Fraunhofer IIS

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Workshop VDMA Bayern Mitgliederversammlung 2025

„Mehr Resilienz durch KI-gestützte Geschäftsmodelle in föderierten Datenökosystemen“

Agenda

1. **Wissensnuggets**
   - Resilienz im Fokus
   - KI-gestützte zirkuläre Geschäftsmodelle als Chance
   - Dateninfrastruktur durch Datenökosysteme
   - Anwendungsfälle Geschäftsmodelle in der Praxis
2. **Diskussion & Fragerunde I**
3. **Werkzeugkoffer**
4. **Diskussion & Fragerunde II**
5. **Datenökosysteme in der Praxis**

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Kurzvorstellung Fraunhofer IIS

 © Fraunhofer IIS

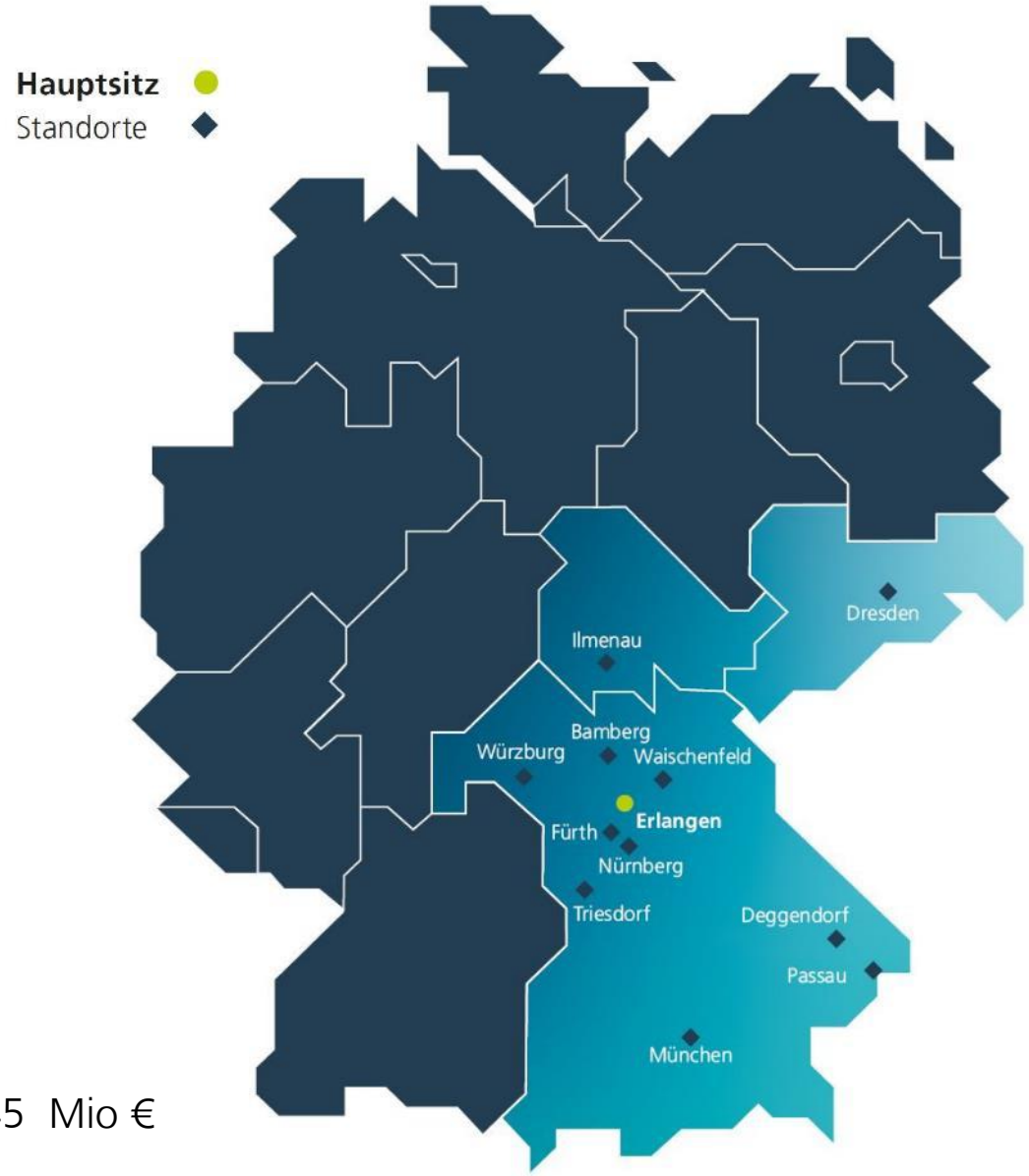
Fraunhofer IIS

Das Fraunhofer IIS in Zahlen

Standorte des Fraunhofer IIS

Standorte in 12 Städten

Erlangen (Hauptsitz), Nürnberg, Fürth und Dresden sowie in Bamberg, Deggendorf, Ilmenau, München, Passau, Triesdorf Waischenfeld und Würzburg



