

DECEMBER 2019

NO. 5

BAVARIAN
JOURNAL
OF APPLIED SCIENCES®



www.jas.bayern

BAVARIAN
JOURNAL
OF APPLIED SCIENCES®



BAVARIAN JOURNAL



OF APPLIED SCIENCES®

PRINCIPAL EDITOR

Sperber, Peter Prof. Dr. rer. nat.	praesident@th-deg.de
Grzemba, Andreas Prof. Dr.-Ing.	andreas.grzemba@th-deg.de

EDITORIAL BOARD

Ahrens, Diane Prof. Dr. (THD)	diane.ahrens@th-deg.de
Benstetter, Günther Prof Dr.-Ing. (THD)	guenther.benstetter@th-deg.de
Börret, Rainer Prof. Dr.-Ing (HS Aalen)	rainer.boerret@hs-aalen.de
Brotsack, Raimund Prof. Dr. rer. nat. (THD)	raimund.brotsack@th-deg.de
Dorner, Wolfgang Prof. Dr. (THD)	wolfgang.dorner@th-deg.de
Hiller, Jochen Prof. Dr.-Ing. (THD)	jochen.hiller@th-deg.de
Klühspies, Johannes Prof. Dr. habil. (THD)	johannes.kluehspies@th-deg.de
Kunhardt, Horst Prof. Dr. biol. hum. (THD)	horst.kunhardt@th-deg.de
Lanza, Mario, PhD (Soochow University, VR China)	mlanza@suda.edu.cn
Rascher, Rolf Prof. Dr.-Ing. (THD)	rolf.rascher@th-deg.de
Schönwetter, Gerald, Prof. Dr. (FH Oberösterreich)	gerald.schoenwetter@fh-steyr.at
Valeske, Bernd, Prof. Dr.-Ing. (HTW Saar Fraunhofer IZFP)	bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de

EDITORIAL TEAM

Seffer, Kristin Dr.	kristin.seffer@th-deg.de
Kinateder, Esther	esther.kinateder@th-deg.de

PRODUCTION EDITOR

Voß, Kathrin	kathrin.voss@th-deg.de
--------------	------------------------

DESIGN

Rockinger, Sabrina

ISSN: 2366-3952

The Bavarian Journal of Applied Sciences is published annually.

CONTACT US

Bavarian Journal of Applied Sciences
Technische Hochschule Deggendorf
Dieter-Görlitz-Platz 1
94469 Deggendorf, Germany
Phone: ++49 (0) 991 3615-0
Fax: ++49 (0) 991 3615-297
E-Mail: info@jas.bayern
Web: www.jas.bayern

Copyright © 2019
Deggendorf Institute of Technology
All rights reserved.

This is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking for prior permission from the publisher or the author under the condition that the original publication is properly cited. This is pursuant to the BOAI definition of open access.

INHALT

Einleitung <i>Introduction</i>	406
Artikel <i>Articles</i>	
Roland Zink, Melanie Piser, Sebastian Wöllmann Kommunale Homepages zur nachhaltigen Bürgerkommunikation und -partizipation – ein Vergleich von Stadt und Land	412
Daniel Kammerl, Roland Zink Nachhaltigkeitsdiamant – Bewertungs- und Implementierungsmethode für eine nachhaltigkeitsorientierte Produktentwicklung	423
Josef Scherer, Patricia Kollmann, Ann-Kathrin Birker Integrated Corporate Social Responsibility (CSR) – Sustainability Management System	435
Josef Scherer Fit gegen Krisen im Zeitalter der Digitalisierung: Der „Ordentliche Kaufmann 4.0“ und (ökonomische) Nachhaltigkeit	449
Christina Sigl, Siegfried Hildebrand, Alexander Faschingbauer, Andreas Berl, Jakub Geyer, Rudolf Vohnout, Miloš Prokýšek Sustainable Peer-to-Peer Energy Trading Principles and Smart Meter Requirements for Smart Grids	461
Schlaglichter <i>Spotlights</i>	
Alexandra Glufke Länger leben zu Hause mit digital-technischer Unterstützung – das Projekt DeinHaus 4.0 Niederbayern	476
Jens Schanze Nachhaltigkeitsthemen in der studentischen TV-Sendung „doschauer.tv“ der Technischen Hochschule Deggendorf	482
Robert Feicht, Jennifer Huber, Anna Marquart Education for Sustainable Development – approaches by the Ecology and Economy Laboratory at the European Campus Rottal-Inn	486
Call for Papers Issue No. 6 (2020)	494
Impressum	495

EINLEITUNG

Sustainable Development Goals und ihre Orientierungsfunktion für angewandte Wissenschaften

Gasteditoren:

Roland Zink¹

Bernhard Bleyer²

Warum alles bewerten und messen?

Die Frage, warum alles bewerten und messen, ist in einer Phase gesellschaftlicher Umbrüche durch Digitalisierung, Energiewende, Klimawandel, Schulden- und Währungskrisen oder Migration aktueller denn je und gleichzeitig kontrovers diskutiert. In allen genannten Beispielen werden Zahlen und quantitative Angaben verwendet, um Sachverhalte darzulegen und Komplexität zu reduzieren: Die weltweite Erwärmung muss auf 1,5°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit begrenzt werden [1, 2]. Der Anteil erneuerbarer Energieträger ist bei der in Deutschland produzierten und ins Netz eingespeisten Strommenge im 1. Quartal 2019 auf 41,1% gestiegen [3, 4]. Die Verschuldungsquote Italiens beträgt 132,2% in Relation zum Bruttoinlandsprodukt [5]. Deutschland belegt mit einem Punktwert von 54,4 nur Platz 12 der europäischen Länder im Digital Economy and Society Index (DESI), einem Index mit dem der Digitalisierungsgrad ausgedrückt wird [6]. Die Zahl der Asylbeanträge ist mit 86.350 in den Monaten Januar bis Juli 2019 um 10,7% im Vergleich zum Vorjahreszeitraum zurückgegangen [7].

In diesem Zusammenhang ist auf die enge Verknüpfung der beiden Trends des „Quantifizierens“ und der „Digitalisierung“ zu verweisen. Sowohl die Intention der Digitalisierung als auch deren Potenziale, wenn auch beides mit Chancen und Risiken zu betrachten ist, weisen in eine ähnliche Richtung. Die Digitalwirtschaft liefert von Beginn der Prozesskette der Datenerfassung (Sensorik) über die Datenverarbeitung und Speicherung (Big

Data) bis hin zur maschinellen Datenauswertung (Data Analytics, Algorithmen, Künstliche Intelligenz) – um nur ein paar Stichworte zu nennen – die Werkzeuge für die gesellschaftliche Durchdringung der Quantifizierung. Diese Möglichkeiten aufgreifend, vergleichen sich sowohl moderne Gesellschaften als auch Persönlichkeiten hinsichtlich (ökonomischer) Wettbewerbsfähigkeit, Effizienz und Aufmerksamkeit. Ratings, Rankings, Likes, Dislikes und soziale Indikatoren (social scoring) treten in den Fokus. Sie alle übernehmen in leicht verständlicher Form die Signalwirkung über Erfolg und Misserfolg von Personen, Institutionen, Firmen, politischen Entscheidungen, Nationalstaaten und Gesellschaften. Ganze Bereiche werden hierarchisiert: Hochschulranking, Städteranking, Persönlichkeitsscores, Fitness und vieles mehr. Kennziffern und Indikatoren, wie auch immer diese ausgewählt und zusammengesetzt sind, geben die Bewertungsmaßstäbe vor und das „metrische Wir“ [8] wird zur wichtigen Kenngröße über die soziale Stellung von Menschen, Institutionen oder Handlungen.

Obwohl die Ursachen gesellschaftlicher Herausforderungen durch diese beispielhaft genannten Zahlen leider häufig verborgen bleiben, geben die quantitativen Werte Orientierung und weisen auf Problemstellungen aber auch Erfolge hin. Dennoch bedarf es in einer Zeit, in der enorme Fortschritte bei der digitalen Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Analyse von Daten erzielt werden und der rasante Ausbau digitaler Kommunikationsmedien und sozialer Medien ein schier unbegrenztes Potenzial

¹ Technologie Campus Freyung, Technische Hochschule Deggendorf

² Fakultät Angewandte Gesundheitswissenschaften, Technische Hochschule Deggendorf

Sustainable Development Goals and their guidance function for applied sciences

Issue editors:

Roland Zink¹

Bernhard Bleyer¹

Why evaluate and measure?

In a phase of social upheaval caused by digitization, energy system transformation, climate change, debt and currency crises or migration, the question of why everything should be evaluated and measured is more relevant than ever and at the same time controversial. In all the examples mentioned, figures and quantitative information are used to illustrate facts and reduce complexity: Global warming must be limited to 1.5°C compared to pre-industrial times [1, 2]. The share of renewable energy sources in the amount of electricity which is produced in Germany and is fed into the grid rose to 41.1% in the first quarter of 2019 [3, 4]. Italy's debt ratio is 132.2% in relation to its gross domestic product [5]. With a score of 54.4, Germany is only ranked 12th among European countries in the Digital Economy and Society Index (DESI), an index that expresses the degree of digitization [6]. The number of asylum applications has declined by 10.7% to 86,350 between January and July 2019 compared to the previous year's period [7].

In this context, the close link between the two trends of quantification and digitization should be noted. Both the intention of digitization and its potential, even if both are to be viewed with regard to opportunities and risks, point in a similar direction. The digital economy provides the tools for the social penetration of quantification right from the beginning of the process chain by means of data acquisition (sensor technology) to data processing and storage (Big Data) to machine data evaluation (data analytics, algorithms,

artificial intelligence) – to name just a few keywords. Taking up these possibilities, both modern societies and personalities compare themselves in terms of (economic) competitiveness, efficiency and attention. Ratings, rankings, likes, dislikes and social indicators (social scoring) come into focus. They all take on the signal effect of success and failure of persons, institutions, companies, political decisions, nation states and societies in an easily understandable form. Entire areas are hierarchically organized: University rankings, city rankings, personality scores, fitness levels and much more. Key figures and indicators, however they are selected and composed, set the standards for evaluation and the "Metric We" [8] becomes an important indicator of the social position of people, institutions or actions.

Although the causes of social challenges are, unfortunately, often hidden by these exemplary figures, the quantitative values provide orientation and point to problems but also to successes. Nevertheless, at a time when enormous progress is being made in digital data acquisition, data storage, data processing and data analysis, and when the rapid expansion of digital communication media and social media offer an almost unlimited potential for "measuring", there is a need for constant critical scientific reflection on the purpose of quantification. This also applies to the methods and evaluation approaches chosen. What is actually measured? How are indicators selected, defined and, if necessary, re-grouped into index values? Which statements can be derived from the diverse values that are nevertheless reduced to mere numbers?

¹ Technology Campus Freyung, Deggendorf Institute of Technology

² Faculty of Applied Healthcare Sciences, Deggendorf Institute of Technology

EINLEITUNG

zum „Messen“ bieten, stets der kritischen wissenschaftlichen Reflexion, welchen Zweck die Quantifizierung verfolgt. Dies gilt ebenso für die kritische wissenschaftliche Auseinandersetzung bezüglich der gewählten Methoden und Bewertungsansätze. Was wird tatsächlich gemessen? Wie werden Indikatoren ausgewählt, definiert und gegebenenfalls wieder zu Indexwerten gruppiert? Welche Aussagen sind durch die vielfältigen und dennoch auf bloße Zahlen reduzierten Werte möglich?

Die Idee zum Thema dieser Ausgabe des Bavarian Journal of Applied Sciences entspringt diesen gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen, den wissenschaftlichen Aufgabenstellungen und verknüpft diese mit dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung. Nachhaltigkeit wird dabei als eine normative Vorgabe verstanden, deren Gültigkeit aus der Grundintention des Leitbildes selbst resultiert, menschenbedrohende Risiken zu vermeiden und gleichzeitig die Entwicklungsfähigkeit der Gesamtgesellschaft zu gewährleisten. Kriterien und insbesondere Indikatoren dienen dabei der Operationalisierung und Überprüfung, zeigen Fehlentwicklungen aber auch positive Tendenzen auf und tragen zu einer stetigen Dokumentation bei. Damit rückt die Methodik der Bewertung, vor allem die Auswahl der Indikatoren, der Messgrößen und Messmethoden in den Mittelpunkt der Diskussion.

Strukturierung und Messbarkeit einer nachhaltigen Entwicklung

Diese Diskussion trägt dazu bei, dass Indikatoren längst zu einem festen Bestandteil für die Messung und Bewertung von Nachhaltigkeit geworden sind. Sie wirken dem Vorwurf entgegen, dass der Begriff einer „nachhaltigen Entwicklung“ zur leeren Worthülse verkomme, zum inhaltslosen Jargon trivialisiert werde (vgl. u.a. [9, 10]) oder durch andere medial dominante Begriffe wie Klimawandel, „Fridays for Future“ oder Artensterben aus dem Fokus gerate. Wenn es so wäre, verlöre eine nachhaltige Entwicklung im öffentlichen Diskurs ihre Leitbild- und Orientierungsfunktion. Die Messbarmachung, wenn auch derzeit in einer Pluralität an verschiedenen Messverfahren, Indikatorensystemen und Indices, dient in der Regel dem Erhalt der normativen Kraft des Konzepts.

Das bisher umfassendste Konzept hierfür wurde 2015 von den Vereinten Nationen in der Resolution „Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development“ verabschiedet [11]. Die Resolution beinhaltet die sogenannten „Sustainable Development Goals“ (SDGs), ein Programm aus 17 übergeordneten Zielen, welche in 169 Targets untergliedert sind und deren Überprüfung quantitativer wie qualitativer Aspekte bedarf (Abb. 1). Trotz dieser Fülle an Orientierungshilfen und der globalen Proklamation der SDGs durch die UN, sind die Ziele abseits der Wissenschaft kaum bekannt. Eine Studie von Birke und Keil [12] zeigt anhand einer Stichprobenbefragung mit 1.650 Probanden, dass 78% aller Befragten weder die Agenda 2030 noch die SDGs kennen, gleichzeitig das Vorhandensein einer Nachhaltigkeitsstrategie von den Befragten aber als wichtig und sinnvoll erachtet wird.

The idea for the topic of this issue of the BJAS originates from these social and technological developments, the scientific tasks and links them with the guiding principle of sustainable development. Sustainability is understood as a normative requirement, the validity of which results from the basic intention of the mission statement itself, that is to avoid risks that threaten human life and at the same time to guarantee the capability of society as a whole to develop. Criteria and, in particular, indicators are used for operationalization and review, but also to identify undesirable developments and positive tendencies, and contribute to continuous documentation. Thus, the methodology of evaluation, especially the selection of indicators, measurement variables and measurement methods, moves to the centre of the discussion.

Structuring and measurability of sustainable development

This discussion contributes to the fact that indicators have long since become an integral part of measuring and evaluating sustainability. They counteract the accusation that the term "sustainable development" has degenerated into an empty phrase, is trivialized into a meaningless jargon (cf. e.g. [9, 10]), or has been pushed out of focus by other media-dominant terms such as climate change, "Fridays for Future" or species extinction. If this were the case, sustainable development would lose its model and guidance function in public discourse. Measurability, albeit currently in a plurality of different measuring methods, indicator systems and indices, generally serves to maintain the normative power of the concept.

The most comprehensive concept to date was adopted by the United Nations in 2015 in the resolution "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development" [11]. The resolution contains the so-called "Sustainable Development Goals" (SDGs), a programme with 17 goals, which are subdivided into 169

sub-targets and whose review requires both quantitative and qualitative aspects (Fig. 1). Despite this wealth of guidance and the global proclamation of the SDGs by the UN, the goals are hardly known outside the scientific community. A study by Birke and Keil [12] showed, on the basis of a sample survey with 1,650 respondents, that 78% of all participants knew neither the Agenda 2030 nor the SDGs, but at the same time the existence of a sustainability strategy was considered important and meaningful by the respondents.

Figure 1 (see page 410)

With the adoption of the SDGs, the issue of sustainable development enters a new phase. Initiatives such as the SDG Index and the Global SDG Indicators Database at global and national level, the Global Reporting Initiative and the SDG Compass at corporate level or organic certification and life cycle assessments at product level pursue the goal of structuring sustainable development and making it measurable. The SDGs remain a heterogeneous catalogue of partly divergent objectives. The internal tensions of their implementation cannot be resolved on a theoretical-normative level alone. The focus of this issue of the BJAS therefore turns to the concrete heterogeneity in the implementation procedures of sustainable development goals.

Both the intention of sustainable development, expressed by the SDGs, and their evaluation criteria offer nexus points for numerous scientific fields. The 2019 5th issue of the BJAS includes articles dealing with standards, criteria, measurement methods and processes in the field of sustainable development. A heterogeneous range is covered, from economics and social sciences to technical and informatics sciences. At the same time it is shown that there are certainly commonalities in both the intention and the strategies for measurement, which can be fruitful both inter- and transdisciplinary.

EINLEITUNG

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Abbildung 1: SDGs, Quelle: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

Mit der Verabschiedung der SDGs tritt das Thema einer nachhaltigen Entwicklung in eine neue Phase. Initiativen wie der SDG-Index und die Global SDG Indicators Database auf globaler wie nationaler Ebene, die Global Reporting Initiative und der SDG Compass auf unternehmerischer Ebene oder Bio-Zertifizierungen und Life-Cycle-Assessments auf der Produktebene verfolgen das Anliegen, nachhaltige Entwicklung zu strukturieren und messbar zu machen. Dabei bleiben die SDGs ein heterogener Katalog von zum Teil divergierenden Zielsetzungen. Die internen Spannungen ihrer Verwirklichung lässt sich auf theoretisch-normativer Ebene alleine nicht lösen. Der Blick dieses Journals wendet sich deshalb der konkreten Heterogenität in den Umsetzungsverfahren der Ziele nachhaltigen Entwicklung zu.

Sowohl die Intention einer nachhaltigen Entwicklung, ausgedrückt durch die SDGs, als auch deren Bewertungsmaßstäbe bieten Anknüpfungspunkte für zahlreiche Wissenschaftsbereiche. Die 5. Ausgabe des Bavarian Journal of Applied Sciences veröffentlicht Beiträge, die sich mit Standards, Kriterien, Messverfahren und Prozessabläufen im Bereich nachhaltiger Entwicklung beschäftigen. Es wird ein heterogener Bogen von den Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften bis hin zu den technischen und informatischen Wissenschaften gespannt. Gleichzeitig wird gezeigt, dass es sowohl bei der Intention als auch bei den Strategien zur Messung durchaus Gemeinsamkeiten gibt, die inter- und transdisziplinär befruchtend sein können.

Literatur/References

- [1] United Nations (UN) (Hg.) (2015a): Paris Agreement. Online verfügbar unter https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2018): Global warming of 1.5°C. Summary for Policymakers. [Geneva, Switzerland]: IPCC (Special report). Online verfügbar unter https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [3] Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (Hg.) (2019): Stromerzeugung im 1. Quartal 2019: 13,7 % mehr Strom aus erneuerbaren Energien eingespeist. Pressemitteilung Nr. 235 vom 21. Juni 2019. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/06/PD19_235_43312.html, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [4] Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) (Hg.) (2019): Monatsbericht zur Entwicklung der erneuerbaren Stromerzeugung und Leistung in Deutschland. Stand: 14.08.2019. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/08-2019_agee-stat_monatsbericht_ee.pdf, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [5] European Union (EU) (2019): Government finance statistics. Summary tables, data 1995-2018. Luxembourg: Publications Office of the European Union (Statistical books, 1/2019). Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9787098/KS-EK-19-001-EN-N.pdf/becf3031-cd64-4ca5-bcd8-687d6fca9e2b>, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [6] European Commission (Hg.) (2019): Digital Economy and Society Index (DESI). 2019 Country Report, Germany. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/germany>, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [7] Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) (Hg.) (2019): Aktuelle Zahlen. Ausgabe: Juli 2019. Online verfügbar unter http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Downloads/Infothek/Statistik/Asyl/aktuelle-zahlen-zu-asyl-juli-2019.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 03.09.2019.
- [8] Mau, Steffen (2019): Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen. Sonderausgabe für die Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn: bpb, Bundeszentrale für Politische Bildung (Schriftenreihe/Bundeszentrale für Politische Bildung, Band 10273).
- [9] Grober, Ulrich (2012): Nachhaltigkeit - aber was ist das? Eine Zeitreise zu den Quellen unseres Leitbegriffs. In: *Einsichten und Perspektiven* (3), S. 148–163.
- [10] Pufé, Iris (2018): Nachhaltigkeit. Sonderausgabe für die Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, bpb (Schriftenreihe/Bundeszentrale für Politische Bildung, 10257).
- [11] United Nations (UN) (2015b): Transforming our world. The 2030 Agenda for Sustainable Development: A/RES/70/1. New York, NY. Online verfügbar unter <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>.
- [12] Birke, Jonas; Keil, Andreas (2020): Die gesellschaftliche Wahrnehmung der Agenda 2030. Information und Partizipation als Schlüssel einer verbesserten Umsetzung? In: *Geographische Rundschau* (3), S. 54–55.

Kommunale Homepages zur nachhaltigen Bürgerkommunikation und -partizipation – ein Vergleich von Stadt und Land

Roland Zink*

Melanie Piser*

Sebastian Wöllmann*

ABSTRACT

Motiviert durch die aktuellen Trends in der digitalen Kommunikation hin zu interaktiven Homepages und Sozialen Medien, thematisiert dieser Beitrag das quantitative Angebot von digitalen Funktionen auf kommunalen Homepages im Vergleich von Stadt und Land. Dazu findet eine Sichtung von insgesamt 209 Homepages von Kommunen in Bayern mit unterschiedlicher Einwohnergröße und unterschiedlicher infrastruktureller Ausgangslage statt. Die Analyse unterscheidet dabei in die etablierten Bereiche des (1) Bürgerkontakts (Web 1.0) sowie in (2) Bürgerdialog und (3) Soziale Medien mit interaktiven und Web 2.0-Angeboten. Die Ergebnisse zeigen, dass ländliche Kommunen in den beiden ersten Kategorien mit den städtischen Kommunen auf Augenhöhe agieren, beim Einsatz Sozialer Medien aber bisher weit zurückbleiben. Gründe hierfür können sowohl mangelnde Kompetenzen im Umgang mit Sozialen Medien als auch die infrastrukturelle, personelle und finanzielle Ausstattung der Kommune sein. Dennoch bedarf es künftig einer proaktiven Herangehensweise der Kommunen, um diese Lücke zu schließen und moderne digitale Kommunikationsangebote im ländlichen Raum weiter zu stärken.

Recent trends show the development from digital communication to interactive homepages and social media features. This contribution discusses the quantifiable offer of digital features on urban and rural municipal homepages in comparison. For this, 209 homepages of Bavarian municipalities with differences concerning population and infrastructural situation were analyzed. The analysis discerns three sections: (1) contact with citizens (web 1.0), (2) dialogue with inhabitants and (3) social media and interactive web 2.0 features. The results show that urban and rural municipalities are head to head in the first two categories, in the third case, however, the rural areas are left far behind. Reasons for this might be the lack of competences in using social media and the lack of infrastructural, personal and financial resources. It is necessary to actively tackle this issue in order to close this gap and to strengthen contemporary communication in rural areas.

KEYWORDS

Digitale Partizipation, e-Government, Soziale Medien, Ländliche Räume

Digital participation, e-government, social media, rural regions

* Technologie Campus Freyung, Technische Hochschule Deggendorf

1. Einleitung: Handlungsbedarf bei Kommunen

Die Digitalisierung von Kommunikation dringt immer stärker in das Berufs- und Alltagsleben der Menschen vor. WhatsApp, Facebook oder Instagram – als die prominenten Beispiele – scheinen persönliche Kontakte überflüssig zu machen, erhöhen die Informationsreichweite und beschleunigen die Informationsverteilung. Folglich steigt der gesellschaftliche und technologische Druck, diese modernen Anwendungen in der kommunalen Verwaltung, aber auch in der Bürgerkommunikation einzusetzen. Oftmals als smarte, intelligente, vernetzte oder quantifizierte Gesellschaft bezeichnet, werden diese Trends jedoch sowohl gesamtgesellschaftlich (vgl. exemplarisch Mau [1]; O’Neil [2]; Welzer [3]) als auch kontextbezogen kontrovers diskutiert. So auch im Betätigungsfeld Smart Government, welches wissenschaftlich diskutiert und praxisnah bereits zahlreich erprobt ist und sich aus dem Smart City-Konzept [4, 5] begründet. Auch das Smart City-Konzept unterliegt seinerseits einem aktuellen gesellschaftlichen Diskurs (vgl. u.a. [6]), auch wenn die politische und technologische Euphorie medial überwiegt, passen die Zielsetzungen, Städte digitaler, grüner, effizienter, inklusiver und gerechter zu machen, doch hervorragend in aktuelle politische bzw. gesellschaftliche Programmatiken. In erster Linie sind mit dem Konzept aber Städte, Metropolen und urbane Räume adressiert. Kleinere Kommunen, insbesondere Gemeinden in ländlich geprägten Regionen hinken diesem kommunikativen digitalen Transformationsprozess oftmals hinterher. Die Gründe hierfür sind vielfältig. So fehlt es häufig an sowohl personellen als auch finanziellen Handlungsspielräumen, einer adäquaten Infrastruktur, ausreichender Erfahrung im Umgang mit Datenschutz- bzw. Rechtsvorschriften und digitalen Medien, speziell sozialen Medien, aber auch an Ideen, die Konzepte aus dem Smart City-Bereich auf Kommunen in ländlichen Gebieten zu übertragen.

Trotz dieses Trends, immer mehr Digitalisierung in den Alltag eindringen zu lassen, stellen sich sowohl gesellschaftspolitische wie auch wissenschaftliche Fragen, in welchen Bereichen Digitalisierung grundsätzlich sinnvoll ist und wie die digitalen Prozesse gestaltet werden müssen, um den erhofften Mehrwert zu erzielen. Bei dieser Fragestellung bietet das

Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung einen Orientierungsrahmen. Die Vereinten Nationen haben dazu mit der Verabschiedung der *Sustainable Development Goals (SDGs)* durch die Resolution „Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development“ einen Rahmen aus 17 übergeordneten Zielen, untergliedert in 169 Targets, verbindlich beschlossen [7]. Innerhalb dieser Kriterien- und Bewertungsmatrix adressieren sowohl das Ziel 16 “Peace, Justice and Strong Institutions” als auch im Besonderen das Ziel 11 “Sustainable Cities and Communities” den Bereich der Bürgerkommunikation und -partizipation. Exemplarisch sei auf die Targets 11.3 “By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries” und 11.a “Support positive economic, social and environmental links between urban, peri-urban and rural areas by strengthening national and regional development planning” verwiesen. Gleichzeitig erwächst auch aus der Bürgerschaft die Forderung, über bedeutende lokale und regionale Entwicklungen bzw. Planungen nicht nur informiert, sondern auch umfassend beteiligt zu werden. Prominente Beispiele aus dem deutschen Sprachraum sind Stuttgart 21, die Olympiabewerbungen von München und Hamburg oder die Stromtrassenplanung des SuedLink-Projektes. In anderen, insbesondere europäischen Ländern sind ähnliche Tendenzen zu beobachten.

Digitale Bürgerpartizipation umschreibt dabei den Einsatz von digitaler Informations- und Kommunikationstechnologie, um Bürgern einerseits Schnittstellen zur kommunalen Verwaltung aufzuzeigen und andererseits aber auch das politische System und die Entscheidungsfindungsprozesse auf verschiedenen Ebenen zu beobachten und schließlich auch mit beeinflussen zu können. Ein zentrales Kommunikationsmedium zwischen Kommunen und ihren Bürgern sind kommunale Homepages. Die Existenz einer Homepage ist für eine Gemeinde mittlerweile ein Muss. Dies belegen exemplarisch Ergebnisse einer Online-Befragung der Stadtplanungsämter deutscher Mittel- und Großstädte zum Einsatz und zur Bewertung von Bürgerbeteiligung ([8], S.12), in welcher der Vergleich zwischen genutzten und nicht genutzten Online-Beteiligungsverfahren bei der “Online Präsenz der Stadt” mit vollen 100% angegeben und erst mit Abstand von

den nächsten Verfahren "Online-Befragung" (58,3%) und "Interaktiven Kartenanwendungen" (57,3%) gefolgt wird.

Trotz dieser hohen Bedeutung kommunaler Homepages unterscheiden sich diese in gravierender Weise, da die angesprochene Digitalisierung einerseits immer mehr Möglichkeiten bietet, die Bürger zu informieren und sie auch interaktiv zu beteiligen. Andererseits setzen die Kommunen die Möglichkeiten sehr unterschiedlich um und laufen oftmals den technologischen Trends hinterher. Der Beitrag zeigt Ergebnisse einer Evaluierung von Homepages ländlich geprägter, bayerischer Kommunen zur Nutzung digitaler Medien für Bürgerkommunikation auf und vergleicht diese mit städtisch geprägten Räumen in Bayern. Dabei wird die angesprochene Lücke zwischen einerseits alltäglichem Gebrauch digitaler Funktionen durch den Bürger und dem rasanten Ausbau von Informations- und Kommunikationsinfrastruktur in Städten gegenüber andererseits dem Einsatz digitaler Medien in Verwaltungen und Öffentlichkeitsarbeit ländlicher Kommunen deutlich. Daraus resultiert ein Handlungsbedarf bezüglich der Bürgerkommunikation sowohl in den Verwaltungen als auch bei politischen Entscheidungsträgern vor allem in ländlichen Kommunen, den es künftig aktiv zu gestalten gilt.

2. Methodik der Homepage-Evaluierung

Die Evaluierung verfolgt das Ziel, einen quantitativen Überblick über den aktuellen Einsatz von digitalen Webangeboten und -funktionen zur Bürgerkommunikation in ländlichen Kommunen zu gewinnen. Gleichzeitig wird erörtert, ob sich die Angebote im ländlichen Raum und im städtischen Raum signifikant unterscheiden. Hierzu erfolgt eine räumliche Eingrenzung auf 182 ländliche Kommunen innerhalb 20 Integrierten Ländlichen Entwicklungen (ILE) im östlichen Niederbayern und der östlichen Oberpfalz entlang der Grenze zu Tschechien. Dem 18. Raumordnungsbericht Bayerns folgend [9] sind alle diese Kommunen als ländlich bzw. als ländlich geprägter Raum strukturiert (siehe hierzu Abb. 1) und viele davon sogar mit dem Zusatz „Raum mit besonderem Handlungsbedarf“ gekennzeichnet.

Um die Ergebnisse aus dem ländlichen Raum quantitativ einordnen zu können, wird ein Vergleich zu Homepages von Kommunen in Verdichtungsräumen bzw. städtisch geprägtem Umfeld durchgeführt. Hierzu wird die Evaluierung auf die bevölkerungsstärksten Städte Bayerns zum Stichtag 31.12.2017 [10] mit über 50.000 Einwohnern (München, Nürnberg, Augsburg, Regensburg, Ingolstadt, Würzburg, Fürth, Erlangen, Bamberg, Bayreuth, Landshut, Aschaffenburg, Kempten, Rosenheim, Neu-Ulm, Schweinfurt und Passau) sowie auf die nächsten zehn Städte bzw. Kommunen ausgewertet, die zum Stichtag der Bevölkerungsfortschreibung größer 20.000 Einwohner zählten. Dies sind die Städte in der Einwohnerstatistik zwischen Neufahrn bei Freising (20.096 Einwohner), Mühldorf am Inn, Lichtenfels, Traunstein, Nördlingen, Günzburg, Gauting, Traunreut, Haar und Karlsfeld (21.141 Einwohner).

Mit Ausnahme der Stadt Deggendorf mit 33.373 Einwohnern zählt keine der analysierten ILE-Kommunen mehr als 20.000 Einwohner. Die nach Einwohnerzahl nächstgrößere ILE-Kommune ist Vilshofen, welche Teil der ILE Klosterwinkel ist und 16.396 Einwohner beheimatet. Die kleinste ILE-Kommune ist Weiding und gehört mit ihren 468 Einwohnern der ILE Brückenland Bayern-Böhmen an. Die Evaluierung spannt damit einen weiten Bogen zwischen sehr ländlich geprägten Gebieten Bayerns bis hin zu den Metropolregionen mit hoher Urbanität, was sich auch an den Einwohnerzahlen und den entsprechenden Bevölkerungsdichten erkennen lässt.

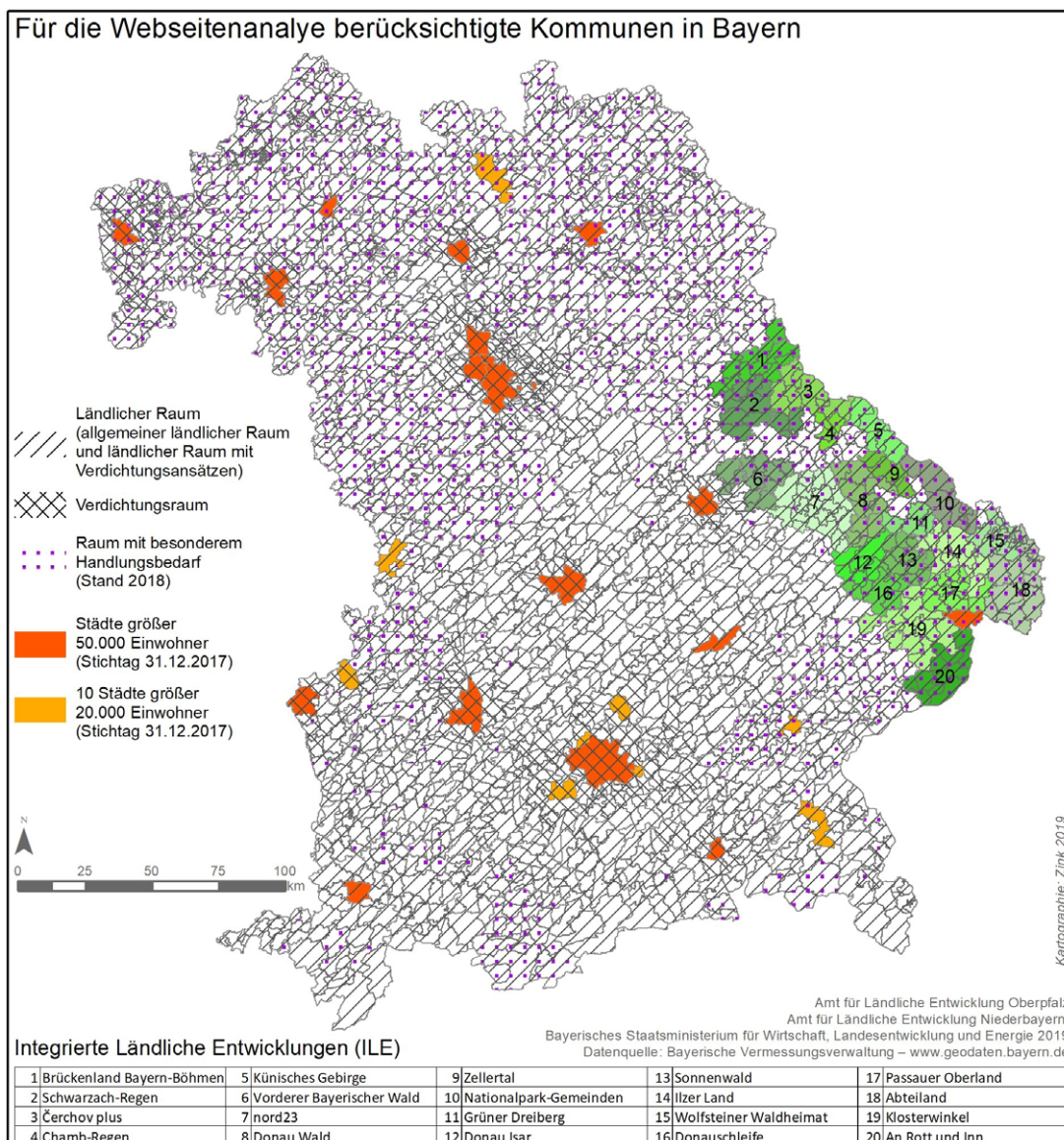


Abbildung 1: Evaluierte Kommunen

Die Evaluierung erfolgte anhand einer Homepagesichtung im Zeitraum von Juli bis September 2019. Insgesamt wurden 209 Homepages anhand einer Bewertungsmatrix evaluiert und die im Ergebnisteil dargestellten Bewertungskriterien quantitativ auf ihr Angebot überprüft. Welche Qualität das jeweilige digitale Angebot hat bzw. wie es medientechnisch gestaltet ist, blieb aufgrund subjektiver Einschätzung unberücksichtigt. Die quantitative Auswertung erfolgt anhand der drei Kategorien (1) „Bürgerkontakt“, (2) „Bürgerdialog“ und (3) „Soziale Medien“. Zur Kategorie Bürgerkontakt zählen die Angaben zu Telefon, Adresse, E-Mail, Kontaktformular, Öffnungszeit/Sprechstunde, Anfahrtsskizze/Karte, Webcam sowie die Downloadmöglichkeit von PDF-, Video- oder Audiodateien. In der Kategorie Bürgerdialog

befinden sich Inhalte und Funktionen, die bereits einen höheren Interaktionsgrad aufweisen. Hierzu zählen: Baugrund-/Immobilienportal, Buchungsportal, Bürgerportal, Eventkalender, Freizeitportal, Mängelmelder, Parkleitsystem, virtueller Stadtrundgang, Web-Formulare, Web-GIS-Karte und Wetterbericht. Die Evaluierung zur Kategorie Soziale Medien untersucht den Einsatz von Sozialen Medien, Messenger und Webplattformen und orientiert sich dabei an diesbezüglich in Deutschland am meisten genutzten Anwendungen (vgl. hierzu [11]). Folgende Soziale Medien, Messenger und Webplattformen fallen in diese Kategorie und werden in der Analyse berücksichtigt: Facebook, Google+, Instagram, Pinterest, Snapchat, Tumblr, Twitter, WhatsApp und YouTube.

3. Ergebnisse der Homepage-Evaluierung

Obwohl die digitalen Funktionen auf den analysierten Homepages nicht zwingend den Digitalisierungsgrad einer Kommune respektive noch weniger den von deren Verwaltung anzeigen und daraus auch keine Rückschlüsse auf das digitale Verhalten der Bürger gezogen werden können, lohnt sich ein Blick darauf. Eine Homepage fungiert mittlerweile als eine Art Visitenkarte einer Kommune und ist sowohl für den Erstkontakt als auch für die Information über eine Kommune zu dem zentralen Medium geworden.

Erweitert man die quantitative Analyse der Kommunen um den Aspekt einer subjektiven Einschätzung der Webangebote, zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede mit Blick auf etwaige Gesamtstrategien. So weisen einzelne Homepages in ihrer Struktur und auch in ihrem Funktionsumfang eine logische und nutzerfreundliche Bedienoberfläche auf. Diese Homepages sind logisch und strukturell durchdacht und folgen einer klaren Kommunikationsstrategie, in welcher die verschiedenen Webtechnologien und Sozialen Kommunikationskanäle gezielt und geschickt eingebaut sind. Entsprechend wird mit einem einheitlichen Erscheinungsbild und Layout gearbeitet, in welches auch externe Dienstleistungen erkenntlich, aber ohne größere Strukturbrüche eingebaut sind. Hierbei ist auffällig, dass es sich dabei zum einen meist um Kommunen mit größerer Einwohnerzahl oder Kommunen mit einem großen Tourismusaufkommen bzw. Tourismuspotenzial handelt, also beides Fälle, in denen der Kontakt von Kommunen nicht nur zu den eigenen Einwohnern, sondern auch zu externen Akteuren und Menschen wichtig ist. Die Homepage als einladende Visitenkarte erhält große Bedeutung im Ringen um Wettbewerb und Aufmerksamkeit. Entsprechend sind bei kleinen Kommunen, die einen derartigen Fokus nicht aufweisen, die Homepages entweder weniger funktionsumfänglich oder sie beziehen Soziale Medien und moderne Kommunikationsformen nur sporadisch und losgelöst voneinander ein. Ein gestalterisches Gesamtkonzept ist oftmals nicht zu erkennen.

Bürgerkontakt

In der Kategorie Bürgerkontakt verwundert es wenig, dass die Unterschiede im quantitativen Angebot zwischen Kommunen unterschiedlicher Einwohnergrößen kaum bis nahezu nicht ins Gewicht fallen (vgl. Abb. 2). Die Homepage einer Kommune dient hier im klassischen Sinne als Informationsplattform und ist in der Kommunikationsstrategie nach Außen gerichtet. Dies bedeutet, dass interne Verwaltungsprozesse oder sogar geschützte Bereiche wie Intranet nicht adressiert werden. Technisch erfolgt eine Orientierung an den weitverbreiteten und noch mit dem Slogan versehenen Web 1.0-Angeboten, bei denen die Kommunikation mit *One-to-Many* beschrieben ist. Eine Person oder eine Institution wie eine Kommune stellt als Webseitenbetreiber Informationen digital zur Verfügung, welche vom Internetnutzer individuell abgerufen werden können. Es dominiert das kommunale Serviceangebot, mit dem die Intention verfolgt wird, nützliche Informationen, Broschüren, Formulare oder auch Kontaktdaten schnell und von überall einsehbar zugänglich zu machen. Damit wird zum einen der Bürgerkontakt zeitlich beschleunigt und räumlich flexibler gestaltet, zum anderen geht diese Entwicklung mit den gesamtgesellschaftlichen Trends einher, Informationen den Bürgern möglichst auf mobilen Endgeräten (Smartphone oder Tablet-PC) anzubieten. In diesem Angebotssegment sind alle analysierten Kommunen unabhängig von ihrer räumlich-infrastrukturellen Ausgangslage oder ihrer Einwohnerzahl gut aufgestellt.

Kommunale Homepages zur nachhaltigen Bürgerkommunikation und -partizipation – ein Vergleich von Stadt und Land

Bürgerdialog

Die Kategorie Bürgerdialog fokussiert inhaltlich zwar auch auf das Service- und Informationsangebot der Kommune, erweitert dies jedoch sowohl hinsichtlich der digitalen Funktionen an interaktiven Inhalten als auch hinsichtlich einer Erweiterung kommunaler Homepages durch externe Dienstleistungen wie etwa Web-GIS-Karten (z.B. Google Maps oder Bing Maps) oder externen Wetterberichten. Der Webseitenutzer kann teils interaktiv mit diesen Funktionen arbeiten und dort gezielt nach individuellen Antworten und Lösungen recherchieren. Deutlich wird dies z.B. bei Portalen zu Bauland oder Immobilien, touristischen Buchungsportalen, Event- und Freizeitkalendern oder virtuellen Parkleitsystemen. Der Bürger sucht spezielle Informationen zu seiner aktuellen Lebenssituation und ist weniger auf standardisierte Vorgaben wie etwa in der

Kategorie Bürgerkontakt fixiert. Die digitalen Möglichkeiten der Suche, Recherche oder auch ortgebundenen Abfrage erweitern die Homepages und rücken den Bürger als aktive Persönlichkeit verstärkt in den Mittelpunkt.

Die vorliegende Evaluierung zeigt, dass alle mittleren und großen Kommunen in Bayern eine Vielzahl an Portalen bereitstellen und somit gute quantitative Werte erzielen. Aber auch die ländlich geprägten Kommunen erzielen durchwegs passable Ergebnisse (vgl. Abb. 2). Eine Korrelation zur Einwohnergröße ist innerhalb der ländlichen Kommunen nicht zu erkennen. Wiederum muss geschlussfolgert werden, dass es vor allem an den kommunalen Verwaltungen bzw. progressiven Entscheidungsträgern selbst liegt, diese technischen Möglichkeiten einzusetzen.

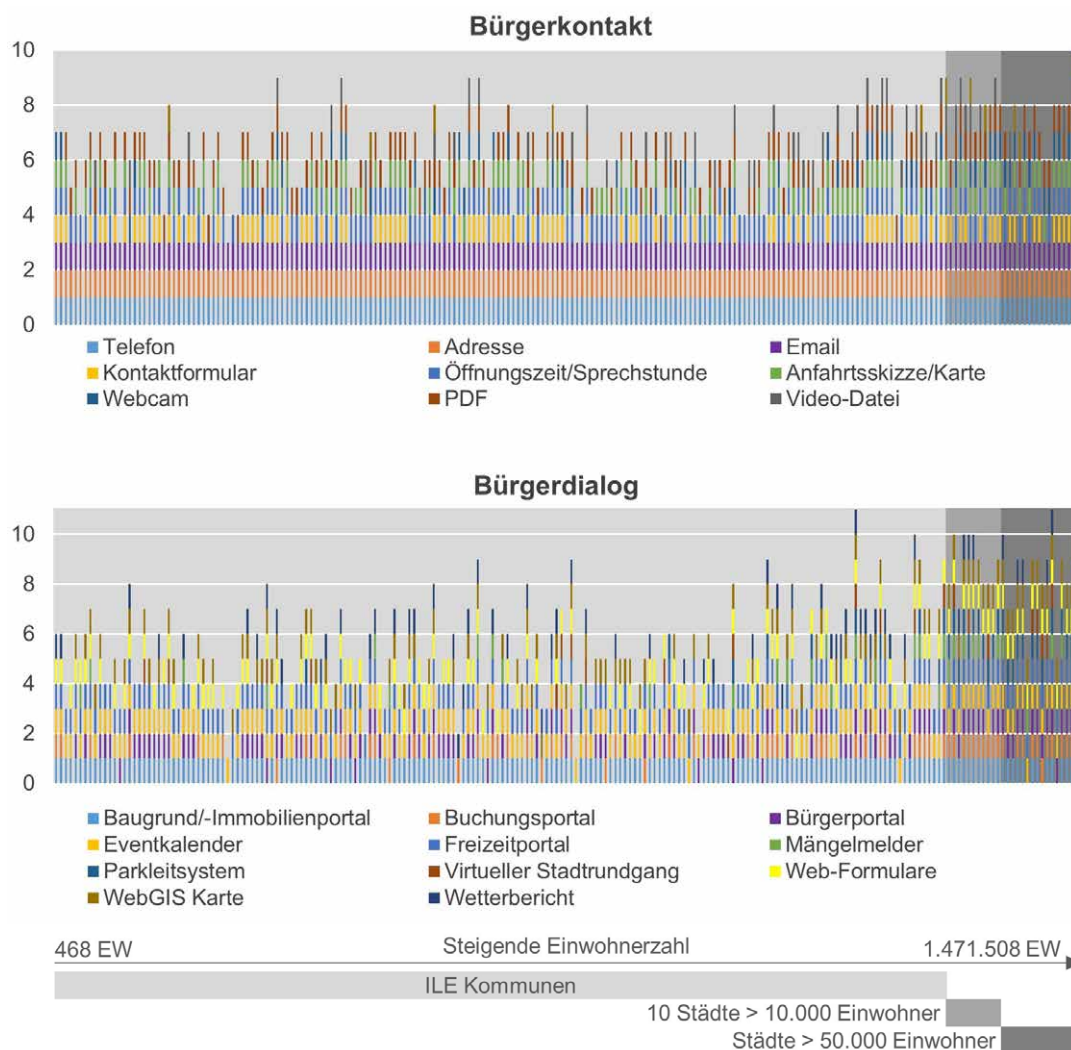


Abbildung 2a: Ergebnisse der Homepage-Evaluierung

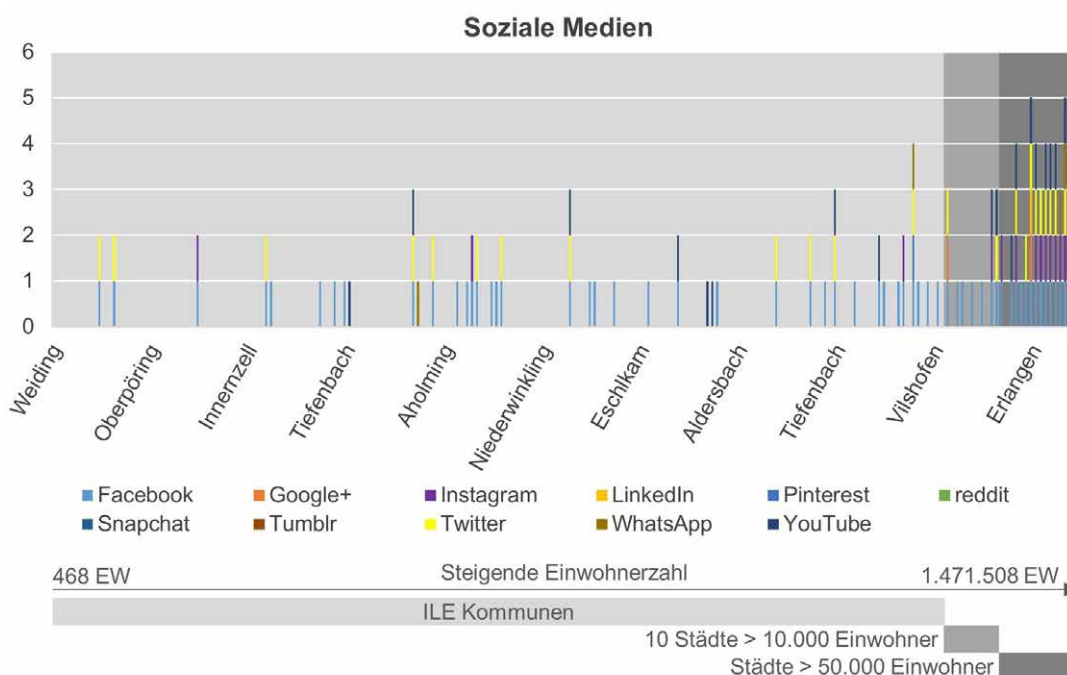


Abbildung 2b: Ergebnisse der Homepage-Evaluierung

Soziale Medien

Im Kontext dieser präsentierten Evaluierung sind Soziale Medien als Webplattformen anzusehen, die von externen Partnern oder Firmen zur Verfügung gestellt und in die eigene kommunale Homepage integriert sind. Die genutzten externen Plattformen bieten dabei lediglich den Kommunikationsrahmen, die eigentlichen Inhalte werden durch die Nutzer wie hier die kommunalen Behörden oder Bürger eingepflegt und es entsteht sogenannter *User Generated Content*. Es bildet sich ein digitaler Kommunikationstreffpunkt oder auch ein virtuelles Netzwerk, welches häufig mit dem Begriff Social Media umschrieben wird. Sjurts [12] definiert Social Media als einen Sammelbegriff für internet-basierte mediale Angebote, die auf sozialer Interaktion und den technischen Möglichkeiten des Web 2.0 basieren. Der Bürger wird nun als Informationsgeber und Datenlieferant in die kommunale Kommunikationsstrategie mit integriert. Dabei nimmt er sowohl die Rolle des Informationskonsumenten, des -produzenten als auch des kritischen Feedbackgebers ein, z.B. über Bewerten, Liken oder Kommentieren.

In dieser Kategorie treten nun erhebliche Unterschiede in der quantitativen Nutzung bei den analysierten Kommunen hervor. Die erzielten Ergebnisse lassen sich exemplarisch auch in die Ergebnisse dreier Studien einbetten,

die bereits vor einigen Jahren den quantitativen Stand zur Nutzung Sozialer Medien in bayerischen bzw. deutschen Kommunen erfasst haben. Zum einen die Studie „Web 2.0 in bayerischen Kommunen“, welche bescheinigt, „dass ein Großteil der bayerischen Kommunen nach eigener Auskunft derzeit generell noch von einem breitflächigen Einsatz von Web 2.0-Technologien absieht“ ([13], S. 21), was durch eine Rücklaufzahl von 454 bayerischen Kommunen im Studienzeitraum Herbst 2012 erhoben wurde. Zum anderen die beiden Studien „Wie nutzen Kommunen Social Media?“, veröffentlicht 2014 und erneut durchgeführt 2016 [14, 15]. Diese Studien zeigen zwar, dass die Mehrheit der antwortenden Gemeinden in Deutschland bereits Soziale Medien nutzen und sich deren Anteil seit 2014 weiter erhöht hat, doch antwortete ein Großteil der adressierten Kommunen nicht auf die Befragung.

In der zweiten Studie [15] wird eine Einteilung der Kommunen in Größenklassen anhand der Einwohnerzahl vorgenommen. Hierbei ist auffällig, dass die Rücklaufquote mit zunehmender Einwohnerzahl der Kommune tendenziell steigt. Deshalb legt die hier vorliegende Evaluation darauf ein Augenmerk und versucht, die Diskrepanz zwischen kleinen, mittleren und großen Kommunen, ausgedrückt durch ländlich und städtisch geprägte Kommunen, in das Blickfeld

zu rücken. Obwohl wie dargelegt, bei der Kategorie Bürgerkontakt eine Diskrepanz nicht vorhanden und in der Kategorie Bürgerdialog kaum ausgeprägt ist, zeigt sich beim Einsatz Sozialer Medien ein erheblich anderes Bild (vgl. Abb. 2). In den ländlichen Kommunen ist nun kein Muster, abgeleitet aus der Einwohnerzahl, mehr erkennbar. Hier handelt es sich vermutlich wiederum um einzelne Innovationstreiber aus der politischen Führung oder den Presseabteilungen, die sich gegenüber Sozialen Medien affin erweisen und diese Strategie proaktiv voranbringen. Diese Aussage gilt ebenso für die Kommunen mit mittleren Einwohnerzahlen, wohingegen bei den einwohnerstarken Kommunen Soziale Medien auch zu einem Muss geworden sind und vielfältige Kommunikationsplattformen und -kanäle gleichzeitig bespielt werden.

4. Fazit

Die kontroversen gesellschaftlichen Debatten um Meinungsfreiheit, Hasskommentare und die Verrohung von Kommunikationssprache, welche politisch aktuell sehr präsent sind, lassen erkennen, dass gerade die digitale Ebene hier eine zentrale Rolle einnimmt. Diesen Trend müssen Kommunen proaktiv aufgreifen, um nicht Gefahr zu laufen, gleichzeitig sowohl den digitalen Trends in der Verwaltung als auch den Bürgerwünschen nach nutzerfreundlichen digitalen Prozessen hinterher zu laufen. Höffken und Kloss [16] bescheinigen dem Internet mit seiner Multimedialität das Potenzial, Kommunikation, Interaktion und Kollaboration umfassend zu verändern, was mit neuen Herausforderungen für Partizipation, Planung und Politik einhergeht. Gleichzeitig wird aber darauf verwiesen, dass die Vernetzung der Bürger untereinander und mit der städtischen Verwaltung im sogenannten „Smart Citizen“ sowohl für die sozialen Entwicklungen in der Stadt als auch für das Ziel, Städte kollaborativer, offener und partizipativer zu gestalten, eine weitaus größere Rolle einnimmt als die bloße technische Vernetzung städtischer Infrastrukturen (vgl. [17]).

In Anbetracht der anhaltenden gesellschaftspolitischen Findungsphase im Umgang mit diesen Herausforderungen ist diese bereits ältere Aussage aktueller denn je. Werden die Prozesse in Zukunft allerdings selbst gestaltet und entsprechende Diskussions- und Kommunikationsregeln als Konsens in

Kommunen oder kommunalen Verbänden etabliert (siehe z.B. eigene Plattformen wie PUBinPLAN oder Leitfäden wie Netiquette), verringert sich auch die Gefahr von Hass, Hetze und gescheiterten Beteiligungsprozessen. Kommunen und kommunale Vertreter müssen aktiv agieren und gestaltend vorgehen.

Interessant erscheint in diesem Zusammenhang das Befragungsergebnis der Untersuchung von Drüke et al. [14], in der dreiviertel der Kommunen angaben, die Koordinierung der Social Media-Aktivitäten den Presseabteilungen zukommen zu lassen. Als noch weiter zu prüfende These könnte hier eine kompetenzorientierte Zuweisung geschlussfolgert werden, indem das Fachwissen und Sicherheit im Umgang mit Sozialen Medien bei kommunalen Entscheidungsträgern und auch Verwaltungspersonal oftmals fehlen oder die betroffenen Personen sich nicht persönlich dafür instrumentalisieren lassen wollen.

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen diese Ergebnisse und legen einen Fokus auf die unterschiedlichen Ausgangslagen der Kommunen hinsichtlich ländlicher oder städtischer Prägung bzw. Einwohnergröße. Obwohl ländliche Kommunen in den Bereichen des Bürgerkontakts und des Bürgerdialogs aufgeholt haben, fallen sie bei den aktuellen gesellschaftlichen Trends rund um Soziale Medien zurück. Dennoch bedarf es künftig auch in diesem Bereich einer koordinierten Steuerung und vor allem einer proaktiven Gestaltung der Prozesse und auch einer kommunalen Professionalisierung der eigenen digitalen Kommunikationsstrategien, um eine erfolgreiche nachhaltige Bürgerkommunikation und schließlich auch -beteiligung zu realisieren.

5. Anmerkungen

Das Projekt Smart Landscapes ist gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft & Kunst. Die Projektlaufzeit beträgt 30 Monate ab Oktober 2017. Wissenschaftlicher Partner ist die Universität Passau mit dem Fach Geographie. Regionale Partner stammen aus dem Bereich ländlicher nachhaltiger Entwicklung, Regionalförderung und Klimaschutz.

6. Literatur

- [1] Mau, Steffen (2018): Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen. Sonderausgabe für die Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn (Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung, Band 10273).
- [2] O'Neil, Cathy (2017): Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. First edition. New York, N.Y.: Broadway Books.
- [3] Welzer, Harald (2017): Die smarte Diktatur. Der Angriff auf unsere Freiheit. 2. Auflage. Frankfurt am Main: Fischer Verlag (Fischer Taschenbuch, 03552).
- [4] Dameri, Renata Paola (2017): Smart City Implementation. Creating Economic and Public Value in Innovative Urban Systems. Cham: Springer International Publishing; Imprint; Springer (Progress in IS).
- [5] Batty, Michael; Axhausen, Kay W.; Gianotti, Fosca; Pozdnoukhov, Alexei; Bazzani, Armando; Wachowicz, Monica et al. (2012): Smart cities of the future. In: *The European Physical Journal Special Topics* 214 (1), S. 481–518.
- [6] Bauriedl, Sybille; Strüver, Anke (Hg.) (2018): Smart City - Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten. Bielefeld: transcript Verlag (Urban studies).
- [7] United Nations (UN) (2015): Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. Online verfügbar unter <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>, zuletzt geprüft am 25.11.2019.
- [8] Häger, Benjamin; Wiesrecker, Matthias (2014): Neue Formen der Bürgerbeteiligung?!«. Ergebnisse einer Online-Befragung der Stadtplanungsämter deutscher Mittel- und Großstädte zum Einsatz und zur Bewertung von Bürgerbeteiligung. eNewsletter Netzwerk Bürgerbeteiligung (3). Online verfügbar unter https://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de/fileadmin/Inhalte/PDF-Dokumente/newsletter_beitraege/nbb_beitrag_haeger_wiesrecker_141105.pdf, zuletzt geprüft am 26.11.2019.
- [9] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) (2019): 18. Raumordnungsbericht. Bayern 2013-2017. München. Online verfügbar unter http://www.landesentwicklung-bayern.de/fileadmin/user_upload/landesentwicklung/Dokumente_und_Cover/Raumbeobachtung/18_ROB/18_ROB_Gesamtausgabe_fuer_Internet_mit_Lesezeichen.pdf, zuletzt geprüft am 04.09.2019.
- [10] Bayerisches Landesamt für Statistik (2019): Bevölkerung: Gemeinden, Stichtage (letzten 6). Tabelle 12411-001. Online verfügbar unter <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon>, zuletzt geprüft am 04.09.2019.
- [11] Statista (2019): Marktanteile von Social-Media-Portalen in Deutschland von März 2019 bis Dezember 2019. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/559470/umfrage/marktanteile-von-social-media-seiten-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 25.11.2019.
- [12] Sjurts, Insa (2011): Gabler Lexikon Medienwirtschaft. 2., aktualisierte u. erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- [13] Geiger, Christian P.; Lucke, Jörn von; Raffl, Celina; Große, Katharina; Ramsauer, Katharina; Jandisek, Isabel (2016): Web 2.0 in bayerischen Kommunen. Teil 4: Hintergründe und Grundlagen. Abschlussbericht. Online verfügbar unter https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IBWL/Veit/Publications/Social-Media-Studie2016_cassini-KGSt-UniKassel.pdf.
- [14] Drüke, Helmut; Groß, Marc; Wind, Martin (2014): Wie nutzen Kommunen Social Media? Studie. Cassini Consulting; Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH (ifib); Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt). Online verfügbar unter https://www.ifib.de/publikationsdateien/Social_Media_Kommunen.pdf, zuletzt geprüft am 28.11.2019.
- [15] Drüke, Helmut; Krellmann, Anika; Scholz, Simon; Veit, Sylvia (2019): Wie nutzen Kommunen Social Media? Studie. Cassini Consulting; Universität Kassel; Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt). Online verfügbar unter https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IBWL/Veit/Publications/Social-Media-Studie2016_cassini-KGSt-UniKassel.pdf, zuletzt geprüft am 02.12.2019.

[16] Höffken, Stefan; Kloss, Christian (2011): Digitale Urbanisten – oder wie das Internet Stadtplanung und urbane Kultur verändert. In: *Forum Wohnen und Stadtentwicklung* (4), S. 189–192. Online verfügbar unter https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publicationen/verbandszeitschrift/2000_2014/PDF_Dokumente/2011/FWS_4_2011/FWS_4_11_Hoeffken_Kloss.pdf, zuletzt geprüft am 20.11.2019.

[17] Alber, Hans-Hermann; Höffken, Stefan (2014): Vernetztes Stadtmachen – Die Bürger kommen. Über neue Kommunikationslandschaften und digitale Sphären. In: *Forum Wohnen und Stadtentwicklung* 6 (5), S. 239–244, zuletzt geprüft am 26.11.2019.



Prof. Dr. Roland Zink

Roland Zink promovierte an der Universität Passau zum Thema der Transformation des Energiesektors und der Gestaltung nachhaltiger Energieversorgungsstrukturen aus einer räumlichen Perspektive. Seit 2013 ist er Professor für Raumwissenschaften und Informationssysteme an der THD und wissenschaftlicher Leiter der Forschungsgruppe „Geoinformatik“ am Technologie Campus Freyung. Neben der weiteren Entwicklung raum-zeitlicher Energiemodelle konzentriert sich seine aktuelle Forschungstätigkeit auf innovative Partizipationsmöglichkeiten von Akteuren in räumlichen Planungsprozessen durch neue Medien sowie die Verbindung von Digitalisierung und nachhaltiger Entwicklung.

Roland Zink received his doctorate at the University of Passau on the subject of the transition of the energy sector and the designing of a sustainable energy supply under a spatial perspective. Since 2013, he has been Professor of Spatial Sciences and Information Systems at DIT and scientific head of the research group “Geoinformatics” at the Technology Campus Freyung. In addition to further developing spatio-temporal energy models, his current research focuses on innovative opportunities for public participation in spatial planning processes by means of new media and the link between digitization and sustainable development.

Kontakt / Contact

✉ roland.zink@th-deg.de



Melanie Piser (M.A.)

Melanie Piser ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin an der THD. Sie studierte European Studies, Geographie und Jura an den Universitäten Passau, Bayreuth und La Laguna/Teneriffa. Derzeit promoviert sie an der Professur für Regionale Geographie an der Universität Passau in Kooperation mit der THD und Professor Roland Zink als Betreuer. Im Mittelpunkt ihrer Forschungsaktivität steht die digitale Partizipation von Frauen als politische Empowerment-Maßnahme.

Melanie Piser is research assistant and PhD candidate at Deggendorf Institute of Technology (DIT). She studied European Studies, Geography and Law at the Universities of Passau, Bayreuth and La Laguna/Tenerife. At the moment she is doing her PhD in regional geography at the University of Passau, in cooperation with DIT. Her thesis supervisor is Professor Roland Zink. Her research focuses on the digital participation of women as a means to political empowerment.

Kontakt/Contact

✉ melanie.piser@th-deg.de



Sebastian Wöllmann (B.Eng.)

Sebastian Wöllmann ist ein technischer Mitarbeiter an der THD. Er studierte Bachelor Angewandte Informatik an der Technischen Hochschule Deggendorf. Derzeit arbeitet er als Webentwickler an verschiedenen Forschungsprojekten an der THD.

Sebastian Wöllmann is a technical assistant at Deggendorf Institute of Technology. He studied Bachelor of Applied Computer Sciences at DIT. At the moment he is working as a web developer for different research projects at DIT.

Kontakt/Contact

✉ sebastian.woellmann@th-deg.de

Nachhaltigkeitsdiamant – Bewertungs- und Implementierungsmethode für eine nachhaltigkeitsorientierte Produktentwicklung

Daniel Kammerl¹

Roland Zink²

ABSTRACT

Im vorliegenden Beitrag wird der Nachhaltigkeitsdiamant beschrieben, eine Methode, um die Nachhaltigkeit eines Produkt- oder Produkt-Service-Systems basierend auf den drei Säulen der Nachhaltigkeit zu bewerten. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf der frühen Phase der Entwicklung, um im Gegensatz zu einer Vielzahl der bestehenden Bewertungsmethoden proaktiv und nicht reaktiv handeln zu können. Mithilfe der Methode wird der komplexe Sachverhalt der Nachhaltigkeit messbar und graphisch auf einfach verständliche Art und Weise dargestellt.

The paper presents the sustainability diamond, an assessment methodology which is designed to measure sustainability of products and product-service systems based on the three pillars of sustainability. The focus is on the early phase of the development to enable a proactive instead of a reactive approach. This contrasts with most of the existing assessment methodologies. By means of the methodology, the complex issue of sustainability is made assessable and presented graphically in an easy and understandable manner.

KEYWORDS

Nachhaltigkeit, Bewertung, Produkt-Service-System, Entwicklung

Sustainability, assessment, product-service system, development

1. Einleitung

Nachhaltigkeit nimmt in der Bevölkerung, der Industrie und auch in der Wissenschaft eine zunehmend bedeutendere Rolle ein. So setzen sich viele wissenschaftliche Studien damit auseinander, wie Produkte und Produkt-Service-Systeme (PSS) ressourcenschonend, sozial verträglich und ökonomisch sinnvoll gestaltet werden können. Aufwendige Analyseverfahren wie etwa Life Cycle Assessment zerlegen die Endprodukte oder Dienstleistungen wieder in ihre Einzelkomponenten mit den jeweiligen Herstellungsprozessen und Lieferketten und summieren verschiedene Kennzahlen bilanziell auf. Die Kennzahlen betreffen den Materialeinsatz, den Ressourcen- und Energiebedarf oder die Gesamtemissionen

wie CO₂ oder Stickoxide. Die Vorgehensweise beginnt folglich zumeist beim fertigen Produkt oder der Dienstleistung und arbeitet sich davon ausgehend chronologisch rückwärtsgehend durch den Herstellungsprozess.

In Abgrenzung zu diesem Verfahren betrachtet der vorliegende Beitrag nicht nur das fertige Endprodukt, sondern zeigt eine Strategie auf, um nachhaltige Bewertungsmaßstäbe bereits in der Produktentwicklung einzusetzen. Zudem fokussieren viele der existierenden Ansätze auf eine der Säulen, etwa die Kosten, der Nachhaltigkeitsdiamant betrachtet jedoch alle drei Säulen der Nachhaltigkeit gleichzeitig. Der Herstellungs- und Bereitstellungsprozess wird dabei analog zu den oben genannten Bewertungsverfahren modellhaft erfasst,

¹ Deutsche Bahn AG, Bereich Beschaffung Schienenfahrzeuge und Schienenfahrzeugteile

² Technologie Campus Freyung, Technische Hochschule Deggendorf

dies ist aber schon im Voraus möglich, so dass sich Empfehlungen aus der Nachhaltigkeitsbewertung bereits vor der Produkterstellung in den Prozess integrieren lassen. Mit derartigen Ansätzen lassen sich Innovationen einer nachhaltigen Entwicklung vorab implementieren und folglich auch schneller realisieren. Damit thematisiert die Methode wichtige Ziele der Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen [1], indem Lösungen sowohl zur Ressourcenschonung als auch für nachhaltige Produktionsverfahren und nachhaltiges Konsumverhalten entwickelt werden.

Exemplarisch wird der Nachhaltigkeitsdiamant am PSS „PSSycle“, ein im akademischen Umfeld entwickeltes Sharing-System für Elektrofahrräder vorgestellt. Bei PSS erfolgt die Koppelung von materiell greifbaren und immateriellen Gütern (vgl. [2], S. 35) und eröffnet neue Verkaufs- und Vertriebswege für Unternehmen. Dabei werden bereits in der Definition von PSS Anknüpfungspunkte an eine nachhaltige Entwicklung erkennbar: Ein PSS besteht demnach aus einer Kombination von Produkt- und Serviceanteilen, um den Nutzwert zu erhöhen. Dabei kann der wirtschaftliche Erfolg vom Materialverbrauch entkoppelt werden und somit der ökologische Einfluss einer ökonomischen Aktivität minimiert werden ([3], S. 1545-1546). Ebenso spricht Mont ([4], S. 239) davon, dass PSS so gestaltet werden können, dass sie im Gegensatz zu herkömmlichen Geschäftsmodellen wettbewerbsfähiger sind, die Kundenbedürfnisse besser zufriedenstellen und gleichzeitig einen geringeren Einfluss auf die Umwelt haben. Die Chance, das Ziel einer Reduzierung von Umwelteinflüssen zu erreichen steigt an, wenn bereits im Planungs- und Entwicklungsprozess von PSS das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung verankert wird. Dazu soll unser vorgestelltes Bewertungsverfahren beitragen, welches auf einem Teilaspekt der Dissertation von Kammerl [5] und der Studienarbeit von Bader [6] beruht. Der Nachhaltigkeitsdiamant ist zwar auch für traditionelle Produkte anwendbar, jedoch insbesondere für die Bewertung von PSS ausgelegt.

2. Aktueller Stand der Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die PSS-Entwicklung

In der frühen Phase einer Produktentwicklung sind Entscheidungen zu treffen, die große Auswirkungen auf den gesamten Lebenszyklus und somit großen Einfluss auf die Nachhaltigkeit sowohl des Produktergebnisses als auch auf den Produktionsprozess haben ([7], S. 174; [8], S. 295; [9], S. 61). Dazu zählen etwa Materialauswahl, Auslegung und Dimensionierung von Komponenten oder Betrachtung der Demontierbarkeit am Ende des Lebenszyklus. Insbesondere PSS ermöglichen durch alternative Nutzungs- und Besitzszenarios, die Nachhaltigkeitsbilanz positiv zu verändern ([10], S. 258 [11], S. 97). So muss im Falle eines Sharing-Systems nicht jeder einzelne Nutzer beispielsweise ein Fahrzeug besitzen, wodurch Ressourcen geschont werden und auch für den Einzelnen finanzielle Vorteile entstehen. Entwicklungsmethoden mit Bezug zur Nachhaltigkeit unterstützen dabei, das Leitbild gezielt von einer Belastung hin zu einer Möglichkeit für Innovationen zu verwandeln ([12], S. 201). Eine systematische Literaturstudie ([5], S. 44-51) identifiziert zwölf relevante Ansätze, welche dazu dienen, bei der Planung und Entwicklung nachhaltiger Produkte zielführend zu unterstützen. Die in der Literaturstudie erfassten Methoden zur Verbesserung der Nachhaltigkeit werden dabei in die drei Kategorien (1) vorwiegend entscheidungsunterstützend, (2) vorwiegend vorgehensbasiert und (3) vorwiegend messend eingeteilt (siehe Tabelle 1).

