

Nachhaltigkeit als Chance für Innovation: Strategien und Methoden zur Entwicklung umwelt- und sozialgerechter Innovationen

Digitalkongress, 19.5.2022

Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz

Email: claus.lang-koetz@hs-pforzheim

Institut für Industrial Ecology – Hochschule Pforzheim

Angewandte Forschung mit und für Unternehmen



Forschungsthemen

- Lean Management und Green Management
- Energie- und Stoffstromanalysen incl. Materialflusskostenrechnung
- Ökobilanzierung und Carbon Footprint
- Konsumentenverhalten und Nachhaltigkeit
- Softwareentwicklung (incl. Beiträge zu Umberto®, e!Sankey)
- Technologie- & Innovationsmanagement
- Energiewirtschaft

www.hs-pforzheim.de/inec



Foto: Torbz - Fotolia



Foto: HS Pforzheim, J. Woidasky

Kurzvorstellung Claus Lang-Koetz

- Dipl.-Ing. Umweltschutztechnik, Dr.-Ing., Fakultät Maschinenbau der Universität Stuttgart
- Professor für Nachhaltiges Technologie- und Innovationsmanagement (seit 2014)
- Jahrgang 1973, verheiratet, 2 Kinder, Saarländer
- 9 Jahre Tätigkeit in der angewandten Forschung (IAT - Univ. Stuttgart, Fraunhofer IAO)
- 5 Jahre Aufbau und Leitung Innovationsmanagement eines international tätigen Anlagenbauers
- Forschung am Institut für Industrial Ecology (INEC):
 - Gestaltung von Innovationsprozessen in Unternehmen
 - Potenzialanalysen für neue Technologien
 - Integration Nachhaltigkeitsaspekte im Innovationsprozess
 - Unterstützung von Gründern im Bereich „Green Innovation“
- <https://www.hs-pforzheim.de/inec/>
- <https://www.linkedin.com/in/lang-koetz/>



Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

- **Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen**
- Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement
- Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld
- Lösungen komplett neu denken
- Auswirkungen gezielt analysieren
- Zusammenfassung und Fazit

Frage 1:

Was ist ein nachhaltiges Produkt?

Nennen Sie drei Adjektive, die aus Ihrer Sicht für ein solches Produkt stehen.

Nachhaltigkeit

„Nachhaltige Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können.“

Sustainable Development Goals:



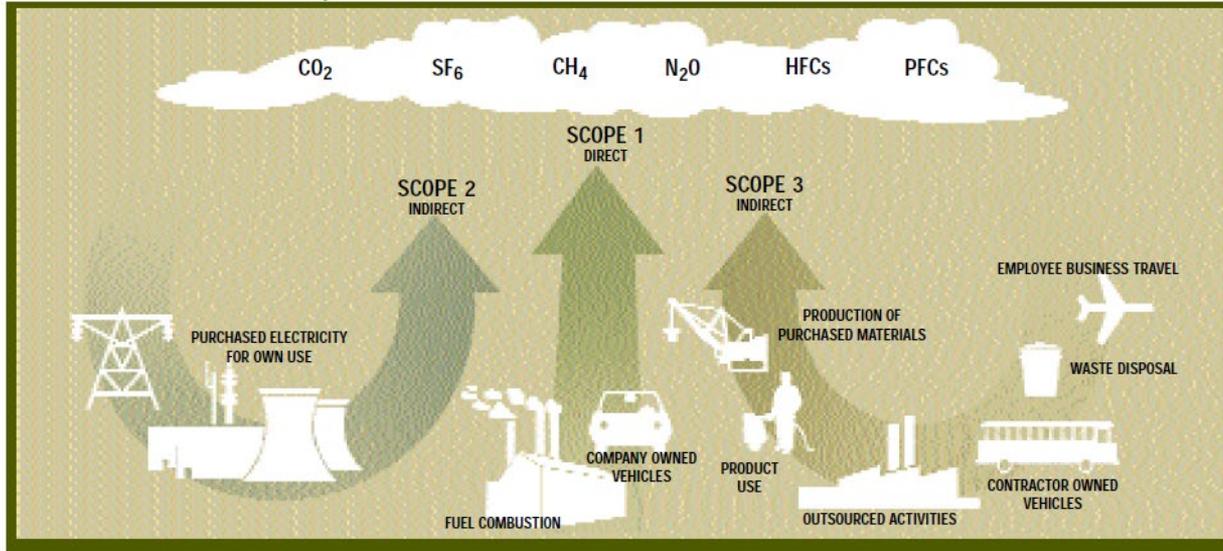
Wertschöpfung vs. Schadschöpfung

- Wertschöpfung: Beitrag eines Unternehmens zum Volkseinkommen
- Für Produktionsbetriebe: Bruttowertschöpfung zu Marktpreisen = Produktionswert – Vorleistungen
- Wertschöpfungskette: Gütererstellungsprozess durch zusammenhängenden Unternehmensaktivitäten
- Wertschöpfung ist ein sozialer Prozess, der auf der Interaktion des Unternehmens mit seinen Stakeholdern aufbaut: direkt Beteiligte (direkte Stakeholder), die freiwillig kooperieren
- Schadschöpfung: unerwünschte negative soziale Wirkungen und Umweltbelastungen
- Unternehmerische Wertschöpfungsaktivitäten immer mit Schadschöpfung verbunden
- Anthropozentrische Perspektive: Schadschöpfung = Vernichtung von Werten bei Stakeholdern
- Schadschöpfung führt meist zu unerwünschten Folgen bei Dritten (indirekten Stakeholdern) → Externalisierung

Unternehmen und Treibhausgasemissionen

Greenhouse Gas Protocol:

FIGURE 3. Overview of scopes and emissions across a value chain



CO₂-REDUKTION Bosch will komplett klimaneutral arbeiten – und lässt sich das eine Milliarde Euro kosten

Der Autzulieferer will beim Klimaschutz ernst machen und schon in einem Jahr klimaneutral arbeiten. Dafür muss das operative Geschäft krisenfest bleiben.



Martin W. Buchenau



Kathrin Witsch

09.05.2019 • Update: 09.05.2019 - 17:55 Uhr • Kommentieren • 16 x geteilt



Bosch-Chef Volkmar Denner

Der Autzulieferer will sein Unternehmen klimaneutral aufstellen. (Foto: dpa)

Nachhaltigkeit aus Unternehmensperspektive

Nachhaltigkeitsmanagement

(Corporate Sustainability Management)

umfasst die geplanten und beabsichtigten Maßnahmen und Aktivitäten eines Unternehmens durch die integrierte und **systematische Berücksichtigung** sozialer, ökologischer und ökonomischer Belange die nachhaltige Unternehmensentwicklung (Corporate Sustainability) voranzutreiben und **einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung insgesamt zu leisten.**

3P: People / Planet / Profit



Frage 2:

Was ist ein umweltfreundliches Produkt?

Nutzen Sie das Chat-Feld:

Geben Sie ein Beispiel für ein aus Ihrer Sicht besonders umweltfreundliches Produkt ein.

Vorbilder: Produkte und Lösungen mit Nachhaltigkeitsbezug

Creapaper
Papier aus Gras



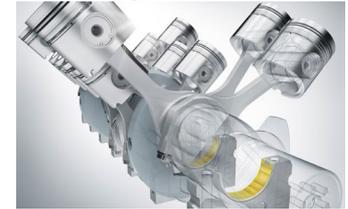
Lorenz
Smarte Wasserzähler
wiederverwerten



circular.fashion
Digitale Lösung für textile
Kreislaufwirtschaft



RR Power Systems
Gleitreibungsoptimiertes
Gleitlager



Rügenwalder Mühle
Vegane „Wurst“



knärzje
Bier aus aussortiertem
Brot gebraut



Tesla
Elektrofahrzeuge



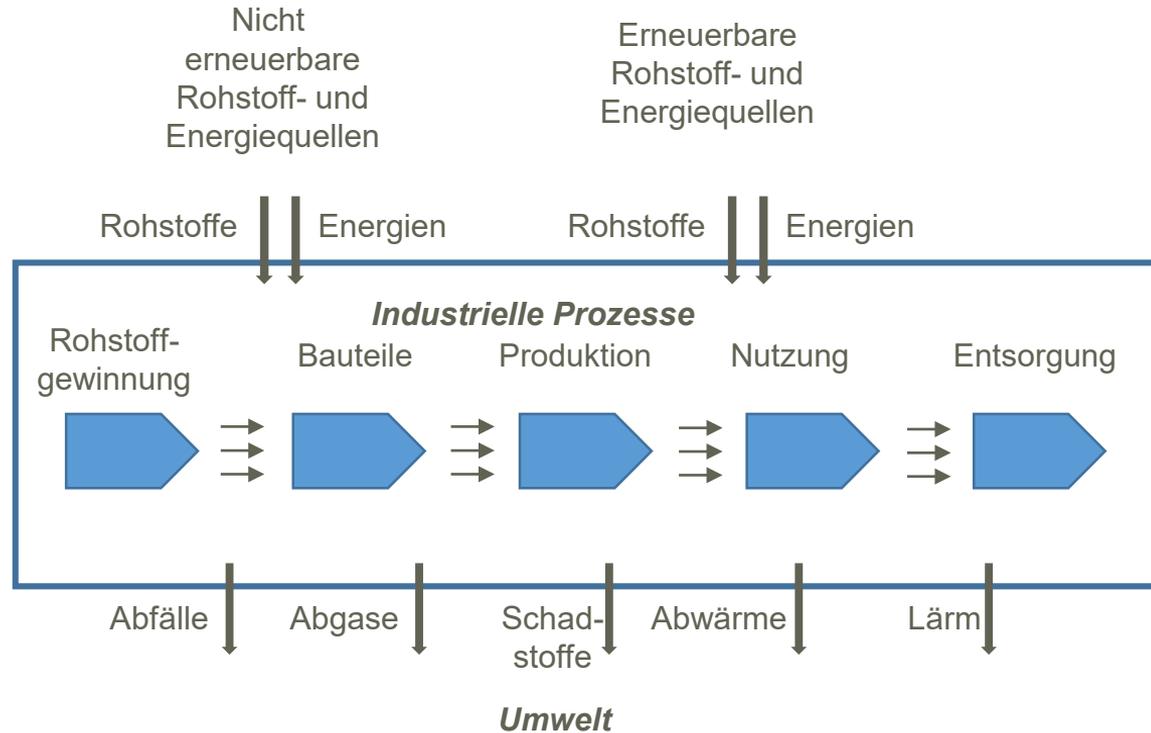
Rauch Landmaschinenfabrik
Pneumatik-Düngerstreuer.



Die zentrale Frage: Was ist eine wirklich nachhaltige Lösung?

Bildquellen: Creapaper, Lorenz, circular.fashio, RR Power Systems, Rügenwalder Mühle, knärzje, Tesla, Moderner Landwirt

Lebenszyklus als Grundlage für Ermittlung von Umweltwirkungen





Frage 3:

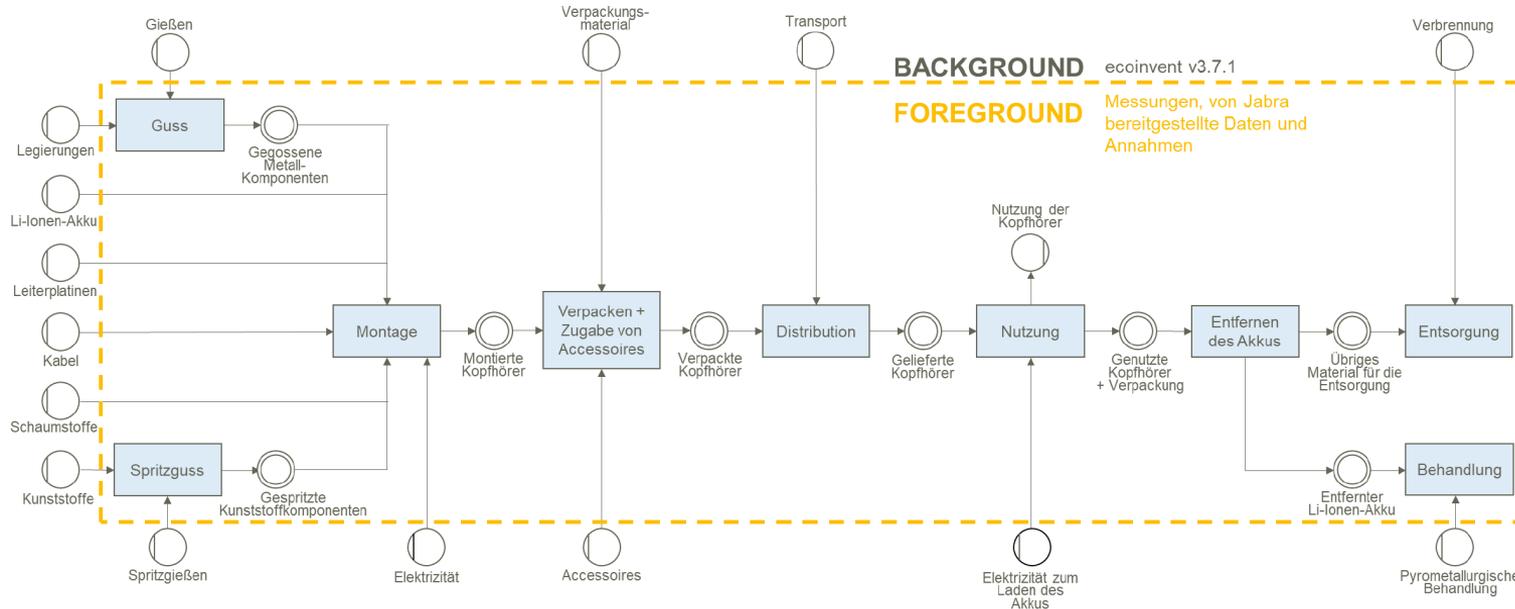
**Wie hoch ist der CO₂-Footprint eines Kopfhörers?
Geben Sie Ihre Schätzung in kg CO₂-Äquivalenten ein.**

Beispiel: CO2-Footprint Kopfhörer



Funktionelle Einheit: Kabellose Audioübertragung eines Stereokopfhörers über dessen Lebensdauer

- Referenzfluss:**
- Ein Kopfhörer Jabra Evolve2 85 (28599-989-999)
 - 2.600 Nutzungsstunden (angenommene Lebensdauer: $2a * 52 w/a * 5 d/w * 5h/d$)



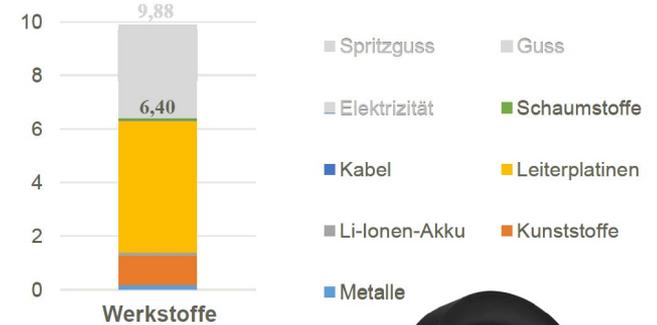
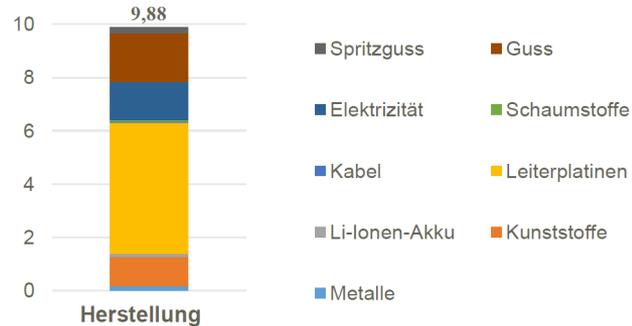
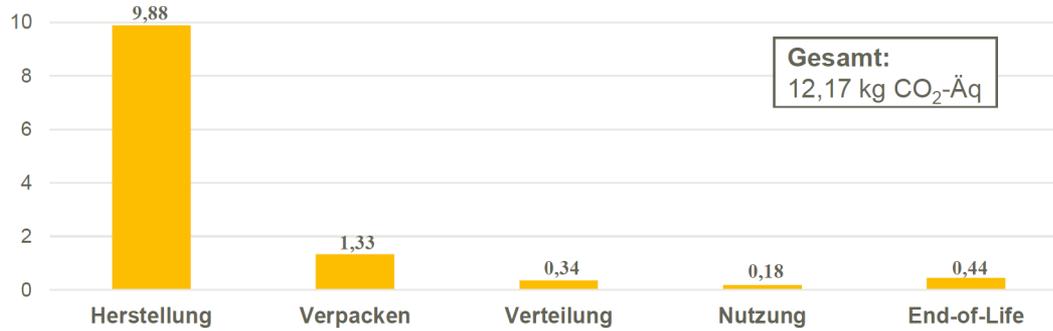


Frage 4:

In welcher Lebenszyklusphase entstehen die meisten Emissionen beim betrachteten Kopfhörer?

Beispiel: CO2-Footprint Kopfhörer

Treibhauspotenzial [kg CO₂-Äq]



Jabra Evolve 2 85
www.jabra.com



Warum ist das für Unternehmen überhaupt wichtig?

- Steigendes Kund*inneninteresse zum Thema Nachhaltigkeit / Nachhaltige Produkte als Wettbewerbsfaktor
- Neue Regularien / Gesetze zu Klimawandel und Umweltschutz
- Thema im Fokus bei Investor*innen
- Nachhaltige Unternehmen als attraktive Arbeitgebende



Bild: Adobe Stock

Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

- Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen
- **Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement**
- Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld
- Lösungen komplett neu denken
- Auswirkungen gezielt analysieren
- Zusammenfassung und Fazit

Nachhaltigkeitsorientierte Innovation

- Schaffung und Realisierung von sozialem und ökologischem Wert zusätzlich zu wirtschaftlichen Erträgen; relative Verbesserungen im Vergleich zu einer früheren oder anderen Einheit.
(Klewitz und Hansen 2014; Paech 2007; Hansen et al. 2009)
- verbindet das Konzept des Markterfolgs mit einem Beitrag zur Nachhaltigkeit in Bezug auf Produktion, Markt und Konsum.
(Schaltegger und Wagner 2011)



Bild: Adobe Stock

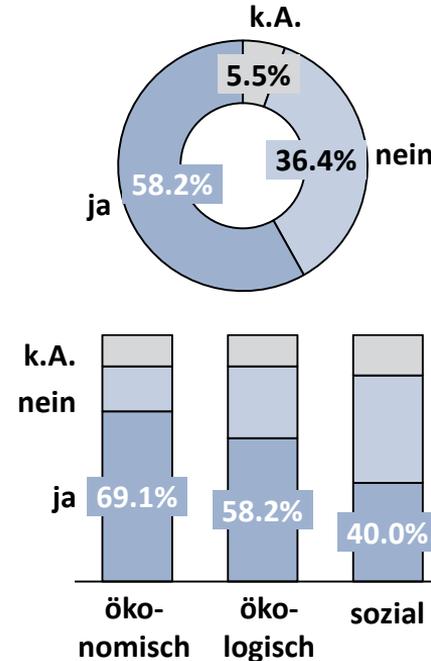
Frage 5:

Arbeitet Ihr Unternehmen / Ihre Organisation aktuell an der Entwicklung nachhaltiger Innovationen?

Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement

Ergebnisse einer Umfrage unter 110 deutschen Industrieunternehmen:

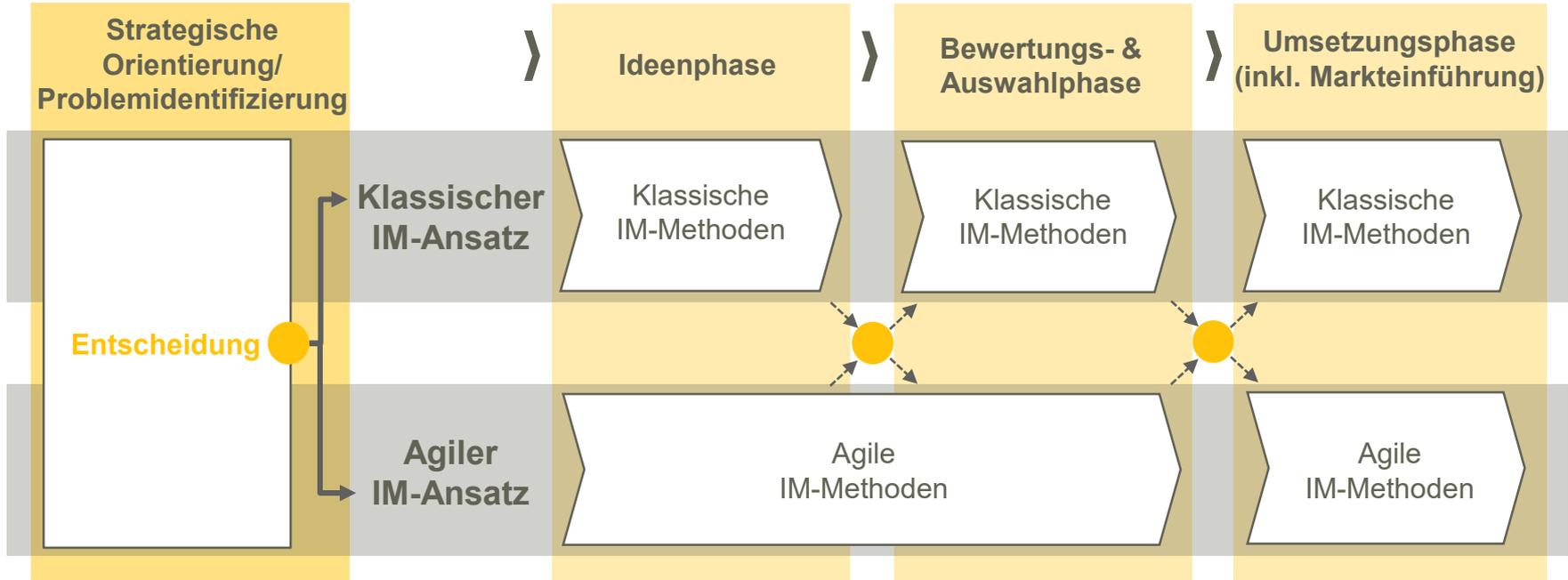
- Konkrete Ziele in Bezug auf Nachhaltigkeit in ihrer Innovationsstrategie
- Bewertungskriterien in Bezug auf Nachhaltigkeit in ihrem Innovationsprozess



Innovationsmanagement (IM) in KMU

Innovationsprozess: Phasen, Ansätze, Methoden

InnoDiZ



Übersicht: „klassischer“ Methodenkoffer



Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

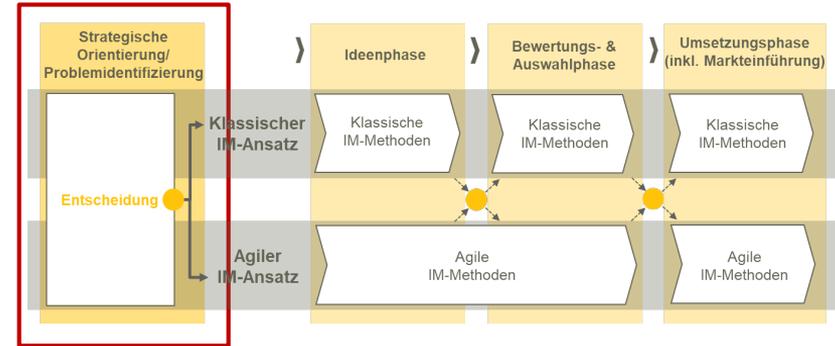
- Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen
- Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement
- **Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld:
erkennen, konkretisieren und Ziele ableiten**
- Lösungen komplett neu denken
- Auswirkungen gezielt analysieren
- Zusammenfassung und Fazit

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Strategische Orientierung / Problemidentifizierung

Leitfragen:

- Wie kann sich das Unternehmen langfristig auf das Thema nachhaltige Entwicklung ausrichten? Welche Treiber / Stakeholder forcieren das Thema?
- Welche Partner werden benötigt?
- Welche Entwicklungen im Umfeld des Unternehmens sind hier relevant (z. B. Veränderungen in Markt, Gesellschaft, Gesetzgebung, Technologien)?
- Welchen Bedarf gibt es für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen?



Frage 6:

Was sind in Ihrer Branche die größten Treiber für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen?

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Strategische Orientierung / Problemidentifizierung

Festlegung von Nachhaltigkeits-Innovationszielen

Dazu Analyse relevanter strategischer Informationen:

- United Nations (UN) Sustainable Development Goals
- Politische Ziele und Gesetze, z. B.: EU Green Deal, CO₂-Steuer, Circular Economy Action Plan
- Nachhaltigkeitsberichte, Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens (z. B.: Greenhouse Gas Protocol)
- Trendmanagement

Ggf. Partnernetzwerk aufbauen („Innovationsökosystem“)



Bild: Adobe Stock

Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

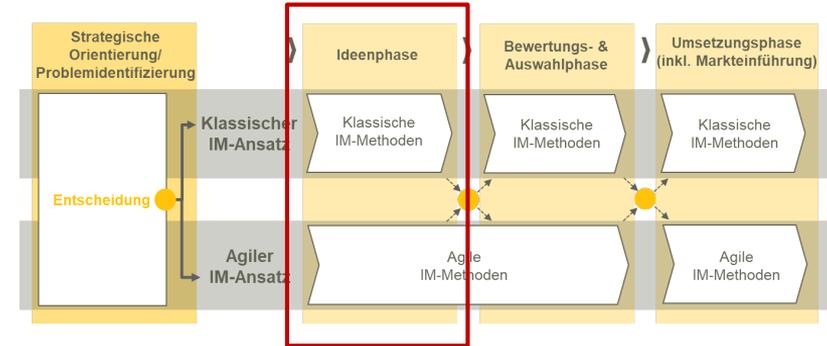
- Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen
- Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement
- Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld
- **Lösungen komplett neu denken:
etablierte Vorgehensweisen und Paradigmen hinterfragen**
- Auswirkungen gezielt analysieren
- Zusammenfassung und Fazit

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Ideenphase

Leitfragen:

- Welche konkreten Ideen gibt es für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen (Produkte, Dienstleistungen, Geschäftsmodelle, ...)?
- Wie können Ideen für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen neu generiert werden?



Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Ideenphase

Nachhaltigkeit als Ideengeber:

- Was fordern Kund*innen/Nutzer*innen? (veränderte Bedürfnisse analysieren)
- Situations-/Problemanalyse durch Ökobilanz des Produktes
- Spezielle Ideenwettbewerbe „Sustainability Innovation Contests / Hackathons“
- Kreativitätstechniken mit Fokus auf Aspekte der Nachhaltigkeit
- Impulse: andere Industrien, grüne Start-ups, Forschungseinrichtungen



Bild: shutterstock

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Ideenphase

Methode zur Entwicklung von Circular Economy-Geschäftsmodellideen



IDEEN FINDEN

IDEEN-LEISTUNGS-... VORING-DOTS

9-R Ansatz ReSOLVE

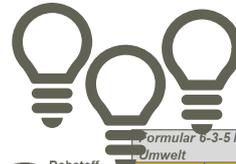
23 von 55 GM Gesamtw...

Brainstorming Leitfrage...

Werkzeug 02

<https://tinyurl.com/ce-businessmodel>

Kreativitätstechniken für Nachhaltigkeit und Innovation



Ordnendes Denken

Transport & Verpackung

Rohstoff-gewinnung

Nutzung

Formular 6-3-5 Methode & Umwelt

Sharing Economy	Circular Economy	E-Mobilität

Ideenwettbewerbe Nachhaltigkeit und Innovation



Die Zukunft der Landwirtschaft in Tirol
 Pflanze Ideen für eine nachhaltige Zukunft der Landwirtschaft

Bilder: Lapp, Hyvecrowd

Inspiration durch Innovationsschmieden „grüne Startups“

Forschungsprojekt GrünNetz

- Unterstützung von (Greentech) Start-ups, für die wir in unseren Netzwerken nach passenden KMU-Kooperationspartnern suchen
- Begleitung bis zur Kooperation (virtuell + Matching Day in Freiburg)
- Startups: jetzt registrieren:
<https://www.pure-bw.de/de/gruenetz>

Ressourceneffizienz KongressBW Veranstaltung, 19.-20.10. 2022, Karlsruhe (Umwelttechnik BW)

- Forum „Umweltinnovationen durch Start-up-KMU Kooperationen
- Grüne Start-ups zeigen u.a. ihre Prototypen
- Anmeldung demnächst möglich unter
<https://www.kongress-bw.de/>



Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

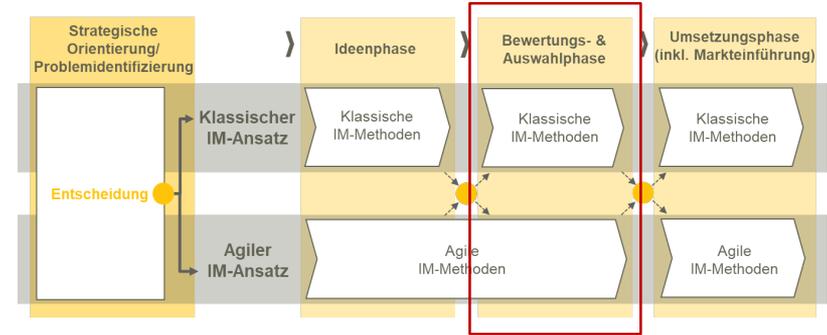
- Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen
- Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement
- Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld
- Lösungen komplett neu denken
- **Auswirkungen gezielt analysieren:
ökologische und soziale Auswirkungen der eigenen Produkte und Lösungen über
ihren Lebenszyklus hinweg ermitteln und transparent machen**
- Zusammenfassung und Fazit

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

Leitfrage:

- Wie können Innovationsideen ganzheitlich aus Nachhaltigkeitsperspektive bewertet werden?



Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

Nachhaltigkeitsaspekte bewerten (wo möglich quantitativ):

- Kriterien für Nachhaltigkeit/ Umweltverträglichkeit
- Lebenszyklusbetrachtung: Online-Tool „Green Check Your Idea“ (GCYI)
- Vereinfachte Ökobilanzierung (LCA), Carbon Footprint oder Social-LCA



Bild: Adobe Stock

Material	Global Warming Potential [kg CO ₂ -eq/kg]
Aluminium (primär)	6,9 - 19,4
Aluminium (sekundär)	1,04
Titan	8,1 - 41,2
Polyethylen (PE)	2,04 - 3,1
Holz	0,0135 - 0,11
Silizium	13,5 - 85,6

Beispielhaftes Spektrum angegeben, Quellen: ProBas; Nuss, Eckelmann (2014); ecoinvent.

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

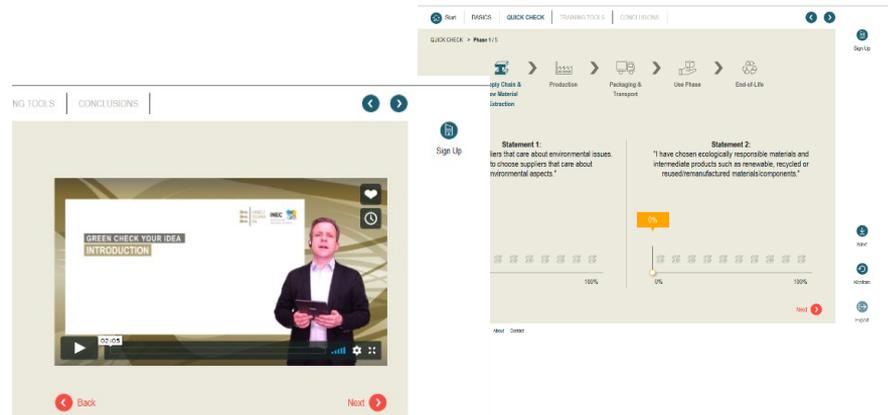
„Green Check Your Idea“ (GCYI)

Online-Tool zur Unterstützung bei folgenden Fragen:

- Was ist nötig, damit aus einer Innovationsidee ein “grünes Produkt” oder eine “grüne Lösung” werden kann?
- Wie können die Umweltauswirkungen einer Idee bewertet und verbessert werden?

Kostenfrei verfügbar unter:

<https://www.green-check-your-idea.com/>



Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

Betrachtung sozialer Aspekte mit der PSIA-Methode

“The Handbook for Product Social Impact Assessment (PSIA) – [...] describes a consensus-based methodology to assess positive and negative social impacts of products and services on four stakeholder groups: workers, local communities, small-scale entrepreneurs and users. Uniquely, the methodology focuses on assessing social impacts of products and services..[.]” (de Beer et al, 2019)

- LCA: „zählt Emissionen“ von verschiedenen Schadstoffen und berechnet daraus „potentielle Schäden“ an verschiedenen Schutzgütern!
- PSIA: Es wird hinterfragt bzw. gecheckt, ob an einer bestimmten Produktionsstätte gegenwärtig vordefinierte Zustände erfüllt werden.

<https://product-social-impact-assessment.com/about-us/>

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

Betrachtung sozialer Aspekte mit der PSIA-Methode

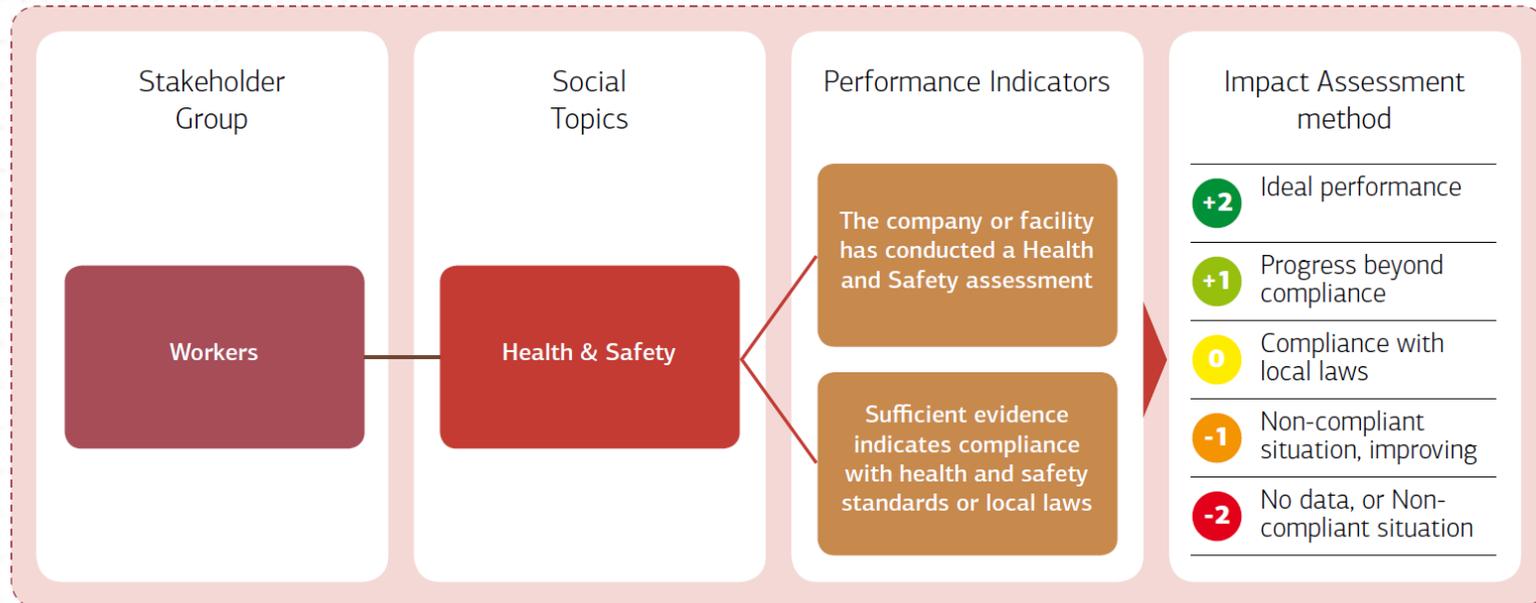
Social topics for workers	Social topics for local communities
1.1 Health and safety 1.2 Remuneration 1.3 Child labour 1.4 Forced labour 1.5 Discrimination 1.6 Freedom of association and collective bargaining 1.7 Work-life balance	3.1 Health and safety 3.2 Access to tangible resources 3.3 Community engagement 3.4 Employment
Social topics for users	Social topics for small-scale entrepreneurs
2.1 Health 2.2 Product safety 2.3 Responsible communication 2.4 Privacy 2.5 Inclusiveness 2.6 Effectiveness and comfort	4.1 Meeting basic needs 4.2 Access to services and inputs 4.3 Women's empowerment 4.4 Child labour 4.5 Health and safety 4.6 Land rights 4.7 Fair trading relationships

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Bewertungs- und Auswahlphase

Betrachtung sozialer Aspekte mit der PSIA-Methode

1. Stakeholder groups
2. Social topics
3. Performance indicators
4. Reference scales to assess impact



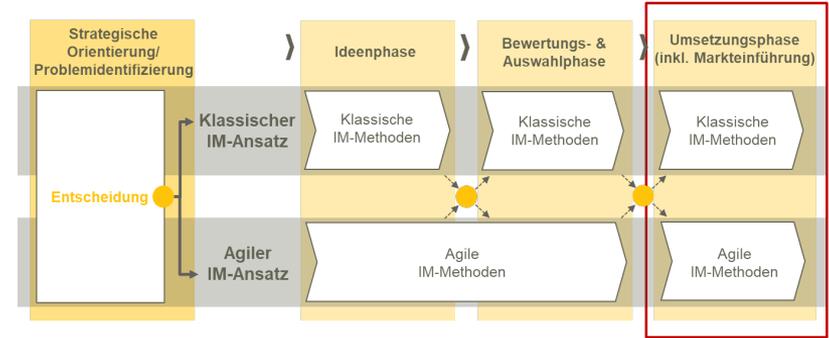
Quelle: Goedkoop, et al 2018 "Product Social Impact Assessment Methodology Report"

Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Umsetzungsphase

Leitfrage:

- Welche Leitplanken sind bei der Umsetzung nachhaltigkeitsorientierter Innovationen zu beachten?



Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Umsetzungsphase

Produktentwicklung

Marketing von Innovationen

Entwicklung der Markteintrittsstrategie

Projektmanagement

Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigen durch:

- Ökodesign (Ökodesignprinzipien: s. Vortrag Umwelttechnik BW)
- Circular Economy-Prinzipien
- Optimierungen in der Produktion (Ressourceneffizienz, Erneuerbare Energien...)
- Marketing: z. B. Wahl des Kommunikationsmediums
- Sustainable Business Model Patterns



Bild: Shutterstock

Ökodesign-Prinzipien



- Verwende Materialien mit geringen Umweltwirkungen (z.B. recycelte oder wiederverwendete Materialien)

- Verwende leichte und wiederverwendbare/ recycelbare Verpackungsmaterialien
- Achte auf kurze Transportstrecken

- Ermögliche einen modularen Aufbau des Produktes
- Vermeide untrennbare Verbindungen

**Rohstoff-
gewinnung**

Produktion

**Verpackung &
Transport**

Nutzung

End-of-Life

- Minimiere die Anzahl der Produktionsschritte
- Effiziente Produktion und Organisation
- Geringe Abfall- und Ausschussrate

- Erhöhe die Lebensdauer des Produktes
- Achte auf einen geringen Material- und Energiebedarf während der Nutzung

Auf dem Weg zu nachhaltigkeitsorientierter Innovation

- Einführung: Nachhaltigkeit und Unternehmen
- Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement
- Nachhaltigkeitstrends im Unternehmensumfeld
- Lösungen komplett neu denken
- **Auswirkungen gezielt analysieren**
- **Zusammenfassung und Fazit**

Fazit für die Anwendung in KMU



- Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in das Innovationsmanagement bietet vielfältige Chancen für Unternehmen.
- Die praktische Umsetzung beginnt in der strategischen Ausrichtung der Innovationsaktivitäten.
- Nachhaltigkeits-Innovationsziele helfen bei der Konkretisierung (CO₂-Emissionen, Lieferkettenbetrachtung, Recycling, ...)
- Neue Ideen für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen sind gefragt – sie müssen über eine Lebenszyklusperspektive bewertet werden.
- Eine frühzeitige Ermittlung von Nachhaltigkeitsauswirkungen hilft dabei, die geplante Innovation richtig ausrichten zu können, z. B. über Ökodesign-Prinzipien.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz

Hochschule Pforzheim
Institut für Industrial Ecology (INEC)

Email: claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de

Web: <https://umwelt.hs-pforzheim.de/>

Tel.: 07231 28-6427

<https://www.linkedin.com/in/lang-koetz/>

<https://twitter.com/LangKoetz>

linkedIn:



Leitfaden für Nachhaltigkeitscoaching im Innovationsmanagement



Innovationen nachhaltiger gestalten.
Ein Werkzeugkoffer für das Nachhaltigkeitscoaching.

Dr.-Ing. Philipp Preiss, Annika Reischl, Pauline Witt und
Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz

04.04.2022

<https://hs-pforzheim.de/nachhaltigkeitscoaching>