



Technische  
Universität  
Braunschweig



## LifeCycling<sup>2</sup>

Rekonfigurierbare Designkonzepte und Services  
für die ressourceneffiziente (Weiter-)Nutzung von E-Cargobikes

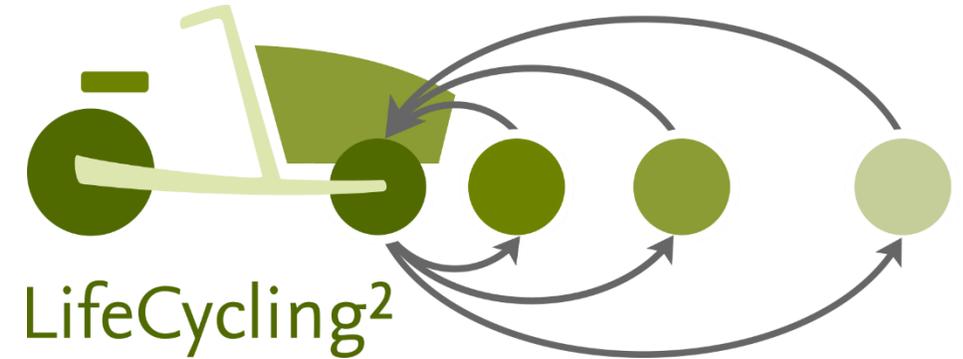
BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft - Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)  
23. & 24. Juni 2022 im Tagungswerk Berlin

Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor | TU Braunschweig | Institut für Konstruktionstechnik

# Ausgangslage

## Ausgangslage

- Hintergrund: Methodische Produktentwicklung
  - Produkte mit heterogenen Lebenszyklen
- Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik (NFF):
  - Nachhaltige Mobilität
  - Entwicklung von Mobilitätskonzepten
- Szenarienentwicklung für die Mobilität der Zukunft
  - Zunehmende Relevanz von **E-Cargobikes** für die zukünftige innerstädtische Mobilität



## Problemstellung

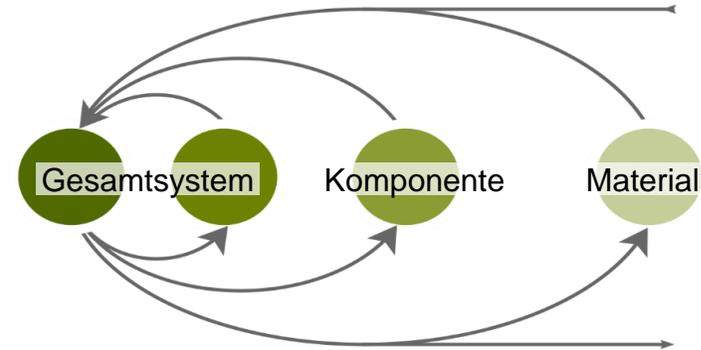
- Ressourcenintensive Antriebskomponenten (insb. Batterie) im Vergleich zu konventionellen (Lasten-)rädern
- Bestehende *Produkte, Services, Prozesse und Geschäftsmodelle* schöpfen das RE-Potential nicht vollständig aus
- Fokus Batterie: Aktuell keine ökonomische und zerstörungsfreie Entnahme einzelner Batteriezellen aus kommerziellen Batterien → häufig voreilige Außerbetriebnahme ganzer Batteriesysteme

# Projektziele

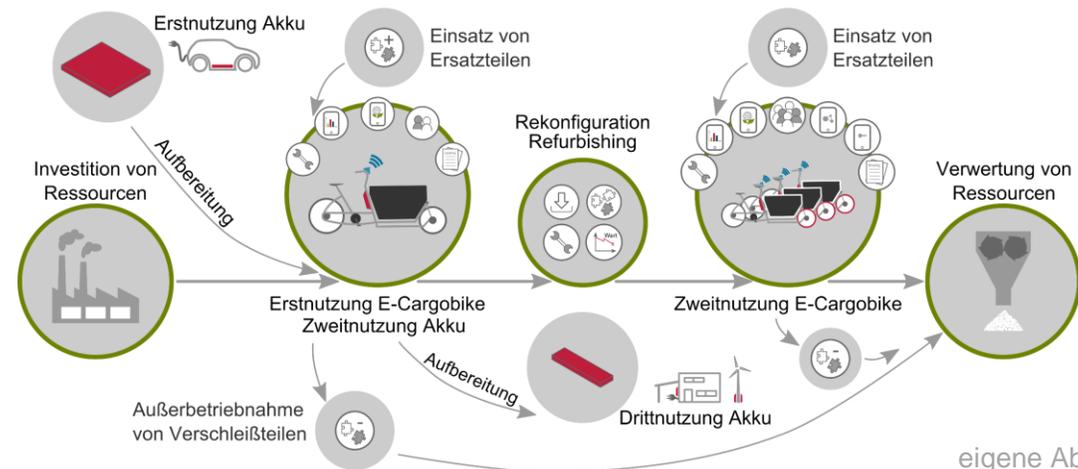
Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung und Nutzung des Produkt-Service Systems E-Cargobikes