Entscheidungsunterstützende Methoden	Vorgehensbasierte Methoden	Messende Methoden
Multi-criteria decision-making [13]	The Whole-Systems and Life-Cycle method [12]	Sustainable Product Design Model [14]
A method for sustainable product development [15, 16]	Framework for Strategic Sustainable Development [16–18]	The Geocybernetic Assessment Matrix [19]
The scenario method [20, 21]	Environmental Improvement through Product Development [22]	Sustainability Measurement Method [23]
Quality Function Deployment for Environment [24]	A practical ‘road-map’ for integration of sustainability issues [25]	
Integrated Multimodal Decision Making Model [26]		

Tabelle 1: Relevante Methoden und Ansätze zur Verbesserung der Nachhaltigkeit – Einordnung (nach [5], S. 45)

Die Literaturstudie offenbart, dass viele der Methoden komplex sind, großes Expertenwissen im Bereich der Nachhaltigkeit verlangen und schließlich zu aufwendig in der Anwendung sind ([9], S. 70). Zudem wird aufgezeigt, dass eine Vielzahl von Methoden existiert, diese aber in der Industrie nur selten angewendet werden ([27], S. 405; [28], S. 43). Dies resultiert einerseits daraus, dass bestehende Ansätze eine andere Intention verfolgen. So fokussieren die Aktivitäten zur Verbesserung der Nachhaltigkeit auf die Bewertung von existierenden Produkten oder Fertigungsprozessen oder auf die Kombination der Nachhaltigkeitsaspekte mit eigenen unternehmerischen Zielen. Viele der Methoden benötigen zudem eine detaillierte Datenbasis und können folglich erst spät in der Entwicklung oder nur auf das existierende Produkt im Sinne eines Benchmarks angewendet werden ([5], S. 52). Sie eignen sich daher nur bedingt als Entscheidungsunterstützung und Kommunikationsmittel bei der Auswahl der Nachhaltigkeitsziele, die verfolgt und implementiert werden sollen.

3. Nachhaltigkeitsdiamant – Beschreibung des Ansatzes

Die Anwendung des Nachhaltigkeitsdiamanten beginnt bei der Erörterung nachhaltigkeitsrelevanter Probleme, woraus die Definition von Zielen und Zielwerten erfolgt, und endet schließlich in der Formulierung von Handlungsempfehlungen. Dementsprechend legt der präsentierte Ansatz

seine Schwerpunkte auf die Definition der Ziele, die Auswahl geeigneter Indikatoren und eine Visualisierung der Evaluierungsergebnisse. Der Ansatz richtet sich vornehmlich an Produktplaner, Produktmanager oder technische Verantwortliche an der Schnittstelle zwischen Anforderungsmanagement und Entwicklung, darunter Systemingenieure, Anforderungsmanager oder Entwickler. Ergebnis der Anwendung ist ein am Leitbild Nachhaltigkeit geprüft und definiertes PSS Konzept, das in der unternehmerischen Praxis an die Entwicklung zur weiteren Ausarbeitung übergeben werden kann.

3.1. Nachhaltigkeitsdiamant – Bewertungsrahmen

Der entwickelte Nachhaltigkeitsdiamant dient zur Bewertung des Ist- und Sollzustands, zur Dokumentation der Ergebnisse (in Form eines diamantenförmigen Diagramms) und schließlich zur Visualisierung der Nachhaltigkeit eines PSS. Grundwald und Kopfmüller ([29], S. 76-77) heben hervor, dass Nachhaltigkeitsleitlinien stets entsprechend dem konkreten Anwendungsfall angepasst werden müssen. In Anlehnung an publizierte Handlungsleitlinien für die Energieversorgung von Henricke und Bodach [30] und deren Anpassung zur Technologiebewertung nach Zink ([31], S. 70) nimmt der Nachhaltigkeitsdiamant Kategorien mit auf, welche die Nachhaltigkeit eines PSS beschreiben. Der Nachhaltigkeitsdiamant kann sowohl auf Neuentwicklungen als auch auf Weiterentwicklungen angewendet werden. Konzeptionell lassen sich auch die häufig

postulierten drei Säulen der Nachhaltigkeit integrieren, indem jeweils an der Schnittstelle zweier Säulen eine weitere Kategorie mit der Intention einer differenzierteren Darstellung ergänzt wird. Es resultiert ein sechsteiliges, auf PSS und deren Nutzung angepasstes Schema mit den Kategorien ökologische Kompatibilität,

Risiko, Sozialverträglichkeit, Nutzen, ökonomische Rentabilität und Ressourcen. In Abbildung 1 ist der Nachhaltigkeitsdiamant dargestellt. Ersichtlich sind die verwendeten Kategorien mit jeweiliger Erläuterung und der schematische Aufbau.

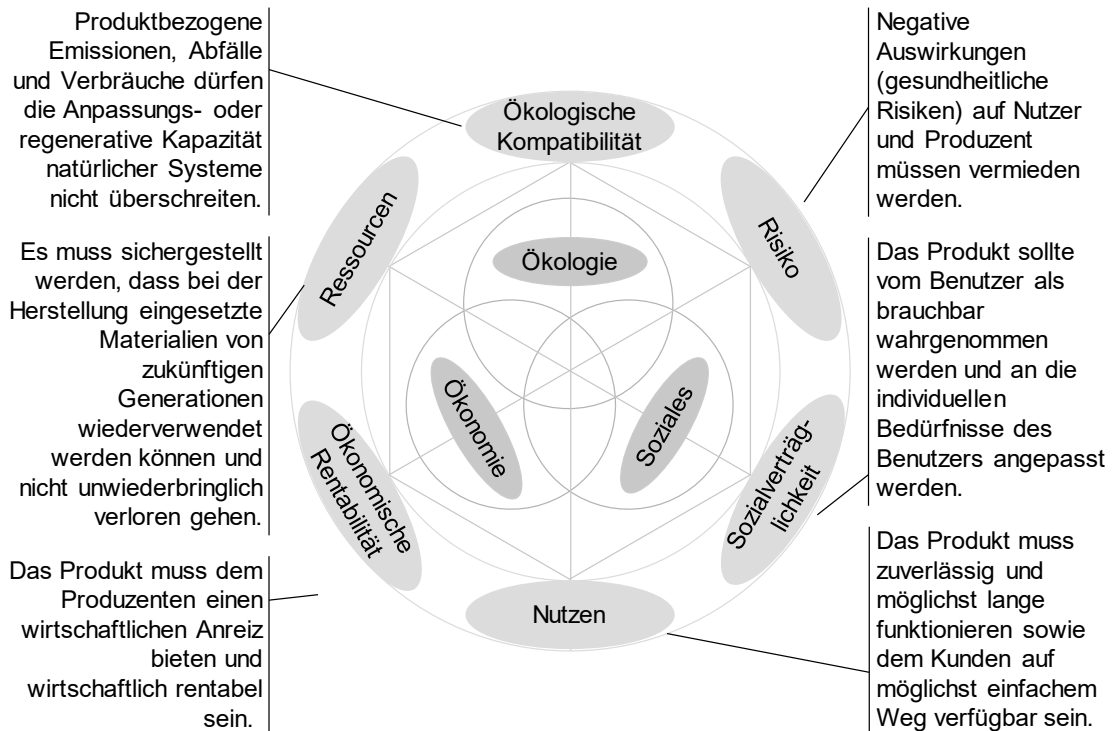


Abbildung 1: Nachhaltigkeitsdiamant und Definition der Kriterien nach Kammerl ([5], S. 71)

3.2. Nachhaltigkeitsdiamant – Beschreibung der Normierung und Gewichtung

Wie bereits erwähnt, existieren zur Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten zahlreiche und vielfältige Indikatorensets (vgl. exemplarisch [32] oder [33]). Diese werden analysiert und zusammengefasst, um dem Entwickler einen breiten Fundus zu bieten und eine zielgerichtete Auswahl angepasst an den entsprechenden Entwicklungskontext zu ermöglichen. Die Indikatoren werden den Kategorien zugeordnet und ermöglichen damit deren Quantifizierung.

Um die Indikatoren innerhalb einer Kategorie vergleichen, gewichten und aggregieren zu können, werden die absoluten Messwerte in einer ersten Berechnung auf eine Skala von 0 bis 1 normiert. Die Logik der Normierung folgt der Gleichsetzung des schlechtesten Indikatorenwerts mit Null ($I=0$) und des besten anzunehmenden mit Eins ($I=1$). Die

Werte stammen aus Quellen wie internen Daten (z.B. Bilanzen), Benchmarks oder Gesetzen und Normen. Sowohl der Ist- als auch der Sollwert werden in diesem Intervall abgebildet. Im zweiten Berechnungsschritt erfolgt die Aggregation der Indikatoren innerhalb einer Kategorie. Die aggregierten Werte bilden im Nachhaltigkeitsdiamanten wiederum einen Intervallwert zwischen 0 und 1 auf der entsprechenden Achse ab. Dabei liegt der Wert Null im Zentrum, was somit dem geringsten Erfüllungsgrad von Nachhaltigkeit entspricht. Verbindet man die Achsenwerte der sechs Kategorien, stellt die resultierende Polygonfläche ein Maß für Nachhaltigkeit eines PSS dar.

3.3. Nachhaltigkeitsdiamant – Anwendung der Methode

Als Basis für die Nachhaltigkeitsbewertung gilt es zunächst, die für den Anwendungsfall und Unternehmenskontext relevanten

Indikatoren, welche den sechs Kategorien des Nachhaltigkeitsdiamanten zugeordnet sind, auszuwählen. Dazu gehören etwa der CO₂-Ausstoß, die Anzahl an Arbeitsunfällen oder die Umsatzrentabilität. Anschließend werden der aktuelle Ist- sowie der angestrebte Sollzustand des PSS bestimmt, indem die zuvor ausgewählten Indikatoren quantifiziert werden. Die Sollwerte (I⁺) stammen dabei aus internen Daten, wissenschaftlichen Untersuchungen oder Umfragen beim Kunden.

Der Nachhaltigkeitsdiamant wird im Ergebnis von zwei Polygonen überlagert. Ein Polygon repräsentiert den Ist- und das andere Polygon den Sollzustand. Die Abweichung zwischen beiden Polygonen verdeutlicht das Ausmaß des Nachhaltigkeitsdefizits und lässt die Formulierung von Handlungsempfehlungen zu, um das Defizit bzw. die Defizite zu beheben. Die Bewertungsmethode sieht dabei sowohl auf Ebene der Kriterien als auch auf Ebene der Indikatoren eine Gewichtungsmöglichkeit vor, etwa durch Entscheidungsträger im Unternehmen oder durch Mitarbeiter der Abteilung für Produktentwicklung. Damit kann praxisorientiert eine Priorisierung der identifizierten Defizite und deren Lösungsempfehlungen gegeben werden.

4. Anwendungsfall „PSSycle“

Um die Funktionsweise des Nachhaltigkeitsdiamanten zu illustrieren, wird im Folgenden dessen beispielhafte Anwendung im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereiches 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ vorgestellt. In diesem Projekt wurde als Demonstrator ein Sharing-System für Elektrofahrräder, das sogenannte „PSSycle“ entwickelt. Dazu gehören die Fahrräder, eine Anwendung für Mobilgeräten sowie die zugehörige Serverinfrastruktur. Ziel dieses Projekts war es, den Großraum München mit ausleihbaren Elektrofahrrädern zu versorgen. Kunden, so die Intention, können Fahrräder an beliebigen Orten im Stadtgebiet je nach Verfügbarkeit ausleihen und an einem anderen Ort wieder abstellen. Ein existierendes Elektrofahrrad wurde zu diesem Zweck modifiziert (Bordcomputer, Schloss, ...) und eine Kommunikations- und Serverstruktur sowie eine geeignete Software für mobile Endgeräte entwickelt.

Zusammen stellten Fahrrad und Software die Ausgangslage für die nachhaltigkeitsorientierte Weiterentwicklung des reinen Produkts zum PSS dar. Um Verbesserungspotentiale ableiten zu können, wurden durch die Mitarbeiter des SFB einerseits die Daten des Systems aus der Erprobung analysiert, Kundenbefragungen durchgeführt sowie im Betrieb befindliche Wettbewerbsprodukte untersucht. Dabei wurden folgende Punkte herausgearbeitet, welche eine erste Indikation der Entwicklungsrichtung aufzeigen:

- Mangelnde Nachhaltigkeit existierender Lösungen (kurze Lebensdauer von Akkus, hoher Preis, schlechte Verfügbarkeit)
- Erhöhte Unfallgefahr durch höhere Geschwindigkeiten aufgrund der elektrischen Unterstützung
- Fokus der Kunden verstärkt auf den Themen Sicherheit und Gesundheit

Für die vorliegende Entwicklungsaufgabe wurden vom Entwicklungsteam insgesamt 18 Indikatoren (3 für jede Kategorie des Nachhaltigkeitsdiamanten) basierend auf den oben genannten Punkten als relevant erachtet, ausgewählt und anschließend deren Werte sowie deren Gewichtungen festgelegt. Die schlechtesten und besten möglichen Werte der Indikatoren stammen aus wissenschaftlichen Untersuchungen, aus Benchmarking oder Schätzungen basierend auf den Erfahrungen der an der Entwicklung der ersten Generation des „PSSycle“ beteiligten Entwickler. Die Gewichtungen basieren auf den Ergebnissen der Kundenbefragung und auf Diskussionen innerhalb des Entwicklungsteams. Das Ergebnis in Form einer Liste ist in Tabelle 1 zu finden.

Indikator Name / Beschreibung	Schlechtestmöglicher Wert	Bestmöglicher Wert	Ist-Wert	Soll-Wert	Einheit	Gewichtung
Ökologische Verträglichkeit						
CO ₂ -Emissionen bei der Herstellung des Akkus	8	4	5,87	5	kg	2
Durchschnittlicher Stromverbrauch pro gefahrene 100 km	1,5	0,5	0,85	0,7	kWh/km	4
Lösungsmittelanteil bei Lackierung des Rahmens	65	10	45	20	%	1
Gesundheitsgefahren (Risiken)						
Gemeldete Unfälle pro gefahrene 1.000 km	15	0	5	2,5	1/km	4
Gemeldete Anzahl an Personen, die ärztliche Versorgung nach einem Unfall benötigten pro gefahrene 1.000 km	5	0	2	0,5	1/km	8
Durchschnittliche Anzahl an ausgefallenen Arbeitsstunden bedingt durch Arbeitsunfälle pro Arbeitnehmer pro Jahr	20	0	12	5	h	1
Soziale Verträglichkeit (Usability)						
Einstellungsmöglichkeiten am Fahrrad (Sattel, Lenker, usw.) entsprechend der Größe des Nutzers	50	100	70	90	Perzentil	3
Anzahl der vorgegebenen unterschiedlichen Fahrprofile im Fahrradcomputer	0	10	3	5	[-]	1
Unangenehme Gelenkwinkel bei Nutzung der E-Bikes	0	5	2	0	[-]	2
Produktqualität & Verfügbarkeit						
Durchschnittliche Reichweite einer Akkuladung	50	150	65	100	km	3
Durchschnittliche Anzahl d. Ladezyklen eines Akkus, bis dieser nur noch 50% Gesamtkapazität besitzt	500	1500	550	750	[-]	1
Anzahl d. Lade- und Verleihstationen im Großraum München	0	200	35	75	[-]	2
Wirtschaftliche Rentabilität						
Entstandene Kosten pro Jahr pro Fahrrad durch Wartung, Reparatur und Service	500	50	150	100	€	1
Durchschnittlicher Gewinn pro Kunde, der mind. 3-mal ein E-Bike ausgeliehen hat	0	250	100	150	€	3
Herstellkosten pro E-Bike	4000	2000	2750	2500	€	1
Ressourcen						
Prozentanteil recycelter Rohstoffe im Akku	0	65	35	50	%	1
Anzahl der Teile, die nach dem Lebensende unverändert wiederverwendet werden können	0	35	5	15	[-]	1
Reparaturmöglichkeit des E-Bikes in Punkten	0	10	6	8	Punkte	1

Tabelle 2: Indikatoren als Basis für die Bewertung der Nachhaltigkeit des „PSSycle“ ([6], S. 41-43)

Die Ist- und Sollwerte werden in einem ersten Berechnungsschritt anhand Formel 1 normiert und aus den normierten Werten ein sogenanntes

Indikatordiagramm erstellt (siehe Abbildung 2). Die relative Abweichung von Ist- und Sollzustand wird als farbiger Balken dargestellt.

$$\text{normierter Wert}_{Istzustand} = \frac{\text{Wert}_{\text{schlechtestmöglich}} - \text{Wert}_{Istzustand}}{\text{Wert}_{\text{schlechtestmöglich}} - \text{Wert}_{\text{bestmöglich}}} \tag{1}$$

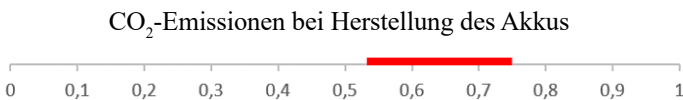


Abbildung 2: Indikatordiagramm „CO₂-Emissionen bei Herstellung des Akkus“ ([5], S. 85)

Nachhaltigkeitsdiamant – Bewertungs- und Implementierungsmethode für eine nachhaltigkeitsorientierte Produktentwicklung

Im zweiten Schritt wird mit Hilfe von Formel 2 der Istzustand für jede Kategorie aggregiert und

berechnet. Die Berechnung des Sollzustands erfolgt analog.

$$Istzustand_{Gesamt} = \frac{\sum_{i=1}^n Istzustand_i \times Gewichtungsfaktor_i}{\sum_{i=1}^n Gewichtungsfaktor_i} \quad (2)$$

Die berechneten Indexwerte für die Ist- und Sollzustände werden für jede Kategorie in einem Indikatordiagramm abgebildet. Die Indikatordiagramme der sechs Kategorien bilden schließlich den Nachhaltigkeitsdiamanten. Um Handlungsempfehlungen (siehe Tabelle 2) ableiten zu können, werden die Kategorien gewichtet und basierend auf den Abweichungen von Ist- und Sollzustand in eine Reihenfolge gebracht.

Für eine möglichst einfache praktische Anwendung der Methode wurde eine EXCEL™ Anwendung erstellt. Die Indikatoren sowie deren Werte und Gewichtung können in diese Anwendung übertragen werden, um die Berechnungen automatisiert durchführen zu lassen und schließlich den Nachhaltigkeitsdiamanten einfach und einheitlich graphisch zu visualisieren. Das Ergebnis dieser Visualisierung ist in Abbildung 3 zu sehen.

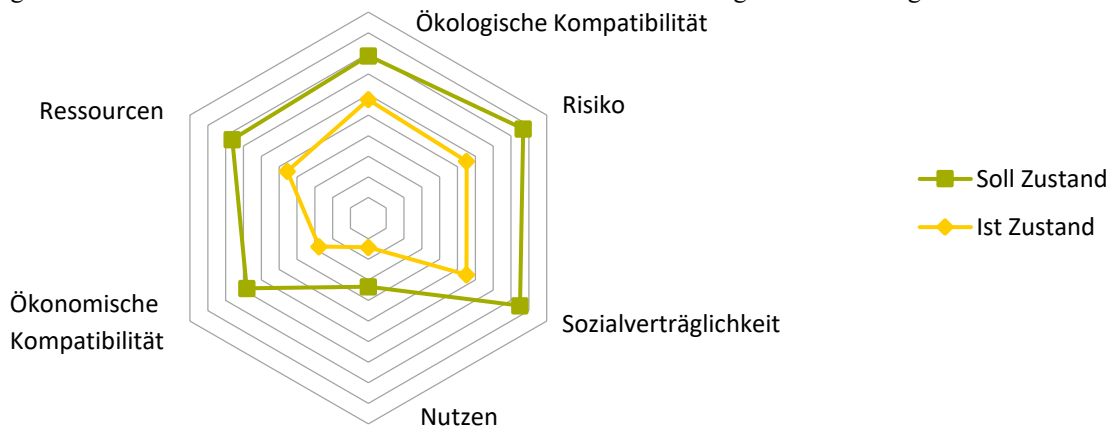


Abbildung 3: Nachhaltigkeitsdiamant der Bewertung des „PSSycle“ ([5], S. 97)

Aus dem Nachhaltigkeitsdiamanten kann aufgrund des Deltas zwischen dem Soll- und Ist Zustand die Größe des Nachhaltigkeitsproblems in den einzelnen Kategorien abgeleitet werden. Um auf das Ergebnis des abgeleiteten Handlungsbedarfs in Tabelle 2 zu kommen, werden zusätzlich die Gewichtungen der einzelnen Kategorien mit einbezogen. Die Auswertung des Bewertungsergebnisses offenbart, dass insbesondere die Kategorie

Risiko betrachtet werden muss, da diese die höchste Priorität erlangt hat und 21,9% des Gesamtproblems ausmacht. Die Berechnung erfolgt entsprechend Formel 2. Vorwiegend liegt dabei der Fokus auf den Gesundheitsgefahren, die von der höheren Fahrgeschwindigkeit, die durch die elektrische Unterstützung erreicht werden kann, ausgeht. Dazu zählt etwa die hohe Verletzungsgefahr.

Kategorie	Gewicht	Rang
Risiko	21,90 %	1
Sozialverträglichkeit	18,60 %	2
Nutzen	17,10 %	3
Ressourcen	14,80 %	4
Ökonomische Rentabilität	14,40 %	5
Ökologische Kompatibilität	13,20 %	6

Tabelle 3: Abgeleiteter Handlungsbedarf ([6], S. 90)

Basierend auf den identifizierten nachhaltigkeitsbezogenen Problemen, die aus den Handlungsbedarfen abgeleitet wurden, konnte das Entwicklungsteam Lösungsideen entwickeln, um die Nachhaltigkeit des „PSSycle“ zu verbessern. Diese Handlungsbedarfe umfassen (geordnet nach ihrer Relevanz von oben nach unten):

- Mangelnde Sicherheit für den Nutzer
- Hoher Energiebedarf im Betrieb
- Unklare Zusammensetzung des Strommix
- Hoher Materialbedarf bei Herstellung der Komponenten
- Nicht auf Gewinn ausgerichtetes Geschäftsmodell

Sie bilden die Grundlage für den nächsten Entwicklungszyklus. Nach dessen Abschluss folgt eine erneute Bewertung, um iterativ das System hinsichtlich seiner gesamten Nachhaltigkeit zu verbessern.

5. Bewertung und Diskussion

Die Anwendung des Nachhaltigkeitsdiamanten als Werkzeug zur Bewertung und Visualisierung unterstützt bei der Strukturierung und Beurteilung der Problemstellung sowohl in der frühen Phase einer Neuentwicklung als auch bei der Weiterentwicklung von bestehenden Produkten und PSS. Der Nachhaltigkeitsdiamant und seine Implementierung dienen als Entscheidungsunterstützung für einen mehrdimensionalen und komplexen Sachverhalt. Er stellt somit ein Rahmenwerk dar, welches die Auswirkungen der Strategien in den sechs definierten und an der Nutzung des PSS orientierten Kategorien der Nachhaltigkeit berücksichtigt. Die Auswertung der Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung werden anhand des Nachhaltigkeitsdiamanten graphisch veranschaulicht und leicht verständlich dokumentiert.

6. Ausblick

Während sich die Nachhaltigkeitsbewertung von bestehenden Produkten oder Dienstleistungen mittlerweile fest in Wissenschaft und Praxis etabliert hat und Angaben zum kumulierten CO₂-Ausstoß oder dem kumulierten Energieaufwand anerkannte Messgrößen sind, ist die Integration des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung

in den Entwicklungsprozess vielfach noch nicht realisiert. Zum einen mag das Problem der fehlenden Daten, zum anderen der Mehraufwand in der Entwicklung abschreckend wirken. Andererseits lassen sich durch die Implementierung in die Entwicklungsphase bereits frühzeitig mögliche Defizite, aber auch Stärken aufzeigen, was später etwaige Folgekosten verhindern oder auch Wettbewerbsvorteile (z.B. Marketing) generieren kann. Auch geänderte Kundenwünsche und eine stärkere Sensibilisierung der Verbraucher für die Belange einer nachhaltigen Entwicklung zeigen diese Notwendigkeit auf.

Die vorgestellte Methode zeigt einen Weg auf, nachhaltige Entwicklung in innovative PSS zu integrieren und Stärken und Schwächen über den Nachhaltigkeitsdiamanten sichtbar zu machen. Die Vorgehensweise soll helfen, komplexe Sachverhalte messbar und vor allem graphisch darstellbar zu machen. Dies erleichtert einerseits die Integration in die Entwicklungsprozesse und baut andererseits Barrieren in Entscheidungsgremien ab, derartige Verfahren zu implementieren. Ohne die Bezüge zum normativen Leitbild aufzugeben, bietet der Ansatz ausreichend Spielraum, um auch auf andere Produkt- und Prozessentwicklungen übertragen zu werden. Dennoch bedarf es auch hier, wie auch bei der nachhaltigen Entwicklung selbst, einer stetigen Weiterentwicklung bzw. Anpassung und Korrektur.

7. Anmerkung

Die Inhalte dieses Beitrags sind im Rahmen des von der DFG geförderten Sonderforschungsbereich 768 „Zyklusmanagement von Innovationsprozessen“ entstanden. Die Inhalte basieren auf der Dissertation von Daniel Kammerl und der Studienarbeit von Simon Bader. Die beiden Arbeiten wurden am Lehrstuhl für Produktentwicklung der Technischen Universität München verfasst. Dabei wurden die Ergebnisse der Dissertation von Roland Zink in die Produktentwicklung transferiert.

8. Literatur

- [1] United Nations (UN) (2015): Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. Online verfügbar unter <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>.
- [2] Schenkl, Sebastian Alexander (2015): Wissensorientierte Entwicklung von Produkt-Service-Systemen. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs. Technische Universität München, München. Fakultät für Maschinenwesen/Lehrstuhl für Produktentwicklung.
- [3] Baines, T. S.; Lightfoot, H. W.; Evans, S.; Neely, A.; Grennough, R.; Peppard, J.; et al. (2007): State-of-the-art in product-service systems. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture* 221 (10), S. 1543–1552.
- [4] Mont, Oksana (2002): Clarifying the concept of product-service system. In: *Journal of Cleaner Production* 10 (3), S. 237–245.
- [5] Kammerl, Daniel (2018): Modellbasierte Planung von Produkt-Service-Systemen. Dissertation. Technische Universität München, München. Fakultät für Maschinenwesen/Lehrstuhl für Produktentwicklung.
- [6] Bader, S. (2017): Optimierung eines Ansatzes zur Entwicklung nachhaltiger Produkte. Semesterarbeit. Technische Universität München, München. Fakultät für Maschinenwesen/Lehrstuhl für Produktentwicklung.
- [7] Pigosso, Daniela Cristina Antelmi; McAloone, Tim C. (2015): Supporting the Development of Environmentally Sustainable PSS by Means of the Ecodesign Maturity Model. In: *Procedia CIRP* 30, S. 173–178.
- [8] Lindahl, Mattias; Sundin, Erik; Sakao, Tomohiko (2014): Environmental and economic benefits of Integrated Product Service Offerings quantified with real business cases. In: *Journal of Cleaner Production* 64 (February), S. 288–296.
- [9] Bovea, María Dolores; Pérez-Belis, Victoria (2012): A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. In: *Journal of Cleaner Production* 20 (1), S. 61–71.
- [10] Tukker, Arnold (2004): Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. In: *Business Strategy and the Environment (Special Issue: Innovating for Sustainability)* 13 (4), S. 246–260.
- [11] Sundin, Erik; Lindahl, Mattias; Larsson, Henrik (op. 2010): Environmental and Economic Benefits of Industrial Product/Service Systems. In: Tomohiko Sakao (Hg.): *Industrial product-service systems (IPS²)*. Proceedings of the 2nd CIRP IPS² Conference [2010, Linköping, 14-15 April]. Linköping: Linköping University, S. 91–98.
- [12] Faludi, Jeremy (2015): A Sustainable Design Method Acting as an Innovation Tool. In: Amaresh Chakrabarti (Hg.): *ICoRD'15 – Research into Design Across Boundaries. Creativity, Sustainability, DFX, Enabling Technologies, Management and Applications (Bangalore, India) (Vol. 2)*, S. 201–212.
- [13] Buchert, Tom; Neugebauer, Sabrina; Schenker, Sebastian; Lindow, Kai; Starka, Rainer (2015): Multi-criteria Decision Making as a Tool for Sustainable Product Development – Benefits and Obstacles. In: *Procedia CIRP* 26, S. 70–75.
- [14] Howarth, George; Hadfield, Mark (2006): A sustainable product design model. In: *Materials & Design* 27 (10), S. 1128–1133.
- [15] Byggeth, Sophie; Broman, Göran; Robèrt, Karl-Henrik (2007): A method for sustainable product development based on a modular system of guiding questions. In: *Journal of Cleaner Production* 15 (1), S. 1–11.
- [16] Hallstedt, Sophie (2008): A foundation for sustainable product development.: Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden.
- [17] França, César Levy; Broman, Göran; Robèrt, Karl-Henrik; Basile, George; Trygg, Louise (2017): An approach to business model innovation and design for strategic sustainable development. In: *Journal of Cleaner Production* 140, Part 1, S. 155–166.
- [18] Hallstedt, Sophie; Ny, Henrik; Robèrt, Karl-Henrik; Broman, Göran (2010): An approach to assessing sustainability integration in strategic decision systems for product development. In: *Journal of Cleaner Production* 18 (8), S. 703–712.

- [19] Philipps, Jason (2016): The Geocybernetic Assessment Matrix (GAM) — A new assessment tool for evaluating the level and nature of sustainability or unsustainability. In: *Environmental Impact Assessment Review* 56 (January), S. 88–101.
- [20] Severengiz, Semih; Gausemeier, Pia; Seliger, Günther; Pereira, Fernando Augusto (2011): Approach for Integration of Sustainability Aspects into Innovation Processes. In: Jürgen Hesselbach und Christoph Herrmann (Hg.): *Glocalized Solutions for Sustainability in Manufacturing*. Proceedings of the 18th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany, May 2nd - 4th, 2011. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 431–436.
- [21] Gaziulusoy, A. İdil; Boyle, Carol; McDowall, Ron (2013): System innovation for sustainability: a systemic double-flow scenario method for companies. In: *Journal of Cleaner Production* 45 (April), S. 104–116.
- [22] McAlloone, Tim C.; Bey, Niki (2009): Environmental improvement through product development. A guide. Copenhagen, Denmark: Danish Environmental Protection Agency.
- [23] Sarkar, Prabir; Rachuri, Sudarsan; Suh, Hyo Won; Lyons, Kevin W.; Sriram, Ram D. (2009): A Measure of Product Sustainability Based on Triple Bottom Line. In: Proceedings of the ASME 2009 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE 2009 (San Diego, CA, USA), S. 267–274.
- [24] Masui, Keijiro; Sakao, Tomohiko; Inaba, Atsushi (2001): Quality function deployment for environment: QFDE (1st report)-a methodology in early stage of DfE. In: Proceedings of the Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (11-15 Dec. 2001; Tokyo, Japan), S. 852–857.
- [25] Waage, Sissel A. (2007): Re-considering product design: a practical “road-map” for integration of sustainability issues. In: *Journal of Cleaner Production* 15 (7), S. 638–649.
- [26] Romli, Awanis; Prickett, Paul; Setchi, Rossitza; Shoe, Shwe (2013): A Conceptual Model for Sustainable Product Design. In: *Key Engineering Materials* 572, S. 3–6.
- [27] Pigosso, Daniela Cristina Antelmi; McAlloone, Tim C.; Rozenfeld, Henrique (2015): Characterization of the State-of-the-art and Identification of Main Trends for Ecodesign Tools and Methods: Classifying Three Decades of Research and Implementation. In: *Journal of the Indian Institute of Science* 95 (4), S. 405–427.
- [28] Bey, Niki; Hauschild, Michael Zwicky; McAlloone, Tim C. (2013): Drivers and barriers for implementation of environmental strategies in manufacturing companies. In: *CIRP Annals - Manufacturing Technology* 62 (1), S. 43–46.
- [29] Grunwald, Armin; Kopfmüller, Jürgen (2012): Nachhaltigkeit. 2., aktualisierte Aufl. Frankfurt a.M. [u.a.]: Campus-Verlag (Campus "Studium").
- [30] Hennicke, Peter; Bodach, Susanne; Supersberger, Nikolaus; Riechert, Dorle (2010): *Energierévolution. Effizienzsteigerung und erneuerbare Energien als neue globale Herausforderung*. München: Oekom Verlag.
- [31] Zink, Roland (2012): *Raum für Energie - Ein integratives Konzept zur Modellierung einer regionalen nachhaltigen Energieversorgung*. Dissertation. Universität Passau, Passau. Philosophische Fakultät/ Lehrstuhl für Anthropogeographie.
- [32] Issa, Isabela; Pigosso, Daniela Cristina Antelmi; McAlloone, Tim C.; Rozenfeld, Henrique (2015): Leading product-related environmental performance indicators: a selection guide and database. In: *Journal of Cleaner Production* 108, S. 321–330.
- [33] Hollauer, Christoph; Zäpfel, Martin; Kammerl, Daniel; Omer, Mayada; Lindemann, Udo (2016): Sustainability Indicators - Overview, Synthesis and future Research Directions. In: Mitsutaka Matsumoto, Keijiro Masui, Shinichi Fukushima und Shinsuke Kondoh (Hg.): *Sustainability through innovation in product life cycle design*. Selected Papers of the EcoDesign 2015 symposium (9th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing; Tokyo, Japan): Springer (Ecoproduction. Environmental issues in logistics and manufacturing), S. 9–16.



Dr.-Ing. Daniel Kammerl

Daniel Kammerl studierte Maschinenwesen mit den Fachrichtungen Fahrzeug- und Informationstechnik an der Technischen Universität München (TUM) und schloss im Jahr 2012 ab. Anschließend promovierte er am Lehrstuhl für Produktentwicklung der TUM zum Thema modellbasierte Entwicklung von Produkt-Service-Systemen (PSS) und erhielt dafür 2017 den Dokortitel. In seiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigte er sich mit der Modellierung von PSS in der frühen Phase der Produktentwicklung, der Integration von Nutzungsdaten in die PSS-Planung und mit der Verbesserung der Nachhaltigkeit von Produkten und PSS. Seit 2018 ist er bei der Deutschen Bahn AG als technischer Projektleiter im Einkauf von Schienenfahrzeugen tätig.

Daniel Kammerl studied mechanical engineering with a specialization in automotive engineering and information technology at Technical University of Munich (TUM) in which he graduated in 2012. Subsequently, he did his doctorate on the subject of model-based development of product-service systems (PSS) at the Institute of Product Development at TUM and received his PhD in 2017. In his time as a research assistant, he dealt with the modeling of PSS in the early phase of product development, the integration of usage data in the PSS planning and the optimization of the sustainability of products and PSS. Since 2018 he has been working at Deutsche Bahn AG as a technical project manager in the procurement of rolling stock.

Kontakt / Contact

✉ daniel.kammerl@posteo.de



Prof. Dr. Roland Zink

Roland Zink promovierte an der Universität Passau zum Thema der Transformation des Energiesektors und der Gestaltung nachhaltiger Energieversorgungsstrukturen aus einer räumlichen Perspektive. Seit 2013 ist er Professor für Raumwissenschaften und Informationssysteme an der THD und wissenschaftlicher Leiter der Forschungsgruppe „Geoinformatik“ am Technologie Campus Freyung. Neben der weiteren Entwicklung raum-zeitlicher Energiemodelle konzentriert sich seine aktuelle Forschungstätigkeit auf innovative Partizipationsmöglichkeiten von Akteuren in räumlichen Planungsprozessen durch neue Medien sowie die Verbindung von Digitalisierung und nachhaltiger Entwicklung.

Roland Zink received his doctorate at the University of Passau on the subject of the transition of the energy sector and the designing of a sustainable energy supply under a spatial perspective. Since 2013, he has been Professor of Spatial Sciences and Information Systems at DIT and scientific head of the research group "Geoinformatics" at the Technology Campus Freyung. In addition to further developing spatio-temporal energy models, his current research focuses on innovative opportunities for public participation in spatial planning processes by means of new media and the link between digitization and sustainable development.

Kontakt / Contact

✉ roland.zink@th-deg.de

Integrated Corporate Social Responsibility (CSR)/ Sustainability Management System¹

Dedicated to Prof. Dr. Roland Zink, our dear colleague and expert for ecological sustainability at the Deggendorf Institute of Technology: Get well soon!

Josef Scherer²

Patricia Kollmann²

Ann-Kathrin Birker²

ABSTRACT

If you have to report about your activities due to Corporate Social Responsibility (CSR) or Sustainability, you need some benchmark: What is the “recognized state of the art”?

Since companies/organizations all over the world orient themselves towards various popular (international) standards/codes (ISO/COSO/IDW/DIIR/etc.) when implementing a management system, these standards/codes also serve as a reference for this work.

For this reason, the “Universal Standard Integrated Corporate Social Responsibility (CSR)/Sustainability Management System“ [1] attempts to show that most standard works are based on a common denominator, although they may differ in structure or wording ([2], Vorwort/Preface).

Da sich weltweit Unternehmen/Organisationen bei der Implementierung eines Managementsystems an diversen populären (internationalen) Standards/Codices (ISO/COSO/IDW/DIIR /etc.) orientieren, dienen diese auch als Referenz für dieses Werk.

Daher wird versucht, mithilfe eines „Universal-Standards Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)-/Nachhaltigkeits-Managementsystem“ aufzuzeigen, dass die meisten Standardwerke auf einem „gemeinsamen Nenner“ beruhen, wenngleich sie auch in Aufbau oder Formulierungen differieren mögen.

KEYWORDS

Corporate Social Responsibility, sustainability, integrated management system, universal standard

Corporate Social Responsibility, Sustainability, Integriertes Managementsystem, Universalstandard

¹ This essay is a condensed version of the e-Paper Scherer/Kollmann/Birker, Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)-/Nachhaltigkeits-Managementsystem mit Governance, Risk, Compliance, 2019, ISBN: 978-3-947301-19-5, which can be downloaded from the THD-GRC institute's website at www.gmrc.de/publikationen.

² Institute for Governance, Management, Risk & Compliance (GMRC), Technische Hochschule Deggendorf

1. Scope of application of standards for an “integrated CSR/sustainability management system“ – requirements arising from law, jurisdiction, “recognized state of the art of science and practice“ and standards [3]

The provisions/requirements of this CSR/sustainability standard are applicable to all types of companies or organizations (public law, private law, profit/non-profit organizations) irrespective of size, structure, nature and complexity.

A CSR/sustainability management system must primarily meet the requirements of law and jurisdiction as well as the “Recognised State of the Art of Science and Practice“ ([3], Point 1).

Mandatory sustainability reporting – the so-called *CSR reporting obligation* – was introduced in Germany in 2017 for capital market-oriented companies with more than 500 employees, EUR 40 million in sales and/or a balance sheet total of EUR 20 million (Art. 289 b of the German Commercial Code [HGB]) (see e.g. [4]). The *CSR reporting obligation* is based on the EU Directive 2014/95/EU. The Sustainability Report is a non-financial corporate report and is based on the guidelines of the Global Reporting Initiative (GRI). It must also be included in the management report. The minimum requirements to be addressed in the sustainability report are environmental, social and labor concerns, respect for human rights and the fight against corruption and bribery. ([5], p. 89 f.) The *CSR report* does not have to be externally audited. When companies decide to conduct an external audit [6], the audit result must be disclosed from the 2019 financial year onwards [7].

Due to the “**duty of legality**” of the management and the **requirements for a “conscientious” managing director, executive board, supervisory board, merchant** (Art. 43 of German Limited Liability Company Act [GmbHG], Art. 93, 116 of German Stock Corporation Act [AktG], Art. 347 German Commercial Code [HGB]), etc. as well as the **duty** according to Art. 130, 30 of the German Law on Regulatory Offences [OWiG] to take **precautions against breaches of duty** in the company, an appropriate, adequate organization must be maintained, which enables legally secure, sustainable corporate management and supervision ([8], Point 1).

Numerous individual laws and jurisdictions deal with *mandatory areas* of CSR and sustainability, for example environmental law, labor law, occupational health and safety law, criminal law and administrative offence law, and many more.

Thus, a **compliance and personnel management system already represents a significant and essential part of CSR and sustainability.**

As long as an environmental management system (see e.g. [9]) is also integrated herein, a large part of the requirements of the CSR/sustainability management system should be fulfilled.

As a rule, **standards** are not binding requirements but, under certain circumstances (!), **reflect the “Recognised state of the art of science and practice”** at the time of enactment. They provide assistance with the question of **how** the relevant area should be conceived and implemented. [8]

2. Normative references and tools ([2], Point 2; [10]; [11], Point 2)

A large number of different standards exist for CSR/sustainability management systems [7]:

- **German Sustainability Code (Deutscher Nachhaltigkeitskodex [DNK])** [12]
- **Global Reporting Initiative (GRI):** The *GRI* standards cover more than 120 criteria [36]. The indicators are divided into four areas: universal standards, economic standards, environmental standards and social standards ([14], p. 171).
- **UN Global Compact:** This is the most important initiative for responsible corporate governance. By the 10 principles – consisting of human rights, labor standards, environment and anti-corruption – and the development of a culture of integrity, many different companies and organizations contribute to establishing a sustainable global economy. This also guarantees long-term success. ([15], p. 723 f., [16])
- **OECD Guidelines:** The *OECD* Guidelines recommend companies how to behave responsibly with regard to the environment, transparency, labor relations, competition, consumer protection, technology transfer, corruption and taxes [17, 18].

Sustainability standards can be considered, on the one hand, at the organizational level, and, on the other, at the product level:

- **EMAS** stands for “Eco-Management and Audit Scheme”. ([19], p. 310 f.)
- **ISO-Norm 50001** [20]
- **ISO-Norm 14001** [21]
- **Ökoprofit** stands for “ecological project for integrated environmental technology”. [22, 23]
- **EU-Eco label** [24]
- **EU-Energy label** [25]
- **PEFC-certificate** [26]
- **UTZ-certification** [27].

The organization / company should assess on the basis of a company, environment, interested-parties and risk / opportunity or SWOT analysis which management system(s) it has to set up and which standards are to be used as a reference for this purpose [28].

The relevant tools (tools / work aids) and methods according to the “Recognised State of Science and Practice“ in the field of CSR and sustainability must be known and applied appropriately.

For example, the *process-oriented* approach of current (CSR/sustainability) standards is required: Special sustainability processes should be implemented and be effective.

In addition, the relevant business, core, management and support processes of an organization should, in turn, meet sustainability requirements.

In the case of outsourcing or internal/external delegations, care must be taken to ensure that the delegate retains overall responsibility in the form of a monitoring responsibility, even in the case of proper delegation, and encourages the recipient of the delegation to behave in a dutiful and sustainable manner (“Business Partner / Supplier Screening“).

3. Explanation of relevant terms ([2], Point 3; [11], Point 3; [29])

The terms required for an integrated CSR/sustainability management system **must** be known, and the employees concerned **must** be trained accordingly.

There is no uniform definition of sustainability. Most often, the definition from the *United Nations Brundtland Report* (1987) is used ([30], p. 14): “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” [7].

4. Context of the organization, objectives, value contribution, field of application, structure and components of the integrated CSR/sustainability management system ([2], Point 4; [11], Point 4; [31])

Context of the organization [2]

The corporate framework (with corporate strategy, policy, organization, communication, documentation) derived from the analysis of the company, the environment and the requirements of the “interested parties“ **ensures a holistic, uniform approach in the various areas of the company**, including corporate social responsibility (CSR)/sustainability [2].

Objectives of the organization and the CSR/sustainability management system [2]

Broken down from organization-wide vision, mission statement, objectives, corporate strategy and planning to the area of integrated CSR/sustainability management systems, binding and voluntarily adopted management goals and strategies must be documented, planned and communicated in a measurable and verifiable way (SMART).

The **objectives of the Integrated CSR/Sustainability Management System** are (not exhaustive):

- Compliance with mandatory requirements and
- in the area of the scope of decision-making: appropriate decisions and planning as well as the control and monitoring of necessary measures which promote the sustainable increase of the company value as well as the fulfilment of management requirements and the achievement of stakeholder satisfaction, *in particular in the area of CSR and sustainability.*

- **Identifying, assessing and controlling risks (hazards and opportunities** or the impact of uncertainties on the achievement of business objectives) in order, in the best case, to adequately reduce the number and extent of hazards caused by weak points in the integrated CSR/sustainability management system and to seize opportunities, and
- **to detect and control management objectives deviations and/or violations** that cannot be completely ruled out despite a functioning integrated CSR/sustainability management system at an early stage.

Value contribution [2]

A positive value contribution can only be achieved at a certain **degree of maturity** of the integrated CSR/sustainability management system. **In this respect, the degree of maturity must be measured and brought into an appropriate range.**

Development of the Integrated CSR and Sustainability Management System – The integrative elements and necessary components

Compliance as a cross-departmental function [2]

Since all sustainability issues to be integrated (environment/working conditions/etc.) primarily have to meet mandatory requirements, *compliance* as a cross-sectional role represents the first integrative element of an integrated CSR/sustainability management system.

Components of the CSR/Sustainability Management System [2]

The various standards for management systems can be divided each into a **manageable number of components** (e.g. environment analysis, documentation, resources, processes, etc.).

A closer look reveals that many components/requirements are redundant or at least analogous. This can also be proven by a synoptic representation [27]. The integrated CSR/sustainability management system also includes various components that are redundant or analogous to other management systems. The lack of relevant components can lead to a *significant lack of the CSR/sustainability management system.*

Components (tools/work aids) for integrated management systems
Introduction to an IMS
<i>K1 Integration of insular management systems into an IMS on the basis of (universal) standards (ISO, COSO, IDW, DIIR and such)</i>
<i>K2 Comprehensible definition of relevant IMS-related terms</i>
<i>K3 Legal framework for an IMS and legal register / cadastre</i>
<i>K4 Tools and methods in the IMS</i>
<i>K5 IMS concept with objectives, value contribution, target-actual comparison, evaluation, demand for action with required resources, decision, projecting and IMS description</i>
Analysis of the company, the business environment and so on, and the corporate framework
<i>K6 Company analysis</i>
<i>K7 Analysis of the business environment</i>
<i>K8 Analysis of the interested parties</i>
<i>K9 Evaluation of the analysis (e.g. SWOT analysis) and resulting measures</i>
<i>K10 Vision, mission, mission statement, objectives, strategy, planning and politics</i>
<i>K11 Organizational framework, legally secure, process-oriented organisation</i>

Figure 1: Components (tools) for an integrated CSR and sustainability management system (excerpt)

The initial implementation, as well as periodic or event-related review of the implementation and/or effectiveness of the individual components of the CSR/sustainability management system, must be ensured.

Risk management as cross-departmental function [2]

Since every standard for any kind of “management system island“ from the many subject areas of CSR/sustainability requires that a **risk management process be established** in order to identify, assess and control the dangers and opportunities (risks) of the respective area (cf. the synopsis), risk management is ideally suited to integrate the various subject areas.

The CSR risk analysis and CSR management system process must be planned, implemented and efficient and includes the identification, assessment and control of the hazards and opportunities (risks) that represent uncertainty for the achievement of CSR management objectives. In this way, the achievement of objectives is to be secured.

Business Continuity Management as cross-departmental function [2]

Business continuity management as part of the CSR/sustainability management system also represents a cross-departmental function across all process topic areas of the company: In all areas, a so-called business impact analysis must be used to determine which (CSR) processes are not allowed to fail over a relevant period of time in order to protect the company from damage threatening its existence or from *significant violations* of CSR/sustainability requirements.

The other functions of BCM (crisis prevention, management and communication) may also play an existential role in all areas (including CSR/sustainability).

Enhancement of the various management, core and support processes with components to meet the various CSR/sustainability requirements [2]

In practice, processes in various areas (finance, personnel, purchasing, IT, etc.) are often found only in the minds of “old hands“.

Otherwise, visualized process steps with information (description of the step, person responsible, applicable documents) “on site“ are already stored digitally.

In practice, however, very often the respective process steps still lack components that ensure that the requirements of CSR, sustainability, risk and compliance are met.

The processes are at the centre of the integrated CSR/sustainability management system in a network of relationships to many components.

Each process should be enhanced or digitally linked with the individually required resources (roles, authorizations, objectives, strategies, requirements, tools, responsibilities, etc.). This allows every employee to “do the right thing right“.

For a “**true digital transformation**“ of CSR/sustainability, it is necessary to bring to life the “non-lived components for fulfilling requirements“ from laws, internal guidelines, standards, etc. via lived process flows. To this end, they must first be fragmented, “translated“ into relevant requirements and measures for fulfilling the requirements, and the respective processes assigned to the relevant process steps. [32]

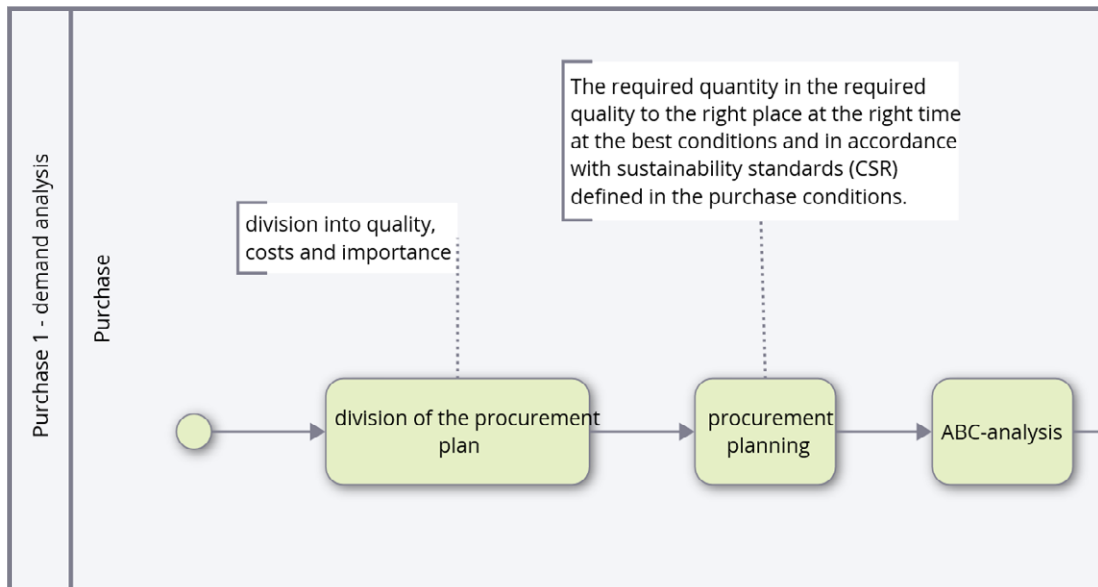


Figure 2: (Digitized) procurement planning, taking into account CSR/sustainability requirements

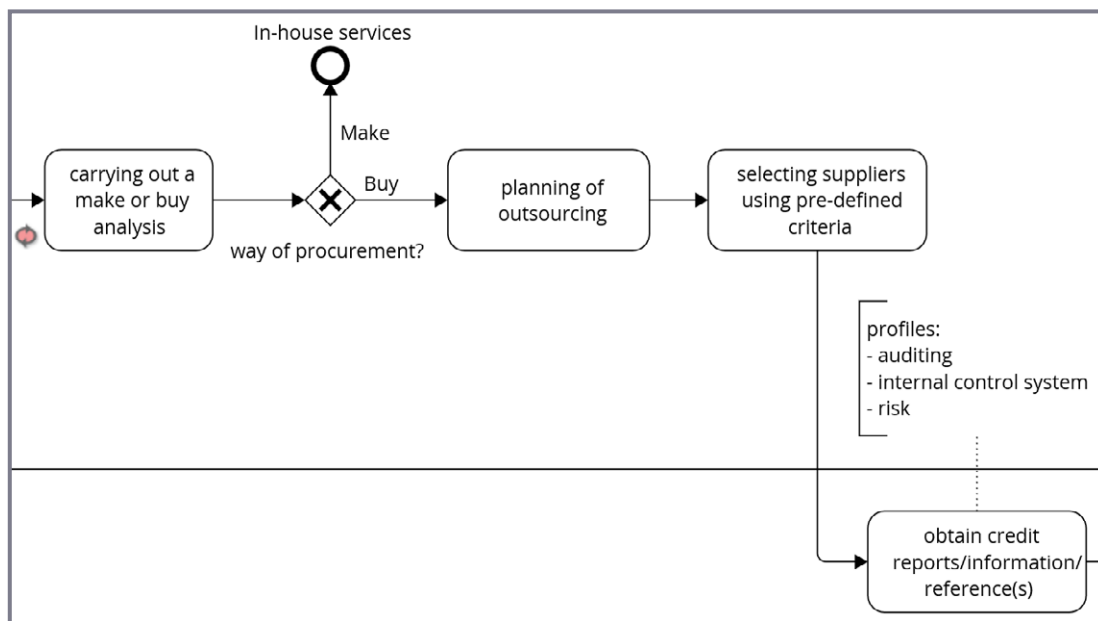


Figure 3: (Digitized) supplier selection, taking into account CSR/sustainability requirements

5. Leadership and commitment, policy and organization of the integrated CSR/sustainability management system ([2], Point 5; [11], Point 5; [33])

The top management (management/board of directors, etc.) must set an example by promoting the integrated CSR/sustainability management system:

It has to make transparent the components of the integrated CSR/sustainability management system presented in this standard, design them, implement them in the structure and process organization, ensure their effectiveness (to be lived), evaluation and monitoring, continuous adaptation in the event of internal and external changes and achievement of an appropriate degree of maturity, and communicate them internally and externally.

Top management has to understand the fundamentals of the integrated CSR/sustainability management system and has to be able to decide on the adequate use of appropriate tools and methods.

The commitment to integrated CSR/sustainability management must not only be “lip service“ for superiors, but must be exemplified.

This e.g. is demanded by jurisdiction and all common standards.

The CSR Officer for the Integrated CSR/Sustainability Management System (“*CSR Officer*”) has special responsibilities:

He/she has to plan, define objectives, communicate and control, delegate and monitor the topic of the integrated CSR/sustainability management system in coordination with the management. He/she performs an interface and consulting function for CSR/sustainability issues in all other areas of the company as well as for company management.

The CSR officer is not solely responsible for the implementation and life of the requirements of the Integrated CSR/Sustainability Management System in the various areas of the company, as this task is rather assigned to the individual employee in his or her respective area of duties and responsibility and within the scope of monitoring of his or her superior.

Each employee is also a “manager of the integrated CSR/sustainability management system“ or “CSR risk owner“ in his or her area of responsibility, i.e. he or she must behave in a dutiful and risk-oriented manner within his or her area of responsibility. This must be communicated and monitored by supervisors.

This should also influence the respective job descriptions (interface responsibility) and target agreement discussions as well as assessments (also possibly within the framework of the incentive and sanction system).

By setting up an ombudsperson or whistleblower system or a similar institution, internal or external persons should be given the opportunity to ask questions on CSR/sustainability issues (“help desk function“) or to give indications of impending or committed breaches of duty, while ensuring the desired anonymity.

Here the professional protection of secrets and the prohibition of seizure or exploitation by the ombudsperson or whistleblower plays an important role in effectively and legally safeguarding the anonymity of whistleblowers.

6. Planning of an *appropriate* integrated CSR/sustainability management system ([2], Point 6; [11], Point 6; 34)

First of all, the following must be investigated/identified and evaluated:

- The various company-specific applicable, relevant and significant CSR/sustainability management system goals, requirements and regulations, as well as
- Measures for dealing with risks and opportunities that influence the achievement of objectives.

It must also be investigated, identified and evaluated:

- The need for action in response to current (and near future) requirements to achieve the objectives of the Integrated CSR/Sustainability Management System.

(CSR/sustainability, risk, QM, compliance, ICS, etc.) Requirements in structural and process organization, management and employees must be identified and evaluated. These may – but are not limited to – result from laws, regulations, jurisdiction, licenses, official requirements, judgments, agreements, binding standards, contracts (e.g. with customers or employees), internal guidelines and other obligations. The general obligation to observe at least the “Recognized State of the Art of Science and Practice“ in business activities also results in various requirements for the tools and methods used as well as in process flows.

By target-performance comparison, gap analysis, scoring and prioritization, the need for action (ad hoc and continuous) must be determined, and a decision must be made on how it is to be processed, planned and implemented.

First, objectives and the value added to be achieved from entrepreneurial action will be defined, the strategy will be determined, and

the procedure will be planned. This can also be described as a strategic “planning phase“ and corresponds to the “plan“ phase of the *Deming* cycle.

The control and monitoring ensures with identification of the objectives, their requirements and measures to be carried out. In order to achieve these objectives, these functions work as well as with task management (to-do management), project management, etc. for a planned implementation.

They determine e.g. by target/actual comparisons whether deviations from the plan or changes in the environment or organization require corrective measures (which in turn are planned and controlled): Do, Check, Act.

7. Support: Implementation of the integrated CSR/sustainability management system and appropriate framework conditions ([2], Point 7; [11], Point 7); [35])

The necessary *framework conditions* must be in place or created:

This may include supplementary regulations: For example, a “Code of Conduct“ can be issued within the company if it has not been adopted yet (possibly also in another form): Policy/Mission (“Purpose“)/Politics/“Tone from/at the top“, “Code of Ethics“, etc.). What is decisive is the content, not the designation: Some companies specifically and decidedly regulate compliance requirements, e.g. up to what value limit gifts may be accepted; others present their basic statements on governance / integrity/ethics/risk/compliance/quality management/etc.

A manual “integrated guideline management system” has a supporting effect here.

The *participation of employee representatives* (works council, etc.) must be taken into account.

It also includes the creation of new process flows (e.g. an integrated risk management process), or the enhancement of existing process flows (e.g. in purchasing/sales/finance/etc.) with components to meet, e.g. CSR/sustainability, risk and compliance management requirements.

It is also necessary that the working environment, materials and tools, infrastructure and competent personnel are available in order to achieve the objectives of the Integrated CSR/Sustainability Management System. The management must provide the resources necessary for an appropriate, lived Integrated CSR/Sustainability Management System.

Management and employees must be given adequate time to perform their duties.

The necessary appropriate logistical, infrastructural resources, such as appropriate work premises or tools, such as IT tools, must be provided.

As far as human resources are concerned, adequate quantity and quality must be ensured, both professionally and personally.

In this context, training and coaching play an essential qualifying role.

Regarding the topic “attitude/attitude change“ to obligatory, CSR-oriented behaviour, the component sequence “transparency of aims/requirements“, “knowledge, understanding, ability (cognitive element)“, “willingness (emotional element)“ as input and “goal-oriented action/fulfilment of requirements“ as output must be considered.

With regard to competences in the company, an “intellectual capital statement“ should be maintained. This includes, among other things, the presentation of required and existing knowledge and skills in the company, among management, employees and external service providers (e.g. in the supply chain or in outsourced activities). [36]

The management and the supervisory board must ensure that the company has an *appropriate awareness and a positive culture* regarding the integrated CSR/sustainability management system, which is exemplified above all by the managers.

Incentive and sanction systems should also take into account the promotion of proactive behavior towards an integrated CSR/sustainability management system.

The objectives and components, as well as other relevant information for “interested parties“ of the integrated CSR/sustainability management system, must be *adequately communicated* to business partners and other stakeholders both internally and externally.

The *documentation* of the integrated CSR/sustainability management system must meet legal requirements and comply with the fundamental provisions of the corporate documentation.

If necessary, the responsible employees should be provided with *appropriate IT-based tools* to accomplish their tasks with success. This includes training to ensure competence in the correct use of these tools.

With regard to the integrated CSR/sustainability management system itself, attention must be paid to *emergency, crisis and continuity management* [37].

8. Operation: Implementation and effectiveness of the integrated CSR/sustainability management system ([2], Point 8; [11], Point 8; 38])

Everything that was conceived and projected **must now be put into practice**. Achieving the targets defined in the concept ensures an *effective control and monitoring system*.

Effectiveness by automation and workflow management

The goal of “**workflow management**” or digitization is to assign all tools/documents/actions/etc. to a suitable position in the overall workflow of the company or its processes, respectively to integrate them into it. This avoids a “shadow existence“ of specifications that nobody observes, documents that nobody reads or controls that are not executed.

Automated processes or human actions guided by human workflows should ensure that the right thing is done correctly, and human errors are reduced as far as possible.

This approach could be much more effective than coaching and training, which are often very costly (time, money, and so on), but often have little effect.

9. Accompanying control, monitoring and evaluation of the integrated CSR/sustainability management system (by the “lines of defense“ ([2], Point 9; [11], Point 9; 39])

The integrated CSR/sustainability management system must be *adequately monitored and evaluated* on a regular basis. If necessary, control measures must be implemented.

The monitoring and evaluation of the integrated CSR/sustainability management system itself is also carried out primarily internally by means of various functions, ideally “bundled“ (controlling, compliance, internal audit, ICS, audit) [*see also the “Three lines of defense”*], but can also be subject to external monitoring (supervisory board, authorities, [“second“ and “third party“] {certification} audits, etc.).

The degree of maturity, effectiveness (achieving objectives) and efficiency (economic efficiency) of the integrated CSR/sustainability management system must be continuously analyzed, evaluated and monitored by the responsible bodies. This includes the collection and evaluation of relevant information and the development and implementation of (**value-oriented**) **indicators** that help to measure the objects of “**monitoring**”.

These also include the consideration of **continuously emerging new internal and external requirements** for the integrated CSR/sustainability management system.

There are various methods/ models for measuring the degree of maturity of a (CSR/sustainability) management system.*

An appropriate method shall be used.

* See COBIT degree of maturity model for IT systems, degree of maturity measurement according to the annex to ISO 9004, EDEN-Reifegradmodell, CMMI (Capabilities Maturity Model Integration), BPMM (Business Process Maturity Model), PEMM (Process Enterprise Maturity Model), ISO 15504 (SPICF), QMMG-Quality Management Maturity Grid, 8 Omega/Orcas-Method, “Industrie 4.0 – Reifegradmodell”, etc.

10. Adaptation to weaknesses and changes in the organization and environment ([2], Point 10; [11], Point 10; [40])

Under the term “*nonconformity and corrective action*”, a (“case management”) process must be installed and filled with life that does not detect imminent, but actual violations of CSR/sustainability management system principles at an early stage, evaluates them and initiates appropriate response measures.

Organizational and environmental changes must also be taken into account appropriately. [41]

When introducing an integrated CSR/sustainability management system, the degree of maturity, degree of obligation and value contribution along the P/D/C/A phases are initially negative and grow continuously into positive territory up to the saturation point!

References

- [1] International Institute for Governance, Management, Risk & Compliance (GMRC) at Deggendorf Institute of Technology (DIT) (2019): Universal-Standard Integrated Corporate Social Responsibility (CSR)-/Sustainability Management System. Available online at www.gmrc.de.
- [2] Scherer, Josef; Fruth, Klaus (eds.) (2019): Integriertes Managementsystem (IMS) mit Governance, Risk und Compliance (GRC). e-Book.
- [3] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - 1 Scope.
- [4] STRABAG SE (2018): Annual Report 2018. (with integrated sustainability reporting). Available online at https://www.strabag.com/databases/internet/_public/content.nsf/web/EN-STRABAG.COM-GB.html.
- [5] Frese, Meike; Colsman, Bernhard (2018): Nachhaltigkeitsreporting für Finanzdienstleister. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler (Edition Bankmagazin).
- [6] Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) (2016): Bundestag verabschiedet Gesetz zur CSR-Berichtspflicht von Unternehmen erst 2017 (16.12.2016). Available online at <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/aktuelles/bundestag-verabschiedet-gesetz-zur-csr-berichtspflicht-von-unternehmen-erst-2017/>, last checked on 01 April 2019.
- [7] Kollmann, Patricia (2019): Ein Integriertes Nachhaltigkeits-(CSR)-Managementsystem am Beispiel der Supply Chain. Bachelor Thesis. Technische Hochschule Deggendorf, Deggendorf. Faculty of Applied Economics (School of Management). Supervised by Prof. Dr. jur. Josef Scherer.
- [8] Scherer, Josef; Fruth, Klaus (eds.) (2019): Integriertes Risiko-Managementsystem mit GRC. e-Book.
- [9] International Organization for Standardization (ISO): Internationale Umweltmanagementnorm ISO 14001.
- [10] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - Normative References.
- [11] Scherer, Josef; Kollmann, Patricia; Birker, Ann-Kathrin (eds.) (2018): Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)-/Nachhaltigkeits-Managementsystem mit Governance, Risk, Compliance.
- [12] Deutscher Nachhaltigkeitskodex (DNK): DNK-Kriterien. Available online at <https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/Home/DNK/Criteria>, last checked on 15 March 2019.
- [13] Global Reporting Initiative (GRI): GRI Standards Download Center - Deutsche Übersetzungen (German translations). Available online at <https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-translations/gri-standards-german-translations-download-center/>, last checked on 15 March 2019.
- [14] Hutter, Claus-Peter; Blessing, Karin; Köthe, Rainer (2018): Grundkurs Nachhaltigkeit. Handbuch für Einsteiger und Fortgeschrittene. 2. Auflage. München: Oekom Verlag.
- [15] Brown, Jill A.; Clark, Cynthia; Buono, Anthony F. (2018): The United Nations Global Compact: Engaging Implicit and Explicit CSR for Global Governance. In: *Journal of Business Ethics* 147 (4), S. 721–734.

- [16] United Nations Global Compact: The Ten Principles of the UN Global Compact. Available online at <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>, last checked on 15 March 2019.
- [17] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Available online at <http://www.oecd.org/about/>, last checked on 15 March 2019.
- [18] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): OECD-Leitsätze für multinationale Unternehmen. Available online at <http://www.oecd.org/berlin/publikationen/oecd-leitsaetze-fuer-multinationale-unternehmen.htm>, last checked on 15 March 2019.
- [19] Gadatsch, Andreas; Ihne, Hartmut; Monhemius, Jürgen; Schreiber, Dirk (eds.) (2018): Nachhaltiges Wirtschaften im digitalen Zeitalter. Innovation - Steuerung - Compliance. 1. Auflage: Gabler Verlag.
- [20] Umweltbundesamt: ISO 50001 – Energiemanagementsystem. Available online at <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umwelt-energiemanagement/energiemanagementsystem-gemaess-iso-50001#textpart-1>, last checked on 09 March 2019.
- [21] Umweltbundesamt: ISO 14001 - Umweltmanagementsystemnorm. Available online at <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umwelt-energiemanagement/iso-14001-umweltmanagementsystemnorm#textpart-1>, last checked on 09 March 2019.
- [22] Günther, Edeltraut: Definition: Was ist "ÖKOPROFIT"? In: Gabler Wirtschaftslexikon online: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Available online at <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/oekoprofit-52415>, last checked on 10 March 2019.
- [23] Unknown author: Ökoprotit. Available online at <http://www.gum-consult.de/Texte/oekoprofit.htm>, last checked on 10 March 2019.
- [24] EU Ecolabel. Available online at <https://www.eu-ecolabel.de/ueber-das-eu-ecolabel.html>, last checked on 10.03.2019.
- [25] Umweltbundesamt: EU-Energielabel. Available online at <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/siegelkunde/eu-energielabel>, last checked on 10.03.2019.
- [26] Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) Deutschland: Warum PEFC? Available online at <https://pefc.de/fur-unternehmen/warum-pefc>, last checked on 10.03.2019.
- [27] UTZ Certified. Available online at <https://utz.org/language-landingpage/german/>, last checked on 10.03.2019.
- [28] Scherer, Josef (2019): Wieviel Standard braucht der Mensch? e-Paper. Available online at www.scherer-grc.net/publikationen.
- [29] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - 3 Terms and definitions.
- [30] Pufe, Iris (2012): Nachhaltigkeit. 1. Auflage. Konstanz: UVK Lucius (UTB, 3667).
- [31] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - 4 Context of the organization.
- [32] Scherer, Josef; Fruth, Klaus (eds.): Die digitale Transformation von Normen, Richtlinien und Standards: 2018. Available online at www.scherer-grc.net/publikationen.
- [33] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - 5 Leadership.
- [34] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) – 6 Planning.
- [35] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) – 7 Support.
- [36] Birker, Ann-Kathrin (2019): 7.2 Personelle Ressourcen und Kompetenzen. In: Josef Scherer und Klaus Fruth (Hg.): Integriertes Managementsystem (IMS) mit Governance, Risk und Compliance (GRC).
- [37] International Organization for Standardization (ISO) (2012): Standard ISO 22301. Business Continuity- Managementsystem.
- [38] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) - 8 Operation.
- [39] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) – 9 Performance evaluation.
- [40] International Organization for Standardization (ISO) (2012): High Level Structure (HLS) – 10 Improvement.
- [41] Scherer, Josef; Fruth, Klaus (Hg.) (2019): Das interessiert Kapitalgeber: Antifragilität und der "Achilleskörper" des Ordentlichen Kaufmanns. Available online at www.scherer-grc.net/publikationen.



Prof. Dr. jur. Josef Scherer

Prof. Dr. Josef Scherer is a professor of corporate law (compliance), risk and crisis management, restructuring and insolvency law at Deggendorf Institute of Technology (DIT) since 1996. Previously, he worked as a public prosecutor at various regional courts and as a judge at the regional court in a civil chamber. In addition to his work as senior partner of the law firm Prof. Dr. Scherer, Dr. Rieger & Mittag partnership mbB, which is specialized in business law and governance, risk and compliance management (GRC), he prepares scientific legal opinions and acts as a judge in arbitration proceedings. In cooperation with the German Technical Inspection Agency TÜV he designed as a course director and lecturer the part-time Master's course Risk Management and Compliance Management at the DIT, which has been renowned and accredited for the past 10 years, and works as an external assessor for the (system) accreditation of further education courses. Since 2012, he has been the director of DIT's International Institute for Governance, Management, Risk and Compliance Management as a competence center. He has also been a member of the advisory board of the Frankfurt-based Institute for Risk Management and Regulation (FIRM) since 2015 (www.firm.fm). Since 2016 he is a member of the DIN standards committee for services (working committee for personnel management NA 159-01-19 AA) for the development of ISO/DIN standards in personnel management and since 2017 member of the delegation ISO TC 309 Governance of organizations (Working Committee on Governance and Compliance NA 175-00-01-AA for the development of ISO/DIN standards in the areas of corporate management and supervision (corporate governance), compliance and whistle blowing). Prof. Dr. Scherer is the managing partner of Governance-Solutions GmbH in the field of applied research and solutions/tools in the area of GRC, digitization and integrated workflow management systems.

Rechtsanwalt Prof. Dr. Josef Scherer ist seit 1996 Professor für Unternehmensrecht (Compliance), Risiko- und Krisenmanagement, Sanierungs- und Insolvenzrecht an der Technischen Hochschule Deggendorf. Zuvor arbeitete er als Staatsanwalt an diversen Landgerichten und als Richter am Landgericht in einer Zivilkammer. Neben seiner Tätigkeit als Seniorpartner der auf Wirtschaftsrecht und Governance, Risiko- und Compliancemanagement (GRC) spezialisierten Kanzlei Prof. Dr. Scherer, Dr. Rieger & Mittag Partnerschaft mbB erstellt er wissenschaftliche Rechtsgutachten und agiert als Richter in Schiedsgerichtsverfahren. In Kooperation mit dem TÜV konzipierte er als Studiengangsleiter und Referent den seit 10 Jahren renommierten und akkreditierten berufsbegleitenden Masterstudiengang Risikomanagement und Compliancemanagement an der Technischen Hochschule Deggendorf und ist als externer Gutachter bei der (System-)Akkreditierung von Weiterbildungsstudiengängen tätig. Seit 2012 leitet er als Vorstand des Direktoriums das Internationale Institut für Governance, Management, Risk- und Compliancemanagement der Technischen Hochschule Deggendorf als Kompetenzzentrum. Außerdem ist er seit 2015 Mitglied des Beirates des Instituts für Risikomanagement und Regulierung (FIRM), Frankfurt (www.firm.fm). Ebenso fungiert er seit 2016 als Mitglied des DIN-Normenausschusses Dienstleistungen (Arbeitsausschuss Personalmanagement NA 159-01-19 AA) zur Erarbeitung von ISO/DIN-Standards im Personalmanagement und

seit 2017 als Mitglied der Delegation ISO TC 309 Governance of organizations (Arbeitsausschuss Governance und Compliance NA 175-00-01-AA zur Erarbeitung von ISO/DIN-Standards im Bereich Unternehmensführung und -überwachung (Corporate Governance), Compliance und whistle blowing). Prof. Dr. Scherer ist auf dem Gebiet angewandte Forschung und Lösungen/Tools im Bereich GRC, Digitalisierung und integrierte Workflow-Managementsysteme Gesellschafter-Geschäftsführer der Governance-Solutions GmbH.

Contact / Kontakt

✉ josef.scherer@th-deg.de



Patricia Kollmann (B.A.)

Patricia Kollmann graduated from the DIT with a Bachelor's degree in Business Administration and wrote her Bachelor's thesis on "An Integrated Sustainability (CSR) Management System using the Supply Chain as an Example" under the supervision of Prof. Dr. Josef Scherer. Since October 2019, Patricia Kollmann has been studying for a Master's degree in "Business Administration – Entrepreneurship & Social Innovation" at the Catholic University of Eichstätt-Ingolstadt.

Patricia Kollmann absolvierte ihr Bachelorstudium in Betriebswirtschaft an der THD und schrieb ihre Bachelor-Arbeit über „Ein Integriertes Nachhaltigkeits-(CSR-)Managementsystem am Beispiel der Supply Chain“ unter der Betreuung von Prof. Dr. Josef Scherer. Seit Oktober 2019 studiert Frau Kollmann den Master „BWL – Entrepreneurship & Social Innovation“ an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt.

Contact / Kontakt

✉ patricia.kollmann@gmrc.de



Ann-Kathrin Birker (M.A.)

Ann-Kathrin Birker finished her teacher training and Bachelor of Education with a focus on economics/mathematics at the University of Passau in 2016. Subsequently, she completed the module studies Business Administration for graduate teachers" as well as the part-time Master of Arts Risk and Compliance Management at the DIT. Her master thesis was about "Integrated Management Systems 4.0 with special consideration of personnel risk management 4.0, knowledge management and behavioral economic approaches in the area of organizational psychology". Since the successful completion of the master in early 2019, Ann-Kathrin Birker has been working as a research fellow at the International Institute for Governance, Management, Risk & Compliance. In addition, she acts as a consultant in the team of the Governance Solutions GmbH, a management consultancy specializing in the digitization of integrated GRC workflow management systems.

Ann-Kathrin Birker schloss im Jahr 2016 ihr Lehramtsstudium sowie den Bachelor of Education mit den Schwerpunkten Wirtschaftswissenschaften/Mathematik an der Universität Passau ab. Im Anschluss absolvierte sie das Modulstudium „BWL für Lehramtsabsolventen“ sowie den berufsbegleitenden Master of Arts „Risiko- und Compliancemanagement“ der Technischen Hochschule Deggendorf. Ihre Masterthesis behandelte das Thema „Integrierte Managementsysteme 4.0 unter besonderer Berücksichtigung von Personal-Risikomanagement 4.0, Knowledge-Management und verhaltensökonomischer Lösungsansätze im Bereich der Organisationspsychologie“. Seit dem erfolgreichen Abschluss des Masters Anfang 2019 ist Ann-Kathrin Birker als wissenschaftliche Mitarbeiterin am International Institute for Governance, Management, Risk & Compliance beschäftigt. Daneben fungiert sie als Consultant im Team der „Governance Solutions GmbH“, einer auf Digitalisierung von Integrierten GRC-Workflow-Managementsystemen spezialisierten Unternehmensberatung.

Contact / Kontakt

✉ ann-kathrin.birker@gmrc.de

Fit gegen Krisen im Zeitalter der Digitalisierung: Der „Ordentliche Kaufmann 4.0“ und (ökonomische) Nachhaltigkeit¹

Josef Scherer²

ABSTRACT

Die derzeitigen Megatrends „Digitalisierung, Globalisierung, Regulierung (Governance-, Risiko- und Compliancemanagement („GRC“)) und Fachkräftemangel“ stellen hohe neue Anforderungen an Governance-Strukturen des „Ordentlichen Kaufmanns“ und seiner Organisation. Aufgrund der bestehenden Rechtslage hat der „Ordentliche Kaufmann“ bereits jetzt die Pflicht, sich angemessen um Analyse, Bewertung und Ableitung von Steuerungsmaßnahmen bzgl. der disruptiven Entwicklungen bei Digitalisierung und GRC zu kümmern, um das oberste Ziel der Organisation, seiner Leitung sowie der meisten seiner Stakeholder (interessierten Gruppen) zu erreichen: Nachhaltige Unternehmenssicherung und Unternehmenswertsteigerung!

The current megatrends digitization, globalization, regulation (governance, risk and compliance management ("GRC")) and the shortage of skilled workers make high new demands on the governance structures of the "prudent businessman" and his organization. Due to the existing legal situation, the "prudent businessman" already has the duty to appropriately take care of the analysis, evaluation and derivation of control measures regarding the disruptive developments in digitization and GRC, the primary objective of the organization, its management and most of its stakeholders (interested groups): Sustainable guarantee of a continued existence and increased corporate value!

KEYWORDS

Digitalisierung, Ordentlicher Kaufmann, Nachhaltigkeit, GRC

Digitization, prudent businessman, sustainability, GRC

¹ Dieser Artikel ist ein Auszug aus: Scherer, Scherer, Josef; Fruth, Klaus (Hg.) (2019): Das interessiert Kapitalgeber: Antifragilität und der "Achilleskörper" des Ordentlichen Kaufmanns. Vermeidung der persönlichen Haftung für Missmanagement am Beispiel „Governance, Risk und Compliance („GRC“)" und Geschäftsprozessdigitalisierung, S. 1-51. Online verfügbar unter www.scherer-grc.net/publikationen

² Institute for Governance, Management, Risk & Compliance (GMRC), Technische Hochschule Deggendorf

Megatrends und Standardisierung von Unternehmensführung („GRC“)

Die derzeitigen Megatrends [1] „Digitalisierung, Globalisierung, Regulierung (Governance-, Risiko- und Compliancemanagement („GRC“)) und Fachkräftemangel“ stellen hohe neue Anforderungen an Governance-Strukturen des „Ordentlichen Kaufmanns“ [2], um nachhaltig erfolgreich zu existieren [3].

Aufgrund einiger prominenter Fälle spricht sich mittlerweile zudem sehr schnell herum, dass viele Pflichtverstöße/Managementfehler, die früher noch toleriert oder nicht konsequent verfolgt wurden, nun jedoch empfindlich geahndet werden.

Bereits Anfang der 2000er-Jahre tauchten die ersten Gerichtsentscheidungen gegen Geschäftsleitungen mit dem Vorwurf der unterlassenen Einrichtung eines Risiko-Managementsystems auf [4].

Auf internationaler Ebene (ISO) und auf deutscher Ebene über die DIN werden derzeit die Standards ISO 37001 Anti-Korruptions-Managementsystem, ISO 37002 Whistleblowing-Managementsystem, ISO 37301 Compliance-Managementsystem, ISO 37003 Anti-Fraud sowie ISO 31022 Legal Risk Management Controls neu entstehen bzw. überarbeitet [5].

Austrian Standards International erarbeitet eine auf der ISO 31000:2018 beruhende zertifizierbare ÖNORM 4901 ff. zum Risiko-Managementsystem [6].

Corporate Governance heißt in etwa „*Angemessene Interaktion zwischen den Organen [Gesellschafter, Leitung (Vorstand/Geschäftsführer) und Aufsichtsgremium (Aufsichtsrat/Beirat)] sowie ordnungsgemäße Unternehmensführung und -überwachung*“ [7, 8].

Governance ist *mehr* als Management:

Governance soll auch gesellschaftliche Verantwortung (Corporate Social Responsibility (CSR) mit ökonomischer, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit) und Integrität/Ethik umfassen.

Governance, Risk und Compliance „zusammen“, also „GRC“, ist u.U. etwas anderes als die Summe dieser drei Komponenten. Eine Legal-Definition gibt es hier nicht. GRC könnte (leider etwas komplex) mit „*Integre, nachhaltige, complianceorientierte und risikobasierte Interaktion der Organe und Unternehmensführung und -überwachung*“ übersetzt werden.

Die Begründung, weshalb Governance *complianceorientiert* sein muss: Compliance bildet generell den rechtlichen, zwingenden Rahmen für unternehmerisches Handeln.

Risikobasiert muss Unternehmensführung sein, weil andernfalls nicht wie ein „*gewissenhafter*“ Unternehmer, Vorstand, Geschäftsführer agiert werden würde: Gefahren (und Chancen) zu identifizieren, bewerten und steuern, ist Voraussetzung für angemessene Entscheidungen und die Erreichung der Ziele.

Wissenschaft und Lehre, Berater und Praxis bieten zahlreiche weitere, differierende Beschreibungen von „GRC“ an [9].

Der Normenausschuss 175-00-01 AA der DIN erarbeitet derzeit die ISO 37000: *Guidance for the Governance of Organizations* [10]. Ebenso wird derzeit der Deutsche Corporate Governance Kodex überarbeitet. Dabei gibt es viele kritische Diskussionen [11]. Auch im Bereich *Nachhaltigkeit* und *Corporate Social Responsibility* gibt es zahlreiche äußerst aktuelle Standards auf UN-, OECD- und nationaler Ebene [12].

Der ordentliche Kaufmann und seine Pflichten

Der „Ordentliche Kaufmann“ erlebt derzeit eine Renaissance. Er vereint stets theoretische und praktische Fähigkeiten bzgl. wirtschaftlicher und betrieblicher Prozesse, um Anforderungen und Ziele diverser Interessensgruppen zu erfüllen, mit (Charakter-) Eigenschaften wie Vertrauenswürdigkeit, Organisationstalent, Ehrlichkeit, Zuverlässigkeit, *Gewissenhaftigkeit*, Fleiß, Mut und Integrität.

„*Die große Verunsicherung der deutschen Manager*“ titelte ein Bericht der *Süddeutschen Zeitung* [13]. Die Verunsicherung aufgrund aktueller Rahmenbedingungen führe zu

wachsender Lähmung oder Aktionismus bei den Entscheidern und einem „sinkenden Rationalisierungsstandard“ mit der Folge vermehrter Fehlentscheidungen [13].

Der Bedarf an flexiblen und kreativen Lösungen steht in der Praxis häufig vermeintlich im Gegensatz zu immensen Anforderungen aus der wachsenden Regulierung mit der Konsequenz, dass aus Angst vor Fehlern und Sanktionen oft die beschriebene Lähmung und das Drücken vor Verantwortung oder paradoxerweise Schnellschüsse aus der Hüfte und Aktionismus zu beobachten sind.

Eine Lösung bietet nachfolgend dargestellter Ansatz, dass GRC und Business Judgment Rule transparent und strukturiert den Rahmen stecken, um dem Entscheider Sicherheit und Leitplanken zu geben und ihn innerhalb des gesteckten Rahmens unter dem Gefühl, vernünftig und sicher zu agieren, umso kreativer denken, entscheiden und handeln lassen.

Viele gesetzliche Vorschriften, welche über Einzelfall-Judikatur mit zahllosen Beispielen zwingende Regeln *in allen Bereichen unternehmerischer Tätigkeit* [14] aufstellen, verlangen vom Ordentlichen Kaufmann, Vorstand, Geschäftsführer, Aufsichtsrat, dass er *gewissenhaft* zu agieren habe (§§ 347 HGB, 43 GmbHG, 93, 116 AktG).

Zahlreiche (inter-)nationale Standards diverser Institutionen (ISO/IDW/DIIR/COSO/OECD/etc.) versuchen *für jeden Unternehmensbereich* darzustellen, wie die entsprechenden Abläufe und Komponenten organisiert sein sollten, um zumindest dem „Anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis“ oder dem höheren „Stand der Technik“ zu genügen [15].

Nachhaltigkeit ist Pflicht und lohnt sich

Aufgrund der bestehenden Rechtslage hat der „Ordentliche Kaufmann“ bereits jetzt die Pflicht, sich angemessen um Analyse, Bewertung und Ableitung von Steuerungsmaßnahmen bzgl. der *disruptiven* Entwicklungen bei *Digitalisierung und GRC* zu kümmern, um das oberste Ziel der Organisation, seiner Leitung sowie der meisten seiner Stakeholder (interessierten Gruppen) zu erreichen: *Nachhaltige Unternehmenssicherung und Unternehmenswertsteigerung!*

Nachhaltige und wert(e)-orientierte Investments sind auf dem Finanzmarkt gefragter denn je. Einige Investoren finanzieren nur noch Unternehmen, die angemessene wirtschaftliche Kennzahlen nachweisen und umfassende Kriterien im sozialen und ökologischen Bereich erfüllen [16]. Nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008 war die Wertentwicklung von Unternehmen, die stark auf Nachhaltigkeit ausgerichtet waren, im Schnitt um 15 % (!) besser als bei der jeweiligen Branche insgesamt. Anleger vertrauten in diesem Fall (zu Recht) auf bessere Krisenbewältigungsfähigkeiten und nachhaltigen Erfolg [17].

Eine entsprechende *Resilienz* (Widerstandsfähigkeit) könnte gerade in Zeiten von sich abschwächender Konjunktur und Technologiewechsel (z.B. Elektroautos statt Benzin-/Diesel-Fahrzeuge, 3D-Druck statt klassischer Herstellung, etc.) überlebenswichtig sein. *Resilienz* bedeutet in vorliegendem Kontext, dass Organisationen/Unternehmen bei Problemsituationen (Konjunkturabschwung, geänderte Anforderungen und Rahmenbedingungen (z. B. aufgrund der Megatrends)) *widerstandsfähig* sein sollten, also ohne große Einbußen weiter existieren können.

Antifragilität [18] wäre noch besser und heißt, durch „Anstrengungen beim Meistern großer Herausforderung“ sogar *noch stärker als bisher* zu werden.

Nachhaltiges Verlassen alter Muster

Dies leuchtet eigentlich ein, sowohl im privaten wie auch im beruflichen Bereich. Dennoch ist es oft sehr schwer, seine „Komfortzone“ und eingefahrene Muster („*das haben wir bisher immer so gemacht und es ist immer alles gut gegangen...*“) zu verlassen. Das mag wohl an der – von *Richard Thaler* nachgewiesenen – in uns allen angelegten Unvernunft liegen, der wohl nur mit ständigen Stupsern/Motivatoren („*nudges*“) beizukommen ist [19].

In Zeiten von disruptiven Veränderungen sollte sich jedoch kein Unternehmen mehr leisten, „business as usual“ zu betreiben, ohne zuvor seine Organisation, das Umfeld und die Anforderungen der interested parties in Bezug auch auf die Megatrends mittels angemessener Risikomanagement-Methoden analysiert, bewertet und erforderlichenfalls Maßnahmen

abgeleitet zu haben. „Business as usual“, nur, weil bisher alles gut gegangen ist, wird auch von der Rechtsprechung *nicht* (!) toleriert: „*Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss*“ [20].

Nachhaltige (ökonomische) Werttreiber

Im Rahmen vielfältiger Berechnungsmethoden zum Thema „Unternehmenswert“ werden „Wertsteigerungshebel“ [21] oder „Werttreiber“ [22] als den Unternehmenswert beeinflussende Faktoren genannt [23].

Nach Ansicht des Verfassers sind es gerade die oft wenig beachteten immateriellen Vermögenswerte [23], die Unternehmenswert (Bilanz/risikoadjustiertes Eigenkapital) und die Erzielung von Wertbeiträgen (GuV) im Falle der Existenz positiv und bei Fehlen oder schwacher Ausprägung negativ beeinflussen [7, 24, 25]. Die Messbarkeit der immateriellen Vermögenswerte ist die Voraussetzung für deren Steuerung und Überwachung („if you can't measure it, you can't manage it“). Derzeit erstellt der Normenausschuss NA 159 diverse DIN/ISO-Personalmanagement-Standards. Darunter auch die ISO 30414:2018 Human Capital Metrics-Reporting (Personal-Kennzahlen) [26]. Zur Bewertung des „Human Capital“ gibt es auch die sog. „Saarbrücker-Formel“.

Je stärker die Werttreiber auf der Aktivseite und je geringer die Wertvernichter (Risikokapital erfordernde Gefahren) auf der Passivseite, desto größer ist das – für Risiken verfügbare – Eigenkapital, damit die Risikotragfähigkeit.

Handlungsbedarf bei vielen Organisationen und Einschränkung der Entscheidungsspielräume

Je nachdem, wie die „klassischen Anforderungen“ vom jeweiligen „Anforderungssteller“ (Ratingagentur, Wirtschaftsprüfer, etc.) und der antwortenden Organisation im Detail interpretiert werden, können diese durchaus

auch Fragen bzgl. Steuerungsmaßnahmen zu aktuellen Herausforderungen und Megatrends implizieren. Festzustellen ist diesbezüglich jedoch derzeit noch ein Nachhol- bzw. dringender Handlungsbedarf bei vielen Organisationen/Unternehmen. Zugleich schließt sich daran die Frage der Konsequenzen für verantwortliche Organe (Geschäftsleitung und Aufsichtsgremien) bei Schädigung der Kapitalgeber/Shareholder durch „*business as usual*“ bei nicht angepasster Strategie an.

Einher mit den z.T. disruptiven Umfeldveränderungen geht eine nicht nur subjektiv wahrgenommene, sondern objektiv messbare, [27] erhebliche Verschärfung von Haftungs- und Sanktionsgefahren für Vorstände, Geschäftsführer, Aufsichtsräte und sogar Gesellschafter [28-30] mit dem Vorwurf, pflichtwidrig gehandelt zu haben [31].

Dabei sind nicht nur Manager von Großkonzernen, sondern erst recht auch von Mittelstandsunternehmen erheblich verunsichert:

Während sie sich bei Fragen zum Produkt nebst Innovation und technischer Anforderungen sowie in der Kommunikation zu Kunden und Lieferanten „wohl und sattelfest in heimischen Gefilden“ wähnen, fehlt ihnen häufig bzgl. *rechtssicherer* Organisation und bei Fragen zu Anforderungen der Behörden, Gerichte und Gesetzgeber bzgl. Governance, Risk und Compliance (GRC) die Klarheit, wie sie „das Richtige richtig“ machen können [32]. Die Managerhaftung stellt dabei „ein wichtiges Steuerungselement guter Corporal Governance mit dem Ziel, eine sorgfältige, getreue und wertorientierte Unternehmensführung zu erreichen“, dar. [33].

Dabei spielt die straf- und zivilrechtliche Haftung für Organe und sonstige Beteiligte bei Missmanagement bzw. Verletzung der Grundsätze ordnungsgemäßer Unternehmensführung (GoU) und -überwachung (GoÜ) (Governance) eine wichtige Rolle [29, 30, 34, 35]. Unternehmerische Entscheidungen müssen jedoch keinesfalls auch aus ex post-Sicht stets optimal sein.

Es ist korrekterweise vielmehr zu differenzieren:

In Bereichen, wo es *keine* Ermessensspielräume gibt, genügt bei Pflichtverstößen Fahrlässigkeit

(§ 43 GmbHG). Hier spricht die Rechtsprechung je nach Schwere der Pflichtverletzung im Bereich der Organisation von „grober Organisationspflichtverletzung“ [36] und kehrt damit die Beweislast sogar bzgl. der *Ursächlichkeit zwischen Pflichtverletzung und Schaden* zu Lasten des Pflichtverletzers um.

Ist der Anwendungsbereich der Business Judgment Rule (§ 93 Abs. 1 Satz 2 AktG) aufgrund des Vorliegens von Ermessensspielräumen eröffnet, findet bei der Frage, ob der Entscheider diese Regel bei seiner *ex ante*-Bewertung erfüllt hat und damit den Tatbestand der Pflichtverletzung selbst bei negativen (finanziellen) Auswirkungen entfallen lässt, die Einschränkung durch die Rechtsprechung des BGH statt: Der Entscheider muss „die Bereitschaft, unternehmerische Risiken einzugehen, in unverantwortlicher Weise überspannt haben“ bzw. muss ein „schlechthin unvertretbares Vorstandshandeln“ vorliegen, „sich der Leitungsfehler Außenstehenden förmlich aufdrängen“, damit eine Pflichtverletzung zu bejahen ist. Erst dann durfte der Entscheider *nicht* mehr „vernünftigerweise annehmen“, korrekt entschieden zu haben.

Beispiel: „Lagebericht: Unzureichendes Risikomanagement als Hauptursache für Insolvenz“:

In dem von einer renommierten Wirtschaftsprüfungsgesellschaft unterzeichnetem Lagebericht für eine vom Verfasser verwaltete Insolvenz heißt es: „Darstellung der Lage: [...] Ein Hauptgrund [für die Insolvenz] ist im fehlenden Risikomanagement zu sehen, was zu einer unkontrollierten Häufung zahlreicher und für die Unternehmensgröße in Summe zu vielen Unternehmensrisiken führte.“ [37] Durch ein funktionierendes Risikomanagementsystem wäre hier großer Schaden vermieden worden: Ca. 73 Millionen Euro seitens der Gläubiger der Gruppe angemeldete Forderungen, ca. 50 Millionen davon wurden durch den Insolvenzverwalter festgestellt. Über Unternehmensfortführung, übertragende Sanierung, Absonderungen, Verwertung etc. konnten bisher an die Gläubiger ca. 17 Millionen Euro zurückfließen. Der Rest bleibt wohl unwiederbringlich verloren.

Falls fehlendes Risiko- und Compliancemanagement ursächlich für Schäden ist (vgl. den Beispielfall), kommt es darauf an, ob die Implementierung

und Wirksamkeit Pflicht ist oder im Entscheidungsermessen des Managers liegt: Da mittlerweile eine Pflicht zur Einrichtung eines (Compliance-) Risiko-Managementsystems der herrschenden Meinung entspricht (wie es in der „Neubürger“-Entscheidung des Landgerichts München bestätigt wurde), genügt Fahrlässigkeit für eine Haftung nach §§ 43 GmbHG, 93, 116 AktG.

Die Frage, ob in dem sehr prominenten Fall, in dem aufgrund des Erwerbs eines mit Haftungsprozessen in den USA belasteten Unternehmens durch ein gesundes Unternehmen und einer daraus resultierenden potenziellen enormen Schädigung des Erwerberunternehmens die dargestellten Regeln beachtet wurden, wird noch viele Juristen und Manager beschäftigen [38].

Nach oben dargelegten Grundsätzen kann ein Sachverständiger/Gutachter je nach Schwerpunkt oder Vorwürfen im konkreten Fall und bzgl. des Schadenseintritts vom Personen-, Sach- oder Vermögensschaden bis hin zum Insolvenzschaden [8] einzelne oder sämtliche Themengebiete der Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozessebenen hinsichtlich des Abweichens des tatsächlichen Managementverhaltens (Ist-Zustand) vom „Anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis“ bzw. den „Grundsätzen ordnungsgemäßer Unternehmensführung und -überwachung (GoU/GoÜ/Governance)“ (Soll-Zustand) beleuchten.

Insbesondere seit Vorsitzender Richter des 1. Strafsenats des BGH Raum 2017 statuierte [39], „Die permanent zu aktualisierende Risikoanalyse setzt voraus, dass Vorkehrungen getroffen sind, die es erlauben, den Markt ständig im Blick auf mögliche Gefahrensituationen zu beobachten“, verbessert eine Organisation bei einem Streitfall (vor Gericht) ihre Chancen deutlich, wenn sie diese Anforderungen angemessen erfüllt.

Die Pflicht zum Handeln bei Governance-Strukturen und Digitalisierung

Die Implementierung wirksamer, angemessener GRC-Governance-Strukturen ist überwiegend keine Frage unternehmerischen Ermessens und somit dem Anwendungsbereich der *Business Judgment Rule* [40] entzogen:

Zwischenfazit: Da die *Implementierung angemessener Governance-Strukturen mit Risiko- und Compliance-Managementsystem* zwingend und sinnvoll ist (*Landgericht München*, §§ 43 GmbHG, 93, 116 AktG, 347 HGB, etc.), empfiehlt sich die Implementierung eines *Integrierten GRC-Managementsystems*.

Bzgl. des *Handlungsbedarfes im Hinblick auf „Digitalisierung“* ist zu differenzieren:

Ein „Ordentlicher Kaufmann“ bzw. „gewissenhafter Unternehmer/Geschäftsführer/Vorstand/Aufsichtsrat“ wird entsprechend dem mittlerweile wohl „Anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis“ (herrschende Meinung der Wissenschaft und Praxis) bei der Frage, „ob“ er sich dem Megatrend „Digitalisierung“ anschließen muss (u.U. abhängig vom konkreten Geschäftsmodell), nicht mehr von Ermessensspielräumen ausgehen dürfen.

Bei der Frage, „wie“ er die Digitalisierung in seinem Unternehmen umzusetzen hat, gibt ihm letztlich der unbestimmte Rechtsbegriff der „Angemessenheit“ („Geeignetheit zur Erreichung der (Digitalisierungs-) Ziele“) eine Linie vor.

Im Übrigen muss er diesbezüglich die Regeln der *Business Judgment Rule* beachten, nach der die Geschäftsführung/Vorstände/Aufsichtsräte bei Entscheidungen mit Ermessensspielraum angemessene (laut BGH: alle verfügbaren und relevanten) Informationen sammeln, mit angemessenen (Risiko-) Bewertungsmethoden bewerten und im Sinne des Unternehmens entscheiden müssen, um bei durch Fehlentscheidungen verursachten Schäden nicht zu haften.

Viele Unternehmen/Organisationen stellen sich die Frage, *wie Digitalisierung überhaupt zu definieren* ist. Leider fehlen diesbezüglich (inter-)nationale Standards, die diesbezüglich Hilfestellung bieten.

Für das Beispiel „Digitalisierung von Geschäftsprozessen“ ist bei jetzigem „Stand der Technik“ klar, dass die Steuerung von Geschäftsprozessen über Excel oder E-Mails nicht mehr den Anforderungen entspricht. Vielmehr sind bereits hier BPMN 2.0-Modellierung, BOT-Technik, Automatisierung, etc. die Messlatte:

Für eine „echte digitale Transformation“ ist auch notwendig, die „nicht-gelebten Komponenten zur Erfüllung der Anforderungen von Gesetzen, internen Richtlinien, Standards, Kunden, interested parties, etc. via gelebte Prozessabläufe zum Leben zu erwecken“. Dazu sind sie zunächst zu fragmentieren, in relevante Anforderungen und Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen zu „übersetzen“ und die jeweiligen Abläufe den relevanten Prozessschritten zuzuordnen und -soweit möglich- zu automatisieren.

Fit, proper, sustainable, safe & successful: Der „Ordentliche Kaufmann 4.0“

Leitlinien versuchen neuerdings in bestimmten Branchen, die Soll-Größen für den „Ordentlichen Kaufmann“ zu definieren: Seit 2018 sind die sogenannten „Fit & Proper“-Leitlinien der Europäischen Bankenaufsichtsbehörde (EBA) und der Europäischen Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (ESMA) zu beachten. Diese Leitlinien sind die Reaktion auf den erkannten Bedarf an geeigneten Leitungsorganen und Inhabern von Schlüsselpositionen, wie Geschäftsführer, Aufsichtsräte oder auch Leiter der Risikomanagementabteilung, Compliance-Verantwortliche oder Leiter Interne Revision. Die Leitlinien stellen Anforderungen an fachliche Qualifikation und persönliche Zuverlässigkeit [41, 42]. Ziel der Leitlinien ist es, mithilfe festgelegter Kriterien die Leitungs- und Schlüsselfunktionen zu beurteilen, um schlussendlich solide Governance-Strukturen aufzubauen und so einzelnen Personen bereits den Eintritt in die Organisation zu verwehren oder sie nach einem Vorfall von weiteren Tätigkeiten abzuhalten [42]. Zu den Kriterien zählen unter anderem praktische, berufliche und theoretische Erfahrung, ausreichende zeitliche Verfügbarkeit, Ehrlichkeit, Integrität und Eigenständigkeit [41].

Fazit und Handlungsempfehlung

Der Ordentliche Kaufmann ist tatsächlich *digital* häufig noch nicht up to date, hat Sorge angesichts der *Anforderungen aus Regulierung und „GRC“* und Respekt vor der *Verantwortung bei Missmanagement, Ressourcenprobleme bei motivierten Fachkräften* und häufig *zu wenig Zeit* für die wichtigen Dinge – beruflich und

privat. Wer im Bereich GRC-/Governance und Digitalisierung nicht angemessen handelt, betreibt Missmanagement unter Verstoß gegen zwingende Pflichten (im Bereich GRC) und verstößt bei Ermessensspielräumen (bzgl. der Thematik Digitalisierung) „*schlechthin unvertretbar*“ gegen den Stand der Technik: Er „*überspannt damit die Bereitschaft, unternehmerische Risiken einzugehen, in unverantwortlicher Weise*“, so dass auch die Grundsätze der „Business Judgment Rule“ verletzt sind.

Der Ordentliche Kaufmann sollte in Anbetracht der aktuellen Umfeldentwicklungen seinen Risiko- und Chancenkoffer gepackt haben und angemessene Governance-Strukturen aufweisen, die bei Gesellschaftern, Investoren, Kunden, Mitarbeitern und sonstigen „interested parties“ das Vertrauen erzeugen, auf ein nachhaltig wert(e)volles Unternehmen zu setzen. Der Ordentliche Kaufmann sollte sich und seine Mitarbeiter dabei durch ein digitalisiertes Integriertes Managementsystem mit Governance, Risk & Compliance (GRC) unterstützen lassen.

Erste Stimmen [43] werden laut, die eine Evolution oder Metamorphose des „Ordentlichen Kaufmanns“ als „einsamer Leuchtturm“ hin zu einer „*Ordentlichen (Governance-) Organisation*“ fordern: Wenn jeder Mitarbeiter als „Unternehmer im Unternehmen“ in seinem Zuständigkeitsbereich und über den Tellerrand hinaus (Schnittstellen!) „Ordentlicher Kaufmann“ und GRC-Officer zugleich ist, verteilen sich Last und Verantwortung, aber auch die Erfolge und der „Flow“ [44] auf viele Schultern [45].

Ein digitalisiertes *Integriertes GRC-Managementsystem* vereint die Erfüllung der Anforderungen aus Governance, Regulierung und Digitalisierung im Bereich der Geschäftsprozesse.

Hier können auch noch enorme Wertbeiträge erzielt werden: *Achleitner*, eine Koryphäe im Bereich Unternehmensbewertung, bezeichnet „Corporate Governance als wichtigsten Werttreiber“: „*Eine gute Corporate-Governance-Praxis wird ein entscheidender Wettbewerbsfaktor in der Zukunft (...). Aus der Beteiligungspraxis hören sie, dass es Fälle gibt, in denen die Corporate Governance zwei Drittel der Wertsteigerung der Firmen beisteuert. (...)*“ [46].

Die Schaffung entsprechender Governance- und Digitalisierungs-Standards sollte nicht an der Angst von Industrie und Wirtschaft vor Mehrbelastung bei der Aufgabe scheitern, Management und Aufsichtsorgan Grundregeln ordnungsgemäßen Verhaltens als Orientierungshilfe an die Hand zu geben: Da gute Standards nur Bandbreiten für Spielräume kreativen und innovativen Verhaltens aufzeigen sollen, wird nicht Regulierung und Bürokratie der Effekt sein, sondern Planungssicherheit für Folgen unternehmerischen Handelns [47].

Gute Standards im Bereich Governance und Digitalisierung oder dessen Teil-Disziplinen würden auch mit den Ideen von Industrie 4.0 und (ökonomischer) Nachhaltigkeit gut harmonisieren:

Intelligente IT-Systeme könnten die international, horizontal und vertikal vereinheitlichten Architekturen für ordnungsgemäße Unternehmensführung und -überwachung abbilden und die Benutzer (Organe, Mitarbeiter und „interested parties“) bzgl. der Basisanforderungen unterstützend führen. Dadurch würde ein großes Maß an Ressourcen für Innovation/Strategien/etc. freigesetzt, die bisher mit der Lösung vermeidbarer Problemfälle vergeudet werden.

Literatur

- [1] Vgl. Boes, Andreas; Kämpf, Tobias (2010): Arbeit im Informationsraum: Eine neue Qualität der Informatisierung als Basis einer neuen Phase der Globalisierung. In: Esther Ruiz Ben (Hg.): Internationale Arbeitsräume. Unsicherheiten und Herausforderungen (Soziologische Studien, Band 36), S. 19–53.
- [2] Der „Ordentliche Kaufmann“ wird im Handelsgesetzbuch beispielsweise in § 347 HGB angeführt: „*Wer aus einem Geschäft, das auf seiner Seite ein Handelsgeschäft ist, einem anderen zur Sorgfalt verpflichtet ist, hat für die Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns einzustehen.*“ Der Ordentliche Kaufmann vereint im Wandel der Zeit theoretische und praktische Fähigkeiten bzgl. wirtschaftlicher und betrieblicher Prozesse, um die Anforderungen und Ziele diverser Interessensgruppen nachhaltig zu erfüllen. Der „Ordentliche Kaufmann“ steht dabei synonym für einen gewissenhaften Manager, auch in öffentlich-rechtlichen („public“) und nicht gewinnorientierten („non-profit“) Organisationen.

- [3] Dies zeigt sich auch schon in der Praxis: „In den nächsten zehn Jahren werden die Unternehmen in die Insolvenz steuern, die die Digitalisierung verpassen.“ (Vgl. Gabriel, Stefan (2019): Druckerei Weiss war nicht mehr zu retten. Nach der zweiten Insolvenz wurde kein Käufer gefunden – Firma hatte Gebäude und Maschinen nur noch gemietet. In: *Passauer Neue Presse (PNP)*, 29.03.2019. Online verfügbar unter https://plus.pnp.de/lokales/deggendorf/3273730_Druckerei-Weiss-war-nicht-mehr-zu-retten.html, zuletzt geprüft am 23.05.2019.)
- [4] Romeike, Frank (Hg.) (2008): *Rechtliche Grundlagen des Risikomanagements. Haftungs- und Strafvermeidung für Corporate Compliance*. Unter Mitarbeit von Jens-Hinrich Binder, Jörg Borchert; et al. Berlin: Erich Schmidt.
- [5] Der Verfasser ist als „Experte“ Mitglied des dafür zuständigen Normenausschusses (NA) 175 (Governance of Organizations). Vgl. auch das Gesetzgebungsverfahren zur „*Reform des Rechts der Unternehmensanktionen und internen Untersuchungen*“ und zu Internal Investigations (Bundestagsdrucksache 19/9443 vom 16.04.2019) sowie auf europäischer Ebene zum Schutz von „Whistle Blowern“
- [6] Der Verfasser ist als „Experte“ Mitglied der einschlägigen Arbeitsgruppe 252.017 bei Austrian Standards International. Vgl. Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2019): Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem mit GRC und Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2019): Universal-Standard Risiko-Managementsystem. Online verfügbar unter www.scherer-grc.net.
- [7] Vgl. Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2014): *Governance-Management I*. Deggendorf (Manager managen!/Governance (Draft) 1.0), S. 9 und Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2015): *Governance-Management II*. (Standard & Audit). Deggendorf: GMRC-Verlag, S. 30.
- [8] Vgl. Scherer, Josef (2012): Good Governance und ganzheitliches und operatives Management: Die Anreicherung des "unternehmerischen Bauchgefühls" mit Risiko-, Chancen- und Compliancemanagement. In: *Corporate Compliance Zeitschrift (CCZ)* (6), S. 201–211.
- [9] Vgl. Jäkel, Irina: Im GRC-Nirvana. In: *Compliance Manager*. Online verfügbar unter <https://www.compliance-manager.net/fachartikel/im-grc-nirvana-1488250766>, zuletzt geprüft am 31.05.2019.
- [10] Der Verfasser ist als „Experte“ Mitglied der Arbeitsgruppe „WG 1“ im NA 175.
- [11] Vgl. Fockenbrock, Dieter (2019): Deutscher Corporate Governance Kodex. Regelkatalog zu guter Unternehmensführung soll reformiert werden – das droht zu scheitern. Der Regelkatalog zur guten Unternehmensführung soll deutlich verschlankt werden. Die Überarbeitung stockt, selbst eine Abschaffung wird vorgeschlagen. In: *Handelsblatt*, 19.02.2019. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/deutscher-corporate-governance-kodex-regelkatalog-zu-guter-unternehmensfuehrung-soll-reformiert-werden-das-droht-zu-scheitern/24012388.html?ticket=ST-35373-4WQOr6faYNGakuZ1uNjI-ap1>, zuletzt geprüft am 31.05.2019.
- [12] Vgl. Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2019): Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)-/Nachhaltigkeits-Managementsystem mit GRC. Referenzgrößen, Audit, Workflows. Universalstandard Integriertes CSR-/Nachhaltigkeits-Managementsystem mit Governance, Risk und Compliance. e-Paper (56 S.). Online verfügbar unter www.scherer-grc.net.
- [13] Büschemann, Karl-Heinz (2019): Die große Verunsicherung der deutschen Manager. In: *Süddeutsche Zeitung*, 14.06.2019. Online verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/dax-manager-zukunft-unternehmensfuehrung-1.4486564>, zuletzt geprüft am 31.05.2019.
- [14] Von Unternehmensführung generell, über Risk, Compliance, Strategieentwicklung und Planung, Finanzen, zu Personal, Einkauf, Vertrieb, IT, QM, Business Continuity, etc.
- [15] Vgl. Scherer, Josef; Fruth, K. (2015): Der Einfluss von Standards, Technik Klauseln und des "Anerkannten Standes von Wissenschaft und Praxis" auf Organhaftung und Corporate Governance - am Beispiel der ISO 19600 (2015) Compliance-Managementsystem. In: *Corporate Compliance Zeitschrift (CCZ)* (1), S. 9–17.
- [16] Kirchhoff, Klaus Rainer (2006): CSR als strategische Herausforderung. In: Kaevan Gazdar, André Habisch, Klaus Rainer Kirchhoff und Sam Vaseghi (Hg.): *Erfolgsfaktor Verantwortung. Corporate Social Responsibility professionell managen*. Dordrecht: Springer, S. 20.
- [17] Handelsblatt (2009): Nachhaltige Investments – Besser durch die Krise (Handelsblatt Business Briefing, 09/2009), S.2.