Gegründet: 1985 | **Mitarbeitende:** 1205 | **Finanzierung:** ca. 245 Mio €

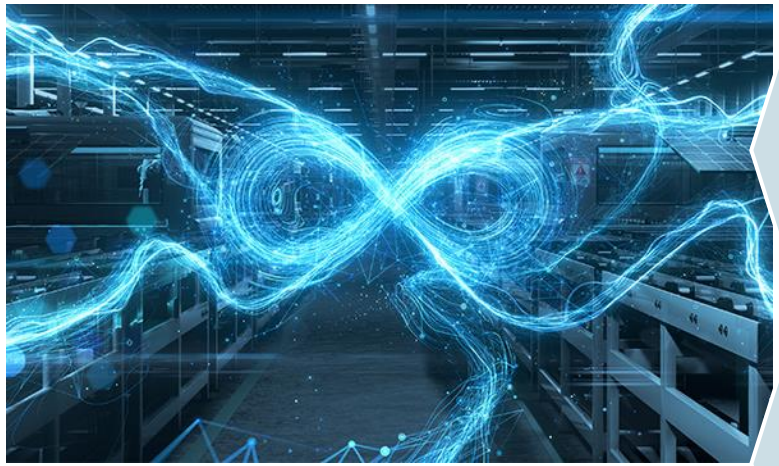
 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Wertschöpfung neu denken für zukunftsfähige Systeme

Unsere Forschung zur Transformation linearer Versorgungsketten in Kreislaufsysteme

Forschungsschwerpunkt



Smart Circular Economy für komplexe Produkte und Services

Nutzung digitaler Technologien wie IoT und AI für föderierte, Kreislauf-unterstützende Datenökosysteme, Entwicklung von smartCE Geschäftsmodellen u. Transformationsprozes-sen mit Fokus Produktkreislauf, R-Strategien

Forschungsthemen

Circular Service Engineering & Prototyping:

Für die Umsetzung einer Circular Economy brauchen Unternehmen neue technologiebasierte CE-Geschäftsprozesse und -Services für den gesamten Lebenszyklus von Produkten entlang der R-Strategien.

Föderierte Datenökosysteme:

Datenökosysteme wie Catena-X und Manufacturing-X ermöglichen den Datenaustausch und die Nutzung von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg. Sie sind die Grundlage für neue smart Services und Mehrwerte in sicheren, vertrauensvolles und souveränen Datenräumen.

Digitaler Produktpass (DPP) & Digitale Zwillinge:

Der Digitale Produktpass ist das digitale Abbild von Produkten über den gesamten Lebenszyklus. Er bildet die Ausgangsbasis für digitale Zwillinge und den Austausch von Daten

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Angewandte Forschung zur datengestützten zirkulären Wirtschaft

Auswahl verschiedener Forschungs- und Industrieprojeke

© ImageFlow– stock.adobe.com / Fraunhofer IIS

Fluid 4.0

Das Projekt zielt darauf ab, Lösungen für die Kreislaufwirtschaft (CE) im Bereich der Fluidtechnik und ein CE-Teilmodell für den digitalen Produktpass zu entwickeln.

Source: https://www.scs.fraunhofer.de/de/referenzen/fluid-4-0.html

Partner: VDMA, rexroth A Bosch Company, RWTH AACHEN UNIVERSITY, Danfoss, TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN + more than 20 additional industry partners

© ImageFlow– stock.adobe.com / Fraunhofer IIS

Antrieb 4.0

In einem interdisziplinären Team und Industriepartnern haben wir Untersuchungen zu den erforderlichen Standards im Bereich Industrie 4.0 durchgeführt. Mithilfe von Web-of-Things-Technologien haben wir die Machbarkeit von Anwendungsfällen für Datenräume demonstriert.

Source: https://www.scs.fraunhofer.de/de/referenzen/reallabor-antrieb-4-0.html

Partner: zvei electrifying ideas, Fraunhofer IISB, TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT + more than 16 additional industry partners, i.e. rexroth A Bosch Company, SIEMENS

© ImageFlow– stock.adobe.com / Fraunhofer IIS

Schaeffler E-Achse

Gemeinsam mit Schaeffler entwickeln, bewerten und verfeinern wir Geschäftsmodelle, die die Rücknahme, Aufarbeitung und Wiederverwendung gebrauchter E-Achsen ermöglichen.

