basis für einen solchen kombinierten Ansatz zu schaffen.

## **Worauf zielt die nachhaltige Produktion ab?**

Die starke Fokussierung auf CO<sub>2</sub>-Emissionen als zentrale Optimierungsgröße industrieller Nachhaltigkeit vernachlässigt wesentliche Einflussfaktoren auf den ökologischen und sozialen Fußabdruck produzierender Unternehmen. Gerade im Produktionsumfeld gibt es zwei wesentliche Einflussgrößen, die im Rahmen einer umfassenden Energie- und Ressourcenoptimierung berücksichtigt werden müssen. Dies betrifft zum einen den nachhaltigen Umgang mit der kritischen Ressource Wasser, d.h. sowohl die Reduzierung des Wasserverbrauchs innerhalb der Produktionsprozesse als auch die Vermeidung von Verunreinigungen und anderen Umweltbelastungen bei der Entnahme und Rückführung von Brauchwasser. Zum anderen geht es um die Vermeidung, fachgerechte Entsorgung und Wiederverwertung bzw. Rückführung von Abfällen und Reststoffen im Produktionsprozess. Beide Aspekte haben potenzielle Auswirkungen auf Mensch und Umwelt in und außerhalb der Fabrik und sind daher neben Themen wie Arbeitssicherheit und fairer Bezahlung entscheidend für eine ganzheitliche ESG-Betrachtung. Um sie im Produktionsprozess adäquat berücksichtigen zu können, ist Transparenz über den ökologischen und sozialen Fußabdruck jenseits der reinen CO<sub>2</sub>-Betrachtung notwendig.