Fit gegen Krisen im Zeitalter der Digitalisierung:
Der „Ordentliche Kaufmann 4.0“ und (ökonomische) Nachhaltigkeit

- [18] Taleb, Nassim Nicholas; Held, Susanne (2013): Antifragilität. Anleitung für eine Welt, die wir nicht verstehen: Albrecht Knaus Verlag; vgl. auch Taleb, Nassim Nicholas (2018): Das Risiko und sein Preis. Skin in the game: Penguin Verlag, mit weiteren Denkanstößen: Er ist der Meinung, dass es durchaus sinnvoll wäre, wenn Entscheider, die über große Macht und Verantwortung verfügen, auch ein persönliches Risiko (die „eigene Haut“) mit „im Spiel“ haben müssten: Das wiederum erinnert an den *Kaufmann von Venedig* mit „ein Pfund Fleisch, zunächst am Herzen des Kaufmanns auszuschneiden“ als Sicherheit für ein Darlehen. Persönliche Verantwortung für Missmanagement wünschen sich viele Menschen auch bei Politikern und der Öffentlichen Hand – leider bisher vergeblich.
- [19] *Richard Thaler* bekam für den Beweis dieser These 2017 den Wirtschafts-nobelpreis, vgl. Thaler, Richard H.; Sunstein, Cass R. (2010): *Nudge. Wie man kluge Entscheidungen anstößt*. Unter Mitarbeit von Christoph Bausum: Ullstein Verlag.
- [20] Verwaltungsgericht Gelsenkirchen (1985), Urteil vom 14.11.1985 - 5 K 1012/85.
- [21] Vgl. *Rainer* in: Coenberg, Adolf Gerhard; Salfeld, Rainer; Schultze, Wolfgang (Hg.) (2003): *Wertorientierte Unternehmensführung*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, S. 77.
- [22] Vgl. Olfert, Klaus (Hg.); Britzelmaier, Bernd (2008): *Wertorientierte Unternehmensführung*. 2. Auflage: Kiehl (Kompakt-Training Praktische Betriebswirtschaft), S. 172.
- [23] Vgl. Möller, Klaus; Gamerschlag, Ramin (2009): *Vermögenswerte in der Unternehmenssteuerung – betriebswirtschaftliche Perspektiven und Herausforderungen*. In: Klaus Möller, Manfred Piwinger und Ansgar Zerfaß (Hg.): *Immaterielle Vermögenswerte. Bewertung, Berichterstattung und Kommunikation*. 1. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft Steuern Recht GmbH (Handelsblatt Bücher), S. 6.
- [24] Vgl. auch IDW S1
- [25] Vgl. auch IDW S10.
- [26] Der Verfasser ist als „Experte“ Mitglied im einschlägigen Normenausschuss NA 159.
- [27] Im 10-Jahreszeitraum 1986-1995 gab es genauso viele Urteile zur Managerhaftung wie in den letzten 100 Jahren zuvor! Für die nachfolgenden 10-Jahreszeiträume 1996-2005 und 2006-2015 wird eine nochmalige Verdoppelung gemessen! Vgl. Bachmann, Gregor (2014): *Reform der Organhaftung? Materielles Haftungsrecht und seine Durchsetzung in privaten und öffentlichen Unternehmen*. München: Beck (Verhandlungen des 70. Deutschen Juristentages, Bd. 1. Gutachten; Teil E), S. 13 unter Verweis auf Ihlas, Horst (2009): *D & O. Directors & officers liability*. 2., überarb. Aufl. Berlin: Duncker & Humblot (Untersuchungen über das Spar-, Giro- und Kreditwesen Abt. B, Rechtswissenschaft, 106), S. 120.
- [28] Vgl. beispielhaft Bay, Lukas (2014): *Manager vor Gericht. Die Fehler der Anderen*. In: *Handelsblatt*, 21.08.2014. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/manager-vor-gericht-die-fehler-der-anderen/10356742.html?ticket=ST-2950697-bZaSocKeIodfgVIkpbdc-ap1>.
- [29] Vgl. Scherer, Josef; Fruth, Klaus (Hg.) (2009): *Geschäftsführer-Compliance. Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien*. Berlin: Schmidt.
- [30] Vgl. Fruth, Klaus; Scherer, Josef (2010): *Gesellschafter-Compliance. Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien für GmbH-Gesellschafter*. Unter Mitarbeit von Matthias Braun, Klaus Fruth, Michael Hendricks, Wolfgang Jacobs, Christina Koller, Hermann Löffler et al. 1. Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- [31] Da sich der „Wind gedreht“ hat und „Compliance-Verstöße unter Einbeziehung des D&O Versicherers heute verstärkt geahndet werden“ (vgl. Bayer, Walter (2014): *Vorstandshaftung in der AG de lege lata und de lege ferenda*. In: *Neue Juristische Wochenschrift (NJW)* (35), S. 2546), ist die Organhaftung 2014 Thema der wirtschaftsrechtlichen Abteilung des 70. Deutschen Juristentages. *Bachmann* (Bachmann, Gregor (2014): *Reform der Organhaftung? Materielles Haftungsrecht und seine Durchsetzung in privaten und öffentlichen Unternehmen*. München: Beck (Verhandlungen des 70. Deutschen Juristentages, Bd. 1. Gutachten; Teil E) zeigte hierzu den aktuellen Stand und Reformvorschläge auf.

- [32] Bayer (Bayer, Walter (2014): Die Innenhaftung des GmbH-Geschäftsführers de lege lata und de lege ferenda. In: *GmbH* (17 (05. September 2014)), S. 897–907) statuiert, der GmbH-Geschäftsführer sehe sich tatsächlich immens existenzbedrohender persönlicher Risiken ausgesetzt und hafte – faktisch – sogar viel schärfer als ein Vorstand, weil Geschäftsführer in Mittelstandsunternehmen nicht über „vergleichbare Qualität an sachverständiger Beratung und Hilfestellung verfügen, die heute zur Abwehr rechtlich relevanter Sorgfaltsverstöße nach Maßgabe der höchstrichterlichen Rechtsprechung notwendig ist. Den Anforderungen, die heute an einen Geschäftsführer gestellt werden, lässt sich in der Praxis kaum gerecht werden“. Sogar der im Großen und Ganzen pflichtbewusst Agierende sehe sich nicht nur mit zivilrechtlichen Risiken, sondern auch der Gefahr der Strafbarkeit immer häufiger bedroht.
- [33] Vgl. Bayer, a.a.O., S. 2547 unter Verweis auf Lutter in: Krieger, Gerd; Schneider, Uwe H. (Hg.) (2010): Handbuch Managerhaftung, Vorstand Geschäftsführer Aufsichtsrat. Pflichten und Haftungsfolgen. Typische Risikobereiche. 2. Auflage: Verlag Dr. Otto Schmidt, 1 Rn. 1.
- [34] Vgl. zur „Managerhaftungsformel“ und zum „Haftungsspiel des Wirtschaftslebens“: Scherer in Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2011): Stark in die Zukunft! Neue Trends für effizientes und nachhaltiges Management; Anforderungen an den Manager von heute und morgen: Pflichten, Haftungsverfahren, Vermeidungsstrategien und Erfolgspotenziale für Unternehmer, Vorstände, Geschäftsführer, Aufsichtsräte, Beiräte, Gesellschafter und sonstige Leistungsträger im Management. Deggendorf (Reihe: Praxiswissen Nachhaltigkeit, Risiko-, Chancen- und Compliancemanagement), S. 1-10.
- [35] Für Vorstände, Aufsichts- und Beiräte: Scherer, Josef; Fruth, Klaus (2011): Stark in die Zukunft! Deggendorf (Reihe: Praxiswissen Nachhaltigkeit, Risiko-, Chancen- und Compliancemanagement), S. 43-63.
- [36] Beispielsweise bei Dokumentationsmängel in Kombination mit mangelhafter Personalstruktur.
- [37] Vgl. den veröffentlichten Lagebericht der *N.N. Raumexklusiv GmbH* für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2012.
- [38] Vgl. Palan, Dietmar (2019): Umstrittene Monsanto-Übernahme. Bayer geht vor Hauptversammlung in die Offensive. In: *manager magazin*, 18.04.2019. Online verfügbar unter www.manager-magazin.de/unternehmen/industrie/monsanto-bayer-geht-vor-hauptversammlung-in-die-offensive-a-1263326.html, zuletzt geprüft am 19.06.2019.
- [39] Raum, Rolf (2017): Compliance im Zusammenhang straf- und bußgeldrechtlicher Pflichten. In: Katharina Hastenrath (Hg.): Compliance-Kommunikation. Professionell - international - zielgruppengerecht: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co, S. 40, Rn. 29.
- [40] § 93 Abs. 1 Satz 2 AktG – anwendbar auf AG-Vorstände und (!) GmbH-Geschäftsführer.
- [41] Vgl. European Securities and Markets Authority (ESMA); European Banking Authority (EBA) (2017): Joint ESMA and EBA Guidelines on the assessment of the suitability of members of the management body and key function holders under Directive 2013/36/EU and Directive 2014/65/EU. Final Report. 26 September 2017 (EBA/GL/2017/12).
- [42] Vgl. auch Zeranski, Stefan; Uribe, Jaime (2018): Fit & Proper in deutschen Kreditinstituten. Online verfügbar unter <https://www.fc-heidelberg.de/fit-proper-deutschen-kreditinstituten>, zuletzt aktualisiert am 03.12.2018, zuletzt geprüft am 18.12.2018.
- [43] Vgl. Leibinger (2009): Glaubwürdigkeit ist das kostbarste Gut von Managern. In: *Handelsblatt*, 03.11.2009.
- [44] Csikszentmihalyi, Mihaly (2012): Flow im Beruf. Das Geheimnis des Glücks am Arbeitsplatz. 3. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta.
- [45] Vgl. Scherer, Josef (2014): Die Bionik der Systeme. In: Josef Scherer und Klaus Fruth (Hg.): Governance-Management Band I. Grundsätze ordnungsgemäßer Unternehmensführung (GoU) und -überwachung (GoÜ): Grundsätze ordnungsgemäßer (Corporate) Governance (GoGov). 1. Aufl. Waldkirchen, Niederbayern: Fruth, Klaus.
- [46] Achleitner, Ann-Kristin (2015): TU München. Entrepreneurial Finance. In: *Handelsblatt*, 30.06.2015, S. 28.
- [47] So regelt z.B. die *MaRisk* lediglich, dass Kreditinstitute die individuelle Risikotragfähigkeit zu berechnen und zu beachten haben, gibt aber aus Gründen der zu erhaltenden Flexibilität nicht die Wahl der Methoden vor, um dieses – vernünftige und überlebenswichtige Ziel zu erreichen.



Prof. Dr. jur. Josef Scherer

Rechtsanwalt Prof. Dr. Josef Scherer ist seit 1996 Professor für Unternehmensrecht (Compliance), Risiko- und Krisenmanagement, Sanierungs- und Insolvenzrecht an der Technischen Hochschule Deggendorf. Zuvor arbeitete er als Staatsanwalt an diversen Landgerichten und als Richter am Landgericht in einer Zivilkammer. Neben seiner Tätigkeit als Seniorpartner der auf Wirtschaftsrecht und Governance, Risiko- und Compliancemanagement (GRC) spezialisierten Kanzlei Prof. Dr. Scherer, Dr. Rieger & Mittag Partnerschaft mbB erstellt er wissenschaftliche Rechtsgutachten und agiert als Richter in Schiedsgerichtsverfahren. In Kooperation mit dem TÜV konzipierte er als Studiengangsleiter und Referent den seit 10 Jahren renommierten und akkreditierten berufsbegleitenden Masterstudiengang Risikomanagement und Compliancemanagement an der Technischen Hochschule Deggendorf und ist als externer Gutachter bei der (System-)Akkreditierung von Weiterbildungsstudiengängen tätig. Seit 2012 leitet er als Vorstand des Direktoriums das Internationale Institut für Governance, Management, Risk- und Compliancemanagement der Technischen Hochschule Deggendorf als Kompetenzzentrum. Außerdem ist er seit 2015 Mitglied des Beirates des Instituts für Risikomanagement und Regulierung (FIRM), Frankfurt (www.firm.fm). Ebenso fungiert er seit 2016 als Mitglied des DIN-Normenausschusses Dienstleistungen (Arbeitsausschuss Personalmanagement NA 159-01-19 AA) zur Erarbeitung von ISO/DIN-Standards im Personalmanagement und seit 2017 als Mitglied der Delegation ISO TC 309 Governance of organizations (Arbeitsausschuss Governance und Compliance NA 175-00-01-AA zur Erarbeitung von ISO/DIN-Standards im Bereich Unternehmensführung und -überwachung (Corporate Governance), Compliance und whistle blowing). Prof. Dr. Scherer ist auf dem Gebiet angewandte Forschung und Lösungen/Tools im Bereich GRC, Digitalisierung und integrierte Workflow-Managementsysteme Gesellschafter-Geschäftsführer der Governance-Solutions GmbH.

Prof. Dr. Josef Scherer is a professor of corporate law (compliance), risk and crisis management, restructuring and insolvency law at Deggendorf Institute of Technology (DIT) since 1996. Previously, he worked as a public prosecutor at various regional courts and as a judge at the regional court in a civil chamber. In addition to his work as senior partner of the law firm Prof. Dr. Scherer, Dr. Rieger & Mittag partnership mbB, which is specialized in business law and governance, risk and compliance management (GRC), he prepares scientific legal opinions and acts as a judge in arbitration proceedings. In cooperation with the German Technical Inspection Agency TÜV he designed as a course director and lecturer the part-time Master's course Risk Management and Compliance Management at the DIT, which has been renowned and accredited for the past 10 years, and works as an external assessor for the (system) accreditation of further education courses. Since 2012, he has been the director of DIT's International Institute for Governance, Management, Risk and Compliance Management as a competence center. He has also been a member of the advisory board of the Frankfurt-based Institute for Risk Management and Regulation (FIRM) since 2015 (www.firm.fm). Since 2016 he is a member of the DIN standards committee for services (working committee for personnel management NA 159-01-19 AA) for the development of ISO/DIN standards in personnel management

and since 2017 member of the delegation ISO TC 309 Governance of organizations (Working Committee on Governance and Compliance NA 175-00-01-AA for the development of ISO/DIN standards in the areas of corporate management and supervision (corporate governance), compliance and whistle blowing). Prof. Dr. Scherer is the managing partner of Governance-Solutions GmbH in the field of applied research and solutions/tools in the area of GRC, digitization and integrated workflow management systems.

Kontakt / Contact

✉ josef.scherer@th-deg.de

Sustainable Peer-to-Peer Energy Trading Principles and Smart Meter Requirements for Smart Grids

Christina Sigl¹
Andreas Berl¹
Miloš Prokýšek²

Siegfried Hildebrand¹
Jakub Geyer²

Alexander Faschingbauer¹
Rudolf Vohnout²

ABSTRACT

The sustainability and efficiency of the current and future power grid is an important topic nowadays. The increasing usage of renewable energy sources for the generation of electricity requires a more complex infrastructure to manage generation and demand efficiently. This is not only because of the uncertain predictability of renewable energy sources like solar and wind, but also because of the increasing count of generation points and more dynamic use of the grid. In order to fulfil the demands of the grid participants while stabilizing the power grid, there are different methods for trading energy sources. Especially for smart grid infrastructures, the most interesting approach is to trade energy peer-to-peer. Thus, we consider different peer-to-peer principles in detail, focusing on the cooperating countries Czech Republic and Germany. For fast and accurate trading, the underlying subsystem in particular is critical. That is why smart meters, forming the lowest layer of the system, are one of the most important parts within the grid infrastructure. Their main task is to provide high quality information and services for smart contracting and also for controlling the power grid with regard to efficiency and sustainability. The information provided by smart meters can also be used within a smart energy management to optimize production and consumption times. This demand side management approach helps to prevent overproduction and hence leads to more sustainability in future decentralized power grids. For this purpose, peer-to-peer methods and smart meters have to fulfil dedicated requirements which are considered here in more detail.

Nachhaltigkeit und Effizienz im gegenwärtigen und zukünftigen Stromnetz sind aktuell wichtige Themen. Mit der zunehmenden Nutzung von erneuerbaren Energiequellen zur Stromproduktion wird eine noch komplexere Infrastruktur benötigt, um Erzeugung und Nachfrage effizient aufeinander abzustimmen. Dies kommt nicht nur von der unsicheren Vorhersagbarkeit von regenerativen Energiequellen wie Solar- oder Windenergie, sondern auch von der ansteigenden Zahl an Erzeugungspunkten und dynamischeren Nutzung des Netzes. Um die Bedarfe der Netzteilnehmer erfüllen und das Stromnetz gleichzeitig stabilisieren zu können, gibt es verschiedene Methoden um die Energie zu handeln. Speziell für Smart Grids ist der Peer-to-Peer-Ansatz zum Handeln von Energie interessant. Die verschiedenen Peer-to-Peer-Prinzipien betrachten wir im Detail, wobei wir uns auf die kooperierenden Länder Tschechien und Deutschland konzentrieren. Für einen schnellen und fehlerfreien Handel ist das zugrundeliegende Subsystem kritisch. Aus diesem Grund sind Smart Meter, welche die untersten Ebene des Systems bilden, einer der wichtigsten Bestandteile der Netzinfrastruktur. Ihre Hauptaufgabe ist es, qualitativ hochwertige Informationen und Dienste für Smart Contracts und für die Steuerung des Stromnetzes unter Beachtung von Effizienz und Nachhaltigkeit bereitzustellen. Die Informationen der Smart Meter können auch bei einem intelligenten Energiemanagement verwendet werden, um Produktions- und Verbrauchszeiten zu optimieren. Dieser Demand-Side-Managementansatz trägt dazu bei, Überproduktion zu verhindern und führt somit zu mehr Nachhaltigkeit in zukünftigen dezentralen Stromnetzen. Hierfür müssen Peer-to-Peer-Methoden und Smart Meter spezielle Anforderungen erfüllen, die in dieser Arbeit näher betrachtet werden.

¹ Technische Hochschule Deggendorf

² Institute of Applied Informatics, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

KEYWORDS

Smart measuring, data acquisition, load balancing, renewable energy, prosumer

Intelligentes Messen, Datenerfassung, Lastenausgleich, erneuerbare Energie, Prosumer

1. Introduction

Future smart grids include a more sophisticated approach to manage demand and distribution of electricity. Since the amount of electricity generated from renewable energy sources rises, a more distributed and sustainable grid infrastructure shall be a positive outcome. That considers also the drawback of volatile availability of renewable energy by using the demand side management [1] approach.

Figure 1 shows a comparison of the traditional grid with a smart grid. In traditional grid architectures, there are just two types of participants, namely producers and consumers, whereas in a smart grid also renewable energy sources, like wind farms and photovoltaic plants as well as storages for energy are integrated. In particular, a consumer can take the role of a producer as well and can start producing electricity. These participants of the grid are called prosumers. Integrating prosumers into the power grid in order to maximize the usage of renewable energy sources is a necessity that cannot be circumvented.

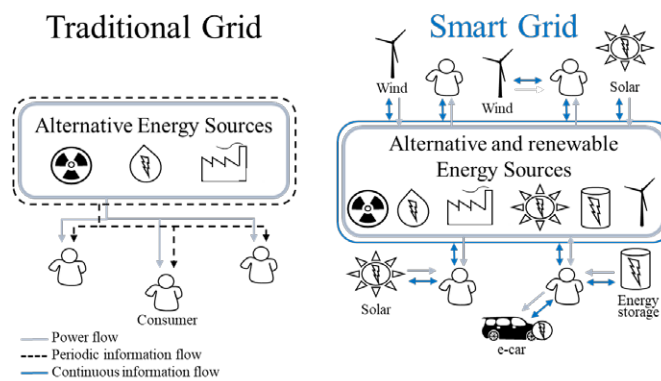


Figure 1: Overview of traditional and smart grids

Computerized measurement as well as the control of the energy supply, transportation and demand build the basis of smart grids. Gathering all information and stabilizing the power grid leads to a much more complex infrastructure. Demand and supply can be controlled by

defined system limits in order to balance energy. However, for a trading system and efficient use of volatile energy sources, a much higher level of complexity is needed, especially for the integration of dynamic grid participants like prosumers.

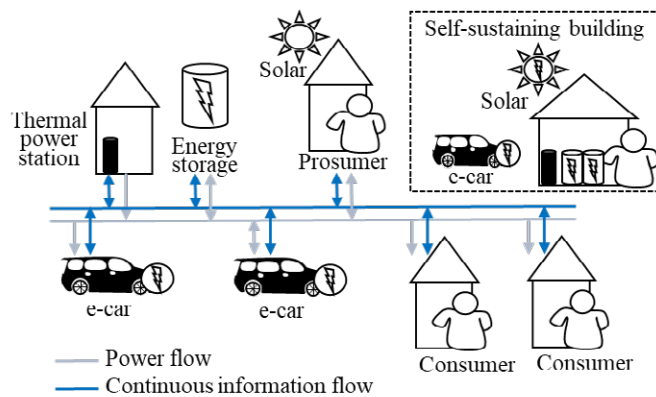


Figure 2: Use cases for energy balancing

From Figure 2 several use cases for energy balancing (dependent or independent of the grid) can be derived. For example, there is a grid including a building with a photovoltaic plant on its roof, batteries for storing, another building that has a thermal power plant, charging stations for electric vehicles alongside the road and ordinary households as consumers. A challenge here would be to consider the integration of thermal power stations with thermal and power energy balancing. Another energy balancing use case could be a self-sustaining building which has to be able to balance (use and store) its generated energy, independent of the grid. Generally, for all use cases, smart metering and control interfaces are very important, as well as a cooperative and distributed control which instantly reacts upon load changes.

As the increasing complexity cannot be avoided and more and more conventional consumers change their behavior into a prosumer, more management and communication functionality is required. Therefore, peer-to-peer (P2P) energy trading is an interesting approach for such a smart grid infrastructure. To enable the system to be dynamic and flexible it needs respective agile components to provide production-consumption control. Thus, smart meters (SMs) are important in such a P2P network for providing information about power consumption and distribution for billing. This requires longer monitoring intervals than in conventional grids, hence more complex software and electronics for information gathering and communication with the grid management system.

Since SMs play this important role within a P2P network, required technologies, protocols and data quality must be analyzed with regard to P2P trading. Thus, a simplified consideration of measurement accuracy is given and some gaps in the measurement chain (e.g., timing issues) are depicted. For P2P trading, business models and means of trustworthy evidence of contracts (e.g., smart contracting, block chain usage) must exist. Hence, P2P systems, business models as well as energy pricing models for a reliable and sustainable smart grid are considered.

The main contribution of this paper is to point out P2P trading principles and their technical requirements for future smart grids in order to enable more renewable energy sources and prosumers to get integrated into smart grids and thus enable a more sustainable grid management.

The paper is organized as follows. The technical background and related work are given in section II. Section III presents a comparison of current energy prices between the cooperating countries Czech Republic (CZ) and Germany (DE), since pricing influences the customer's behavior which in turn influences P2P strategies that have to be taken. Furthermore, different P2P energy trading models are considered in this section. Information that SMs have to provide for P2P trading are shown in section IV. Required technologies and protocols for SMs in P2P energy trading are pointed out in section V. The significance of data quality for P2P trading is stated in section VI. Finally, the paper is concluded in section VII.

2. State of the art

P2P trading, smart contracting and micropayment are modern concepts which are widely used nowadays. There are several pilot projects and examples dealing with this topic. Murkin et al. show an example platform for P2P energy trading using the block chain technology. This makes the trading process accurate, authenticated and secure [2]. Alvaro-Hermana et al. use electric vehicles for P2P energy trading [3]. In general, there are different approaches of P2P energy trading systems on which we will take a closer look in this paper.

Matamoros et al. investigated P2P trading between two micro grids, thus looking at central versus distributed control [4]. Zhang et al. submit that communication and control networks are very important for P2P energy trading. They also show a future scenario of P2P energy trading [5]. For control of the P2P trading system, data from smart metering must be used.

P2P energy trading bases on timing, a reliable communication layer and accurate metering. Marshall et al. did some investigations/simulations about the impact of accurate metering. Most commercial metering systems measure net flow only in intervals of 30 seconds or 30 minutes, which is not always accurate enough. For accurate accounting, sub-second level timing is required. Faster energy fluctuations than the measurement intervals lead to economical inefficiencies and also possible inaccuracies through meter timing [6]. Capodiecì et al. present a hardware/software solution for energy trading using agents which

use only six time intervals per day for trading [7]. The hardware architecture consists of a real SM which is connected to a SM gateway through a SM interface. The data is sent to an energy trading platform.

Nonetheless, SM accuracy also depends on temperature effects of SMs [8]. SM accuracy is determined considering analog to digital resolution, signal-to-interference ratio (SINAD) and total harmonic distortion (THD) [9]. In the following sections, we take a closer look on energy trading forms and data quality that is required especially for P2P trading.

3. Energy market and trading

In general, there are differences concerning the electricity market including pricing and offers of tariffs in various countries. As an overview over the current situation, we consider the energy markets of the neighboring countries Czech Republic and Germany, the two cooperating countries of the underlying research project of this paper.

In CZ, the current electricity market can be divided into several levels or areas. At first, there is a market for trading energy between producers and suppliers operated by market operator (OTE [10]). There also exists Power Exchange Central Europe (PXE [11]). This market is powered by EEX and provides also services for end-users, especially bigger consumers such as municipalities or SMEs.

In Germany, there are two different business models for the electricity market. The first one is the traditional model, which is divided into producer and consumer. The second one can be called a prosumer model, as it is based upon own production and consumption. Every customer (private/company) is connected to the grid by a distribution network operator (DSO) (e.g., Bayernwerk AG). The DSO is a direct customer of the four transmission system operators (TSO) (e.g., TENNET). Each customer has a contract with an electricity supply company (e.g., E.ON), which does the billing for production and consumption. Electric energy itself is typically traded on the stock market.

A. Current pricing model

As the customer behavior within the grid is mainly influenced by the current pricing model and pricing can vary widely depending on the country, as an example, the prices for energy of the neighboring countries CZ and Germany are regarded further. That is why regulating the demand via pricing models is important for energy balancing. Thus, price disparity can influence the P2P trading spread within a country or region differently.

Electricity for smaller consumers in CZ is delivered by energy suppliers, usually based on an end-user agreement. For households, there are two common pricing models. For smaller consumers, mainly in high density areas with prefabricated houses, the electricity price is rather constant and calculated from several factors. Main factors are the price of power, distribution costs and taxes. For bigger consumers like houses there is a system of high and low tariffs.

In Germany, there are many electricity providers which offer numerous energy tariffs. Hence, a wide variation of tariffs exists. Consumers can choose between them, mainly depending on their location.

Figure 3 shows the price components of the consumed energy for CZ in contrast to Germany. The prices are extracted from E.ON for CZ (distribution rate D01d, 2018 [12]), for Germany see [13]. Fix costs, like a monthly fee per consumption point and reserved input fee, are excluded from the prices. In summary, distribution and consumption costs are almost the same in both countries, but in Germany there are a lot of additional taxes and charges. Thus, the price for energy in Germany is almost twice as high as in CZ. This information can be used by companies or prosumers to identify specific economical potentials in P2P trading.

Sustainable Peer-to-Peer Energy Trading Principles and Smart Meter Requirements for Smart Grids

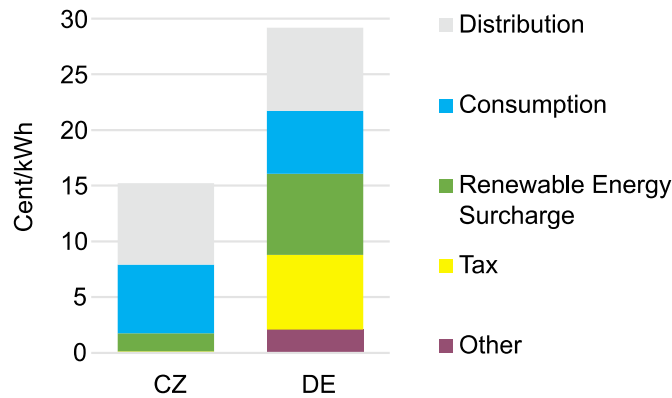


Figure 3: Energy price components (excluding fix costs)

B. P2P energy trading principles

In a smart grid environment, control of consumers' behavior and demand could be based on many things like social influence or responsibility, but the price for energy is the most important factor. Hence, the metering of consumption and production is the crucial part of all P2P trading systems.

Figure 4 shows an overview of the different layers within a P2P system. The subsystem consists of multiple layers. It spans from the physical grid layer to the application layer, where the algorithms for the trading platform are localized.

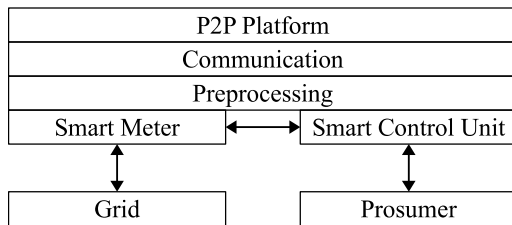


Figure 4: P2P system layers

Table 1 shows an overview of P2P energy trading methods of DE and CZ, described in the following sections. In total, four different P2P energy trading approaches are compared.

1) Scheduled flexible pricing

A flexible pricing model is based on the PXE trading system and uses intraday trades. The system is now usually operated manually or with a low level of automation. This kind of trading system is a good base for further P2P business models and more advanced solutions. The amount of traded energy is based on prediction of consumption and could be supported by data gathering from smart buildings. For trading in PXE a license is required. Therefore, a mediator with license (usually an energy supplier) is an easier choice for end-users.

2) Linking energy production resources

The system of linking/matching produced energy with consumers is based on flexible pricing and fluctuating power production of renewable energy sources (see Figure 5). The idea is to offer cheaper energy to consumers when there is a surplus of energy and provide clear data about how the energy is produced. Consumers can then prioritize from which energy source and for what price they want to buy energy and move some energy consumption tasks accordingly. This allows savings for consumers while it also helps balancing local energy production and consumption.

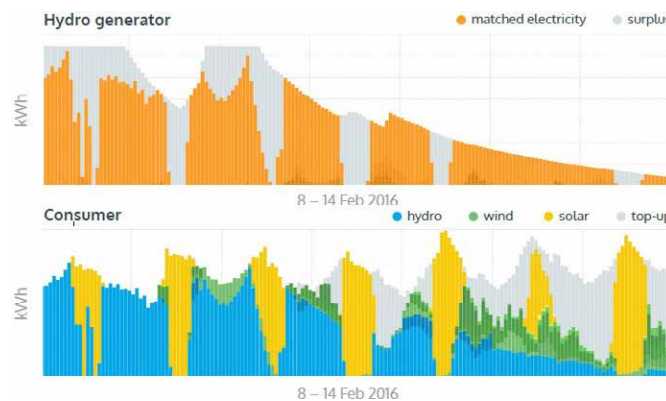


Figure 5: Energy source matching [14]

3) P2P energy market

The P2P energy market is based on a similar idea as the linking of energy production resources, the idea of balancing local energy production and consumption. However, in this case, any consumer can also become producer, a prosumer, and his energy surplus is primarily offered to

other local consumers, usually at a better price. If the offer is accepted by another local consumer, the transaction is realized. If no buying customer can be found, or an additional surplus is still left, the surplus is bought by a distribution company according to the agreed pricelist.

	Scheduled Flexible Pricing	Linking Energy Production Resources	P2P Energy Market	P2P Energy Trading Platform (with battery storages)
Companies/ Projects	PRE	Piclo, Vandebroon, AmperMarket	TransActive Grid, PeerEnergyCloud	SonnenCommunity, Lichtblick Swarm Energy
Objectives	Dynamic pricing based on estimated electricity production	Linking electricity demand and local energy resources	Direct local energy trading	Distributed energy trading with power reserves and grid balancing capabilities
Peers	Producers – Distributors – Consumers	Producers – (Distributors) – Consumers	Prosumers – Prosumers	Prosumers – Prosumers
Key Features	<ul style="list-style-type: none"> • Price-driven energy consumption estimates • Weather prediction • Consumption prediction 	<ul style="list-style-type: none"> • Local energy production profiles • User consumption visualization • User energy resources preferences 	<ul style="list-style-type: none"> • Tokenization • P2P payments (block chain) 	<ul style="list-style-type: none"> • P2P payments (block chain) • User consumption prediction • Weather prediction • Grid simulation
Infrastructure Level	Any	Micro-grids / grid-cells	Micro-grids / grid-cells	Any
Smart Meter / Gateway Demands	<ul style="list-style-type: none"> • Daily / weekly / monthly readings 	<ul style="list-style-type: none"> • Daily / weekly / monthly readings 	<ul style="list-style-type: none"> • Readings several times per hour • P2P market support (online communication) 	<ul style="list-style-type: none"> • Readings several times per hour • P2P market support (online communication) • Gathering user data consumption (profile)
Prosumers Control	Manual / parametric consumption adjustment (scheduled)	Manual / parametric prosumers adjustment (scheduled)	Manual / parametric prosumers adjustment (dynamic)	Dynamic control based on user profile, weather prediction and grid (community) demands
Benefits	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamic pricing for consumers • Load distribution more optimized to production 	<ul style="list-style-type: none"> • Local production and distribution more optimized to production • More transparent billing information • Price reduction for adaptive consumers • Possible direct support of renewable energy sources 	<ul style="list-style-type: none"> • Local consumption and distribution more optimized to production • Price reduction for consumers buying local energy • Higher selling price for prosumers 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumption and distribution more optimized to production • Price reduction for consumers buying from prosumers • Higher selling price for prosumers • Peaks shaving • Power reserves • Grid balancing
URLs	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.pre.cz 	<ul style="list-style-type: none"> • https://piclo.uk • https://vandebroon.nl • http://www.ampermarket.cz 	<ul style="list-style-type: none"> • https://lo3energy.com (TransActive Grid) • http://www.peerenergycloud.de • http://www.smartpower.com 	<ul style="list-style-type: none"> • https://sonnenbatterie.de/en/sonnenbatterie • https://www.lichtblick.de

Table 1: Overview of P2P energy trading principles

4) P2P energy trading platform (with battery storages)

A P2P energy trading platform consists of 3 key parts:

- P2P energy market
- Grid simulation with distributed battery storages
- Grid operator/distributor cooperation

Grid simulation is needed for profiling consumer behavior, but also for predicting production necessities and prices. If battery storage is added to a prosumer system, surplus energy can be stored and used in moments of low production. This technique is called peak shaving. Based on the energy consumption profile, which is done by prediction, the stored energy can also be sold. With grid operator or distributor participation this can help balancing, even across multiple grid cells. Figure 6 demonstrates energy production and later consumption with help of battery buffering.

