

Schmalzried, Dirk; Ritzrau, Will

Article — Published Version

Der Beitrag der IT zu mehr Nachhaltigkeit in Unternehmen

Wirtschaftsinformatik & Management

Provided in Cooperation with:

Springer Nature

Suggested Citation: Schmalzried, Dirk; Ritzrau, Will (2022) : Der Beitrag der IT zu mehr Nachhaltigkeit in Unternehmen, Wirtschaftsinformatik & Management, ISSN 1867-5913, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 14, Iss. 1, pp. 68-75,
<https://doi.org/10.1365/s35764-021-00377-0>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/307561>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Der Beitrag der IT zu mehr Nachhaltigkeit in Unternehmen

In den vergangenen Jahren haben sich sowohl das Bewusstsein für Nachhaltigkeit als auch die Beiträge der Informationstechnologie zu deren Umsetzung und Durchdringung in Unternehmen deutlich erweitert. Auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Aspekten ist IT ein wichtiger Treiber und Unterstützer von Nachhaltigkeit geworden.

Dirk Schmalzried und Will Ritzrau

Wirtschaftsinformatik & Management 2022 • 14 (1): 68–75

<https://doi.org/10.1365/s35764-021-00377-0>

Angenommen: 1. November 2021

Online publiziert: 11. Januar 2022

© Der/die Autor(en) 2022

Unternehmen werden heute vor allem von ihren Kunden und Investoren zu mehr Nachhaltigkeit animiert. Aber direkt nach diesem, am häufigsten genannten, Motiv spielen ökonomische Erwägungen in Form von Kostensenkungen oder möglichen Umsatzsteigerungen durch Produktdifferenzierung und staatliche Reglementierungen für viele Unternehmen wichtige Rollen. Dagegen sind Nachhaltigkeitsinitiativen deutlich seltener aus einem eigenen Wertesystem heraus motiviert (siehe **Abb. 1**). Ohne zugehörige Software, Hardware, Elektronik und Datennetze wären die Nachhaltigkeitsinitiativen der Unternehmen heute undenkbar.

Vorschlag für einen Ordnungsrahmen

Dimensionen der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit beschreibt die Fähigkeit, langfristig erfolgreich in einer vergleichbaren Qualität innerhalb der Grenzen der Erde agieren zu können. Eine Wirtschaftsweise ist *ökonomisch* nachhaltig, wenn sie dauerhaft und wirtschaftlich erfolgreich betrieben werden kann. *Soziale* Nachhaltigkeit beschreibt die Wirkung auf Menschen und Gesellschaft in einem akzeptierten sozialen Rahmenwerk. Sie umfasst solche Themen wie Einhaltung der Menschenrechte, keine Kinder- oder Zwangsarbeit, Transparenz und Partizipation, Arbeitssicherheit, faire Löhne und Gleichberechtigung. *Ökologische* Nachhaltigkeit fordert, die natürlichen Lebensgrundlagen nur in dem Maße zu beanspruchen, wie sie sich selbst regenerieren oder sie regeneriert werden können. Letztere soll im Mittelpunkt dieses Artikels stehen.

Die Wirkung der IT auf ökologische Nachhaltigkeit

Der Beitrag von Informations- und Kommunikationstechnologie kann unterschieden werden in IT, die in physische Wertschöpfungsprozesse hineinwirkt, und solcher, die keine physische Entsprechung hat. Innerhalb der physischen Wertschöpfungsprozesse gibt es einerseits betriebliche, z. B. Herstellungs-, Logistik-, Recyclingprozesse in Unternehmen oder über Unternehmensgrenzen hinweg, und eher infrastrukturelle Operationen bei Energie-, Wasser- und sonstigen Versorgern. Bei den betrieblichen Prozessen wiederum ist eine Matrix möglich, welche die drei Ebenen Strategie, Taktik und Operatives mit den Nachhaltigkeitsmaßnahmen Effizienz, Konsistenz und Suffizienz kreuzt (siehe **Abb. 2**). Informationstechnologie ist folglich ein „Enabler“ für viele Nachhaltigkeitsmaßnahmen.



Prof. Dr. Dirk Schmalzried^{1,2} (✉)

ist Professor für Wirtschaftsinformatik, insbesondere e-Business, am Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen der Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Zuvor war er viele Jahre in der IT-Industrie tätig, u. a. als Geschäftsführer, Entwicklungsleiter und Marketingleiter von Software- und Beratungsfirmen.

dirk.schmalzried@eah-jena.de



Prof. Dr. Will Ritzrau³

Nach 21 Jahren Erfahrung beim Weltmarktführer für Business Software ist der promovierte Meeresbiologe und Klimaforscher seit 2019 Professor für Digital Business Management und Nachhaltigkeit an der Hochschule Fresenius in Heidelberg.

will.ritzrau@hs-fresenius.de

¹Leipzig, Deutschland

²Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

³Heidelberg, Deutschland

Reifegrad von Unternehmen bzgl. Nachhaltigkeit

Der Reifegrad eines Unternehmens lässt sich dabei anhand der Umsetzung der folgenden drei Maßnahmenkomplexe beurteilen (in **Abb. 2** grün umrandet):

1. *Risikokontrolle und Einhaltung gesetzlicher Regularien* (in **Abb. 2** mit Nr. 1 bezeichnet)
2. *Erhöhung der Ressourcenproduktivität* zur optimalen Nutzung von natürlichen Ressourcen in betrieblichen und überbetrieblichen Prozessen (in **Abb. 2** mit Nr. 2 bezeichnet)
3. *Innovative strategische Business Transformation* zur Reduktion des ökologischen Footprints (in **Abb. 2** mit Nr. 3 bezeichnet)

In der Praxis setzen Unternehmen Nachhaltigkeitsmaßnahmen häufig beginnend bei den rechtlichen Anforderungen zur Risikominimierung auf Ebene 1 um. Realisierte Maßnahmen auf allen drei Ebenen bedeuten den höchsten Reifegrad eines Unternehmens [6]. Auf jeder dieser Ebenen hilft IT, die Ziele zu erreichen. Der heutige Stand der Technik ist häufig die unmittelbare Voraussetzung für ökologisch nachhaltiges Produzieren, Beschaffen und Liefern.

IT in virtuellen Prozessen für mehr Nachhaltigkeit

Risikokontrolle und Einhaltung gesetzlicher Regularien

Software für Umweltmanagement, für Environment, Health and Safety (EH&S), für Zertifikatsverwaltung und für Herkunftsverfolgung werden auf der Reifegradebene 1 eingesetzt, um Unternehmen zu helfen, die gesetzlichen Vorgaben ein-

zuhalten. Die unmittelbar für Umweltschutzbelange genutzte Software unterstützt die Visualisierung und das Management von Umweltdaten, die Modellierung von Umweltprozessen, die Durchführung von Umweltschutzmaßnahmen, eine Messdatenerfassung und Auswertung, die Ökobilanzierung, die Nachverfolgung von Nachhaltigkeitsinformationen sowie den Handel mit CO₂-Zertifikaten. Die konsistente und dokumentierte Datenerfassung und -haltung erleichtert den externen Prüfprozess als flexible und erweiterbare Grundlage für neue regulative Berichtspflichten.

Organisationsprozesse

Begleitende IT-Lösungen für Organisationsprozesse helfen, Nachhaltigkeit in Unternehmen umzusetzen. So können durch Telearbeit und Videokonferenzen verkehrsbedingte CO₂-Emissionen deutlich gesenkt werden. „Smart Living“ ist nicht mehr nur ein Heimspielzeug für begeisterte Nerds, sondern hilft Energie für Klimatisierung und Beleuchtung auch in Büros zu reduzieren. Informationstechnologie liefert das Fundament für die Verwaltung von Big Data oder als Blockchain-Technologie, die dezentrale integrierte Logistikorganisationen unterstützt, um ökologisch nachhaltiger zu werden.

Datenanalysen

Detaillierte Transparenz, basierend auf verlässlichen und zeitnahen Daten, ist die Grundlage für alle drei Einflussebenen von Digitalisierung auf nachhaltigere Wertschöpfungsprozesse. Durch die technologischen Fortschritte spielt IT für Analytics eine immer größere Rolle zum Erkenntnisgewinn in der

Abb. 1 Nachhaltiges Handeln von Unternehmen wird von Kunden gefordert, ist aber häufig auch ökonomisch motiviert [1–5]

Motive für mehr Nachhaltigkeit	
Der Kunde fordert <ul style="list-style-type: none"> 90% sagen: Unternehmen sollen verantwortlich handeln. [1] 70% der Kunden sind bereit, mehr dafür zu bezahlen. [1] 73% der Kunden wollen ihre Gewohnheiten ändern. [2] 	Es ist ökonomisch <ul style="list-style-type: none"> 67% der Unternehmen wollen Kosten senken oder so die Preise erhöhen [3]
	Der Staat reglementiert <ul style="list-style-type: none"> 50% [3] bzw. 76% [2] wollen so gesetzliche Anforderungen einhalten.
Weil Stakeholder/ Investoren fordern <ul style="list-style-type: none"> x% wegen der Forderung ihrer Stakeholder [5] 	Eigenes Wertesystem <ul style="list-style-type: none"> 25% aufgrund eines eigenen Wertesystems [4]

Umgestaltung und Optimierung von Prozessen, z. B. in Form von Datenanalyse und KI. So wird KI beispielsweise in der Analyse von Retourengründen im Versandhandel eingesetzt, um durch eine bessere Kundeninformation die Gesamtzahl der Retouren zu reduzieren, was wiederum die Umweltbelastung senkt.

Geschäftsmodelle und strategische Business Transformation

Im Bereich der urbanen Mobilität werden „Car- oder Ride-Sharing“-Plattformen als attraktive Alternative zum Besitz eines Autos immer stärker genutzt. Hierbei bietet die digitale Vernetzung für den Teilnehmer die Möglichkeit, nur für die Nutzung eines Autos zu zahlen, ohne eine sonst notwendige Fahrzeuginvestition machen zu müssen. Gleichzeitig erhöht die kontinuierliche Optimierung der Verfügbarkeit den Auslastungsgrad des einzelnen geteilten Autos. Damit wird mit weniger Fahrzeugen die gleiche Anzahl an Personenkilometern geleistet. Der nächste Entwicklungsschritt der Mobilität wird die digitale Integration von multimodaler Mobilität zwischen Individual- und öffentlichen Transportmöglichkeiten sein, z. B. die Synchronisation eines S-Bahn-Fahrplans und einer BlaBlaCar-Mitfahrgelegenheit. Die erweiterte Analyse von Verkehrsströmen ermöglicht Anbietern von (Car-, Bike-)Sharing-Angeboten, die Orte der Leihstationen und die Zahl bereitgestellter Fahrzeuge zu optimieren und so das ökologisch nachhaltige Angebot noch attraktiver zu gestalten.

Kernthesen

- IT in Form von Hardware, Software, Sensorik und Netzwerken unterstützt die Nachhaltigkeit betrieblicher und überbetrieblicher Wertschöpfungsprozesse sowie indirekt in Form von Datenanalyse und Ressourcenmanagement.
- Ökologisch nachhaltige Beiträge sind immer durch Risikokontrolle und gesteigerte Ressourcenproduktivität auch ökonomisch wirksam.
- Gerade im Bereich überbetriebliches Supply-Chain-Management kann IT starke Beiträge zur ökologischen Nachhaltigkeit bewirken.

IT in Verbindung mit physischen Prozessen für mehr Nachhaltigkeit

Betriebliche und überbetriebliche Maßnahmen in drei Dimensionen

Wege zur ökologischen Nachhaltigkeit sind vor allem Effizienz, Konsistenz und Suffizienz.

Effizienz oder Ressourcenproduktivität durch Optimierung und Automation zielt darauf ab, bei gleichem Nutzen mit weniger von einem Rohstoff oder Energieträger auszukommen. So soll mehr Nutzen (zum Beispiel mehr Güter oder eine bessere Zielerfüllung) bei gleichem Aufwand, gleichem Ressourceneinsatz und gleicher prinzipieller Auswirkung auf die Umwelt erzielt werden. Ökologisch wirksam sind Energieeffizienz und Materialeffizienz.

Im Aspekt *Konsistenz* soll ein bisher verwendetes Material oder ein bisher verwendeter Energieträger durch ein um-

Abb. 2 IT ermöglicht nachhaltiges Handeln sowohl unmittelbar in betrieblichen und überbetrieblichen Wertschöpfungsprozessen als auch begleitend in flankierenden Prozessen



Zusammenfassung

- IT ist ein „Enabler“ für nachhaltiges Beschaffen, Produzieren, Liefern.
- Gewachsene technische Ressourcen ermöglichen intelligente Datenauswertungen, das Finden von Regeln, das operative Optimieren von Abläufen in Abhängigkeit von geänderten Bedarfs- und Verkehrssituationen sowie ganz neue Beschaffungskonzepte.
- KI-basierte Verfahren werden künftig zu einer weiteren Verbesserung beitragen und optimale Entscheidungen unterstützen.

weltfreundlicheres ersetzt werden. Ziel ist eine Verbesserung der Umweltverträglichkeit bzw. Verminderung der Umweltschädlichkeit der eingesetzten Ressourcen bei gleichem Nutzen, zum Beispiel durch Emissionsvermeidung oder Einsatz von nachwachsenden und kompostierbaren Verpackungsmaterialien. Dieser Transparenzaspekt der Konsistenz ist zentrale Voraussetzung für eine Transformation zu einer ressourcenzentrischen Kreislaufwirtschaft.

Kann man einen Verbrauch oder Konsum ganz vermeiden, spricht man von *Suffizienz*. Sharingmodelle statt Besitzmodelle sind ein Beispiel für Suffizienzmaßnahmen.

Erhöhung der betrieblichen Ressourcenproduktivität auf drei Ebenen

Betriebliche und überbetriebliche Wertschöpfungsprozesse werden durch Software- und Hardwareunterstützung effizienter, konsistenter und suffizienter und somit ökologisch nachhaltiger gestaltet.

Unternehmen können Wertschöpfungsprozesse auf strategischer, taktischer und operativer Ebene ökologisch nachhaltiger entwickeln. *Strategische Maßnahmen* sind z. B. die Gestaltung von Lieferverträgen und das optimale Design von

Lieferketten nach Kriterien wie Anzahl der Partner, Entfernungen, Transportwege und Liefermengen. Auf der *taktischen* Ebene spielt die ganzheitliche Planung und Optimierung innerhalb der strategisch vorgegebenen Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Zu *operativen* Maßnahmen gehören die Optimierung von konkreten Fahrten oder die Vermeidung von Leerfahrten.

Die Maßnahmen auf den unterschiedlichen Ebenen greifen ineinander. So kann die effizienzbezogene Maßnahme der Optimierung von Transportmengen strategisch durch eine bessere Lieferantenauswahl oder neue Produktionstechnologien wie 3-D-Druck erfolgen. Planerische Volumenbündelung in der Nachschubsteuerung ist eine taktische Maßnahme, die operativ durch die Reduzierung von Leerfahrten durch Nutzung von Logistikplattformen ergänzt werden kann.

Gleiches gilt für die konsistenzbezogene Maßnahme der Verminderung der Transportschädlichkeit. Auf der strategischen Ebene kann Wechsel auf umweltfreundlichere Transportmittel dazu beitragen, während taktisch zum Beispiel Beschaffungsstrategien genügend Zeit für kürzere oder emissionsfreie Transportketten gewähren und Eiltransporte mit dem Flugzeug vermeiden. Auf der operativen Ebene tragen eine schonende Fahrweise und das Einhalten von Routensanktionen (Gefahrgut, Lärmschutz) zur Verminderung der Transportschädlichkeit bei.

Beispiele betrieblicher strategischer Maßnahmen

Durch das IT-optimierte Liefernetzwerkdesign wird nicht nur die Umwelt geschont, sondern es lassen sich erhebliche Kostenvorteile erzielen. Die Firma Bosch erhielt im Jahr 2017 den Logistikpreis des Bundesverbands für Logistik für die geschäftsbereichsübergreifende Optimierung ihres weltweiten Transportnetzwerks aus 20.000 aktiven Lieferanten, 270 Fertigungswerken, 800 Lagerstandorten und 250.000 Kunden. Dabei wurden 15 % der Logistikkosten eingespart [7]. Derartig komplexe Optimierungen sind erst durch die heute verfügbare

Tab. 1 Überblick über IT-basierte strategische Maßnahmen für eine nachhaltige Wertschöpfung

Maßnahmen auf strategischer Ebene	Wirkung auf Effizienz	Wirkung auf Konsistenz
Supply Chain Design inkl. Standortwahl für Zwischenlager und Produktionsstätten	Geringere Lagerflächen, kürzere Transportwege, weniger Fahrten	Umweltverträglichere Transportmittel bevorzugen
Produktionsverfahren (3-D-Druck)	Volumen (kompakter Toner) und Nähe	–
Flexible Nachschubsteuerung mit Lieferanten (z. B. VMI, CP, DDMRP)	Weniger Transporte, bessere Auslastung	–

VMI Vendor Managed Inventory, CP Capacity Planning, DDMRP Demand Driven Material Requirements Planning

bare leistungsfähige Hardware und Software zeitnah zu errechnen.

Dezentralisierungsstrategien mithilfe von 3-D-Druck machen Transporte wesentlich kompakter und vermeiden die Nachteile kleiner, seltener Liefermengen und die damit verbundene Lagerhaltung (Tab. 1).

Beispiele betrieblicher taktischer Maßnahmen

Erst die leistungsfähige IT ermöglicht, die Nachschubsteuerung zwischen Vertragspartnern in der Logistikkette flexibel zu vereinbaren. Anstelle einer Lieferung in einer bestimmten Menge zu einem bestimmten Zeitpunkt erhalten beide Partner Einblick in die Bedarfs- und Bestandsliste des Partners und können in einem zeitlichen Lieferintervall eine variable Menge liefern, sodass die Interessen beider Partner gewahrt bleiben. Zusätzliche Fahrten und teure Produktwechsel auf der Produktionslinie werden vermieden. Die technischen Systeme zur sensorischen Erfassung der Lagerbestände, zur Abbildung der Komplexität im ERP(Enterprise Resource Planning)-System, zur mathematischen Optimierung der Produktion und die nötigen Bandbreiten für die Datenübertragung existieren heute. Häufig stehen jedoch noch „politische“ Erwägungen und gefühlte Marktmacht der Geschäftspartner einem ökonomisch sinnvollen Umschalten von einer Punktbestellung zu einer bedarfsgenauen Echtzeitnachsuschubsteuerung innerhalb von als Intervall definierten Freiheitsgraden für den Lieferant im Wege.

Lösungen, die Gebäudeinfrastruktur, Intralogistik und Beschaffungsplanung kombinieren, sparen bedarfsbezogen Energie für Klimatisierung und Beleuchtung im Intralogistikbereich, und solche zur optimalen Transportmittelwahl reduzieren Emissionen (Tab. 2).

Beispiele betrieblicher operativer Maßnahmen

Moderne cloudbasierte Logistikmarktplätze und Transportvermittlungsplattformen wie Uber Freight tragen zu einer geringeren Quote von Leerfahrten bei und helfen bei der nachhaltigen operativen Entscheidung, ein Gut zum Bestimmungsort zu liefern. Routenplaner, Verpackungsoptimierungs- und Ladungsoptimierungssoftware tragen ebenso zu einer Verringerung der Umweltschädlichkeit von Produktions- und Logistikprozessen bei (Tab. 3).

Infrastrukturelle, überbetriebliche Maßnahmen

Nicht einem Betrieb zuzuordnende Wertschöpfungsprozesse werden flankiert durch IT-gestützte Maßnahmen für die integrierte und verbraucherübergreifende Optimierung von Energie und Ressourcen beispielsweise in Form von „smart grids“, intelligenten Steuerungen sowie Algorithmen für Last- und Energieprognosen. Gleiches gilt für weitere Ressourcen und Infrastrukturen wie z. B. Wasser, Abwasser, Dampf, Fernwärme, Verkehrsinfrastruktur, Informationsinfrastruktur etc. Auch bei diesen Infrastrukturen trägt IT zu einer schonenderen Nutzung von Ressourcen bei.

Ausblick

Kritische Auseinandersetzung

Natürlich ist IT nicht ohne negativen Einfluss auf die Ökologie. Der Verbrauch an elektrischer Energie der gesamten deutschen Industrie war in 2018 nur etwa 21-mal so hoch wie der Stromverbrauch in Googles Rechenzentren (10,6 TWh zu 227 TWh) [8, 9]. Auch ist die Gewinnung benötigter Rohstoffe wie Lithium oder Gold mit nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt verbunden. Eine kritische Auseinandersetzung, die den Rahmen dieses Artikels sprengen würde, ist folglich nötig. Bezieht man jedoch den Gesamtenergieverbrauch in den Sek-

Tab. 2 Überblick über IT-basierte taktische Maßnahmen für eine nachhaltige Wertschöpfung

Maßnahmen auf taktischer Ebene	Wirkung auf Effizienz	Wirkung auf Konsistenz
Nachschuboptimierung: Verknüpfung der Beschaffung mit der Produktionsplanung zur Optimierung von Bestellhäufigkeit und Bestellmengen	Weniger Transporte Bessere Auslastung Energieeinsparung Verpackungsmaterialeinsparung	–
Taktische Verpackungs(mittel)optimierung (Größe, Form, Art)	Volumenreduktion → höhere Packungsdichte, weniger Transporte, weniger Abfall	Bei wiederverwendbaren Verpackungen auch Wirkung auf Konsistenz
Verknüpfung der Intralogistik mit der Beschaffungs- und Transportlogistik	Optimierung von Beleuchtung, Heizung/ Kühlung, Lageraufteilung bzgl. kommender Situation → Energiereduktion	Bei Nutzung von erneuerbarer Energie auch Wirkung auf Konsistenz

Handlungsempfehlung

IT spielt bisher leider noch keine herausgehobene Rolle in der CSR-Strategie von Unternehmen. Während heute in CSR-Abteilungen häufig das Augenmerk auf der Gestaltung nachhaltiger Verträge, der Zertifizierung oder der Dokumentation von Lieferanten liegt, so sollte künftig das Augenmerk stärker auf die Möglichkeiten ökologisch nachhaltigeren Wirtschaftens durch den Einsatz von IT-Werkzeugen gelegt werden. Dadurch lassen sich häufig auch Kosten einsparen.

toren Industrie, Verkehr, Handel und Dienstleistungen über alle Energieträger hinweg (das sind in Deutschland 1862 TWh im Jahr 2018) auf den gesamten ITK-bezogenen Energieverbrauch in Deutschland (39,6 TWh im Jahr 2017 nach [10]) über alle Sektoren hinweg, so wird deutlich, dass hier die positiven Effekte deutlich größer als die negativen sein können.

Weltweit sieht die GeSI-Studie „Smarter2030“ das CO₂-Vermeidungspotenzial im Jahr 2030 durch den smarten Einsatz von IT um den Faktor 9,7 größer als die durch IT-Nutzung verursachten direkten Emissionen [11].

Zusammenfassung

Moderne IT-Produkte sind „Enabler“ für eine bessere ökologische Nachhaltigkeit. Gewachsene technische Ressourcen wie RAM und CPU-Leistung ermöglichen intelligente Datenauswertungen, das Finden von Regeln, das operative Optimieren von Abläufen in Abhängigkeit von geänderten Bedarfs- und Verkehrssituationen sowie ganz neue Beschaffungskonzepte. Sie sind nicht nur nachhaltig im ökologischen Sinne, sondern auch ökonomisch. KI-basierte Verfahren werden künftig zu einer weiteren Verbesserung beitragen und ganzheitlich optimale Entscheidungen unterstützen. Gewachsene Bandbreiten

der Datenübertragung und preiswerte Sensoren fördern automatisierte und ökologisch optimierte Prozesse.

Ausblick

Kommende ökologische Herausforderungen und die dadurch entstehenden Kosten und Risiken werden mit den heute möglichen Maßnahmen wechselwirken. Hier sind beispielsweise die Auswirkungen des Klimawandels, neuer Richtlinien bzgl. Umweltverträglichkeit, die in einigen Bereichen eintretende Ressourcenverknappung und der Wandel des verfügbaren Energiemixes zu nennen. Aber auch diesen Veränderungen ist mit moderner IT besser zu begegnen.

Künftige ökonomische Herausforderungen werden mit den Nachhaltigkeitsbemühungen interferieren. Die Globalisierung bzw. auch die mit Blick auf Pandemierisiken erfolgende De-Globalisierung, Handelskriege, veränderte Technologien, Automatisierung und Dezentralisierung mit einhergehenden neuen Wirtschaftsmodellen, Monopolisierung mit einhergehender Machtkonzentration und Marktveränderung sind Herausforderungen, bieten jedoch auch Chancen für mehr Nachhaltigkeit.

Und schließlich werden kommende soziale Veränderungen neue Anforderungen an die IT der Zukunft stellen, wie beispielsweise die Zukunft der Arbeit, ein sich veränderndes Konsumverhalten, höhere Erwartungen an schnelle Verfügbarkeit, der demografische Wandel, Erwartungen an Work-Life-Balance, Urbanisierung und zunehmende Sicherheitsrisiken.

Es bleibt also spannend für unsere Zukunft. Die technologischen Mittel für die kommenden Herausforderungen sind vorhanden.

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung,

Tab. 3 Überblick über IT-basierte taktische Maßnahmen für eine nachhaltige Wertschöpfung

Maßnahmen auf der operativen Ebene	Wirkung auf Effizienz	Wirkung auf Konsistenz
Nutzung von Transportplattformen	Höhere Effizienz durch Vermeidung von Leerfahrten	Bei Auswahl nach Treibstoff auch Konsistenz
Operative Verpackungs- oder Ladungsoptimierung	Mehr Gut pro Verpackung oder pro Transport	–
Transportwegeplanung und Verkehrswegeoptimierung	Verbrauchs- und Emissionsreduktion	Einhaltung Gefahrgutaufgaben

Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- [1] Thompson, J. W. (2019). *The New Sustainability: Regeneration*. Barcelona. SCM Konferenz. Zitiert nach Gartner
- [2] (2019). SCM Konferenz Barcelona. www.triplepundit.com/story/55496 Nielsen data Zitiert nach Gartner. Zugegriffen: 5.10.2020.
- [3] Franzosa, R. Future of Supply Chain Survey, SCM World 2017, Zitiert nach Gartner SCM Konferenz Barcelona, 2019.
- [4] <https://www.business-wissen.de/artikel/einkauf-nachhaltige-beschaffung-fuehrt-zu-wettbewerbsvorteilen/>. Zugegriffen: 5.10.2020.
- [5] McKinsey Company (2020). *The ESG premium: new perspectives on value and performance*
- [6] Glanze, E., Nüttgens, M., & Ritzrau, W. (2021). Unternehmenserfolg durch Nachhaltigkeit – Reifegrad und Vorgehensmodell zum Aufbau eines datenbasierten Nachhaltigkeitsmanagements. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 58, 155–166.
- [7] <https://www.bvl.de/presse/meldungen/meldungen-2017/deutscher-logistik-preis-2017>. Zugegriffen: 5.10.2020.
- [8] <https://www.statista.com/statistics/788540/energy-consumption-of-google/>. Zugegriffen: 5.10.2020.
- [9] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren>. Zugegriffen: 23.11.2021.
- [10] <https://www.bundestag.de/resource/blob/651446/d226ff9f-f67a3c29d893859121cfc5fe/WD-8-041-19-pdf-data.pdf>. Zugegriffen: 23.11.2021.
- [11] <https://smarter2030.gesi.org/the-opportunity/>. Zugegriffen: 5.10.2020.