

Nachhaltige Produktentwicklung und Ökodesign



DBU-Projekt „NaProIng“

ESD for 2030: Vermittlung von Werkzeugen und Schlüsselkompetenzen zur nachhaltigen Produktentwicklung für Ingenieure (NaProIng)

<https://www.dbu.de/projektdatenbank/35600-76/>

KIT Lehre und Wissen



Nachhaltige Produkte brauchen auf Nachhaltigkeit ausgerichtete und ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure

An diesem Punkt setzt das Projekt NaProIng an. Gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) zielt das Projekt „Vermittlung von Werkzeugen und Schlüsselkompetenzen zur nachhaltigen Produktentwicklung für Ingenieure (NaProIng)“ darauf, angehende Ingenieurinnen und Ingenieure mit Konzepten und Methoden von Nachhaltigkeit vertraut zu machen.

Ein Zugang von NaProIng sind Kurzvideos zu wichtigen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen von Nachhaltigkeit. Die insgesamt fünf Videos führen ein in die Themen:

- Nachhaltigkeit als Dachkonzept
- Nachhaltige Materialien und Werkstoffe
- **Nachhaltige Produktentwicklung und Ökodesign**
- Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung
- Nachhaltigkeitsdilemmata

Damit soll Interesse geweckt, Wissen vermittelt, und Zukunft gestaltet werden. Hier stellen wir die Transkripte der Videos auf Deutsch und Englisch bereit. Denn: Sie als Ingenieur:innen können in den unterschiedlichsten Rollen und Kontexten wichtige Beiträge zur Nachhaltigkeit leisten. Gestalten Sie Nachhaltigkeit aktiv mit!

Kontakt:

- Dr. Olaf Toedter, Institut für Kolbenmaschinen (IFKM) am KIT
- Dr. Dirk Scheer, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am KIT



Dachkonzept Nachhaltigkeit

Nachhaltige Materialien

Nachhaltige Produktentwicklung

Nachhaltigkeitsbewertung

Nachhaltigkeitsdilemmata

Nachhaltigkeit – dieses Wort begegnet uns heute in nahezu allen Lebensbereichen. Doch was bedeutet das eigentlich? Nachhaltigkeit beschreibt sowohl ein normatives Leitbild als auch ein praktisches Handlungskonzept.

Der Kerngedanke der Nachhaltigkeit lässt sich prägnant zusammenfassen: Wir dürfen heute nicht auf Kosten von morgen leben! Und zwar in sozialer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht.

Produktentwicklung und Produktdesign sind ein Bereich in dem Nachhaltigkeit als Handlungskonzept wirksam wird. Unser moderner Lebensstil deckt unsere Bedürfnisse wie Essen, Wohnen, Mobilität und Unterhaltung vor allem auf Basis von Produkten und Dienstleistungen. Pro Kopf bewohnt in Deutschland eine Person 47,4 m², ist im Schnitt 39 km täglich unterwegs und isst ca. 679 kg Nahrungsmittel im Jahr. Dies hat einen großen wirtschaftlichen und sozialen Nutzen, aber auch beträchtliche negative Auswirkungen auf die Umwelt. Dabei ist eine zentrale Herausforderung: wie können Produkte nachhaltiger werden?

Nach der *Rule-of-Ten* aus dem Qualitätsmanagement verzehnfachen sich die Kosten für Produktpassungen in jeder Phase der Wertschöpfungskette. Allerdings wird der Großteil der Umweltwirkungen schon bei der Konzeption festgelegt. Nachhaltigkeitsaspekte müssen deshalb bereits zu Beginn bedacht werden; also bei ersten Konzeptideen, bei der Produktentwicklung und beim Produktdesign. Das lässt sich am Beispiel von Kühlschränken zeigen. Hier wurde lange Fluorkohlenwasserstoff als Kältemittel eingesetzt, die – so fand man später heraus – hauptverantwortlich für das Ozonloch waren. Durch alternative Kältemittel konnte die Produktnachhaltigkeit deutlich verbessert werden.

Materialien, die keine Schadstoffe ausstoßen, die wenig energieintensiv, recyclebar, wiederverwendbar oder biologisch abbaubar sind, erzeugen nachhaltige Veränderungen im Produkt. Es müssen aber nicht immer Materialanpassung sein: Die Einführung akustischer Warnsignale ist auch ein Beispiel für eine schnittstellenergonomische Anpassung, um das Nutzerverhalten und so Energieeffizienz in der Nutzungsphase positiv zu beeinflussen.

