

HS Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld Umweltgerechte Produktionsverfahren

Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp



HS Trier – Umwelt-Campus Birkenfeld

Forschungsschwerpunkte

Forschungsprofil der HS Trier

**Angewandtes
Stoffstrom-
management**

**Life Sciences:
Medizin-, Pharma-
und Biotechnologie**

**Intelligente
Technologien für
Nachhaltige
Entwicklung**

Matthias Vette-Steinkamp



Umweltgerechte Produktionsverfahren

Refabrikation



Industrielle Robotik



Virtuelle Robotik



Am UCB existieren zahlreiche Forschungsaktivitäten rund um Themen Industrie 4.0.

Produktionsintegrierter Umweltschutz

Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp

Umwelt-Campus Birkenfeld

Trier University of Applied Sciences

Gebäude 9925 | Raum 09

Campusallee | 55768 Hoppstädten-Weiersbach

Tel. +49 6782 / 17 - 1881

m.vette-steinkamp@umwelt-campus.de

www.umwelt-campus.de

www.hochschule-trier.de



Institut für Betriebs- und
Technologiemanagement
Institute for Operations and Technology Management



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Umweltschäden durch lineare Wirtschaftsweise

- Lineare Produktlebenszyklen vermüllen:
 - Land
 - See
 - Untergrund
 - Luft/Atmosphäre
- Energetisch verwertetes Material verursacht Sondermüll, der in Salzstollen eingelagert wird



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA](#)

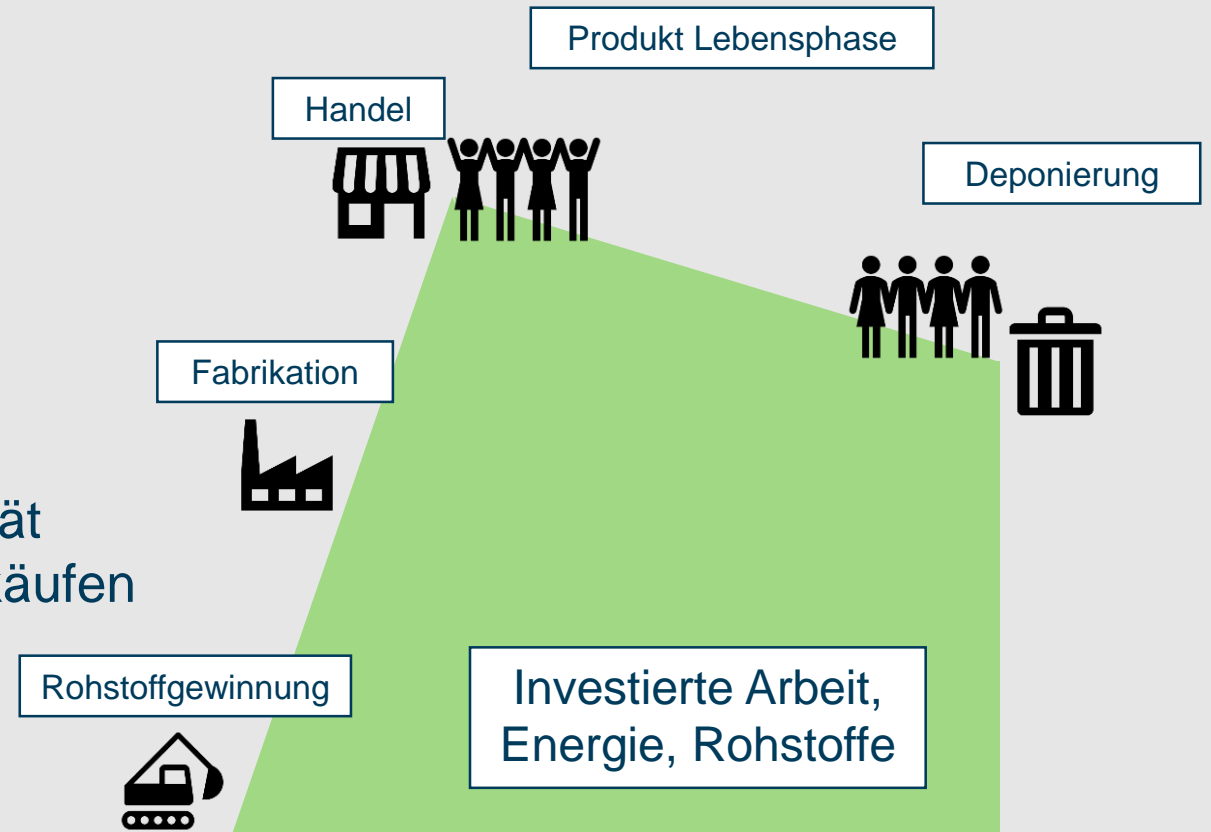
→ Gesellschaftlicher und politischer Druck auf Unternehmen