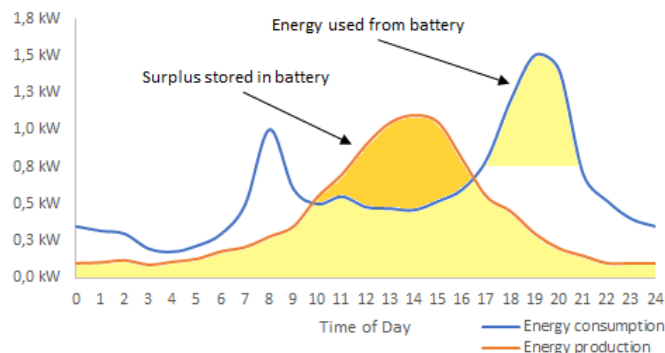


Figure 6. Prosumer energy consumption profile (with photovoltaics and battery)

For P2P trading of energy, SMs on the prosumer side need to meet certain requirements, which are discussed in the following sections.

4. Smart meters in P2P trading

In P2P energy trading systems, customers can consciously decide from whom they want to buy energy. For reasons of sustainability, the energy generated from renewable energy sources should be preferred. Using the data provided by SMs in P2P trading for prediction of supply and demand of renewable energy, customers' consumption of energy could also be adjusted. This would lead to a more sustainable P2P trading system, where existing energy at a certain time is used efficiently which reduces the energy demand at a later time.

Especially in the P2P trading market a smart metering solution is required which is able to actively participate in the shared grid infrastructure. This system has to report electricity consumption values and trends. Additionally, it has to provide information for P2P trading to enable it. Such information is:

- Current demand of power consumption by a household/SME
- Total power budget available for trading in the (micro) grid shared (sub-)infrastructure
- Tariff and/or price per kWh of redundant power to be used
- Price for using/renting the infrastructure (distribution costs) for such a model
- Length of the contract (for example one hour) and smart contract block chain evidence
- Amount of electricity units to be contracted
- Guarantee power supply to be provided for at least contacted time frame and for agreed unit price

The role of SMs in such a situation is to provide control over the implementation phase of a smart P2P contract. As such, the internal real time clock accuracy and synchronization should be not lower than 5 milliseconds. Because of the nature of smart contracts, SMs used in a smart contract enabled grid infrastructure (with tariff less trading) have to be able to store enough historical values. Therefore, ordinary SMs, which are primary oriented on distributed infrastructures and based on tariff templates, will not be suitable for this scenario.

Smart metering solutions available on the market differ in several aspects. After IEC/AS Standard 62053-22, which defines accuracy standards of SMs and IEC/AS Standard 60044-1, which defines accuracy classes for current transformers, the minimum accuracy level (we count only on transformer connected SMs) must be 0.5 S (or better 0.2 S) in order to be able to provide a fair smart contract for parties involved even in low power demand conditions.

5. Technology/protocols

From the standardization point of view, SMs can be divided into two groups:

- SMs using proprietary communication protocols and protection. Backward compatible with SM standard protocols such as Device Language Message Specification (DLMS) or PRIME Alliance.
- SMs using standardized metering devices, certified by DLMS and/or PRIME Alliance.

The first group is mainly intended for island or isolated smart grid installations, where no interactions with other smart grid domains are expected. This usually leads to vendor lock-in situations. Most of the smart grid solutions use standardized and certified interoperable equipment to be able to exchange information not only within the same grid (domain), but also neighboring grids which are supporting the same communication languages. To enable this, xDLMS, a compatible extension to DLMS was introduced in order to provide a business domain-orientated interface model for smart metering devices. However, for P2P trading we only need selected elements of the xDLMS protocol structure and can avoid parts intended for energy distributor purposes.

6. Data quality

Data quality is also an important topic, which shall be regarded in the context of P2P energy trading. All parts of the subsystem can affect data quality. This starts at the very low layer, where the signals are tapped from the grid lines, as can be seen in the upper left part of Figure 7.

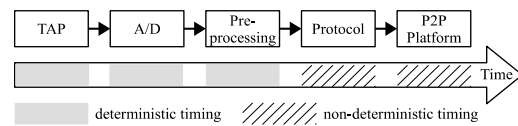


Figure 7: Timing of data acquisition process

Figure 7 shows the complete data acquisition process with the corresponding deterministic and non-deterministic timing. Also the timing of the whole system must be known. Some blocks have non-deterministic timing, which can lead to problems if the fluctuation rate of supply and demand is higher than the data processing by the P2P trading layer.

Besides business-related impacts, like losses on both consumer and producer side, this may also disturb a proper matching of demand and supply, leading to a destabilization of the power grid.

7. Conclusion

In this paper, we discussed P2P trading principles and necessary SM requirements for smart grids. First, the energy pricing for end-users/consumers on the Czech and German energy market are reviewed. The different tax rates are a crucial part for the pricing and performance of P2B energy trading models. But also the components distribution and consumption were identified as an important part of the costs. Their reduction due to innovative trading scenarios could be the crucial motivation factor for the spread of P2P trading.

With the spread of smart metering devices in combination with the necessity to integrate a rising number of renewable energy sources, enabling prosumers and smart appliances can be a main indicator for more sustainability in a future power grid infrastructure. For the different business models of P2P energy trading systems we also considered minimum accuracy levels derived from accuracy standards. Then we proposed minimum protocol requirements for SMs and contracting. Finally, we accentuated the necessity for high data quality during the acquisition process from the smart meters when the data is to be used for P2P trading and also considered possible impacts.

Acknowledgement

This paper originated under the project “Smart Grid – Technologies for Rural Areas and SMEs” under the cross-border cooperation program Goal ETZ Free State of Bavaria – Czech Republic 2014-2020 INTERREG V (no. 144).

References

- [1] Saffre, Fabrice; Gedge, Richard (2010): Demand-Side Management for the Smart Grid. In: 2010 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium Workshops. Osaka, Japan, S. 300–303.
- [2] Murkin, Jordan; Chitchyan, Ruzanna; Byrne, Alastair (2016): Enabling peer-to-peer electricity trading. In: Proceedings of ICT for Sustainability 2016 (ICT4S 2016): Atlantis Press (Advances in Computer Science Research), S. 234–235.
- [3] Alvaro-Hermana, Roberto; Fraile-Ardanuy, Jesus; Zufiria, Pedro J.; Knapen, Luk; Janssens, Davy (2016): Peer to Peer Energy Trading with Electric Vehicles. In: *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine* 8 (3), S. 33–44.
- [4] Matamoros, Javier; Gregoratti, David; Dohler, Mischa (2012): Microgrids energy trading in islanding mode. In: Proceedings of 2012 IEEE Third International Conference on Smart Grid Communications (SmartGridComm 2012), November, S. 49–54.
- [5] Zhang, Chenghua; Wu, Jianzhong; Long, Chao; Cheng, Meng (2017): Review of Existing Peer-to-Peer Energy Trading Projects. In: *Energy Procedia* 105 (May), S. 2563–2568.
- [6] Marshall, Luke; Bruce, Anna; MacGill, Iain (2017): Allocation Rules and Meter Timing Issues in Local Energy or ‘Peer to Peer’ Networks. In: 2017 Asia Pacific Solar Research Conference, December.
- [7] Capodiecici, Nicola; Pagani, Giuliano Andrea; Cabri, Giacomo; Aiello, Marco (2011): Smart meter aware domestic energy trading agents. In: IEEMC '11: Proceedings of the 2011 Workshop on E-Energy Market Challenge, June, S. 1–10.
- [8] Węgierek, Paweł; Konarski, Michał (2016): The temperature effect on measurement accuracy of the smart electricity meter. In: *Przegląd Elektrotechniczny* Wydawnictwo SIGMA-NOT, Poland, S. 148–150.
- [9] Goldberg, Lee H. (2012): Accurate Power Measurement in Smart Meters, Part I: Design Considerations. Digi-Key Electronics. Available online at <https://www.digikey.com/en/articles/techzone/2012/apr/accurate-power-measurement-in-smart-meters-part-i-design-considerations>, last accessed in June 2018.
- [10] OTE [Online] (Czech electricity and gas market operator) - Combining opportunities with markets. Available online at <https://www.ote-cr.cz/en>, last checked in July 2018.
- [11] Power Exchange Central Europe [Online]. Available online at <https://www.pxe.cz/>, last accessed in July 2019.
- [12] E.ON pricelist 2018 [Online]. Available online at <https://www.eon.cz/-a119343---WPHOMJe-/cenik-komplet-elektrina-i-k-1-11-2017-distribucni-uzemi-eon-distribuce-2018-pdf>, last accessed in July 2019.
- [13] Heidjann, Jörg: Electricity price composition (original title: Strompreis Zusammensetzung). Available online at <https://www.stromauskunft.de/strompreise/strompreis-zusammensetzung>, last accessed in July 2019.
- [14] OpenUtility Ltd. (2016): A glimpse into the future of Britain’s energy economy. Piclo Whitepaper [Online]. Piclo, Britain’s first online peer-to-peer marketplace for renewable electricity,. Available online at <https://piclo.energy/publications/piclo-trial-report.pdf>, last accessed in July 2019.



Christina Sigl (M.Sc.)

Christina Sigl received her M.Sc. degree in Applied Computer Science from Deggendorf Institute of Technology (DIT) in 2018. Since 2014, she is part of the research team Embedded Systems at the Institute for Applied Informatics at Technology Campus Freyung, which is one of DIT's research institutes. There she works in international projects with a research focus in the fields of Machine Learning, Artificial Intelligence, Virtualization, Industry 4.0 and Smart Grids.

Christina Sigl erhielt 2018 ihren M.Sc.-Abschluss in Angewandter Informatik an der Technischen Hochschule Deggendorf (THD). Seit 2014 ist sie Teil der Arbeitsgruppe Eingebettete Systeme am Institut für Angewandte Informatik am Technologie Campus Freyung, welcher eine Einrichtung der THD ist. Dort arbeitet sie in internationalen Projekten mit Forschungsschwerpunkten im Bereich Machine Learning und Künstliche Intelligenz, Virtualisierung, Industrie 4.0 und Smart Grids.

Contact / Kontakt

✉ christina.sigl@th-deg.de



Dipl.-Inform. Siegfried Hildebrand

After a career in the mechanical engineering sector, Siegfried Hildebrand studied computer science with a minor in business administration at the University of Hagen. In addition to working as a freelance system administrator and developer of tools for DVD/MPEG stream processing, he completed his studies with a focus on computer security and software engineering in 2015. Since March 2016 he works as a research assistant at the DIT. In the project “NePUMuk” he developed experimental (vector) algorithms and industry 4.0 concepts to improve etching quality of the PCB production in Teisnach. In the current project “Smart Grid” at the Technology Campus Freyung, a collaborative industry 4.0 production facility is being researched with regard to demand side management and predictive maintenance. Mr. Hildebrand's research focuses on efficient algorithms, cryptography and computer security, embedded systems and data analysis.

Nach einer Laufbahn im Maschinenbaubereich studierte Siegfried Hildebrand Informatik mit Nebenfach Betriebswirtschaftslehre an der FernUniversität in Hagen. Neben Tätigkeiten als selbstständiger Systemadministrator sowie Entwickler für Tools für die DVD/MPEG-Streamverarbeitung schloss er 2015 sein Studium mit den Schwerpunkten Computersicherheit und Software Engineering ab. Seit März 2016 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der THD. Im Projekt „NePUMuk“ entwickelte er experimentelle (Vektor-)Algorithmen und Industrie-4.0-Konzepte zur Verbesserung der Ätzqualität der Leiterplattenfertigung in Teisnach. Im aktuellen Projekt „Smart Grid“ wird am Technologie Campus Freyung eine kollaborative Industrie-4.0-Demonstrationsanlage hinsichtlich Demand Side Management und Predictive Maintenance untersucht. Die Forschungsschwerpunkte von Herrn Hildebrand liegen in den Bereichen effiziente Algorithmen, Kryptographie und Computersicherheit, Embedded Systems sowie Datenanalyse.

Contact / Kontakt

✉ siegfried@hildebrand.pro



Alexander Faschingbauer (M.Sc.)

Alexander Faschingbauer received his M.Sc. in Electrical Engineering and Information Technology at the University of Hagen in 2015. He is leader of the workgroup Embedded Systems at Institute for Applied Informatics at Technology Campus Freyung, one of DIT's research institutes. As a senior scientist, he works in international research projects and is a specialist for signal analysis in combination with software defined radio and machine learning methods.

Alexander Faschingbauer erhielt seinen M.Sc.-Abschluss in Elektrotechnik und Informationstechnik an der FernUniversität Hagen im Jahr 2015. Seitdem leitet er die Arbeitsgruppe Eingebettete Systeme am Institut für Angewandte Informatik am Technologie Campus Freyung der Technischen Hochschule Deggendorf. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter ist er in internationalen Forschungsprojekten tätig und auf Signalanalyse und Software Defined Radio in Kombination mit Machine Learning-Methoden spezialisiert.

Contact / Kontakt

✉ alexander.faschingbauer@th-deg.de



Prof. Dr. Andreas Berl

Andreas Berl has majored in computer science and minored in psychology at the University of Passau in 2005. Subsequently, he was a visiting scientist at the computing department at Lancaster University (United Kingdom), funded by a DAAD scholarship, before he achieved his Ph.D at the University of Passau in 2011. He continued teaching and researching at the University of Passau for several years, mostly in EU funded research projects. Since 2015, he holds a professorship in computer science at DIT's Faculty of Applied Informatics. His research interests comprise computer networks, virtualization, smart grid and electromobility.

Andreas Berl hat sein Studium der Informatik mit dem Nebenfach Psychologie an der Universität Passau im Jahr 2005 abgeschlossen. Nach einem Aufenthalt als Gastwissenschaftler am Computing Department der Lancaster University (Großbritannien), der durch ein DAAD-Stipendium finanziert wurde, schloss er 2011 seine Promotion zum Doktor der Naturwissenschaften an der Universität Passau ab. Anschließend arbeitete er einige Jahre im Bereich der Lehre und Forschung an der Universität Passau, überwiegend in europäischen Drittmittelprojekten. Seit Februar 2015 hat Andreas Berl die Professur für Grundlagen der Informatik an der Fakultät für Angewandte Informatik der THD inne. Seine Schwerpunkte in der Forschung sind Vernetzte Systeme, Virtualisierung, Smart Grid und Elektromobilität.

Contact / Kontakt

✉ andreas.berl@th-deg.de



Jakub Geyer (Mgr.)

Jakub Geyer received his Master's degree in applied informatics at the University of South Bohemia (USB) in České Budějovice (Faculty of Science) in 2015 and is currently a doctoral student. He worked as a system engineer and IT administrator for CD Cargo, a. s. from 2010 to 2017 and has been working as an assistant lecturer and researcher at the USB since 2017. His fields of expertise are database systems, .NET development (desktop/web applications, SharePoint, Xamarin) and 3D modeling and printing. He has participated in the international research projects SmartGrid, BarkBeeDet, ELIXIR-CZ and MAID.

Jakub Geyer absolvierte 2015 seinen Master-Abschluss in angewandter Informatik an der Südböhmischen Universität Budweis (Naturwissenschaftliche Fakultät) und ist derzeit als Doktorand tätig. Von 2010 bis 2017 arbeitete er als Systemingenieur und IT-Administrator bei CD Cargo, a. s. und ist seit 2017 Lehrbeauftragter und Forscher an der Südböhmischen Universität. Seine Fachgebiete sind Datenbanksysteme, .NET-Entwicklung (Desktop-/Webanwendungen, SharePoint, Xamarin) sowie 3D-Modellierung und -Druck. Er hat an den internationalen Forschungsprojekten SmartGrid, BarkBeeDet, ELIXIR-CZ und MAID mitgewirkt.

Contact / Kontakt

✉ geyer@prf.jcu.cz



Rudolf Vohnout (Ing. Ph.D.)

Rudolf Vohnout received his M.Sc. degree in the area of transport engineering and control with a focus on transport networks from the Jan Perner Transport Faculty at the University of Pardubice in 2005. In 2014, he obtained his Ph.D. in the field of computer science at the University of Economics Prague (Faculty of Informatics and Statistics). Since 2008 he is an assistant professor at the USB and in 2019 has been promoted to the head department where he is, amongst other duties, responsible for cross-border (DE and AT) research and educational cooperation. Since 2011 he has been working in the optical networks project of the R&D Department of CESNET, a.l.e. He participated in numerous national and international research projects (including FP7 and H2020). He has published several journal papers from the area of optical networks and security.

Rudolf Vohnout absolvierte 2005 an der verkehrswissenschaftlichen Fakultät der Universität Pardubice seinen Master-Abschluss im Bereich Verkehrstechnik und -steuerung mit Schwerpunkt Verkehrsnetze. Im Jahr 2014 promovierte er im Bereich der Informatik an der Wirtschaftsuniversität Prag (Fakultät für Informatik und Statistik). Seit 2008 ist er Assistenzprofessor an der Südböhmischen Universität Budweis und wurde 2019 zum Institutsleiter befördert. In dieser Funktion ist er unter anderem für die grenzüberschreitende (Deutschland und Österreich) Forschung und Bildungszusammenarbeit zuständig. Seit 2011 arbeitet er in einem Projekt zu optischen Netzwerken der F&E-Abteilung von CESNET, a.l.e. Er wirkte in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsprojekten mit (einschließlich FP7 und H2020). Er hat mehrere wissenschaftliche Artikel im Bereich optische Netzwerke und Sicherheit veröffentlicht.

Contact / Kontakt

✉ vohnout@prf.jcu.cz



Miloš Prokýšek (PhDr. Ph.D.)

Miloš Prokýšek received his M.Sc. degree from the University of South Bohemia (USB) in České Budějovice (Faculty of Education) in 2004 and his Ph.D. in the field of pedagogy from the Charles University in Prague (Faculty of Education) in 2012. He has been an assistant professor at USB's Faculty of Education since 2005 and at the Faculty of Science since 2009. In his pedagogical works he focuses on technical educational means, especially the role of spatial visualization and its influence on cognitive processes. Additional research focuses are data processing, software development and applied computer science. He participated in many national and international research and cooperation projects (including INTERREG, H2020, TACR). He is also engaged in the Smart City initiative in the town of Písek.

Miloš Prokýšek absolvierte 2004 seinen M.Sc. an der Südböhmischen Universität in České Budějovice (Pädagogische Fakultät) und erhielt 2012 seinen Dokortitel im Bereich Pädagogik an der Pädagogischen Fakultät der Karls-Universität in Prag. Seit 2005 ist er Assistenzprofessor an der Pädagogischen Fakultät und seit 2009 an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Südböhmischen Universität. In seiner pädagogischen Arbeit konzentriert er sich auf technische Hilfsmittel im Bildungsbereich, insbesondere auf die Rolle der räumlichen Visualisierung und deren Einfluss auf kognitive Prozesse. Weitere Forschungsschwerpunkte sind Datenverarbeitung, Softwareentwicklung und angewandte Informatik. Er wirkte in vielen nationalen und internationalen Forschungs- und Kooperationsprojekten mit (u.a. INTERREG, H2020, TACR). Darüber hinaus engagiert er sich im Rahmen der Initiative "Smart City" der Stadt Písek.

Contact / Kontakt

✉ prokysek@prf.jcu.cz

SCHLAGLICHTER

Länger leben zu Hause mit digital-technischer Unterstützung – das Projekt DeinHaus 4.0 Niederbayern

Alexandra Glufke*

KEYWORDS

Pflegebedürftigkeit, Smart Home, Assistenztechnik, ICF-Klassifikation, bio-psycho-soziotechnisches System

In need of care, smart home, assistance technology, ICF classification, bio-psycho-socio-technical system

ABSTRACT

Das Projekt „DeinHaus 4.0 – Länger Leben Zuhause“ an der Technischen Hochschule Deggendorf (THD) ist Teil einer Projektreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege. Durch den Einsatz digital-technischer Assistenzsysteme soll es Menschen mit Hilfs- und Unterstützungsbedarf nachhaltig ermöglicht werden, lange selbstbestimmt, autonom, sicher und mit hoher Lebensqualität in der eigenen Häuslichkeit wohnen zu bleiben.

The project “DeinHaus 4.0 – Länger Leben Zuhause“ at Deggendorf Institute of Technology is part of a series of projects of the Bavarian State Ministry of Health and Care. By using digital-technical assistance systems, it is intended to enable people in need of help and support to remain self-determined, autonomous, safe and with a high quality of life in their own homes for a long time.

Einleitung

Durch den raschen Alterungsprozess der Bevölkerung in Deutschland wird diese und insbesondere der Pflegesektor vor große Herausforderungen gestellt: Mit steigendem Anteil Hochaltriger wächst auch die Anzahl potentiell hilfs- und pflegebedürftiger

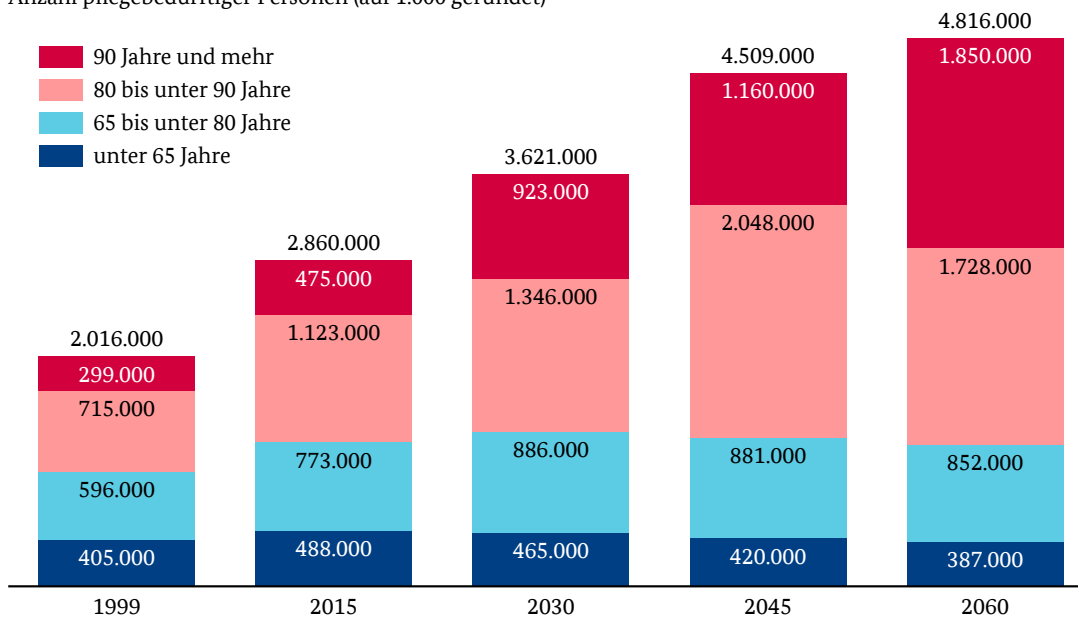
Menschen. So wird im Jahr 2045 nach Schätzung des Demografieportals des Bundes und der Länder die Anzahl der pflegebedürftigen Personen bei 4,5 Millionen liegen, wohingegen es 2015 noch 2,9 Millionen waren (vgl. Abbildung 1).

* Technische Hochschule Deggendorf

Länger leben zu Hause mit digital-technischer Unterstützung – das Projekt DeinHaus 4.0 Niederbayern

Pflegebedürftige nach Altersgruppen, 1999-2060*

Anzahl pflegebedürftiger Personen (auf 1.000 gerundet)



* Annahmen ab 2030: konstante alters- und geschlechtsspezifische Pflegequoten des Jahres 2015; Bevölkerungsentwicklung gemäß Variante 2 der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung
Datenquelle: Statistisches Bundesamt; Berechnungen: BiB

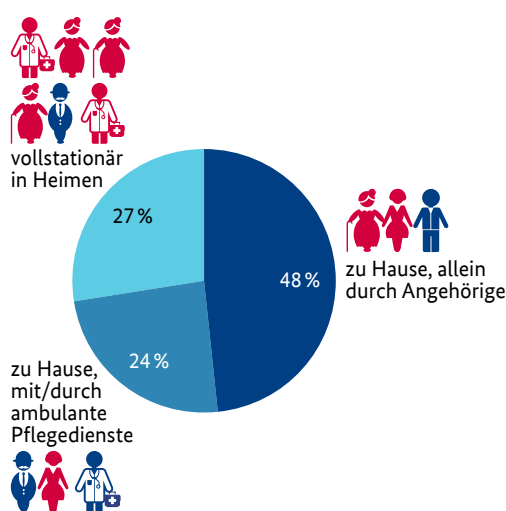
© BiB 2017 / demografie-portal.de

Abbildung 1: Prognosen Pflegebedürftige nach Altersgruppen [1]

Knapp Dreiviertel (72%) dieser Personen werden 2015 zu Hause versorgt, wobei bei 48% die Angehörigen als Hauptpflegetherapeuten, meist aufgrund des andauernden Mangels

an Fachkräften in der Pflege [2], agieren und knapp ein Viertel sich Unterstützung durch ambulante Pflegedienste sucht (vgl. Abbildung 2).

Pflegebedürftige Personen nach Art der Versorgung, 2015



Datenquelle: Statistisches Bundesamt; Berechnungen: BiB

© BiB 2017 / demografie-portal.de

Abbildung 2: Pflegebedürftige nach Art der Versorgung [3]

Trotz Mangel an barrierefreien oder – reduzierten Wohnungen und Häusern und damit einhergehenden Kosten für Umbaumaßnahmen besteht der Wunsch vieler älterer Menschen, auch im hohen Alter noch in der vertrauten Umgebung wohnen zu können und dort bei Bedarf Unterstützung zu erhalten. Denn der Umzug in ein Pflege- oder Seniorenheim birgt die Gefahr einer Aufgabe von Eigenständigkeit, Selbstbestimmung und des sozialen Umfelds [4]. Die mit zunehmendem Alter einhergehenden starken gesundheitlichen Einschränkungen können sich beispielsweise in kognitiven Beeinträchtigungen, Hör- und Sehstörungen oder Mobilitätsproblemen äußern [5]. Digital-technische Assistenzsysteme, also technische Systeme, die sich situationsspezifisch den Bedürfnissen der Nutzer anpassen, erweisen sich für diese Zielgruppe als bedeutende Unterstützung, damit sie ihre Selbstständigkeit erhalten sowie unabhängig und sicher in der eigenen Häuslichkeit verbleiben können [6, 7]. Insbesondere in den Bereichen Sturzerkennung, Erinnerungsassistenten, Haushaltsführung und Gesundheitsmonitoring stoßen digital-technische Lösungen auf eine hohe Akzeptanz bei Betroffenen [8, 9]. Mit Hilfe der intelligenten Devices wird ebenso versucht, die pflegenden Angehörigen und auch die ambulanten Pflegedienste zu entlasten [10]. Angesichts dieser Schilderungen verfolgt das Forschungsprojekt DeinHaus 4.0 das Ziel, mit Hilfe von digitalen Assistenztechniken [11] ein smartes und komfortables Wohnen in der präferierten Umgebung auch im Falle von Unterstützungs- und Pflegebedürftigkeit zu ermöglichen.

Beschreibung des Projekts

Die Zeit, in der pflege- und hilfsbedürftige Menschen autonom, selbstbestimmt und sicher in der vertrauten Umgebung mit hoher Lebensqualität wohnen können, soll mittels digital-technischer Unterstützung verlängert werden. Die individuell zugeschnittenen Paketlösungen an Assistenztechniken lassen sich sowohl an die Bedürfnisse der pflegebedürftigen Person als auch an deren Angehörige anpassen, wodurch diese wiederum Entlastung erfahren. Der Forschungsgegenstand des Projekts DeinHaus 4.0 an der TH Deggendorf besteht demzufolge in der Demonstration, Implementierung und Evaluation digital-technischer, unmerklicher und Wohnumfeld-verbessernder Maßnahmen.

Zur Demonstration werden in verschiedenen Mustereinrichtungen (Haus, Wohnung und Zimmer in Pflegeheim) die unterschiedlichen intelligenten Assistenztechniken in verschiedenen Settings der breiten Öffentlichkeit vorgestellt und erlebbar gemacht. Neben der Demonstration in den (unbewohnten) Mustereinrichtungen erfolgt eine Implementierung jener digital-technischen Lösungen in Bestandshäusern und Wohnungen, um auf wissenschaftlicher Ebene verschiedene Forschungsansätze zu verfolgen und zu evaluieren. Aus technischer Sicht stehen Fragen rund um bedarfsorientierte Neuentwicklungen, Systemintegration und Künstliche Intelligenz im Fokus. Pflegewissenschaftliche und gerontologische Fragestellungen setzen sich mit der Wirkung der technischen Lösungen auf wesentliche, in der Pflege- und Gesundheitswissenschaft beschriebene Outcomes für die Pflegebedürftigen mit Hilfe zu erprobender (Pflege-) Assessmentinstrumente auseinander. Die Usability-, Akzeptanz- und Adhärenz-Forschung untersucht anhand eines Evaluationskonzepts die neuartigen Berührungspunkte zwischen Technik und pflegebedürftigen Menschen respektive deren Angehörigen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Projekts DeinHaus 4.0 ist die Vernetzung der regionalen medizinischen mit pflegerischen Versorgungsanbieter und Netzwerken von Ehrenamtlichen. Um die Versorgungsoptionen für die im häuslichen Umfeld betreuten Pflegebedürftigen zu optimieren, soll mithilfe einer digitalen Vermittlungsplattform eine engere Kooperation ermöglicht werden. Durch die Zusammenarbeit mit den Multiplikatoren in der Region werden nachhaltig angelegte Strukturen in den Kommunen und Unternehmen geschaffen, die auch über das Projektende hinaus Bestand haben werden. Darüber hinaus spielt die Einhaltung von datenschutzrechtlichen und ethischen Grundsätzen eine entscheidende Rolle im Projekt. Die für die Forschung notwendige Erhebung von sensiblen personenbezogenen Daten – wie etwa Vitalzeichen, Schrittmenge, Trink- und Ernährungsverhalten – unterliegt der strengen Prüfung eines geschulten Teams aus Datenschutzbeauftragten und Ethikberatern. Obschon häufig unmerklich verbaut, sollen die Systeme keinesfalls ein Gefühl von Überwachung oder Kontrolle beim pflege- und unterstützungsbedürftigen Menschen und dessen Angehörigen auslösen.

Das bio-psycho-soziale Modell

Um die besonderen Bedürfnisse und Bedarfe pflegebedürftiger Menschen vollumfänglich abbilden zu können, wurde für diese Zielgruppe das bio-psycho-soziale Modell der ICF herangezogen. Die sogenannte ICF-Klassifikation (International Classification of Functioning, Disability and Health; deutsch: Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beschreibt den funktionalen Gesundheitszustand, die Behinderung, die sozialen Beeinträchtigungen und die wesentlichen Faktoren der Umgebung betroffener Menschen. Gesundheitsprobleme wie Erkrankungen, Verletzungen oder

andere Störungen des Gesundheitszustandes werden dahingegen in der sogenannten ICD (International Classification of Diseases) klassifiziert [12].

Die Darstellung des sogenannten bio-psycho-sozialen Modells der ICF wurde zur Entwicklung der *Personas* verwendet, d.h. abstrakter Personen, anhand derer eine bestimmte Einschränkung oder ein gesundheitliches Problem veranschaulicht werden kann. Es bildet die einzelnen Komponenten und deren Wechselwirkung zueinander ab. Mit Hilfe der durch das bio-psycho-soziale Modell entwickelten *Personas* können Anwendung und Nutzen der entwickelten digitalen Assistenztechniken exemplarisch durchgespielt werden.

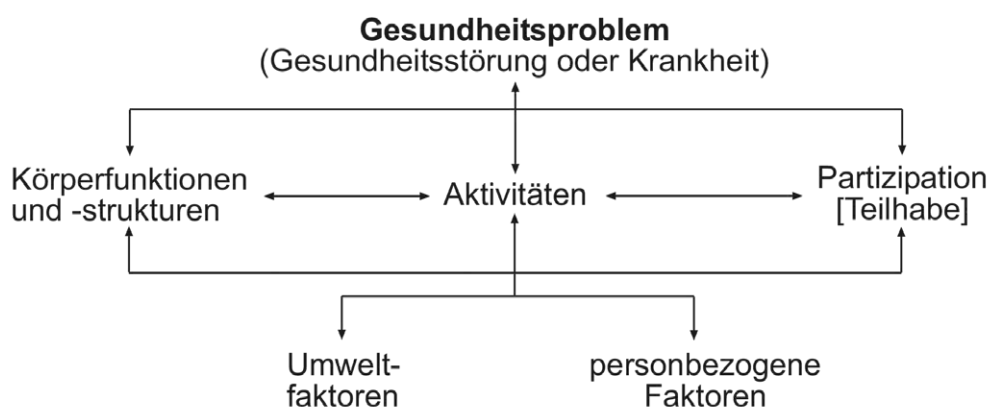


Abbildung 3: Das bio-psycho-soziale Modell der ICF [12]

Im ersten Teil der ICF geht es um drei Aspekte, die als Kriterien der Funktionsfähigkeit eines Menschen herangezogen werden: Körperfunktionen (physiologisch und psychologisch) und Körperstrukturen (Anatomie), Aktivitäten sowie Partizipation bzw. Teilhabe [12]. Ein funktional gesunder Mensch verfügt über intakte Körperfunktionen und -strukturen, kann sämtliche von ihm intendierte Aktivitäten des täglichen Lebens bewältigen und ist aktiv und lückenlos in alle relevanten Lebens- und Umweltbereiche eingebunden. In Folge dessen ergeben sich Pflegebedürftigkeit und Behinderung zum einen durch Schädigungen der Körperfunktionen und -strukturen, zum anderen durch Beeinträchtigungen der Aktivität sowie durch Minderung der Partizipation bzw. Teilhabe. Die Kontextfaktoren des bio-psycho-sozialen Modells der ICF beschreiben die Lebensumstände eines Menschen und umfassen sowohl die Umweltfaktoren als auch die

personenbezogenen Faktoren. Umweltfaktoren können sich förderlich, aber auch hemmend auf die Funktionsfähigkeit und damit auch auf den Umstand der Pflegebedürftigkeit eines Menschen auswirken. Personenbezogene Faktoren sind die inneren Einflüsse der Person selbst auf ihre eigene Funktionsfähigkeit, welche ebenfalls positiv oder negativ wirken können. Als Beispiele seien hierzu Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Alter, Bildung, Lebensstil oder Health Literacy (Gesundheitskompetenz) genannt. Der Vorteil der Verwendung der ICF liegt in einer standardisierten Beschreibung von Gesundheitszuständen und den Lebensumständen eines Menschen sowie in der standardisierten Kommunikation von Fachpersonen unterschiedlicher Profession.

Das bio-psycho-soziotechnische Modell

Im Projekt DeinHaus 4.0 wird das bio-psycho-soziale Modell um eine weitere Dimension ergänzt und deshalb als bio-psycho-soziotechnisches Modell bezeichnet, da die Lebenswelten und die Lebensumstände heute durch Technik und Digitalisierung wesentlich bestimmt werden. Ein Projektziel von DeinHaus 4.0 besteht darin, in der eigenen Wohnung, oder im eigenen Haus, länger und besser selbstbestimmt zu leben. Die technische und digitale Unterstützung kann dabei auf den Ebenen Sicherheit, Bequemlichkeit, Unterhaltung, aber auch Hilfestellung und Verbindung zu anderen Menschen in schwierigen Lebenssituationen erfolgen.

Der Einsatz von Technik und Digitalisierung in der eigenen Häuslichkeit setzt jedoch vor allem eine Akzeptanz und auch Adhärenz des Nutzers voraus. Digitale Lösungen in der Wohnung bzw. im Haus produzieren personenbezogene bzw. personenbeziehbare Daten und sind deshalb besonders schützenswert. Deshalb wird die Stellungnahme des Deutschen Ethikrates vom November 2017 zum Thema Datensouveränität als informationelle Freiheitsgestaltung im Projekt DeinHaus 4.0 berücksichtigt [13]. Genossenschaftliche Modelle der Datenverwendung und die Möglichkeit der Datenspende zum Aufbau von realitätsnahen Forschungsdatenbanken werden im Projekt aufgegriffen und die Nutzer als Stakeholder bereits im Projektverlauf von Anfang an miteinbezogen.

Fazit

Das Projekt DeinHaus 4.0 ist als inter- und multiprofessionelles Forschungsprojekt sehr gut geeignet, die Schwerpunkte der TH Deggendorf in den unterschiedlichen Fakultäten zu verbinden. Aufgrund der Projektlaufzeit bis 2023 können auch nachhaltig ausgelegte Entwicklungsprozesse an der TH Deggendorf und aus den Technologie Campus eingebracht werden.

Literatur

- [1] Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung: Demografieportal des Bundes und der Länder. Zahlen und Fakten: Anzahl der Pflegebedürftigen steigt vor allem bei den Hochbetagten. Online verfügbar unter https://www.demografie-portal.de/SharedDocs/Informieren/DE/ZahlenFakten/Pflegebeduerftige_Anzahl.html, zuletzt geprüft am 19.12.2019.
- [2] Flake, Regina; Kochskämper, Susanna; Risius, Paula; Seyda, Susanne (2018): Fachkräfteengpass in der Altenpflege. Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. Köln.
- [3] Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung: Demografieportal des Bundes und der Länder. Zahlen und Fakten: Pflegebedürftige werden meistens zu Hause versorgt. Online verfügbar unter https://www.demografie-portal.de/SharedDocs/Informieren/DE/ZahlenFakten/Pflegebeduerftige_Versorgung.html, zuletzt geprüft am 19.12.2019.
- [4] Lay, Martin; Generali Deutschland AG (2017): Generali Altersstudie 2017. Wie ältere Menschen in Deutschland denken und leben. 1. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- [5] Pigni, Lucia; Facal, David; Blasi, Lorenzo; Andrich, Renzo (2012): Service robots in elderly care at home: Users' needs and perceptions as a basis for concept development. In: *Technology and Disability* 24 (4), S. 303–311.
- [6] Hawley-Hague, Helen; Boulton, Elisabeth; Hall, Alex; Pfeiffer, Klaus; Todd, Chris (2014): Older adults' perceptions of technologies aimed at falls prevention, detection or monitoring: A systematic review. In: *International Journal of Medical Informatics* 83 (6), S. 416–426.
- [7] Preißler, Joachim; Unger, Cindy; Honkamp, Ivonne; Hoff, Andreas; Thiele, Gisela; Lässig, Jörg; Honekamp, Wilfried (2016): Akzeptanz von Ambient-Assisted-Living-Lösungen: Befragung von Seniorinnen und Senioren im Landkreis Görlitz. Görlitz (<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-47109-5>).
- [8] Brownsell, S. J.; Bradley, D. A.; Bragg, R.; Catlin, P.; Carlier, J. (2000): Do community alarm users want telecare? In: *Journal of Telemedicine and Telecare* 6 (4), S. 199–204.
- [9] Künemund, Harald (2016): Wovon hängt die Nutzung technischer Assistenzsysteme ab? Expertise zum Siebten Altenbericht der Bundesregierung. Deutsches Zentrum für Altersfragen (DZA). Berlin (<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-49994-1>).

- [10] Nowossadeck, Sonja; Engstler, Heribert; Klaus, Daniela (2016): Pflege und Unterstützung durch Angehörige. report altersdaten 01/2016. Deutsches Zentrum für Altersfragen (DZA) (Heft 1).
- [11] Künemund, Harald (2015): Chancen und Herausforderungen assistiver Technik. Nutzerbedarfe und Technikakzeptanz im Alter. In: *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 24 (2), S. 28–35.
- [12] Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), WHO-Kooperationszentrum für das System Internationaler Klassifikationen: ICF - Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. Online verfügbar unter www.soziale-initiative.net/wp-content/uploads/2013/09/icf_endfassung-2005-10-01.pdf, zuletzt geprüft am 19.12.2019.
- [13] Deutscher Ethikrat (2017): Big Data und Gesundheit – Datensouveränität als informationelle Freiheitsgestaltung. Stellungnahme. Berlin.



Alexandra Glufke (M.A.)

Alexandra Glufke studierte Medien- und Kulturwissenschaft an der Universität Regensburg und ist Mediengestalterin für Digital und Print. Seit 2011 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Hochschule Deggendorf (THD) in verschiedenen Forschungsprojekten mit dem Schwerpunkt Usability und User Experience tätig. Seit 2018 ist sie wissenschaftliche Projektkoordinatorin des an der THD angesiedelten und vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege geförderten Forschungsprojekts „DeinHaus 4.0“.

Alexandra Glufke studied Media and Cultural Studies at the University of Regensburg and is a media designer for digital and print media. Since 2011, she has been working as a research assistant at Deggendorf Institute of Technology (DIT) in various research projects focusing on usability and user experience. Since May 2018, she has been the scientific coordinator of the research project “DeinHaus 4.0”, which is located at the DIT and funded by the Bavarian State Ministry of Health and Care.

Kontakt / Contact

✉ alexandra.glufke@th-deg.de

Nachhaltigkeitsthemen in der studentischen TV-Sendung „doschauer.tv“ der Technischen Hochschule Deggendorf

Jens Schanze*

Im Jahr 2004 wurde im Lehrgebiet Film-Video-Design des Studiengangs Medientechnik der TH Deggendorf das Projekt „doschauer.tv“ ins Leben gerufen. Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Medientechnik produzieren 60-minütige Studiosendungen, die vor Publikum aufgezeichnet und gleichzeitig live gestreamt werden, derzeit bei YouTube. Der Titel des Formats geht zurück auf den in Bayern geläufigen Ausruf „Do schau her!“, durch den Überraschung und Erstaunen zum Ausdruck gebracht werden. Der Anspruch ist, spannende Themen unterhaltsam und journalistisch fundiert zu präsentieren. Je nach Jahrgang wirken zwischen 45 und 60 Studierende an dem Projekt mit. Sie produzieren zwei Sendungen pro Semester, die jeweils aus einem Talk mit Studiogästen, vorproduzierten Spielfilmen, Spielen, sogenannten „Challenges“ und dem Auftritt einer Studioband bestehen. Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über die Fachsemester 4 und 5 des Studiengangs.

Bis 2014 waren die Themen der Sendung auf medienbezogene Inhalte fokussiert. 2015 wurde das Konzept geändert. Seitdem können die Studierenden die Themen der Sendungen frei wählen. Einzige Vorgabe ist, dass nur ein Thema je Sendung bearbeitet wird; es handelt sich also um eine monothematische Produktion.

Etwa zehn Themenvorschläge werden zu Beginn des Semesters von den Studierenden recherchiert, im Plenum vorgestellt und diskutiert. Die Entscheidung darüber, welche Themen realisiert werden, fällt anschließend per Abstimmung. Die Kriterien der Studierenden sind hierbei folgende (mit abnehmender Relevanz): Neigung bzw. persönliches Interesse, voraussichtlicher Zeitaufwand bei der Umsetzung, gesellschaftliche Relevanz, visuelles und dramaturgisches Potential zur Umsetzung als Studiosendung.

Welche Rolle spielt der Aspekt Nachhaltigkeit in diesem Auswahlprozess? Lässt sich aus der Wahl der Studierenden erkennen, welchen Stellenwert der Themenkomplex Nachhaltigkeit für sie hat? Lassen sich Tendenzen erkennen?

Die folgende Tabelle enthält eine Themenübersicht des Projekts „doschauer.tv“ der vergangenen vier Jahre (2016-2019). Überprüft wird, ob und gegebenenfalls welche der in der Nachhaltigkeitslandkarte der THD ([1], S. 39) genannten Schwerpunkte sich in der Themenwahl der Studierenden wiederfinden. Die sechs Schwerpunkte lauten: Soziokultur, Bildung/Lehre, Ethik, Sozioökonomie, Ökologie, Gesundheit, Soziokultur.

* Technische Hochschule Deggendorf

Nachhaltigkeitsthemen in der studentischen TV-Sendung „doschauher.tv“
der Technischen Hochschule Deggendorf

Ethik	Ökologie	Soziokultur	Sozio- ökonomie	Gesund- heit	Datum/ Link zur Sendung
„Wie wir – nur besser“ Künstliche Intelligenz					27.06.2019 https://www.youtube.com/watch?v=4J8XOaTZCl0
		„Auf Teufel komm raus“ Religion und Exorzismus heute			16.05.2019 https://www.youtube.com/watch?v=arxeTz7DG6Q
		„Geschlecht: Mensch“			17.01.2019 https://www.youtube.com/watch?v=TFn97cGQccQ&t=903s
	„Wasted“ Thema: Müll				29.11.2018 https://www.youtube.com/watch?v=3jV0ks8dENo&t=117s
		„like4life“ Social Media und die Folgen			28.06.2018 https://www.youtube.com/watch?v=fZO8k9k6xAs&t=6s
		„Wie Fetisch bist Du“ Nische oder Massenphänomen			31.05.2018 https://www.youtube.com/watch?v=FQT_HwPboBw&t=4s
		„Geisterstunde – es gibt mehr als Du siehst“ Übersinnliches im Alltag			18.01.2018 https://www.youtube.com/watch?v=v9t3ttontAE
		„Who am I“ Thema: Identität			23.11.2017 https://www.youtube.com/watch?v=FKvmMcyjKWfc
		„Fernweh“ Thema: Reisen als Lebensform			29.06.2017 https://www.youtube.com/watch?v=eAfPEZCEAk8
		„Was meinst Du“ Thema: Influencer			01.06.2017 https://www.youtube.com/watch?v=RMgrXxsibm8
„Virtual Reality“ Ersatz für analoge Erfahrungen?					19.01.2017 https://www.youtube.com/watch?v=WXKC_ew_rrQ&t=2392s
				„Hast Du Angst?“ Wie Ängste unser Leben beeinflussen	24.11.2016 https://www.youtube.com/watch?v=Sob7ZLH70Qo
			„Irgendwie individuell“ Independent Filme		30.06.2016 https://www.youtube.com/watch?v=eWvZDBv9Ijc
		Retro – Eine Reise in unsere Kindheit Was uns geprägt hat			19.05.2016 https://www.youtube.com/watch?v=zDt71h3CE4M

Übersicht: Zuordnung der Sendungen zu den Nachhaltigkeitsschwerpunkten der THD-Strategie

Selbstverständlich berühren die von den Studierenden gewählten Themen nicht nur einen der genannten Schwerpunkte. Die Themen wurden in der Übersicht dem Schwerpunkt mit der größten inhaltlichen Übereinstimmung zugeordnet.

Zunächst fällt ins Auge, dass besonders das soziokulturelle Themenspektrum stark vertreten ist, während der Komplex Bildung/Lehre nicht vorkommt.

Weiterhin ist erkennbar, dass bei einigen der von den Studierenden gewählten Themen der Bezug zur Nachhaltigkeit sofort erkennbar ist (gelb markiert), bei anderen erst auf den zweiten Blick.

Vier der fünf jüngsten Sendungen beschäftigen sich mit Themen der nachhaltigen Entwicklung: ethisch-moralische Fragestellungen im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz („Wie wir – nur besser“), Geschlechtergerechtigkeit („Geschlecht: Mensch“), Müll („Wasted“), die Auswirkungen der Social-Media-Kultur auf soziale Beziehungen von jungen Menschen („like4life“). Sicherlich wäre es voreilig, hieraus den Schluss zu ziehen, die Berücksichtigung nachhaltiger Themen würde tendenziell zunehmen. Eher noch spielt der Aspekt „gesellschaftliche Relevanz“ eine Rolle. Die vier genannten Themen sind durchweg Gegenstand von aktuellen gesellschaftlichen Diskursen und zeichnen sich durch eine hohe Medienpräsenz aus. Die Sendung „Geschlecht: Mensch“ wurde sogar parallel zur Berichterstattung über den Bundestagsbeschluss zur Geschlechterbezeichnung „divers“ im Dezember 2018 produziert. Andere Themen, etwa „Auf Teufel komm raus“, „Wie fetisch bist Du“ oder „Geisterstunde“ wurden von den Studierenden unabhängig von ihrer aktuellen Medienpräsenz ausgewählt; hier war eher die Neugier auf gesellschaftliche Randerscheinungen oder auf weniger vertraute Phänomene ausschlaggebend. Bemerkenswert ist dabei, dass die Umsetzung dieser Themen kaum auf die Ausschachtung ihres Sensations- oder Gruselpotentials abzielt, sondern die Studierenden eher die sozialen und heilenden Aspekte oder Implikationen beleuchten. Das manifestiert sich u.a. in der Auswahl der Studiogäste, die eingeladen werden. Auffallend häufig sind in den Sendungen Psychotherapeuten, Soziologen oder Psychologen zu Gast, etwa bei „Auf Teufel komm raus“ und „Wie fetisch bist Du.“

Auch die beiden Sendungen „Virtual Reality“ und „Hast Du Angst?“ widmen sich nicht nur der Technikbegeisterung bzw. dem Nervenkitzel. Mit der Auswahl der Studiogäste (Medienethiker bzw. Heilpraktikerin und Gründer einer Selbsthilfegruppe für Menschen mit Angstzuständen) setzten die Studierenden Akzente in den Bereichen Ethik und Gesundheit.

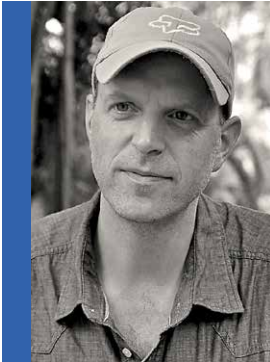
Bemerkenswert ist außerdem, dass die Studierenden wirtschaftlichen (ökonomischen) Themen eher wenig Aufmerksamkeit schenken. Lediglich im Rahmen der Sendung „Irgendwie individuell“ über die Szene der Independentfilmer wurden Produzenten eingeladen, um mit ihnen über die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Herstellung künstlerischer Produktionen jenseits des Mainstreams zu sprechen. Das korrespondiert mit den Ergebnissen der 17. SHELL Jugendstudie von 2015, derzufolge die „wirtschaftlichen Rahmenbedingungen“ bei der Frage nach den wichtigsten gesellschaftlichen Prioritäten für die Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 25 Jahren an letzter Stelle rangieren ([2], S. 5)

Es bleibt zuletzt noch festzustellen, dass die Studierenden bei den Themen innerhalb des Schwerpunktes Soziokultur, dem sich neun der vierzehn Sendungen des untersuchten Zeitraums zuordnen lassen, häufig den Aspekt der Identität in den Mittelpunkt stellen. In Anbetracht des Alters (ca. 20-26 Jahre) und der entsprechenden Lebensphase, die stark durch die Selbstfindung geprägt ist, erscheint das durchaus naheliegend.

Abschließend ist anzumerken, dass die Themen, für die sich die Studierenden in freier Wahl im Rahmen der Produktion des Medienprojektes „doschauher.tv“ in den letzten drei Jahren entschieden haben, eine durchaus starke Affinität zu den in der THD-Nachhaltigkeitslandkarte identifizierten Schwerpunkten aufweisen. Eine unbewusste Beeinflussung des Entscheidungsprozesses der Studierenden durch die Persönlichkeit des Projektbetreuers, der an der Diskussion über die Themenvorschläge teilnimmt und bei den Abstimmungen zugegen ist, kann selbstverständlich nicht ausgeschlossen werden.

Literatur

- [1] Strategie 10.000+ zur Weiterentwicklung der Technischen Hochschule Deggendorf für die Jahre 2018 bis 2030
- [2] Deutscher Bundestag (Hg.) (2019): Enquete-Kommission Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt. Kommissionsdrucksache 19(28)38. zu TOP 1, 9. Sitzung, 01.04.2019. 17. Shell Jugendstudie "Jugend 2015".



Prof. Jens Schanze

Jens Schanze ist Absolvent der Hochschule für Fernsehen und Film (HFF) München im Diplomstudiengang Dokumentarfilm und Fernsehpublizistik. 2002 gründete er die Mascha Film GbR. Als Autor, Regisseur, Editor und Produzent realisiert er Dokumentarfilme für Kino und TV zu Themen der Zeitgeschichte, Gesellschaftspolitik und Nachhaltigkeit. Seine Arbeiten werden weltweit auf Festivals gezeigt und sind mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet, darunter der Adolf-Grimme-Preis, der Bayerische Filmpreis, der Bayerische Fernsehpreis und der Robert Geisendörfer Preis. Seit 2014 ist er Professor für Film & Video Design an der THD.

Jens Schanze graduated with a diploma in documentary filmmaking and television journalism from the University of Television and Film Munich. He founded the Mascha Film Company in 2002 and produces documentary films for cinema and television, being writer, director, editor, and producer. His works focus on subjects related to contemporary history, social politics and sustainability. They are invited to film festivals around the world and won numerous awards, among them the Adolf Grimme Award, the Bavarian Film Award, the Bavarian Television Award and the Robert Geisendörfer Award. As of 2014, he is a Professor of Film & Video Design at DIT.

Kontakt / Contact

✉ jens.schanze@th-deg.de

Education for Sustainable Development – approaches by the Ecology and Economy Laboratory at the European Campus Rottal-Inn

Robert Feicht*

Jennifer Huber*

Anna Marquart*

Introduction

The climate change and its causes, the exploitation and scarcity of resources, the exuberant lifestyle of people and their consumption are straining our earth. Some researchers and institutions are calling for rapid, far-reaching changes in our way of life [1, 2]. Twenty to 30 percent of the world population are using 80 percent of the resources to satisfy their chosen standard of living, the remaining 20 percent of the resources must be enough for the rest of the population. In other words: we overuse our Earth at least 1.5 times [3]. To react on this, the education of special competences and well-trained people are needed. The understanding for the issue of sustainability has to be sharpened.

With the report of the Club of Rome “The Limits to Growth” in 1972, the issue of finite resources was taken up for the first time [4]. The Brundtland Report of 1987 [5] continued to fuel the debates, and the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro in 1992 [6] raised the topic of sustainable development worldwide [7]. The United Nations proclaimed a World Decade “Education for Sustainable Development” (ESD) in 2002; this requires solid anchoring of contents for sustainable development in our education systems [8]. A further step in this direction was the enactment of the “Sustainable Development Goals” (SDGs) by the United Nations in the year 2015. 193 member nations adopted 17 goals and 169 sub-goals with the aim to reach them in the year 2030 [3, 9]. The topic of Education for Sustainable Development is also anchored in target 4 called “Quality Education”.

According to the United Nations, Education for Sustainable Development “[...] does not only integrate contents such as climate change, poverty and sustainable consumption into the curriculum;

it also creates interactive, learner-centred teaching and learning settings. What ESD requires is a shift from teaching to learning. It asks for an action-oriented, transformative pedagogy, which supports self-directed learning, participation and collaboration, problem-orientation, inter- and transdisciplinarity and the linking of formal and informal learning. Only such pedagogical approaches make the development of the key competencies needed for promoting sustainable development possible.” [10] By Education for Sustainable Development different target groups acquire key competences, such as systemic thinking, forward-thinking and acting, competence for group collaboration, critical thinking, competence for fair and environmentally friendly action as well as competence in planning and implementing innovative projects [11, 12].

The Ecology and Economy Laboratory (EcoLab)

The Deggendorf Institute of Technology (DIT) has recognized the significance and scope of Education for Sustainable Development and installed the Ecology and Economy Laboratory (EcoLab) at the European Campus Rottal-Inn (ECRI) in Pfarrkirchen; in October 2019, the EcoLab has officially started operation. The European Campus Rottal-Inn is an English-speaking campus of DIT. Students from all over the world are studying there. The team of EcoLab (identical with the authors of this article) develops concepts and ideas for Education for Sustainable Development at ECRI in Pfarrkirchen – taking the international background of students and the different basic requirements into account. We are aware that our graduates are multipliers (in Germany and their home countries). In that sense, it is our duty to provide students with an excellent knowledge base with respect to sustainability – in addition to their actual study subject.

* European Campus Rottal-Inn, Technische Hochschule Deggendorf

EcoLab-Projects and didactic methods of Education for Sustainable Development

1. WorldCafé – Participation in the planning process for a new campus building

In the winter semester 2018/2019 the participation process for the planning of a new campus building took place at ECRI in Pfarrkirchen (see Figure 1). The planning is carried out by the State Buildings Authority Passau (Staatliches Bauamt Passau). The EcoLab team conducted interviews, visited best practice examples in the area of sustainability and organized a WorldCafé. A WorldCafé is a didactic method to discuss different topics in a larger group and in a relaxed atmosphere. To create this atmosphere, a room has to be designed like a café: round tables with chairs and the opportunity to stock up on drinks and snacks. The tables are covered with paper to capture the developed ideas. At each table a moderator leads the discussions. There are several rounds where the participants go from table to table to discuss different topics. At the beginning of each round, the moderator summarizes the results from the previous discussions. The WorldCafé for the new ECRI building had seven different tables with the following topics:

1. Research
2. Teaching
3. Campus Management
4. Governance
5. Transfer
6. Integration
7. Student Engagement

These topics were largely taken over from the the project “Nachhaltige Hochschule: Kriterien zur Bestandsaufnahme (KriNaHoBay)“ (sustainability in higher education: criteria for surveying the status quo). This project was conducted under the guidance of the Catholic University of Eichstätt-Ingolstadt and the Ludwig Maximilian University of Munich and funded by the Bavarian State Ministry for the Environment and Consumer Protection. For our international campus, the EcoLab team added the topic “Integration”. The results of this participation process were summarized in a concept paper for a sustainable campus and handed over to the university administration in April 2019 for further use.



Figure 1: World Café as part of the participation process for the new building

2. Seed Balls and EcoLab BikeStation

In May 2019, the ECRI summer party was celebrated. In line with the debate about biodiversity in Bavaria (and beyond) the visitors produced seed balls at the EcoLabs booth (see Figure 2). In particular, the young guests were very active here. The EcoLab team also provided information on native flora and fauna in this context; the aim was to inform about the current situation and to encourage people to actively engage in biodiversity.

A further well-attended attraction was the EcoLab BikeStation with a spring check-up for students' bikes – carried out by the owner of the bike (see Figure 3). The EcoLab provided tools free of charge and helped the students to help themselves in checking, cleaning and repairing their bikes. With the help of the EcoLab BikeStation the students should be animated to (sustain) sustainable mobility.



Figure 2: EcoLab Seed Balls at the summer party 2019 at the European Campus Rottal-Inn



Figure 3: EcoLab BikeStation at the summer party 2019 at the European Campus Rottal-Inn

3. Opening week of the new Laboratory Building

In the second week of October 2019, the new ECRI laboratory and seminar building “Sustainability Innovation Lab Centre” (SILC) was opened officially with several events. The EcoLab provided an interactive seminar about the “Degradation of different types of plastics”; this seminar was specifically designed for the target group of pupils. At the beginning of the seminar the participants were invited to build up a “garbage timeline” including various types of plastic. This didactic method is often used in environmental education – the target group actively participates in the seminar and gets a sense of how long it takes for nature to break down certain materials. Afterwards, the correct solution was worked out together with the participants.

Furthermore, the above mentioned BikeStation took place again, offering students tools free of charge to repair and fix their own bikes.

4. Synergie-Festival

On the 12th of October 2019, the Synergie-Festival¹ took place at the European Campus. The festival came up with creative workshops about energy saving and ways towards a new lifestyle. It conveys a positive creative power, which is based on the interaction of many participants. The festival was funded by the Bavarian State Office for Environment (Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU) and organized together with the regional management of the district administration Landratsamt Rottal-Inn. All ECRI laboratories opened their doors and conducted vivid experiments around the topics energy and resources. The Ecology and Economy Laboratory offered the EcoLab RepairCafé for students and visitors. With the help of the RepairCafé method, visitors can be made aware that apparently defective devices and equipment do not have to be disposed of immediately. Frequently, the functionality can be restored with comparably low cost and effort. This saves resources – and your wallet. If the device actually cannot be refloated, at least some components can be reused as replacement parts.

Results

The EcoLab of ECRI sees itself as an institution in which various didactic methods and concepts are used to stimulate different target groups to sustainable action in projects and events. With these methods and concepts, EcoLab acts in the sense of “Education for Sustainable Development” and supports the students – especially the international students of ECRI – in acquiring key competences for a sustainable lifestyle. The international students of ECRI take this knowledge they learned during their studies into their future life. Our graduates are in this sense multipliers or even global multipliers of Education (and acting) for Sustainable Development.

Outlook

The EcoLab handles a wide range of sustainability topics. With interdisciplinary seminars, projects and events in the field of sustainability and Education for Sustainable Development, the topic is considered with regard to international students as well as companies and citizens within the region. The EcoLab BikeStation and EcoLab RepairCafé will be continued and expanded during the next semesters. The aim is to permanently and successfully anchor sustainability and Education for Sustainable Development at DIT and ECRI institutions. The EcoLab team and the DIT Working Group Sustainable Development design concepts for the integration of sustainability throughout the university.

¹ <https://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/synergie.html>

References

- [1] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (2016): Klimawandel – Zeit zu handeln. Klimapolitik im Kontext der Agenda 2030. Available online at http://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie262_klimaschutz_konkret.pdf.
- [2] Getzin, Sofia (2016): Nachhaltigkeitsbewusstsein bei Jugendlichen in internationalen Perspektiven. Eine rekonstruktive Typenbildung in Indien und Ghana. Berlin: Logos Verlag (Berliner Arbeiten zur Erziehungs- und Kulturwissenschaft, Band 74).
- [3] Strengmann-Kuhn, Wolfgang (2017): Politische Verwendung von Sozialer Nachhaltigkeit und SDG. Zum Zusammenhang von Ökologie und Sozialem - und Ökonomie - und Schlussfolgerungen für die Wirtschafts- und Sozialpolitik. In: Michael Opielka und Ortwin Renn (Hg.): Symposium: Soziale Nachhaltigkeit. Beiträge für das "Symposium: Soziale Nachhaltigkeit" am 2.11.2017, Potsdam (IASS). 1. Auflage. Norderstedt: Books on Demand (ISÖ-Text, 2017-4), S. 164–177.
- [4] Meadows, Dennis L.; Meadows, Donella H.; Zahn, Erich; Milling, Peter (Hg.) (1972): Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit: Deutsche Verlags-Anstalt (DVA).
- [5] United Nations (UN) (1987): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Available online at <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.
- [6] United Nations (UN) (1992): The Rio Declaration on Environment and Development. Available online at https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf.
- [7] Michelsen, Gerd (2002): Umweltbildungsforschung in unterschiedlichen pädagogischen Kontexten. In: Dietmar Bolscho und Gerd Michelsen (Hg.): Umweltbewusstsein unter dem Leitbild Nachhaltige Entwicklung. Ergebnisse empirischer Untersuchungen und pädagogische Konsequenzen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (Schriftenreihe 'Ökologie und Erziehungswissenschaft' der Kommission 'Umweltbildung' der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, 9), S. 7–12.
- [8] Haan, Gerhard de; Kamp, Georg; Lerch, Achim; Martignon, Laura; Müller-Christ, Georg; Nutzinger, Hans G. (2008): Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen. Berlin: Springer (Ethics of science and technology assessment, Bd. 33).
- [9] United Nations (UN): Sustainable Development Goals: Sustainable Development Knowledge Platform [Online]. Available online at <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>, last accessed on 25.02.2019.
- [10] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2017): Education for sustainable development goals. Learning objectives. Available online at https://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/publikationen/unesco_education_for_sustainable_development_goals_learning_objectives.pdf.
- [11] Wiek, Armin; Withycombe, Lauren; Redman, Charles L. (2011): Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. In: *Sustainability Science* 6 (2), S. 203–218.
- [12] Rieckmann, Marco (2013): Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung. In: *polis* 4/2013. Available online at http://blog.dvpb.de/wp-content/uploads/2015/03/POLIS4_2013_Schlueselkompetenzen_fuer_eine_nachhaltige_Entwicklung.pdf.



Prof. Dr. Robert Feicht

Robert Feicht completed a double degree in mathematics and business administration. He first studied at the RWTH Aachen, later at the Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg. Subsequently, he worked as a research assistant at the Fraunhofer Center for Applied Research on Supply Chain Services in Nürnberg. In addition to the consulting of medium-sized companies, he developed customer-specific mathematical solution procedures in the area of network and personnel planning. Later, he returned to the University of Erlangen-Nürnberg, where he wrote his interdisciplinary doctoral thesis in the field of economic theory related to resource management. He then worked for the government of Upper Palatinate for five years. Here he was responsible for the areas of the energy transition and digitization. In this function, he consulted companies and downstream authorities, and set up and coordinated state incentive programmes in the energy and digitization sector. In 2018, he was appointed Professor of “Business Administration – Energy and Resource Economics” and Head of the Ecology and Economy Laboratory at the European Campus Rottal-Inn (ECRI) in Pfarrkirchen. He is also a member of the DIT Working Group Sustainable Development.

Robert Feicht absolvierte ein Doppelstudium in Mathematik und Betriebswirtschaftslehre. Er studierte zunächst an der RWTH Aachen, später an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Anschließend war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services in Nürnberg tätig. Neben der Beratung von mittelständischen Unternehmen entwickelte er dort kundenspezifische mathematische Lösungsverfahren im Bereich der Netzwerk- und Personalplanung. Später kehrte er an die Universität Erlangen-Nürnberg zurück und verfasste dort im Bereich der Wirtschaftstheorie seine interdisziplinäre Promotion mit Bezug zur Ressourcenwirtschaft. Im Anschluss arbeitete er fünf Jahre für die Regierung der Oberpfalz und verantwortete hier die Bereiche Energiewende und Digitalisierung. Zu seinen Aufgaben gehörten die Beratung von Unternehmen und nachgelagerten Behörden sowie der Aufbau und die Koordinierung staatlicher Förderprogramme im Energie- und Digitalisierungsbereich. Seit 2018 ist er Professor für „Betriebswirtschaft – Energie- und Ressourcenwirtschaft“ und Leiter des Labors für Ökologie und Ökonomie am European Campus Rottal-Inn (ECRI) in Pfarrkirchen. Zudem ist er Mitglied der THD-Arbeitsgruppe Nachhaltige Entwicklung.

Contact / Kontakt

✉ robert.feicht@th-deg.de



Dipl.-Betriebswirtin (FH) Jennifer Huber (M.Sc.)

Jennifer Huber studied business administration with a focus on wood economics and human resources, as well as wood technology in the Master's degree at the Rosenheim Technical University of Applied Sciences. Subsequently, she worked as a research assistant at the Fraunhofer-Zentrum Bautechnik in the field of sustainable buildings. In 2018, she started working as a research assistant in the field of sustainability at the European Campus Rottal-Inn. Her main focus is on integrating Education for Sustainable Development into teaching at ECRI, as well as the development of ECRI towards a sustainable campus. She is also a member of the DIT Working Group Sustainable Development.

Jennifer Huber studierte Betriebswirtschaft mit den Schwerpunkten Holzwirtschaft und Personalwesen sowie Holztechnologie im Masterstudiengang an der Technischen Hochschule Rosenheim. Anschließend war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer-Zentrum Bautechnik in Rosenheim im Bereich nachhaltiges Bauen tätig. Seit 2018 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Nachhaltigkeit am European Campus Rottal-Inn. Ihr Hauptfokus liegt auf der Integration von Bildung für nachhaltige Entwicklung in die Lehre am ECRI sowie auf der Entwicklung des ECRI hin zu einem nachhaltigen Campus. Sie ist außerdem Mitglied der THD-Arbeitsgruppe Nachhaltige Entwicklung.

Contact / Kontakt

✉ jennifer.huber@th-deg.de



Anna Marquardt (M.A.)

Anna Marquardt completed her Master's degree (geography, economics, didactics of biology) at the University of Passau. After her first professional position in environmental education in the Berchtesgaden National Park, she has been working freelance since 2011, focusing on GIS, mapping, cartography, graphic communication and event planning (e.g. landscape architecture, forest reports, nature film festival). From 2012 to 2018 she worked as a research assistant in the areas of project administration, GIS analysis, spatial modeling & visualization, sustainable regional development, planning processes & participation at the Technology Campus Freyung. Since 2018, she works as a laboratory engineer in the field of sustainability at the European Campus Rottal-Inn in Pfarrkirchen. Since October 2019 she is responsible for the Ecology and Economy Laboratory. In the EcoLab, she focuses on the integration of Education for Sustainable Development into teaching at ECRI and the practical implementation in projects. She is also committed to the development of ECRI towards a sustainable campus. She is a member of the DIT working group Sustainable Development.

Anna Marquardt absolvierte ein Magisterstudium (Geographie, Wirtschaftswissenschaften, Didaktik der Biologie) an der Universität Passau. Nacheinerersten Station in der Umweltbildung im Nationalpark Berchtesgaden ist sie seit 2011 freiberuflich mit den Schwerpunkten GIS, Kartierung, Kartographie, Graphische Kommunikation und Veranstaltungsplanung tätig (z.B. Landschaftsarchitektur, Forstgutachten, Naturfilmfestival). Von 2012 bis 2018 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Technologie Campus Freyung der THD im Bereich Projektadministration, GIS-Analyse, Räumliche Modellierung & Visualisierung, Nachhaltige Regionalentwicklung, Planungsprozesse und Partizipation. Seit 2018 arbeitet sie als Laboringenieurin im Bereich Nachhaltigkeit am European Campus Rottal-Inn in Pfarrkirchen und betreut seit Oktober 2019 das Labor für Ökologie und Ökonomie. Im EcoLab setzt sie den Fokus auf die Integration von Bildung für nachhaltige Entwicklung in die Lehre am ECRI und die praktische Umsetzung in Projekten. Zudem engagiert sie sich für die Entwicklung des ECRI hin zu einem nachhaltigen Campus. Sie ist Mitglied in der Arbeitsgruppe Nachhaltige Entwicklung der THD.

Contact / Kontakt

✉ anna.marquardt@th-deg.de

CALL FOR PAPERS

Heft 6 (2020): Einsatzmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz zur Ressourcenschonung

Inhaltliche Redaktion: Prof. Dr. habil. Robert Hable (THD), Prof. Dr.-Ing. Jochen Hiller (THD, Fraunhofer Anwendungszentrum CT in der Messtechnik)

Call für wissenschaftliche Beiträge

Die nächste Ausgabe des Bavarian Journal of Applied Sciences soll unter dem Thema „Einsatzmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz zur Ressourcenschonung“ erscheinen. Wir laden Sie ein, Ihre Beiträge zu diesen oder anderen Unterthemen einzureichen:

- Effizientes Energiemanagement
- Smart City
- Smart Agriculture
- KI im Bereich Handel – Logistik – E-Commerce
- KI im Bereich Produktion und Recycling

Bitte reichen Sie Ihren Beitrag unter Berücksichtigung der Style Guidelines und der Zitationsregeln über die Website des BJAS <http://www.jas.bayern> ein. Einreichungsfrist ist der **20. Juli 2020**. Beiträge werden durch die Gasteditoren Prof. Dr. habil. Robert Hable und Prof. Dr.-Ing. Jochen Hiller für den weiteren Review-Prozess ausgewählt. Über diese Entscheidung werden Sie innerhalb von 2 Wochen informiert. Beiträge können auf Deutsch und auf Englisch eingereicht werden.

Issue 6 (2020): Possible applications of Artificial Intelligence for resource conservation

Guest Editors: Prof. Dr. habil. Robert Hable (DIT), Prof. Dr.-Ing. Jochen Hiller (DIT, Fraunhofer Application Center for Computed Tomography Measurement Technology)

Call for scientific contributions

The forthcoming 6th issue of the Bavarian Journal of Applied Sciences will be dedicated to the possible applications of Artificial Intelligence for resource conservation. We would like to invite scientific contributions related to this topic and the following subtopics:

- Efficient energy management
- Smart City
- Smart Agriculture
- AI in the area of trade – logistics – e-commerce
- AI in the area of production and recycling

Please submit contributions in line with our style guidelines and citation procedures via the journal's website <http://jas.bayern> **until July 20th, 2020**. Contributions will be selected by the guest editors for double-blind reviewing. We will notify the authors of articles accepted for review within 2 weeks. Contributions may be either in German or English.



Bavarian Journal of Applied Sciences
Engineering, Information Technology, Economics, Health Sciences
Vol. 5, No. 1 (2019)

Principal Editors:
Prof. Dr. rer. nat. Peter Sperber & Prof. Dr.-Ing. Andreas Grzemba.
Deggendorf Institute of Technology, 2019