Evaluation der Maßnahmen

Ableitung produktunspezifischer Maßnahmen



in Anlehnung an RICOH Comet Circle [1]



eigene Abbildung

# Subsysteme

## Das Produkt-Service System E-Cargobike



# Ergebnisse

## Szenariodefinition

- E-Cargobikes für private und gewerbliche Anwendungsfälle



## Lastenrad

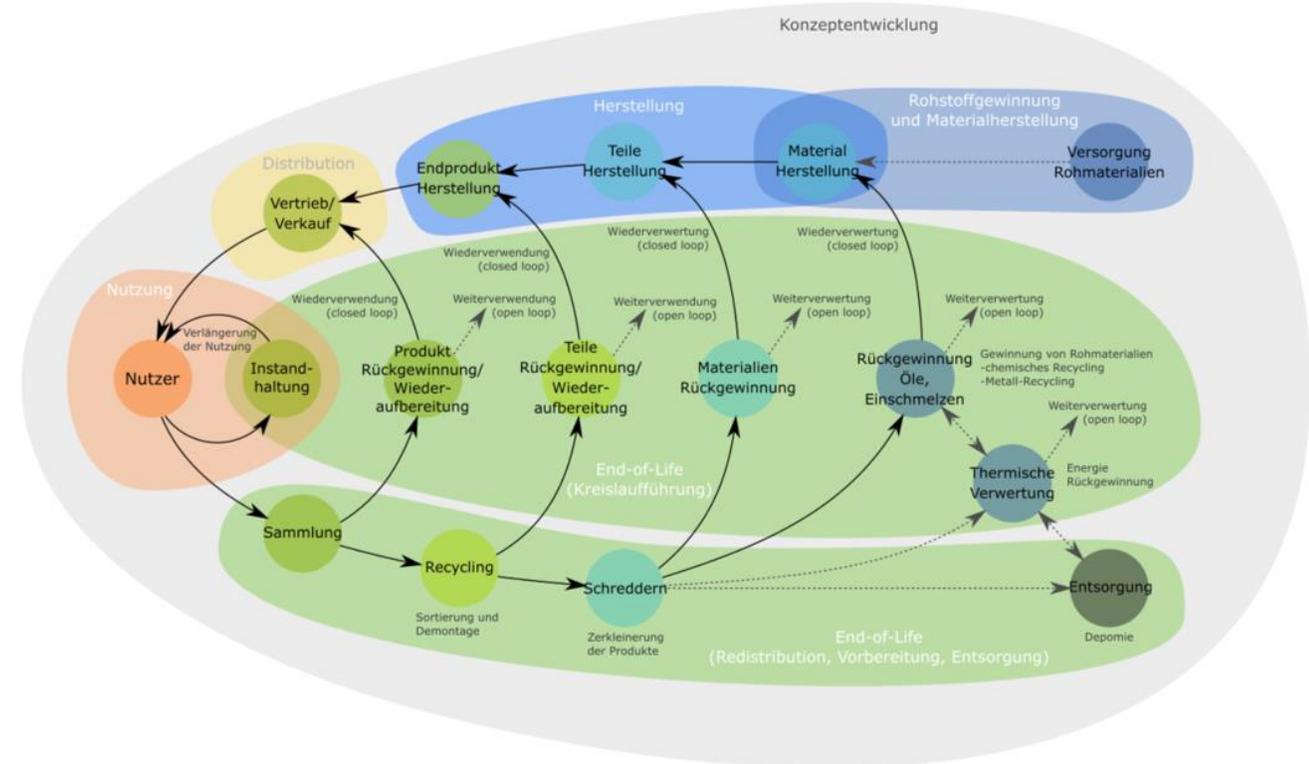
- verschiedenste Modelle verfügbar
- bereits sehr modulares Produkt (hohe Demontagetiefe, Material-Trennung, Austauschbarkeit von Komponenten)

## Batterie

- Neues Konzept zur zerstörungsfreien Entnahme einzelner (defekter) Zellen
- Ladeschrank (Nutzen statt Besitzen von Batterien)

## Services

- Netzwerk zur Wertschöpfung und -erhaltung notwendig



in der Batteriebranche  
Rezeptionsbereich [a]



# Ergebnisse

## Geschäftsmodell

Alternativen zum Kauf: Business Model Canvas für Leasing, Miete, Sharing  
Verknüpfung von Anwendungsfällen (z.B. Leasing - Rekonfiguration - Sharing)

