

Seminar series of the Graduate School GRK 2078

Referent: **Dr.- Ing. Olaf Toedter**
Leiter neue Technologien und Zündsysteme
KIT Campus Transfer GmbH

Datum: Dienstag, 2. Mai 2023

Zeit: 14:00-15:00Uhr

Ort: Gebäude 10.23, 3-Stock, Seminarraum 308.1

Titel: Nachhaltige Produktentwicklung für Ingenieure

Abstract:

Nachhaltige Produkte brauchen auf Nachhaltigkeit ausgerichtete und ausgebildete Ingenieure. Die Ingenieur-Ausbildung ist eine sich stetig verändernde und hoch diversifizierte Ausbildung, die den StudentInnen ein reichhaltiges Fachwissen und vielfältige Methoden zur Entwicklung und Optimierung von technischen Lösungen vermittelt. Bedingt durch die Diversifikation und die hohe Komplexität der Technologien ist die Ausbildung schwerpunktmäßig auf Methoden der technischen Machbarkeit, zur Funktionsentwicklung und -optimierung und auch Robustheit von Produkten und Innovationen ausgelegt. Im Beruf in der Industrie angekommen, wird der Werkzeugkasten meist nur um Methoden erweitert, die die Robustheit in Abwägung zur Kostenoptimierung (hinsichtlich Nutzung und Herstellung) im Fokus haben. Methodische Schlüsselkompetenzen für nachhaltige Produktentwicklung sind in der Regel nicht fester Bestandteil von Ausbildung und Beruf – und werden allenfalls aus Eigeninteresse aufgebaut. Nachhaltigkeit ist ein oft benutzt der Begriff, wir wollen betrachten [1]. Was ist damit gemeint? Wie wird es von Staaten, von Unternehmen oder von Organisationen verstanden [2-4]. Die unterschiedlichen Herangehensweisen an den Begriff und wie er dann gefüllt wird, sollen betrachtet werden. Aus jeder Begrifflichkeit leiten sich somit auch unterschiedliche Maßstäbe und Vorgehensweisen ab[5,6].

Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung ist ein Schlüsselement für die betriebs- und volkswirtschaftliche Zukunftsentwicklung. Chancen und Risiken, Nutzen und nicht intendierte Nebenfolgen, verbesserte Produkte, aber auch negative Technikfolgen für Mensch und Umwelt – all dies ist charakteristisch für den Einsatz von Technik in der Moderne. Mit dieser Ambivalenz von Technik befasst sich die Nachhaltigkeitsforschung und die Technikfolgenabschätzung (TA).

In den 1960er Jahren in den USA als „*technology assessment*“ entstanden, umfasst die Technikfolgenabschätzung Methoden zur Identifikation potentieller Auswirkungen von Technikeinsatz und gleichermaßen die gesellschaftliche Bewertung dieser Implikationen. Die Technikfolgenabschätzung soll dabei helfen, Risiken, nicht intendierte Nebenwirkungen und

potentielle Schäden frühzeitig zu erkennen und auf ein akzeptables Maß zu mindern. Als interdisziplinärer Ansatz ist die TA eingebettet in wissenschaftliche Analyse, Politikberatung sowie Technikentwicklung und -bewertung. Diese vielfältigen Facetten sind paradigmatisch für die TA – und zugleich herausforderungsvoll für deren Einbettung in Curricula und Lehre. [7-9]

Eine Nachhaltigkeits-Bewertung unterschiedlicher Produkte oder Problemlösungen kann durch das Werkzeug der Umweltbilanzierung erfolgen [6]. Die Darstellung der genormten Vorgehensweise gibt einen Einblick in Möglichkeiten und Grenzen. Neben den Ökologischen Vorketten (Umgangssprachlich Fußabdrücken) der verwendeten Energien für Materialgewinnung und Produktherstellung stellen die Rohstoffe selbst einen wesentlichen Einfluss auf die Umweltwirkungen dar. Am Beispiel der Metalle, hier besonders Kupfer, kann dargestellt werden, wie Materialgewinnung, Materialaufbereitung, Materialverarbeitung ineinandergreifen [10-18]. Eine besondere Rolle kommt dem Recycling zu. Dessen Möglichkeiten und Grenzen zeigen gleichzeitig, was nach Stand der Technik schon erreicht werden kann und welche Fortschritte noch zu erarbeiten sind.

[1] Carlowitz et al. 1732, Sylvicultura Oeconomica

[2] World Commission on Environment and Development (WCED) Bundtland Report WCED 1987:

Abschnitt 27; <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

[3] Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen WGU 2011;

<https://www.wbgu.de/de/>

[4] Rockström et al. 2009: A safe operating space for humanity; nature; 472; doi.org/10.1038/461472a

[5] Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development; united Nations A/RES/70/1;

<https://sdgs.un.org/2030agenda>

[6] Frontier Economics; Climate protection and mobility - an economic optimisation problem!; 7th

International Engine Congress 2020; Baden-Baden; 2020;

[7] H Meffert, M Kirchgeorg; Grundlagen des Umweltschutzes aus wettbewerbsstrategischer Perspektive; - Marktorientiertes Umweltmanagement, 1994 – Springer

[8] Schneidewind, Uwe, Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit: Vom Was zum Wie in der Nachhaltigkeitsdebatte; GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, Volume 6,

Number 3, 1997, pp. 182-196(15); DOI: <https://doi.org/10.14512/gaia.6.3.6>

[9] Finkbeiner, M., The New International Standards for Life Cycle Assessment: ISO 14040 and ISO

14044; Int J Life Cycle Assessment 11, 80–85 (2006). <https://doi.org/10.1065/lca2006.02.002>

[10] <https://www.kupferinstitut.de/anwendungen/elektrotechnik-und-energie/erneuerbare-energie/>

[11] <https://www.kupferinstitut.de/anwendungen/industrie/mobilitaet/>

[12] :Borvan53 - Eigenes Werk, graphic from Epuisement des ressources [naturelles, CNRS](https://www.nature.com/subjects/naturelles). The 1880-1910 US data are from Natural Resources, Neither Curse Nor Destiny, p. 190, Lederman & Maloney

[13] Kerr, R., 2014, The coming Copper Peak, Science(343)

[14] International Copper Association, Copper environmental profile, 2018

[15] Copper Recycling Flow Model for the United States Economy: Impact of Scrap Quality on Potential Energy Benefit, *Environ. Sci. Technol.* 2021, 55, 8, 5485-5495

[16] Wang, T.; Copper Recycling Flow Model for the United States Economy: Impact of Scrap Quality on Potential Energy Benefit, *Environ. Sci. Technol.* 2021, 55, 8, 5485-5495

[17] A review of methods and data to determine raw material criticality ; D Schrijvers, A Hool, GA

Blengini, WQ Chen, J Dewulf, R Eggert, Resources, Conservation and Recycling 155, 104617

[18] Reuter, M. (2018): *Von der Utopie einer Kreislaufwirtschaft*; DOI: 10.2312/eskp.2018.2.4.10 Titel anhand dieser DOI in Citavi-Projekt übernehmen

Sie sind herzlich eingeladen an der Veranstaltung teilzunehmen!

Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke

(Spokesperson of GRK 2078)