



3. Workshop: Nachhaltige Wertschöpfungssysteme


Thorsten Schoormann ¹, Friedemann Kammler ², Paul Christoph Gembarski ³
und Simon Hagen⁴


1 Einleitung


Vor dem Hintergrund aktueller, gesellschaftlicher Herausforderungen [Th20] ist die Entwicklung (digitaler) Produkte und Dienstleistungen gegenwärtig von einem Umdenken hin zu mehr Nachhaltigkeit und Verantwortung geprägt [Di20, Lo21, Sc23]. Dies betrifft den gesamten Lebenszyklus solcher Angebote von der Ideenentwicklung und Gestaltung bis zum Betrieb, zur Nachnutzung und zum Recycling. Informations- und Kommunikationstechnologie nimmt dabei nicht nur die traditionelle Rolle als Intermediär zwischen den anbietenden Unternehmen und dem Kundensegment ein. Sie ist vor allem auch ein Enabler vernetzter, leistungsübergreifender Funktionen [Ha19] bis hin zur Autonomisierung ganzer Prozessabläufe, in denen etwa Umweltveränderungen sensorisch erfasst und Handlungsmöglichkeiten abgeleitet werden.

Für die Implementierung solcher Funktionen werden oftmals datengetriebene Angebote mehrerer Organisationen in Wertschöpfungssystemen (WSS) gebündelt, um Fähigkeiten und Ressourcen übergreifend zu nutzen. WSS können Leistungsangebote ad-hoc auf konkrete und sich verändernde Situationen zuschneiden, um nachhaltige Lösungen zu erbringen [GK21]. Die holistische Perspektive der WSS eröffnet dabei neue Wege, sich von der einzelnen Anwendung zu lösen und unternehmensübergreifende Potenziale zur Verbesserung, auch unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitszielen, umzusetzen. Die neuen Möglichkeiten sowie die damit einhergehenden Herausforderungen für WSS können in die drei Dimensionen für ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit [EI97] über den gesamten Lebenszyklus hinweg gegliedert werden.

Vor dem Hintergrund *ökonomischer* Aspekte ergeben sich durch die zentrale Rolle von Daten teils disruptive Veränderungen für den Markt und den Wettbewerb. Die durch den technologischen Fortschritt immer kürzer werdenden Innovationszyklen müssen kontinuierlich überwacht werden, um etwa Kompatibilität von Angeboten langfristig sicherzustellen. Hierbei ergeben sich auch neue eigenständige Leistungen, die sich bspw. mit dem zur Verfügung stellen, dem automatischen Austausch oder der sicheren

¹ Universität Hildesheim, Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik, Universitätsplatz 1, 31141 Hildesheim, schoormann@uni-hildesheim.de; Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering, Industrial Manufacturing, Speicherstraße 6, 44147 Dortmund,  <https://orcid.org/0000-0002-3831-1395>

² UNEOS AG, friedemann.kammler@uneos.io,  <https://orcid.org/0000-0002-2418-4882>

³ Leibniz Universität Hannover, Institut für Produktentwicklung und Gerätebau (IPEG), An der Universität 1, 30823 Garbsen, gembarski@ipeg.uni-hannover.de,  <https://orcid.org/0000-0002-2642-3445>

⁴ Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Smart Enterprise Engineering, Hamburger Str. 24, 49084 Osnabrück, simon.hagen@dfki.de

Verwendung von Daten befassen. Beispiele sind Daten-Marktplätze [Va21], datenbasierte Geschäftsmodelle [Sc22] und Plattform-Geschäftsmodelle [He20]. Besonders herausfordernd ist hier die Festlegung von Preisen und Werten [Pe23], die nun dynamisch und kundenspezifisch bestimmt werden können.

Mit dem Fokus auf der Erfüllung individueller Kundenbedürfnisse können Unternehmen und gesamte WSS ihre Aktivitäten so gestalten, dass bspw. der Materialeinsatz in der Produktion und der Ausstoß von Emissionen in der Logistik minimiert werden. Im Zusammenhang mit *ökologischen* Zielen entstehen durch WSS neue Wege Ressourcen einzusparen, wiederzuwenden und/oder anderen zugänglich zu machen. Zu den Ansätzen zählen das Virtualisieren von Produktfunktionen (z.B. durch Digitale Zwillinge [WD21]), das Ersetzen von Dienstleistungen durch datengetriebene Varianten [KB19], das Teilen von Produkten (z.B. Sharing Economy [GK21]) oder das Erkunden alternativer Verwendungen von „ausgemusterten“ Leistungen [GL18, Br20].

Neben den ökonomischen und ökologischen Facetten spielt zunehmend auch die *soziale* Nachhaltigkeitsdimension in WSS eine wichtige Rolle [Wu23, SK20]. Einerseits können neue Infrastrukturen den Zugang zu großen Datenmengen ermöglichen, um auch kleinere Unternehmen und Startups in die Lage zu versetzen digitale Lösungen zu entwickeln. Andererseits besteht die Gefahr von sich verhärtenden Marktstrukturen, in denen wenige Organisationen die Macht über Zugänge und Daten haben und somit starke Abhängigkeiten schaffen [HA17]. Fragen hinsichtlich digitaler Verantwortung, transparentem Umgang mit Daten, Schaffung von Vertrauen und Sicherstellung sozial gerechter Produktions- und Lieferketten gilt es daher weiter zu untersuchen.

Aus wissenschaftlicher Perspektive entsteht im Kontext von WSS und Nachhaltigkeit ein interdisziplinäres Spannungsfeld, das unterschiedliche Fragestellungen und Anwendungsfelder verbindet. Hierzu zählt sowohl der Fortschritt datengetriebener Technologien, insbesondere unter Berücksichtigung innovativer Anwendungen der Künstlichen Intelligenz [Sc23], als auch grundlegende Infrastrukturmaßnahmen wie der Aufbau von sicheren, digitalen Datenökosystemen und Data Spaces. Andererseits ist zu klären, wie technische Innovationen messbar und zuverlässig Beiträge zu ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Angeboten leisten können. Hierfür gilt es, auch das Verhältnis zwischen erzieltm Nutzen und in Kauf genommenen Aufwänden kritisch zu beleuchten und neue, wirksame Geschäfts- und Kooperationsmodelle zu identifizieren.

2 Beiträge für den NaWerSys-Workshop 2023

Der NaWerSys-Workshop möchte in dem oben genannten Spannungsfeld Forscherinnen und Forschern die Möglichkeit geben, aktuelle Ergebnisse und Praxisblicke zu präsentieren. Konzeptuelle, empirische und prototypische Beiträge sollen dabei innovative Anwendungen datengetriebener WSS verdeutlichen sowie deren Implementierung in neuen, nachhaltigeren Geschäftsmodellen reflektieren. Ein besonderes Anliegen des Workshops liegt darin, Entwicklungsteams übergreifend zusammenzubringen,

erfolgreiche Anwendungen zu diskutieren und gemeinsame Konzepte, Modelle und Methoden zu prägen, die zur systemischen Gestaltung von WSS beitragen.

Nach einem Peer-Review-Verfahren wurden fünf Beiträge für den dritten NaWerSys-Workshop – im Rahmen der INFORMATIK 2023 – angenommen, die die übergeordnete Motivation zur Gestaltung und zum Management von nachhaltigen WSS aufgreifen:

- In ihrem Beitrag betrachten *Stephanie Winkelmann, Julia Schweihoff, Ilka Jussen* und *Frederik Möller* Ansätze für die Circular Economy in der Automobilindustrie. Basierend auf öffentlichen Daten leiten sie Maßnahmen zur Förderung von Circular Economy ab und klassifizieren diese anhand eines 9R-Frameworks.
- Das Autorenteam um *Christoph Hoppe, Robert Schmelzer, Frederik Möller* und *Thorsten Schoormann* widmet sich der Frage welche Rolle das Teilen von Daten zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen hat. Sie identifizieren Potenziale von Data Spaces und deren Einfluss auf die ökonomische, ökologische und soziale Dimension.
- *Stefan Neubig, Dominik Rebholz, Andreas Hein, Robert Keller* und *Helmut Kremer* analysieren am Beispiel der Tourismusbranche die Potenziale von Knowledge Graphs. Die Betrachtung von Lebenszyklen und die Sicherstellung von Nachhaltigkeit nehmen dabei eine wesentliche Rolle ein.
- Der Kurzbeitrag von *Marco Di Maria, David Walter* und *Ralf Knackstedt* zeigt die Relevanz Interorganisationalem Lernen und stellt Forschungsperspektiven für Ökosysteme vor. Einen besonderen Fokus legen die Autoren auf das sog. Unlearning, das im Spannungsfeld Nachhaltigkeit und Ökosysteme eingesetzt werden kann.
- *Christoph Heinbach, Henning Gössling* und *Oliver Thomas* konzipieren in ihrem Forschungsbeitrag einen Co-bility Hub auf der Grundlage von Gaia-X. Verschiedene Mobilitätskonzepte werden integriert, um Nachhaltigkeit in einem offenen Datenökosystem zu realisieren.

3 Danksagung

Der Workshop wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung durch das Organisationsteam der Jahrestagung INFORMATIK 2023. Ein besonderer Dank geht zudem an das NaWerSys-Programmkomitee, das diesen Workshop mit sorgfältigen Gutachten unterstützt hat: *Dennis Behrens* (Data Scientist), *Katja Bley* (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), *Helge Fischer* (FOM Essen), *Sven Jannaber* (LVM Versicherung), *Ilka Jussen* (TU Dortmund), *Robert Keller* (Hochschule Kempten), *Marvin Auf der Landwehr* (HS Hannover), *Cristina Mihale-Wilson* (Goethe-Universität Frankfurt), *Frederik Möller* (TU Braunschweig, Fraunhofer ISST), *Dimitri Petrik* (Universität Stuttgart), *Gero Strobel* (Universität Duisburg-Essen), *Jannis Vogel* (DFKI Osnabrück) und *Stephanie Winkelmann* (TU Dortmund)

Litertaurverzeichnis

- [Br20] Brinker, J.; Gembarski, P.C.; Hagen, S.; Thomas, O.: Anwendungspotenziale von Additive Repair und Refurbishment für Service-orientierte Geschäftsmodelle. In *Konstruktion für die Additive Fertigung 2019* (S. 43-54). Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2020.
- [Di20] Di Vaio, A.; Palladino, R.; Hassan, R.; Escobar, O.: Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. *Journal of Business Research* 121, S. 283-314, 2020.
- [El97] Elkington, J.: The triple bottom line. *Environmental management: Readings and cases*, 49-66, 1997.
- [GK21] Gembarski, P.C.; Kammler, K.: Mass Customizing for Circular and Sharing Economies: A Resource-Based View on Outside of the Box Scenarios. In *Towards Sustainable Customization: Bridging Smart Products and Manufacturing Systems*, S. 1039-1046. Springer, Cham, 2021.
- [GL18] Gembarski, P.C.; Lachmayer, R.: Product-Service-Systems – What and why Developers can learn from Mass Customization. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures* 13, S. 16-1, 2018.
- [HA17] Hagi, A.; Altman, E. J.: Finding the platform in your product. *Harvard Business Review* 95/4, S. 94-100, 2017.
- [Ha19] Hagen, S.; Brinker, J.; Gembarski, P.C.; Lachmayer, R.; Thomas, O.: Integration von Smarten Produkten und Dienstleistungen im IoT-Zeitalter: Ein Graph-basierter Entwicklungsansatz. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 56, S. 1220–1232, 2019.
- [He20] Hein, A.; Schrieck, M.; Riasanow, T.; Setzke D.S.; Wiesche, M.; Böhm, M.; Kromar, H.: Digital platform ecosystems. *Electronic Markets* 30, S. 87-98, 2020.
- [KB19] Kühne, B.; Böhm, T.: Data-Driven Business Models-Building the Bridge between Data and Value. In: *Proceedings of the European Conference on Information Systems*, Stockholm, Sweden, 2019.
- [Lo21] Lobschat, L.; Mueller, B.; Eggers, F.; Brandimarte, L.; Diefenbach, S.; Kroschke, M.; Wirtz, J.: Corporate digital responsibility. *Journal of Business Research*, S. 122, 2021.
- [Pe23] Petrik, D.; Springer, V.; Strobel, G.; Möller, F.; Schoormann, T.: The Price is Right: Exploring Pricing of Digital Industrial Platforms. *Information Systems Management*, 1-30, 2023.
- [Sc23] Schoormann, T.; Strobel, G.; Möller, F.; Petrik, D.; Zschech, P.: Artificial Intelligence for Sustainability—A Systematic Review of Information Systems Literature. *Communications of the Association for Information Systems*, 52(1), 8, 2023.

- [Sc22] Schweihoff, J. C.; Jussen, I.; Stachon, M.; Möller, F.: Design options for data-driven business models in data-ecosystems. In: Proceedings of the INFORMATIK, Gesellschaft für Informatik, Bonn, pp. 331-345, 2022.
- [SK20] Schoormann, T.; Kutzner, K.: Towards Understanding Social Sustainability: An Information Systems Research-Perspective. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems, Hyderabad, India, 2020.
- [Th20] Thomas, O.; Hagen, S.; Frank, U.; Recker, J.; Wessel, L.; Kammler, F.; Zarvic, N.; Timm, I.: Global crises and the role of BISE. *Business & Information Systems Engineering*, 62/4, S. 385-396, 2020.
- [Va21] van de Ven, M.; Abbas, A. E.; Kwee, Z.; de Reuver, M.: Creating a taxonomy of business models for data marketplaces. In: Proceedings of the 34th Bled eConference: Digital Support from Crisis to Progressive Change, pp. 313-325, 2021.
- [WD21] Wache, H.; Dinter, B.: Digital Twins at the Heart of Smart Service Systems-An Action Design Research Study. In: Proceedings of the European Conference on Information Systems, Virtual, 2021.
- [Wu23] Wulfert, T.; Woroch, R.; Strobel, G.; Schoormann, T.; Bahn, L.: Unboxing the role of e-commerce ecosystems to address grand challenges. In: Proceedings of the European Conference on Information Systems, Kristiansand, Norway, 2023.