## App

Mobile App zur Unterstützung des Sharings von E-Cargobikes  
Steuerung des Nutzungsverhaltens über Anreizsystem

## Kreislaufführung

Identifikation technischer und optischer Merkmale  
zur Entscheidung über Lebenszyklusoptionen  
einzelner Komponenten und des Gesamtsystems

## Wissenschaftliche Veröffentlichungen

- Szenariendefinition
- Akzeptanzforschung
- App zur Steuerung der Nutzung

Unterstützung

[A] Krasteva, P., Cudok, A., Raulf, C., H...chim, A. (2021). Vision Board. Zeitschrift für Zukunftsforschung. 1. (urn:nbn:de:u009-32-54552)

[B] Cudok, A., Neugebauer, L., Vietor, T... Products at the Example of E-Cargo... RP, Volume 105, 2022, Pages 571-576, ISSN 2212-8271, h...procir.2022.02.095.

[C] Cudok A., Lawrenz, S., Rausch, A., ... Teilnahme per PayPal o.ä. ...nomy Driven Communities – Sustainable Behavior Driven by Mobile Applications, In: Procedia CIRP, Volume 105, 2022, Pages 362-367, ISSN 2212-8271, <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.060>.

# Ergebnisse

## Begleitforschung

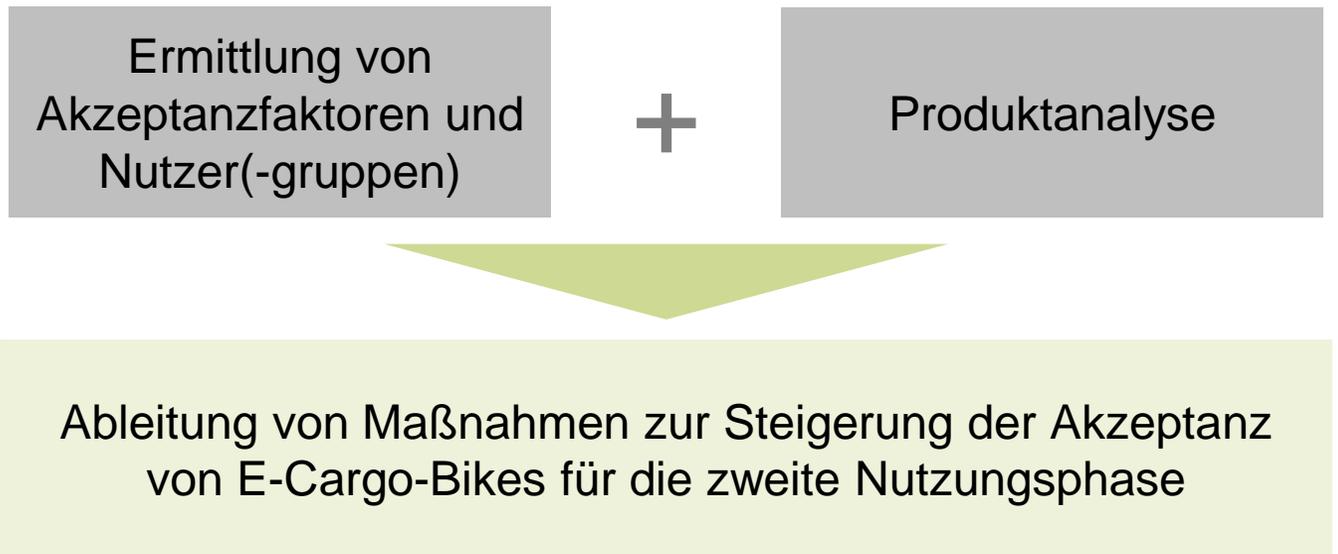
### Online-Umfrage & Persona Methode

- Unterschiedliche Nutzerprofile & Use Cases
- Berührungspunkte zum Produkt
- Treiber/Hemmnisse bei Kauf und Nutzung

### Wichtige Akzeptanzfaktoren (aus der Umfrage):

- 77% Fahrverhalten und Ergonomie
- 58% Transportmöglichkeiten
- 45% Batteriekapazität
- 42% Umweltfreundlichkeit
- 32% Anschaffungspreis

- Weitere Befragungen im Rahmen der Pilotprojekte geplant:  
Vorher/nachher-Eindrücke zum E-Cargo, Bereitschaft zur Nutzung, Nutzungsprofile,...