Bislang haben wir vor allem ökologische und ökonomische Aspekte einer nachhaltigen Produktentwicklung in den Blick genommen, indem wir die Ökodesign-Prinzipien der Energie- und Materialeffizienz, Problemstoffarmut, Reparierbarkeit, und Kreislauffähigkeit betrachtet haben. Heutzutage wird überall auf der Welt verteilt produziert. Dabei ist oft nicht klar, wo welche Arbeitsbedingungen herrschen. Dieser sozialen Verantwortung müssen sich Unternehmen stellen, um nachhaltige Produkte anbieten zu können. Nachhaltige Produktentwicklung bedeutet also auch Zulieferketten in den Blick zu nehmen.

Allerdings muss man auch den sogenannten *Rebound-Effekt* beachten. Er besagt, dass Einsparungen durch eine Mehrnutzung überkompensiert werden. Wenn ein Auto also deutlich weniger verbraucht, meint man schnell mit gutem Gewissen mehr fahren zu können – und macht so die positiven Umwelteffekte zunichte. Auch eine transparente Umwelt- und Nachhaltigkeitskommunikation mit Zertifizierungen und Produktkennzeichen ist notwendig, um Käuferinnen und Käufer Orientierung zu bieten. Die Herausforderungen und Tücken der nachhaltigen Produktentwicklung zu kennen und mit ihnen umgehen zu können, ist also ein wichtiger Mosaikstein für eine nachhaltige Zukunft.

Sie als Ingenieurinnen und Ingenieure gestalten auch in der Produktentwicklung unsere gemeinsame nachhaltige Zukunft mit

Autor:innen: Janine Gondolf, Dirk Scheer, Paul Förster Ribet, Olaf Toedter

“Sustainability” is a word we encounter in almost every aspect of our lives today. But what does it actually mean? Sustainability describes both a normative guiding principle and a practical concept for action.

The core idea of sustainability can be easily summarized: We must not live today at the expense of tomorrow! In social, economic and environmental sense.

Product development and product design is an area in which sustainability becomes effective as a concept for action. Our modern lifestyle meets our needs such as eating, living, mobility and entertainment primarily on the basis of products and services. One person in Germany occupies 47.4 m² per capita, travels an average of 39 km per day and eats around 679 kg of food per year. This has great economic and social benefits, but also considerable negative effects on the environment. A key challenge here is: how can products become more sustainable?

According to the *rule of ten* from quality management, the costs for product adaptations increase tenfold at every stage of the value chain. However, the majority of environmental impacts are already determined at the design stage. Sustainability aspects must therefore be considered right from the start, i.e. during the initial concept ideas, product development and product design. This can be illustrated by the example of refrigerators. For a long time, hydrofluorocarbons were used as refrigerants, which – it was later discovered – were mainly responsible for the hole in the ozone layer. Alternative refrigerants have significantly improved product sustainability.

Materials that do not emit any harmful substances, are low energy-intensive, recyclable, reusable or biodegradable create sustainable changes in the product. However, it does not always have to be material adaptation: The introduction of acoustic warning signals is also an example of interface ergonomic adaptation to positively influence user behavior and thus energy efficiency in the use phase.

Up to now, we have mainly focused on the ecological and economic aspects of sustainable product development by looking at the eco-design principles of energy and material efficiency, low waste, reparability and recyclability. Nowadays, production is distributed all over the world. It is often not clear where working conditions prevail. Companies must face up to this social responsibility in order to be able to offer sustainable products. Sustainable product development therefore also means looking at supply chains.

However, the so-called *rebound effect* must also be considered. This means that savings are overcompensated by increased use. So if a car consumes significantly less, people quickly think they can drive more with a clear conscience - and thus negate the positive environmental effects. Transparent environmental and sustainability communication with certifications and product labels is also necessary to provide buyers with guidance. Knowing the challenges and pitfalls of sustainable product development and being able to deal with them is therefore an important piece in the mosaic for a sustainable future.

As engineers, you are also helping to shape our common sustainable future in product development

authors: Janine Gondolf, Dirk Scheer, Paul Förster Ribet, Olaf Toedter

Weiterführende Literatur / Further reading

- Scholz, U., Pastoors, S., Becker, J. H., Hofmann, D., van Dun, R., (2018). Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung. Springer Berlin Heidelberg.
- Vajna, S., Weber, C., Bley, H., & Zeman, K. (2014). Integrated design engineering. Springer Berlin Heidelberg.
- Kishita, Y., Matsumoto, M., Inoue, M., & Fukushige, S. (2021). EcoDesign and Sustainability. Springer.