Lineare Wirtschaft, teurer Müll

Investieren von:

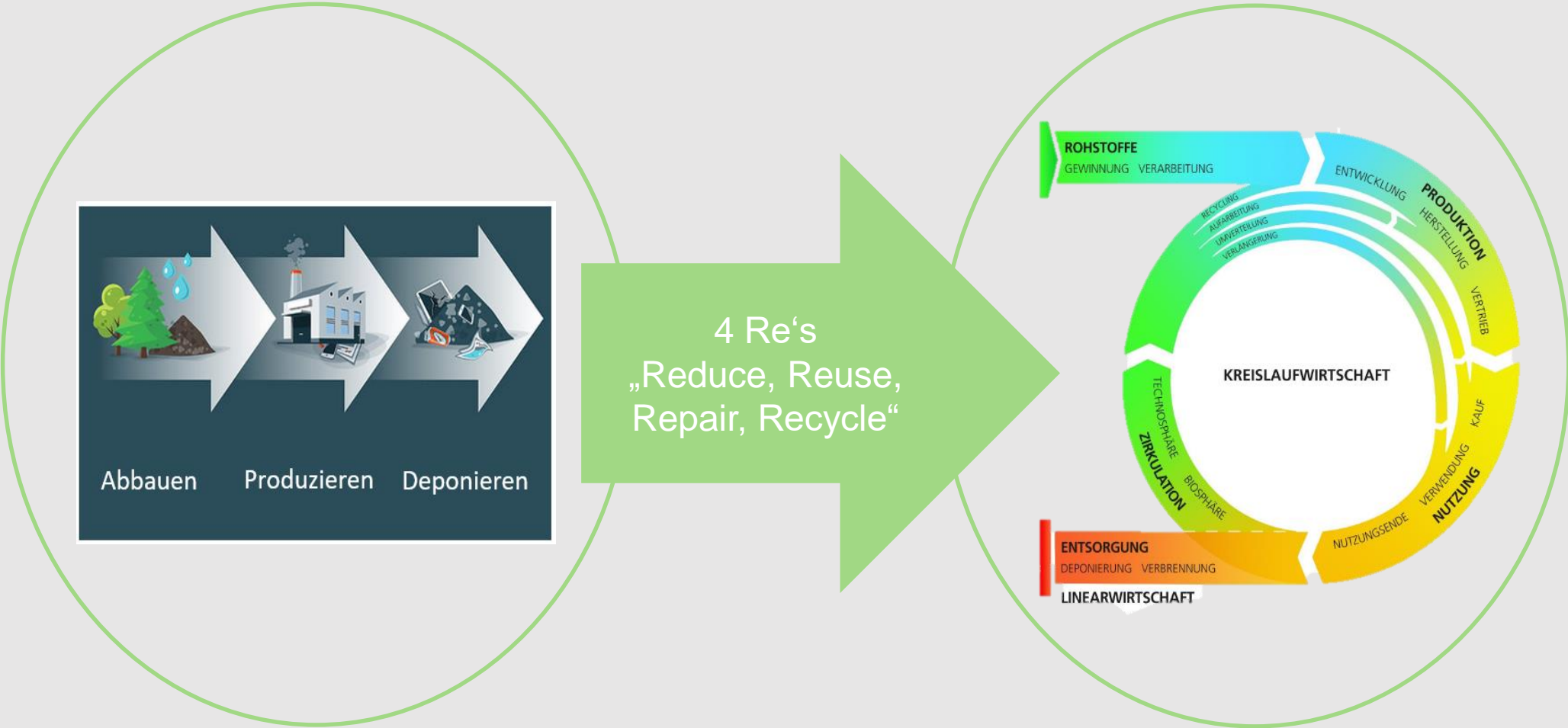
- Arbeit
- Energie
- Rohstoffen

Unternehmen verdienen an einmaligem Verkauf
→ Wettbewerb fordert minimal notwendige Qualität
→ Begrenzte Lebenszeit führt zu häufigeren Verkäufen



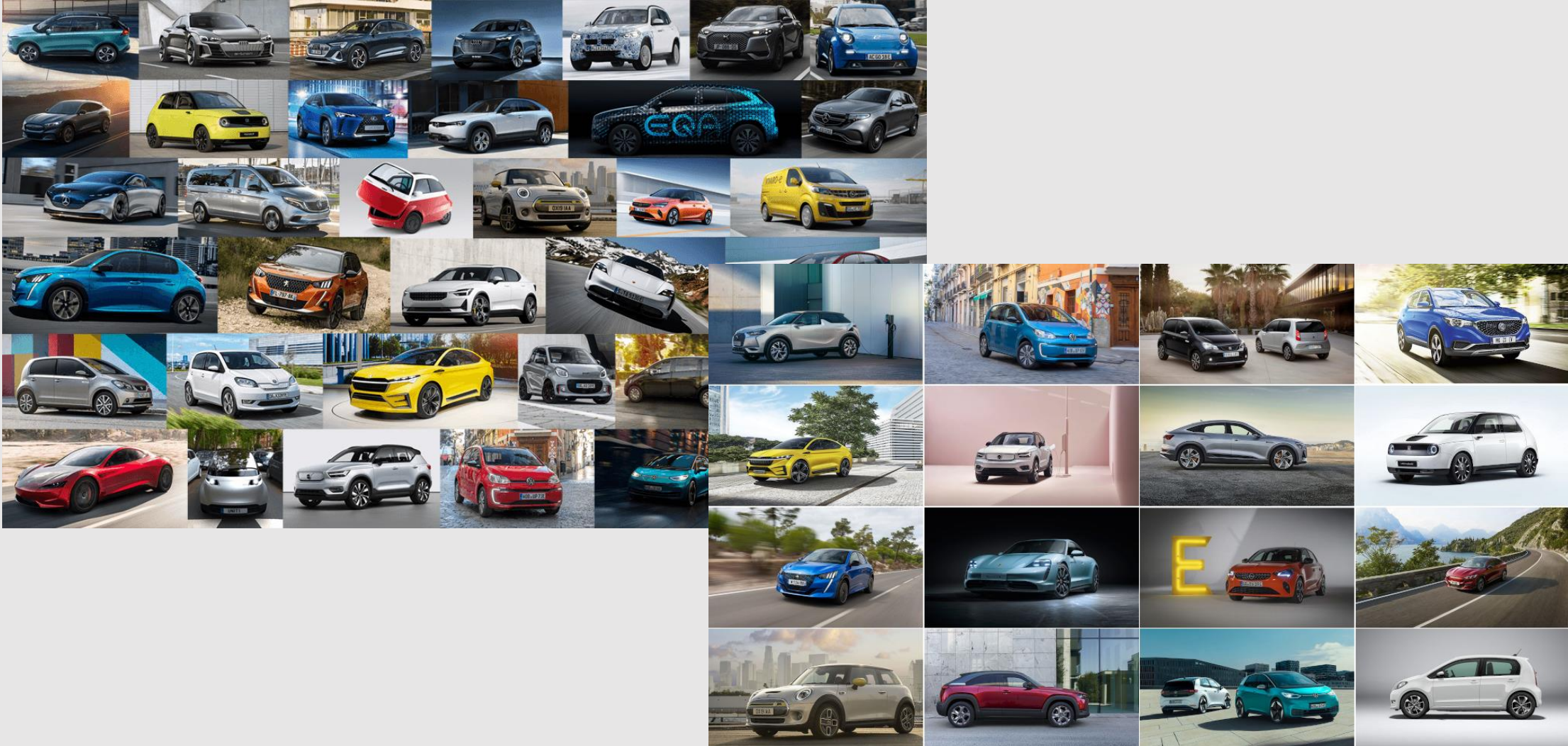
Volkswirtschaftlich wird viel Kapital deponiert

Transformation der Wirtschaftsform



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Neue Elektroautos 2020 und 2021



Unsere Thesen zur aktuellen Entwicklung des Automobilmarktes: Konservative Prognose

- Der Verkauf von Elektrofahrzeugen wird in den nächsten Jahren stark zunehmen. Bei allen OEMs werden Produktionskapazitäten aufgebaut:
 - Tesla: 0,5 bis 2 Mio Fahrzeuge pro Jahr (Plant Berlin)¹
 - VW: 0,3Mio Fahrzeuge pro Jahr (Plant Zwickau)
- Gegenwärtig wird eine umfangreiche Produktionsinfrastruktur für Autobatterien aufgebaut²
 - Microvast
 - Deutsche Accumotive
- Heutige Batterien haben einen automobilen Lebenszyklus von ca. 8 - 12 Jahren³
- Es gibt noch keine wirtschaftliche und skalierbare Geschäftsmodelle für den zweiten Lebenszyklus von Batterien⁴



Ganz gleich, ob man für oder gegen Elektroautos ist. Ein neuer Markt für die Refabrikation entsteht jetzt.

1) <https://teslamag.de/news/zahlen-verwirrung-tesla-zwei-millionen-elektroautos-pro-jahr-giga-berlin-29221>
2) <https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/batteriezellen-fertigung-deutschland-wo-elektroauto-akkus-entstehen/>
3) <https://ecomento.de/ratgeber/wie-hoch-ist-die-lebensdauer-von-batterien-elektroautos/>
4) Fraunhofer ISI: Batterien für Elektroautos: Faktencheck und Handlungsbedarf

Was bedeutet dies für die Refabrikation?



- Elektroautos können nicht mehr nach Afrika weiterverkauft werden.
- Die Rohstoffe in den Batterien sind wertvoll und müssen zurückgewonnen werden.
- Das Batterie-Recycling-Gesetz wird in Zukunft noch strenger sein.
- Lösungen für das Recycling von kleinen Lithium-Ionen-Batterien sind bereits etabliert.
- E-Fahrzeugbatterien sind viel größer und schwerer und haben viel mehr Energie gespeichert:
- Die Prozesse zur Demontage sind wesentlich komplexer und müssen sicher gestaltet werden.

Bestehende Refabrikationsprozesse können nicht einfach übertragen werden.

Wie ist die aktuelle Situation in den Werkstätten?

Organisation:

- Die Mechaniker müssen als Elektrofachkräfte ausgebildet sein. ✓
- Die Schulungskurse werden derzeit von den OEMs angeboten, vorerst jedoch nur für Vertragswerkstätten. ✓
- Die Werkstätten benötigen neue Ausrüstung (Hochspannungsausrüstung). ✓



Persönliche
Schutzausrüstung

Spezielle
Werkzeuge



Neue Verfahren und
Zubehör (z.B. Schlösser)



Software

Wie ist die aktuelle Situation in den Werkstätten?

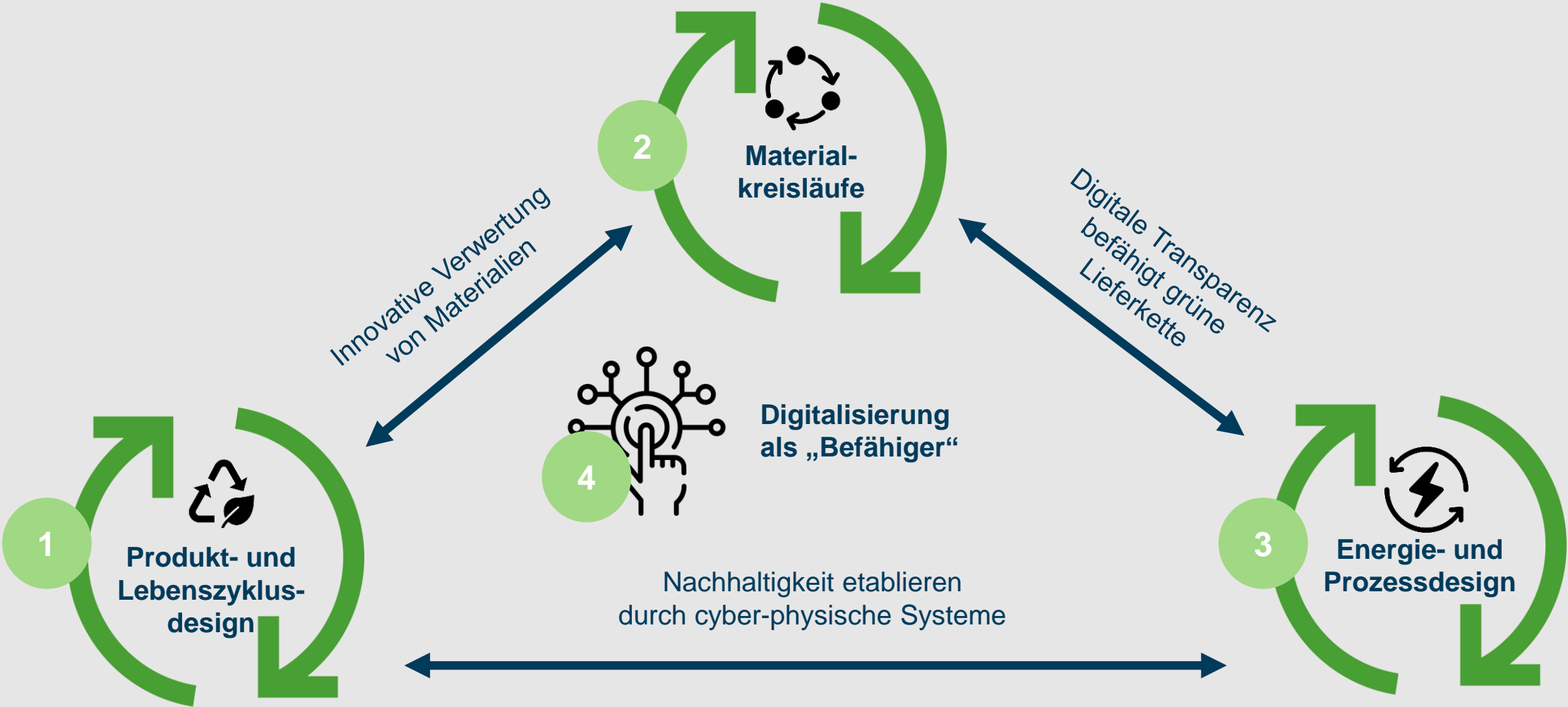
Probleme aus dem täglichen Leben:

- Wie kann ich die Batterie (90kWh) entladen?
 - Zubereitung von 6.300 Tassen Kaffee
 - Dies entspricht der Verbrennung von etwa 10l Benzin
 - Rückführung der Energie
- Sollen die Batteriesysteme vor Ort repariert oder vollständig ersetzt werden?
→ Wir brauchen Fachkräfte.
- Was mache ich danach mit den Batteriezellen? Wer sammelt die Batterien?
→ Wir brauchen Logistik-Dienstleister.



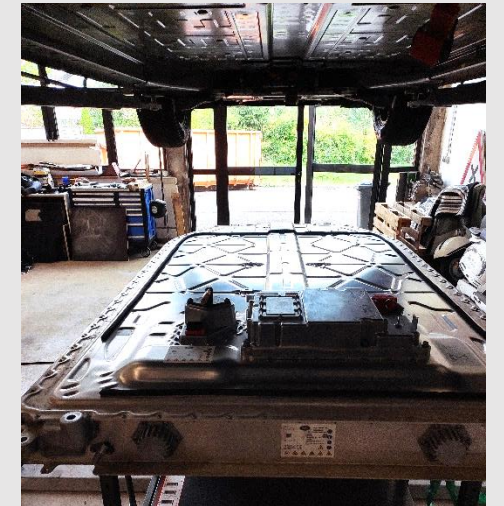
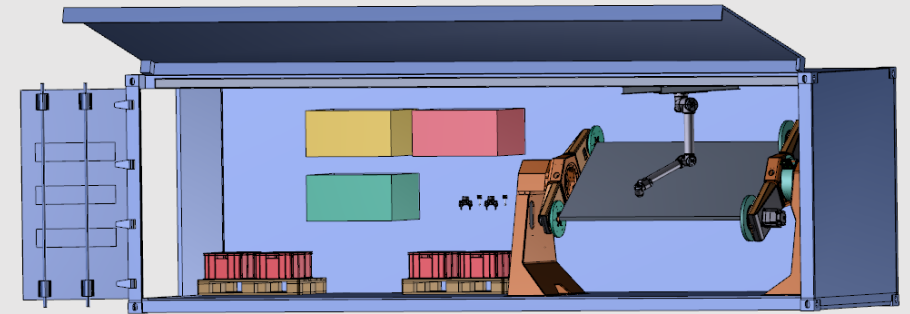
Wie gehen wir mit Fahrzeugen um, die einen Unfall hatten?

Vier Säulen der „Grünen“ Transformation



Die Herausforderungen

- Wir brauchen neue Geschäftsmodell?
- Wie sehen die Lieferketten aus?
- Wer betreibt die Systeme? OEM/ 3. Anbieter
- Wer baut die Batterien auseinander? Fachkräftemangel
- Wo werden die Systeme aufgebaut? Zentral/Dezentral
- Wie teuer darf die Dienstleistung sein? Teilautomatisierung



Es gibt bereits erste Ansätze. Allerdings handelt es sich dabei eher um Laborversuche und Experimente und sind nicht für hohe Stückzahlen geeignet.