# Weiterführung von Aspekten aus dem Projekt LifeCycling<sup>2</sup>

## Kreislaufführung der ressourcenintensiven Komponente Batterie

- kreislauf- bzw. recyclinggerechten Designs von Zellen, Modulen und Systemen
- Schaffen von Voraussetzungen für geschlossenen, effizienten und rohstoffverlustarmen Batteriesystemlebenszyklus  
→ Projekt ReDesign & Graduiertenkolleg CircularLib
- Integration von Online-Analyseverfahren  
→ SFB-Initiative „Zirkuläre Produktion“

## Produktaufwertungen zur Lebensdauererlängerung

- Integrierte Betrachtung von Hardware, Software und Geschäftsmodell  
→ SFB-Initiative

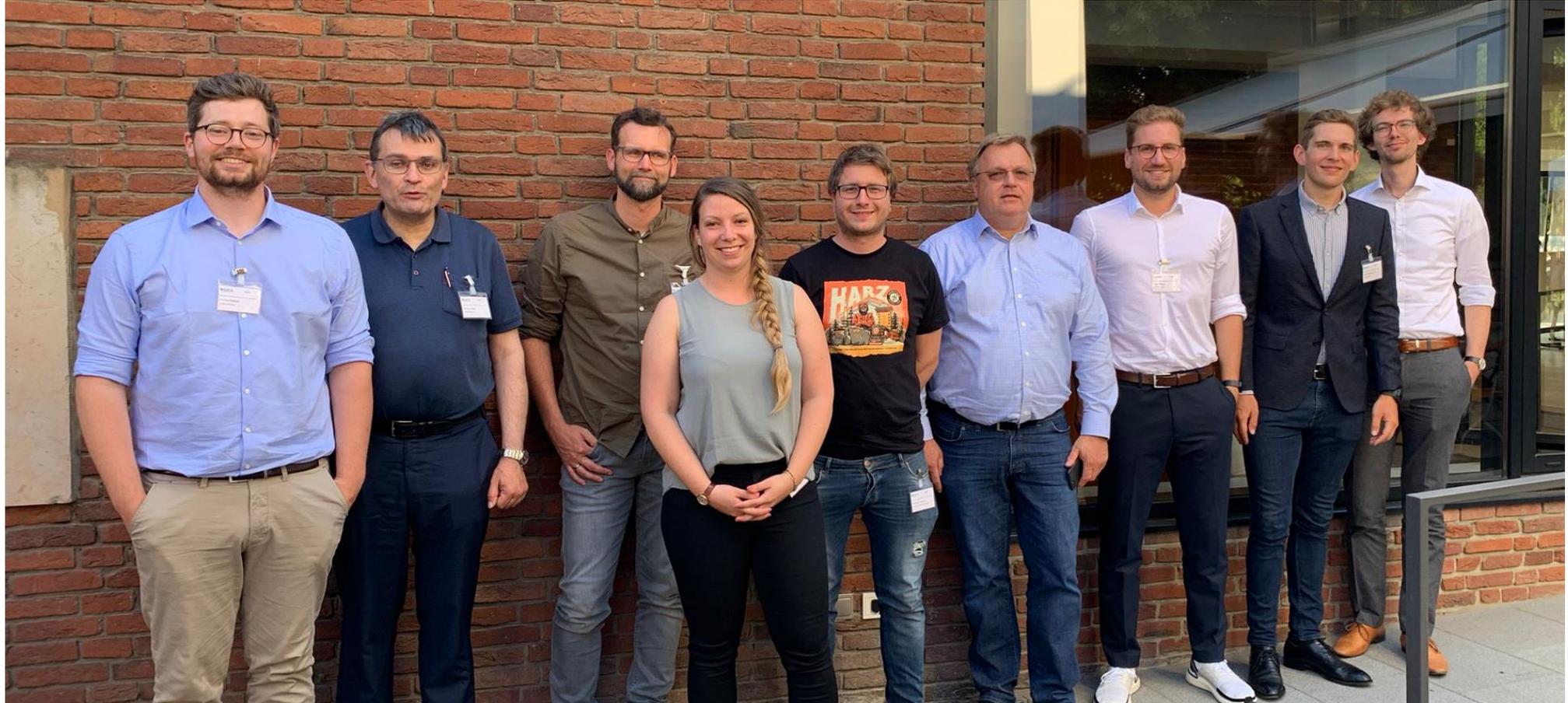
## Innerstädtische Logistik

- E-Cargos als Teil der intermodalen Logistik (Last Mile)  
→ Projektidee EIT KIC Urban Mobility

## Untersuchung von Wertschöpfungs- und -erhaltungsnetzwerken für die Kreislaufwirtschaft

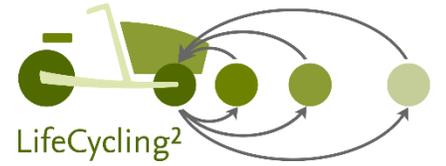
- Wie sehen funktionale Netzwerke für die CE aus?  
→ SFB-Initiative

# Vielen Dank für die tolle Transferkonferenz!





Technische  
Universität  
Braunschweig



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor