



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



## Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Mittelstand-Digital Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS Ausgabe 14

### **Impressum**

### Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital WIK-Consult GmbH Rhöndorfer Straße 68 53604 Bad Honnef HRB: Amtsgericht Siegburg, 7043 Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0)2224-9225-68 E-Mail: mittelstand-digital@wik.org

www.mittelstand-digital.de

Verantwortlich: Martin Lundborg Redaktion: Lisa Schrade-Grytsenko Satz und Layout: Karin Wagner

### **Urheberrechte:**

Namentlich gekennzeichnete Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für den Inhalt der Texte sind die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

### **Bildnachweis:**

Titel: jojokrap - adobe.stock Seite 5: Pop & Zebra - Unsplash

Seite 3.10p & Zebra - Orisprash Seite 11: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover/Nele Lüpkes Seite 15: TU Darmstadt | PTW | Jan Hosan Seite 17: TU Darmstadt | PTW

Seite 21: arborpulchra - adobe.stock

Seite 22/23: Sonja Riedel Seite 24: Annika Pilgrim Seite 25: Me studio - adobe.stock

Seite 26/27: Digital in NRW

Seite 28: Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen

Seite 30: Kasjan Farbisz - Pixabay Seite 37: eCom Logistik GmbH 2019 Seite 38: HNEE / Neuhaus 2019 Seite 39: HNEE / Feuerschütz 2019 Seite 42: Joaquin Corbalan - adobe.stock

Seite 48: Thomas Pleil / Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kommunikation Seite 52: bodkins18 - Pixabay

**Stand:** September 2020

### Druck:

Medienhaus Plump GmbH Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

ISSN (Print) 2198-8544 ISSN (Online) 2198-9362

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird möglicherweise auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.



Tarek Annan, Leonie Maier

# Green Software und die Ressourceneffizienz recyclebarer IT-Schnittstellen

Im öffentlichen und politischen Diskurs ist der Wunsch nach mehr Nachhaltigkeit und die Notwendigkeit, unsere Systeme hin zu einer klimaverträglicheren Version ihrer selbst zu verändern, unüberhörbar. Fast jeder Teilbereich von Wirtschaft, Industrie und Dienstleistung unterliegt heute dem Druck, nachhaltig zu werden. Der Megatrend der Nachhaltigkeit geht mit einem weiteren Megatrend einher, nämlich der Digitalisierung. Der Begriff GreenTech nimmt hierbei eine Schlüsselrolle ein und verbindet die beiden Trends der Digitalisierung und der Nachhaltigkeit. Er bezeichnet Technologien, die Belastungen für die Umwelt von vornherein zu vermeiden versuchen, sie verringern oder bereits entstandene Schäden beheben. Außerdem hilft der Einsatz von GreenTech Unternehmen dabei, mit knappen und teurer werdenden Rohstoffen effizienter zu wirtschaften.

Im Folgenden wird eine wichtige Komponente von GreenTech betrachtet - Software. Unter dem Begriff Software fasst man im Allgemeinen die immateriellen Teile eines computerbasierten Systems zusammen. Im Gegensatz dazu werden die Geräte und anderen materiellen Komponenten als Hardware bezeichnet.<sup>2</sup> In diesem Artikel soll gezeigt werden, wie bei der Herstellung und immer relevanter werdenden Vernetzung von Software Ressourcen gespart werden können und wie das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft seinen Beitrag zu einer nachhaltigeren digitalen Transformation des mittelständisch geprägten deutschen Softwaremarktes leistet.

Um die Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung zu erreichen, haben wir es inzwischen mit einer Reihe von Regelungen und Gesetzen wie dem Stromsteuergesetz, dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz oder Umweltverträglichkeitsprüfungen zu tun. Daneben gibt es eine beträchtliche Anzahl nichtstaatlicher Initiativen sowie Umweltsiegel, durch die

<sup>1</sup> Zukunftsinstitut, Glossar.

<sup>2</sup> Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik.

umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen als solche gekennzeichnet werden können. Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) beschränkte sich jedoch bisher auf die Nachhaltigkeit der Produktion von Hardware. Wie und wo werden Computer, Prozessoren und Speichermedien produziert oder wie lange ist ihr Lebenszyklus? Auch hierfür gibt es Labels und Zertifizierungen. Dies ist sinnvoll, da für die Produktion von Hardware eine Menge Ressourcen benötigt werden, deren Gewinnung oft mit Umweltschäden und verbesserungswürdigen Arbeitsbedingungen einhergeht. Zur Veranschaulichung des Ausmaßes an Ressourcenverbrauch können beispielsweise die mehr als 7 Milliarden Smartphones dienen, die seit 2007 produziert wurden und deren durchschnittliche Nutzungsdauer in Deutschland im Jahr 2019 bei 2,7 Jahren lag.<sup>3</sup>

Für nachhaltige Software war ein solches Nachhaltigkeits-Label bislang nicht verfügbar. Auch wurde über die "Nachhaltigkeit" der verwendeten Software kaum gesprochen, zumal es wenig einheitliche Definitionen oder allgemein akzeptierte Standards dafür gab.

### Warum ist Software im Zusammenhang mit Ressourcenschonung relevant?

Auf den ersten Blick erscheint der Zusammenhang zwischen Software und der Einsparung natürlicher Ressourcen wenig schlüssig - schließlich handelt es

3 Vgl. Greenpeace (2017).

sich bei Softwareprodukten um immaterielle Güter. In Wirklichkeit jedoch ist der Gebrauch von Software in der heutigen Zeit für einen erheblichen Teil des weltweiten Energieverbrauchs mitverantwortlich.

Obwohl Software, wie bereits erwähnt, nicht direkt aus Primärrohstoffen wie Kohle oder aus Umweltmedien wie Wasser besteht, gibt es verschiedene Mechanismen, durch die Softwareprodukte diese natürlichen Ressourcen verbrauchen:

- ► Hierzu zählt zum Beispiel der Stromverbrauch sowie die
- ► Hardware-Kapazität, die durch Software genutzt wird und somit deren Lebenszyklus beeinflusst.
- ➤ Zusätzlich beeinflusst Software besondere Eigenschaften von Hardware-Betriebszuständen, wie Energiesparmodi oder die Speicherlast.

Ein weiterer wichtiger Begriff in diesem Zusammenhang ist die Obsoleszenz von Hardwareprodukten, oder anders gesagt: Wann muss die vorhandene Hardware durch ein neueres, funktionsfähigeres Produkt ausgetauscht werden? Oftmals wird dies durch neue Software erforderlich. Unter anderem durch die Limitation der Hardware-Nutzungsdauer verbraucht Software also indirekt natürliche Ressourcen.<sup>4</sup>

Ausgehend davon, dass Software natürliche Ressourcen in Anspruch nimmt, muss es im Umkehrschluss auch die Möglichkeit geben, durch den bewussten

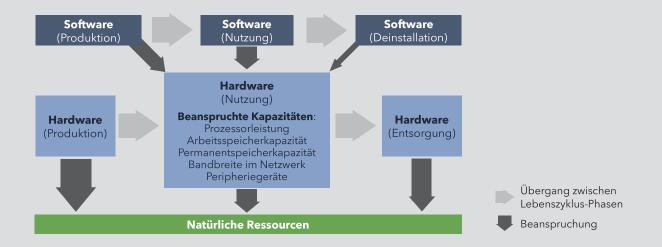


Abbildung 1: Ressourcenverbrauch durch Softwarenutzung. Quelle: Hilty und Naumann (2017), S. 4

<sup>4</sup> Umweltbundesamt (2015).

Einsatz bestimmter Software ebendiese Ressourcen zu schonen – indem die "grüne" Software beispielsweise den Stromverbrauch der Hardware minimiert oder zumindest weniger beansprucht als eine herkömmliche Software.

Eine Druckersoftware, welche per Werkseinstellung so programmiert ist, dass standardmäßig - wenn nicht ausdrücklich anders gewünscht - monochromatisch und doppelseitig gedruckt wird, kann zum Beispiel zur Einsparung von Druckressourcen beitragen. Ähnlich lässt sich dies auf größere Dimensionen übertragen.<sup>5</sup>

### Was ist Green Software Engineering?

Was also ist das Umweltschutzpotential von Informationssystemen? Können wir das Zeitalter von Green Software Engineering einleiten?

Eine Idee davon, was Green Software Engineering sein kann, gibt das GREENSOFT-Modell, welches Naumann et al. (2011, 2015) entwickelt und somit ein konzeptuelles Referenzmodell für grüne und nachhaltige Software geschaffen haben. Es beinhaltet unter anderem die Abdeckung des gesamten Lebenszyklus einer Software sowie die wiederholte Durchführung von Energieeffizienzmessungen bereits während des Entwicklungsprozesses.

Zu den Anforderungen einer grünen und nachhaltigen Software gehören demnach:

- Bedarfsgerechte Steuerbarkeit.
- Unterstützung offener Standards bei Datenformaten.
- Neue Versionen stellen bezüglich Speicherplatz, Rechenleistung und Bandbreite keine höheren Anforderungen, es sei denn, zusätzliche Funktionen erfordern dies zwingend.
- Kernfunktionen bleiben dauerhaft auf älterer Hardware ausführbar.
- Benutzergerechte Konfigurationsmöglichkeiten für energiesparende Modi.
- Power Awareness optimales Management der Hardware in Bezug auf den Energieverbrauch.
- 5 Im Rahmen dieses Aufsatzes kann der Aspekt der Ressourceneinsparung durch konkreten Softwareeinsatz nicht behandelt werden. Obwohl es ebenfalls bereits viele spannende Ansätze im Bereich der Nachhaltigkeit durch Software gibt, konzentrieren wir uns hier auf die Nachhaltigkeit von Software.

- "Abschaltfreundlichkeit", Software sollte nicht zum Dauerbetrieb von Hardware animieren.
- ► Unterstützung sparsamer Datenformate in Hinblick auf Bandbreite und Speicherplatz.
- Flexibilität bezüglich verwendbarer Peripheriegeräte (Beschaffungszwänge minimieren).
- Unerwünschte Werbung lässt sich abschalten.

Diese Stichpunkte sind erste Ideen für nichtfunktionale Anforderungen an grüne Software, die in einer Analyse des Umweltbundesamtes von 2015 genannt werden.<sup>6</sup>

Nachdem Öko-Tests, EU-Ecolabel und Zertifizierungen für Elektro- und Küchengeräte bereits viele Jahre bekannt sind, präsentierte die Forschergruppe um Prof. Dr. Stefan Naumann Ende 2019 erstmals ihr Umweltsiegel "Blauer Engel für ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte" bei einem Kongress des Chaos Computer Club in Leipzig.<sup>7</sup> Das Umweltzeichen gibt Verbraucherinnen und Verbrauchern die Möglichkeit, sich bei der Wahl eines (Software-)Produkts für das Klimafreundlichere zu entscheiden; es schafft Aufmerksamkeit für die Rolle von Software im Nachhaltigkeitsbereich und verfolgt das Ziel, die Ressourceneffizienz in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) zu steigern. Als erster Bereich der IKT wird sich auf Anwendungssoftware, die primär auf Desktop-Systemen läuft, fokussiert. Eine Erweiterung des Geltungsbereiches auf weitere Architekturen, wie bspw. Systemsoftware und mobile Apps, ist zu einem späteren Zeitpunkt angedacht.<sup>8</sup> Software-Hersteller können das Umweltzeichen nun beantragen und ihre Software in den folgenden drei Bereichen prüfen und auszeichnen lassen:

- 1) Energieeffizienz
- 2) Ressourcenschonung
- 3) Transparente Schnittstellen

## Die Herstellung transparenter Schnittstellen am Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft

Im Folgenden wird auf den Punkt der *Transparenten Schnittstellen* eingegangen. Es soll aufgezeigt werden, inwiefern das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft (KIW) durch seine Arbeit einen Beitrag zur Herstellung von nachhaltiger Software leistet.

<sup>6</sup> Umweltbundesamt (2015).

<sup>7</sup> Saarbrückener Zeitung (2020).

<sup>8</sup> Blauer Engel Umweltzeichen (2020).

Mit offenen Standards wird der Verbrauch natürlicher und betrieblicher Ressourcen reduziert und in der Konsequenz ein nachhaltiges Arbeiten ermöglicht. Die Nutzung von transparenten und standardisierten Schnittstellen bietet demnach einen ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Ansatz.

Das Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft verfolgt als eines seiner Hauptziele die Entwicklung von transparenten Schnittstellen (API) zur Interdomänenkommunikation zwischen mittelständischen Softwareprodukten.<sup>9</sup> Dazu werden die von Softwarenutzern verwendeten Datenformate, die das Softwareprodukt zum Austausch von Daten mit anderen Programmen verwendet, zur Ermöglichung von Interoperabilität dokumentiert. Folgen die Datenformate und Schnittstellen offenen Standards, ist eine Vernetzung mit anderen Softwareprodukten durch den Austausch von vorher definierten Fachobjekten problemlos möglich - man könnte dieses Vorgehen auch als "Schnittstellen-Recycling" bezeichnen. Das Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft hat es sich zur Aufgabe gemacht, einen solchen Schnittstellen-Standard öffentlich in einem Schnittstellen-Katalog anzubieten<sup>10</sup> und damit an einer Wiederverwendung von Code, Software und Ressourcen zu arbeiten. 11

Die KIW-Schnittstellen unterliegen den folgenden Grundsätzen:

- Datenaustausch-Definitionen auf Basis bestehender, offener Standards.
- Fokus auf dem Interdomain-Datenaustausch und dem "Need-To-Know" Prinzip.
- Offenheit für agile Weiterentwicklung und Schärfung.
- Möglichst Datenhoheit je Fachobjekt (Basisdaten) in einem System.

Um IT-Mittelständlern die Suche nach geeigneten Kooperationspartnern zu erleichtern, hat das Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft eine eigene Matching-Appentwickelt, mit der sich die Softwareunternehmen frei vernetzen und so auf die gestiegenen Anwenderbedürfnisse reagieren können.<sup>12</sup>

Generell ermöglicht der schnelle und unkomplizierte Zusammenschluss von deutschen mittelständischen Softwarelösungen ein für die jeweiligen Aufgabenbereiche zugeschnittenes IT-System, ohne unnötigen Ballast zu generieren. So entstehen Innovationen "made in Germany", welche jenseits von isolierter Basis- oder Anwendungssoftware den Mittelstand in der digitalen Transformation nachhaltig nach vorne bringen.<sup>13</sup>

Zusammenfassend gilt, dass Software unter anderem dann zu einer nachhaltigen Ressource werden kann, wenn sich deren Produzenten auf gemeinsame Standards einigen. Dadurch werden nicht nur Ressourcen eingespart, sondern auch Kreativpotentiale entlang der Wertschöpfung freigesetzt.

Aktuell erreicht das KIW mehr als 2.000 mittelständische IT-Unternehmen in Deutschland und hat bereits über 19 IT-Unternehmer in 5 Pilotprojekten mittels transparenter APIs technisch und unternehmerisch vernetzt.

Diese IT-KMU schaffen Innovationen durch Kooperationen und bewegen sich damit auf eine zukunftsweisende Wertschöpfung durch "Kooperation statt Konkurrenz" zu.<sup>14</sup>

<sup>9</sup> Finden Sie alle IT-Konsortien des KIW unter: https://itwirtschaft. de/pilotprojekte/.

<sup>10</sup> KIW-Schnittstellenkatalog: https://itwirtschaft.de/wp-content/uploads/2020/06/KIW-Schnittstellenkatalog\_06.2020.pdf.

<sup>11</sup> Finden Sie heraus wie das Schnittstellenökosystem funktioniert. Hier finden Sie ein Video des KIW dazu: https://www.youtube. com/watch?v=d5PLQkY-Rtl.

<sup>12</sup> Downloadbar im AppStore und bei GooglePlay: https://itwirtschaft.de/it2match/.

<sup>13</sup> Vgl. Johannsen et al. (2020).

<sup>14</sup> Vgl. Schmitz & Annan (2020).

### **Autoren**



Tarek Annan studierte an der Universität Trier Jura und Politikwissenschaft. Bei dem europäischen Verband der nachhaltigen Wirtschaft Ecopreneur. eu arbeitete er an der nachhaltigen Transformation von KMU und später als Referent für Digitalpolitik bei der Industrie und Handelskammer München. Für den Bundesverband

IT-Mittelstand e.V. ist er aktuell am Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft für die Konsortiumsbildung von IT-Unternehmen verantwortlich. Freiberuflich hält er auf internationalen Konferenzen Vorträge zu Themen des "Digitalen Deutschen Mittelstands".



Leonie Maier studiert Humanmedizin an der Charité Universitätsmedizin Berlin und arbeitet im Cognitive Neurology Lab, einer gemeinsamen Arbeitsgruppe der Neurologie der Charité und der Berlin School of Mind and Brain. Zurzeit promoviert sie in einem Projekt zur Gedächtniserforschung durch Virtual Reality

Tasks, welches gemeinsam mit dem Fraunhofer Heinrich Hertz Institut konzipiert wurde. Sie ist freiberufliche Autorin unter anderem für Start-ups im Digital Health Bereich und interessiert sich für KI-Anwendungen in der Medizin.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft (KIW) informiert die mittelständisch geprägte IT-Wirtschaft und fördert die Vernetzung sowie die Realisierung kooperativer Geschäftsmodelle. Die Kernaufgabe des Kompetenzzentrums ist die Vernetzung von mittelständischen IT-Unternehmen und deren IT-Lösungen. Einzelne IT-Mittelständler in den Konsortien tragen dann jeweils immer nur einen Teil dazu bei, um gemeinsam neue digitale Angebote und komplexe Lösungen zur Digitalisierung für kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) zu schaffen, die aus intelligent vernetzten, aber autonomen Branchen-Champions bestehen. Für den IT-Mittelständler mit großer Nischenexpertise erschließen sich daraus Möglichkeiten, im Konsortium gemeinsam mit anderen IT-Mittelständlern kooperative IT-Lösungen für KMU anzubieten und somit ihr eigenes Portfolio zu erweitern.

https://itwirtschaft.de/



#### Literatur

- Blauer Engel Umweltzeichen (2020): Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte. DE-UZ 215 Vergabekriterien. https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20215-202001-de%20Kriterien.pdf. Abruf am 25.07.2020.
- Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik. https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/technologien-methoden/Software. Abruf am 25.07.2020.
- Greenpeace Report (2017): 10 Jahre Smartphone. https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace. de/files/publications/s01981\_greenpeace\_ report\_10\_jahre\_smartphone.pdf. Abruf am 25.07.2020.
- Hilty, L., Naumann, S., Maksimov, Y., Kern, E., Filler, A., Guldner, A., Gröger, J. (2017): Kriterienkatalog nachhaltige Software. 10.13140/RG.2.2.18069.22242.
- Johannsen, A., Annan T., Eifert F. (2020): Der IT-Mittelstand als Wegbereiter für datengetriebene und kooperative Geschäftsmodelle in Wissenschaft trifft Praxis: Mittelstand Digital Magazin. Ausgabe 13. S. 59-67.
- MDR Wissen, Siebert, D. (2020): Unsichtbares Energiesparen Blauer Engel für Software https://www.mdr. de/wissen/blauer-engel-software-100.html. Abruf am 25.07.2020.
- Naumann, S., Dick, M., Kern, E., Johann, T. (2011): The GREENSOFT Model: A Reference Model for Green and Sustainable Software and Its Engineering. In Sustainable Computing: Informatics and Systems 1 (2011), S. 294-304.
- Naumann, S.; Kern, E., Dick, M., Johann, T. (2015): Sustainable Software Engineering: Process and Quality Models, Life Cycle, and Social Aspects. In L.M. Hilty and B. Aebischer (eds.), ICT Innovations for Sustainability, Advances in Intelligent Systems and Computing 310.
- Saarbrückener Zeitung (2020): Forscher entwickeln Blauen Engel für Software https://www.saarbrue-cker-zeitung.de/saarland/st-wendel/birkenfelder-forscher-entwickeln-erstes-umweltsiegel-fuer-software\_aid-48975085. Abruf am 25.07.2020.
- Schmitz, G., Annan, T. (2020): Geschäftsmodellinnovation durch Kooperationen. https://www.handbuchmittelstand.de/coopetition/. Abruf am 25.07.2020
- Umweltbundesamt: Grüne Software Ermittlung und Erschließung von Umweltschutzpotenzialen der Informations- und Kommunikationstechnik (Green IT) Teilvorhaben 3: Potenzialanalyse zur Ressourcenschonung optimierter Softwareentwicklung und -einsatz(2015) https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\_22\_2015\_gruene\_software.pdf. Abruf am 25.07.2020.
- Zukunftsinstitut, Glossar: https://www.zukunftsinstitut. de/artikel/mtglossar/neo-oekologie-glossar/; Abruf am 25.07.2020.