Source: https://www.scs.fraunhofer.de/de/referenzen/smart-circular-business-model-innovation.html

Partner: SCHAEFFLER

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Workshop VDMA Bayern Mitgliederversammlung 2025

„Mehr Resilienz durch KI-gestützte Geschäftsmodelle in föderierten Datenökosystemen“

Turbulente Zeiten machen Resilienz zur strategischen Kernkompetenz im Maschinen- und Anlagenbau

Business

China zwingt deutsche Firmen zur Preisgabe sensibler Daten

Handel

Firmen müssen laut Studie wegen Krisen Lieferketten umstellen

STUDIE DER LMU MÜNCHEN

Deutschland droht beim KI-Einsatz in der Industrie den Anschluss zu verlieren

KRITISCHE ROHSTOFFE

Bundesregierung alarmiert: Deutscher Industrie gehen Seltene Erden aus

Zoll-Streit

US-Zölle treffen mehr als die Hälfte der Maschinenexporte

Bitkom-Umfrage

Unternehmen haben Probleme bei digitaler Transformation

Produktion

Unternehmen klagen über Rohstoffmangel

Preise

vbw-Index: Viele Rohstoffe erheblich teurer

China

Seltene Erden als Druckmittel – Industrie klagt über Abhängigkeit

US-Zollpolitik

Unternehmen befürchten steigende Einkaufspreise

Arbeitsmarkt

Fachkräftemangel nimmt weiter zu

Wirtschaftsinstitut IW

Jedes dritte Unternehmen plant in diesem Jahr Stellenabbau

Horváth-Studie

Maschinenbau unter massivem Wettbewerbsdruck

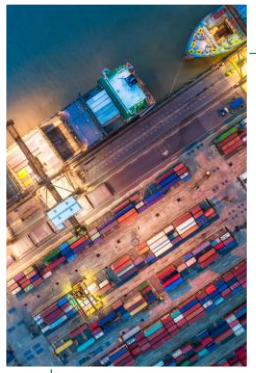
BETRIEBSWIRTSCHAFTSLEHRE

Die Nachhaltigkeit verlangt Firmen viele Daten ab

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Vier zentrale Krisenherde dominieren das volatile Umfeld und stellen Unternehmen vor neue Herausforderungen

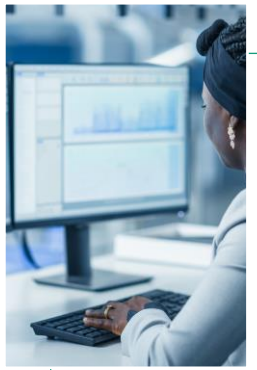


Geopolitische Turbulenzen

- Kritische Rohstoffabhängigkeiten ins außer-Europäische Ausland
- Zunehmende Volatilität bei Importpreisen
- Gefährdung von Versorgungssicherheit fragile Lieferketten

Komplexität von Ersatzteilmanagement und Reparaturprozessen

- Engpässe bei qualifiziertem Personal oder Material
- Komplexität der Güter erfordert spezialisierte Kenntnisse und Ressourcen
- Mangelnde standardisierte Prozesse



Mangelnde Digitalisierung

- Heterogener Digitalisierungsgrad der Unternehmen
- Defizite bei Datenzugang und Datennutzung
- Uneinigkeiten bei der Standardisierung verhindern die Implementierung durchgängiger Lösungen

Nachhaltigkeitsziele

- Nationale & internationale regulatorische Anforderungen nehmen zu
- Erwartungshaltung von Kunde
- Ökonomischer Nutzen von Nachhaltigkeit ist kurzfristig schwer darstellbar

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Die Circular Economy ebnet durch neue Geschäftslogiken und Unabhängigkeit den Weg zu mehr Resilienz

Steigenden Rohstoffpreise entgehen
Wiederverwendung von Rohstoffen, Komponenten oder Produkten

Wertschöpfungsnetzwerke widerstandsfähiger
Abhängigkeit von endlichen Rohstoffen verringern

Erreichung von Nachhaltigkeitszielen

Alternative Erlösströme & Betriebsstabilität
Materialeffizienz, längere Produktnutzung & innovative Geschäftsmodelle

Standardisierung verringert Investitionsaufwand
Modularität und Langlebigkeit schon im Produktdesign

Kostensenkung durch Sekundärrohstoffe
Recycling senkt Energie & Materialkosten

Wirtschaftliche Stabilität & Arbeitsplätze
CE fördert regionale Produktion & Kollaboration

Regulatorik einhalten
Unternehmen sollen sich in Richtung CE weiterzuentwickeln

Quelle: Fraunhofer IIS in Anlehnung an: https://gabi.sphera.com/deutsch/loesungen/kreislaufwirtschaft/, https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html, https://ellenmacarthurfoundation.org/regenerate-nature;

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Die Circular Economy wird in der Praxis durch die Umsetzung von CE-Strategien realisiert

„Circular Economy(CE)**“** bezeichnet ein Wirtschaftssystem bei dem der Wert von Produkten und Materialien in der Wirtschaft so lange wie möglich erhalten bleibt und der maximale ökonomische und ökologische Wert gewonnen wird.

Steigende Zirkularität

R0 Refuse
Produkt überflüssig machen

R1 Rethink
Produktnutzung intensivieren

R2 Reduce
Effizienz in Produktion und Nutzung erhöhen; Rohstoffeinsatz reduzieren

R3 Reuse
Wiederverwendung gem. Originalfunktion durch andere Nutzer

R4 Repair
Reparatur und Wartung kaputter Produkte

R5 Refurbish
Wiederherstellung und „Updaten“ alter Produkte

R6 Remanufacture
Teile in einem neuen Produkt mit selber Funktion nutzen

R7 Repurpose
Teile in einem neuen Produkt mit anderer Funktion nutzen

R8 Recycling
Materielle Verwertung

R9 Recover
Energetische Verwertung (Verbrennung)

NARROW: Geringerer Ressourcenverbrauch durch höhere Nutzungsintensität

SLOW: Längere Nutzung von Produkt und Komponenten.

CLOSE: Rückführung von Produkten, Komponenten und Material in den Ressourcenfluss.

REGENERATE: Verwendung von ungiftigen Materialien, erneuerbarer Energie und Regeneration nützlicher Ökosysteme.

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Das 9R-Framework bietet eine Orientierung wie sich CE-Strategien in der betrieblichen Praxis umsetzen lassen

Wasseruhren

- **Prozesseschritte:**
  1. Rückholung
  2. Prüfung
  3. Wideraufbereitung
  4. Kalibrierung
- **Vorteile :**
  + Reduzierter Bedarf an Primärrohstoffen
  + Kundenbindung
  + Entkopplung von Materialpreisentwicklungen

© istockphoto.com - SlayStorm

Steigende Zirkularität

R0 Refuse
Produkt überflüssig machen

R1 Rethink
Produktnutzung intensivieren

R2 Reduce
Effizienz in Produktion und Nutzung erhöhen; Rohstoffeinsatz reduzieren

R3 Reuse
Wiederverwendung gem. Originalfunktion durch andere Nutzer

R4 Repair
Reparatur und Wartung kaputter Produkte

R5 Refurbish
Wiederherstellung und „Updaten" alter Produkte

R6 Remanufacture
Teile in einem neuen Produkt mit selber Funktion nutzen

R7 Repurpose
Teile in einem neuen Produkt mit anderer Funktion nutzen

R8 Recycling
Materielle Verwertung

R9 Recover
Energetische Verwertung (Verbrennung)

Hydraulikkomponenten

- **Prozesseschritte:**
  1. Rückholung
  2. Demontage in Cores
  3. Prüfung
  4. Wideraufbereitung & Austausch
- **Vorteile :**
  + Reduzierter Bedarf an Primärrohstoffen
  + Kundenbindung
  + Entkopplung von Materialpreisentwicklungen
  + Ersatzteileverfügbarkeit nach Serienabkündigung

© Bosch Rexroth

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Serviceorientierung und zirkuläre Ansätze sind historisch bereits in der Branche verankert

Take

- Verwendung von Sekundärmaterial

Make

- Design-Beratung & Individualisierung von Maschinen
- Ausschussverringerung & Wiederverwertung

Use

- Demontage & Befundung
- Reparatur & Ersatzteilgeschäft

Waste

- Recycling von Abfall

Die Grundlagen für eine Kreislaufführung sind in vielen Fällen bereits geschaffen

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Service-orientierte und zirkuläre Geschäftsmodelle haben ähnliche Datenanforderungen und folgen derselben neuen Geschäftslogik

Linear/Heute

Maximaler Absatz von Neuprodukten

Geschäftsmodel

- Fokus auf Skaleneffekte & Transaktionen
- Neue Produktinnovationen

Design

- Kurze Produktlebensdauer
- Für niedrigen Herstellpreis optimiert
- Schwer zu reparieren

Materialien

- Vielfältig und schwer zu recyclen
- Ressourcen sind entbehrlich und unbegrenzt

Service-orientiert

Stetiger Erlösstrom durch datengetriebene Service-Angebote (z.B. Betreibermodell)

Zirkulär

Maximalen ökonomischen & ökologischen Wert der Ressourcen abschöpfen

Geschäftsmodell

- Dienstleistungsfokus
- (Digitale) Serviceinnovationen
- Value Co-creation & Value Networks

- Nutzen des maximalen Wertes der Ressourcen durch R-Strategien

Design

- Produkte sind interaktiv, vernetzt & datengetrieben

- Langlebig & reparierbar
- Modular & aufrüstbar
- Für Demontage konzipiert

Materialien

- Recycling nach Ende des ersten Lebenszyklus

- Ressourcen sind begrenzt
- Versorgungs- und Kostensicherheit
- Recycling ist die letzte Option

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Schlüssel für die Umsetzung und Skalierung zirkulärer Geschäftsmodelle liegt in der Auswertung von Produktinformationen

Kann ich es wiederverwenden?

Kann ich es reparieren?

Kann ich Bauteile daraus wiederverwenden oder aufbereiten?

Ist es kompatibel mit weiterentwickelten Komponenten?

- *Zustand des Produkts*
- *Nutzungsdauer*
- *Standort*
- *Nutzungsumgebung*
- *Wartungsintervall*
- *Reparaturhistorie*

Lebenszyklusdaten und deren Auswertung sind die Grundlage für die Umsetzung einer Circular Economy.

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

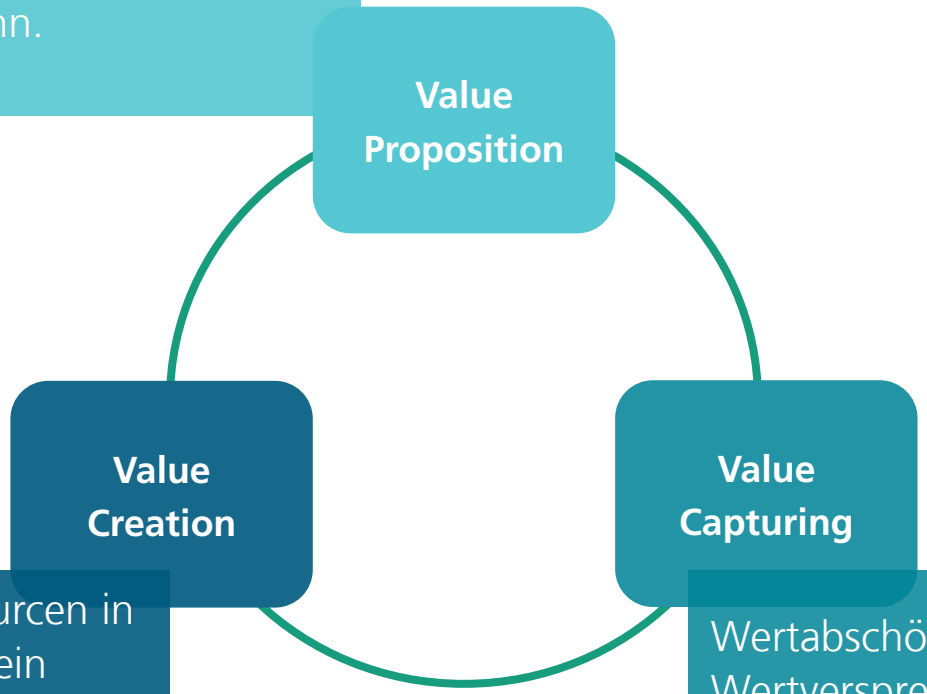
KI-basierte Geschäftsmodelle sind eine Sub-Art von Daten-basierten Geschäftsmodellen bei welchen selbstlernende und adaptive Techniken verwendet werden, um Erkenntnisse aus Daten zu schaffen.

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Geschäftsmodelkomponenten

Das Wertversprechen beschreibt, was anderen Parteien angeboten werden kann.



Die Wertschöpfung beschreibt, wie Ressourcen in der Organisation koordiniert werden, um ein definiertes Wertversprechen zu erzeugen und zu liefern.

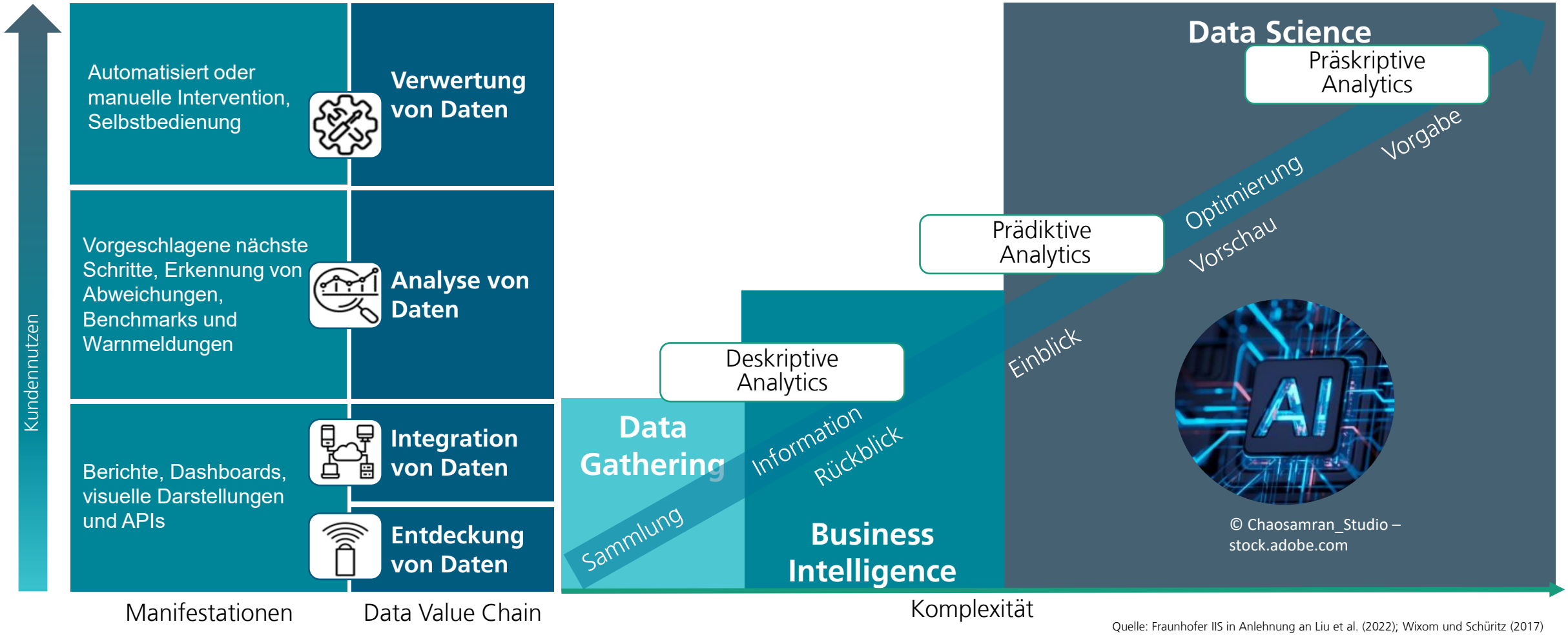
Wertabschöpfung beschreibt, wie das Wertversprechen in eine (monetäre) Vergütung für das Unternehmen umgewandelt wird.

Quelle: Fraunhofer IIS in Anlehnung an: Schürit; Satzger (2016)

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Value Proposition: Der Kundennutzen nimmt entlang der Datenwertschöpfungskette stetig zu



© Chaosamran_Studio – stock.adobe.com

Quelle: Fraunhofer IIS in Anlehnung an Liu et al. (2022); Wixom und Schüritz (2017)

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Data Analytics und KI-Methoden können die Umsetzung von zirkulären Strategien in einem breiten Spektrum von Anwendungsfällen unterstützen

	Narrow	Slow	Close
Präskription	Automatischer Abfall-Ressourcen-Abgleich **[Selbstoptimierungsalgorithmen]**	Autonome Bestimmung des Bedarfs an Teilen/ Produkten & Planung der entsprechenden lebenszyklusverlängernden Maßnahmen **[Selbstoptimierungs- & Zuverlässigkeitsalgorithmen / Wartungsprotokolle mit Fehlermeldungen]**	Autonome Kosten-Nutzen-Analyse & Durchführung von End-of-Life-Strategien **[Selbstoptimierungs- & Recycling-Algorithmen]**
Prädiktion	Antizipation von Veränderungen in der Beschaffungs- & Wertschöpfungskette (z. B. veränderte Verfügbarkeit) **[Algorithmen zur Simulation der Wertschöpfungskette]**	Vorhersage und/oder automatische Planung des lebenszyklusverlängernden Betriebs **[Zustandsüberwachung & Signalverarbeitung]**	Vorhersage des Endverbraucherverhaltens zur Erhöhung der Recyclingraten und Optimierung der Materialbehandlung **[Messung & Analyse der Auswirkungen von Recycling-Aktivitäten]**
Deskription	Ermittlung der Menge und des Zeitpunkts der derzeitigen Materialströme **[IoT-Sensoren &/oder Daten aus internen Beschaffungs-, Bestands- & Logistikdatenbanken]**	Auslösen einer Reparaturanforderung aufgrund einer Warnmeldung über einen plötzlichen Produktausfall **[IoT-Sensor und/oder eingebettete Maschinendaten]**	Bestimmung von Materialort und -menge für eine optimale Weiterverwendung (z.B. Smart Bins mit Pay-as-you-throw-Modellen) **[IoT-Sensoren &/oder zugehörige Materialflussdaten]**

Quelle: Fraunhofer IIS in Anlehnung an Kristoffersen et al. (2020)

 © Fraunhofer IIS

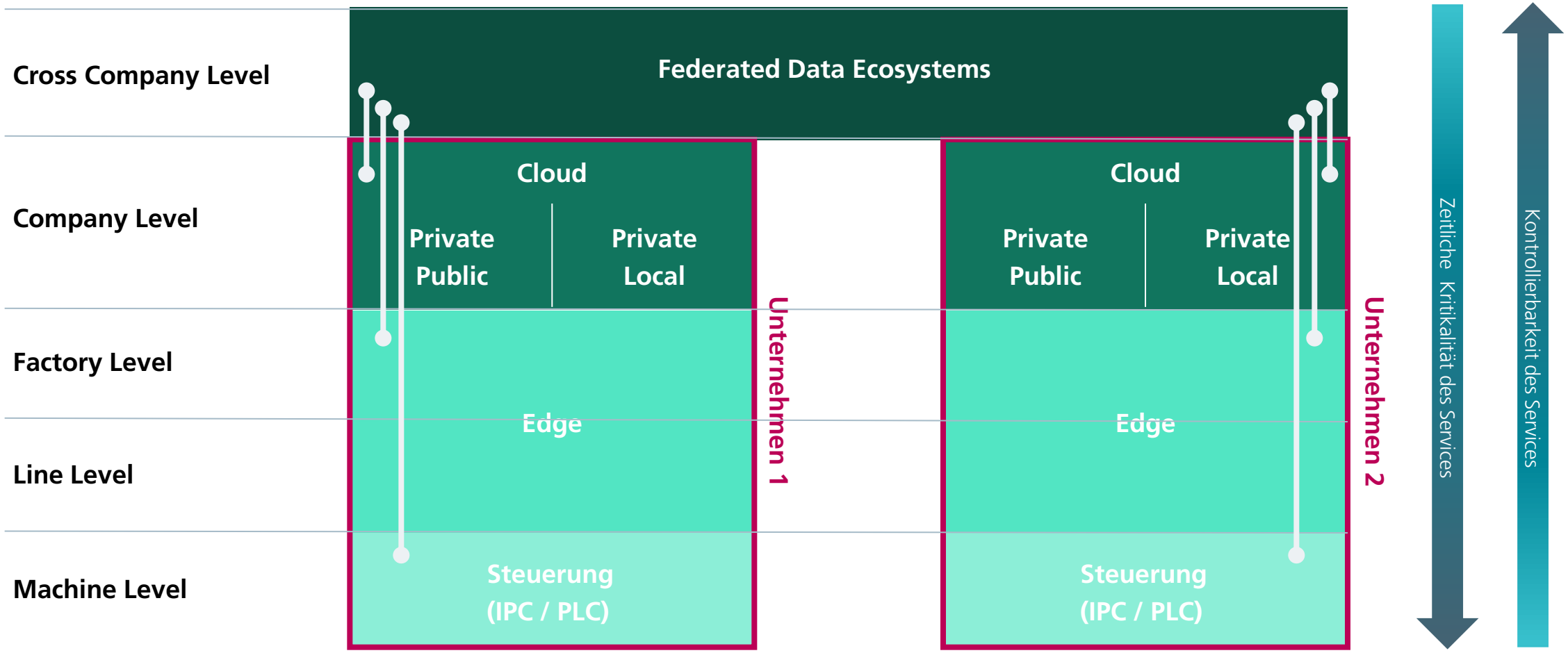
Fraunhofer IIS

Value Capturing: Wie digitale Geschäftsmodelle die Circular Economy prägen

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Value Creation: Datenzugriff und die Servicebereitstellung erfordern eine verlässliche und sichere unternehmensübergreifende Infrastruktur



 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Föderierte Datenökosysteme bieten einen Lösungsansatz für die Etablierung dieser sicheren Infrastruktur

Bestehende Plattformmodelle	Föderierte Datenökosysteme
Zentrale Datenspeicherung	Daten verbleiben beim Besitzer
Datenaustausch über zentralen Speicher	Datenaustausch direkt peer-to-peer
Regeln und genutzte Standards von zentralem Inhaber festgelegt	Kollektiv der Teilnehmer legt Regeln und genutzte Standards fest
Geringfügige Rückverfolgbarkeit	Transparenz über Aktivitäten der Nutzer
Digitale Services & Unterstützungsdienste begrenzt verfügbar	Theoretisch unbegrenzte Auswahlmöglichkeit an Dienstleistungen

Ziel föderierter Datenökosysteme (fDÖS) ist ein sicherer Gegenentwurf zu zentralisierten Plattformen indem die individuelle Daten- und Entscheidungssouveränität gewahrt wird.

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

In föderierten Datenökosystemen kann die Datenwertschöpfungskette für eine datengestützte Circular Economy operationalisiert werden

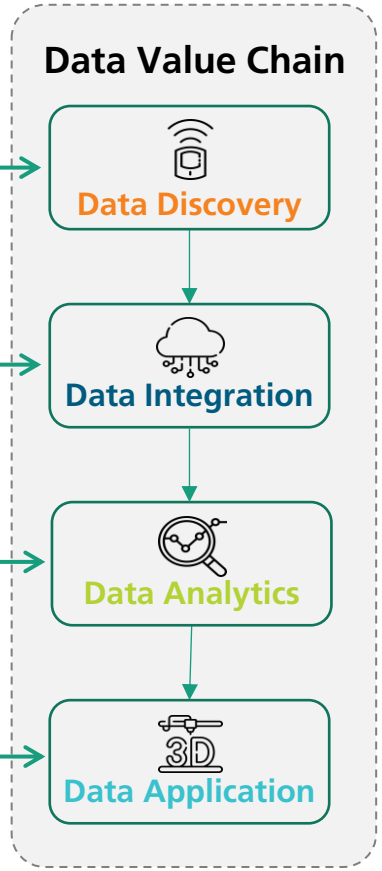
Chancen durch föderierte Datenökosysteme

Auffindbarkeit von externen Datenangeboten, z.B. Lieferanten, Behörden, Marktforschungsinstitutionen, etc.

Zugang und Teilbarkeit von Daten in festgelegten Standards über eine Schnittstelle

Weitreichendes Angebot an Dienstleistern für anspruchsvolle Analysen

Anbieter und Tools für die Erstellung (eigener) Anwendungen basierend auf Erkenntnissen



In föderierten Datenökosystemen können Teilnehmende **einzelne Datenpakete** oder **datenzentrierte Services** und **Entwicklungsdienste** auf einem Marktplatz listen. Nach Abschluss einer Nutzungsvereinbarung kommt ein **Datenfluss über einen Konnektor zustande.** Dieser bildet die **einheitliche Schnittstelle für den peer-to-peer Datentransfer.**

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Auslegungsoptimierung

CE-Strategie: Narrow

Value Proposition

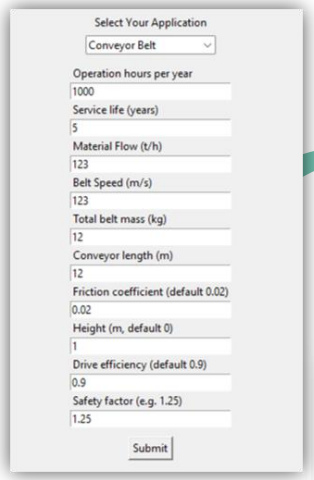
Type: Product-Service-System
Zielkunde: Betreiber & Maschinen- und Anlagenbauer
Kundenwerte: Erhöhung der Ressourcen- & Energieeffizienz in Design und Betrieb

Value Creation

Partner: Betreiber
Technologien: AAS, Föderierte Datenräume, OPC UA, Semantik- Web-Technologien
KI-Disziplinen: ML

Value Capturing

Erlösmechanismus: Nutzungs- / Ergebnisorientiert
Monetäre Vergütung: Lizenzenaktionsgebühren
Nicht monetäre Vergütung: Felddaten zu Angebotsoptimierung, Marktdaten eröffnen neue BMs



antrieb 4.0

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

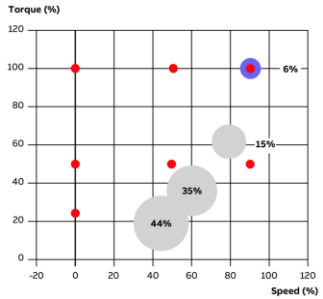
Minimum motor power required : 0.98 kW

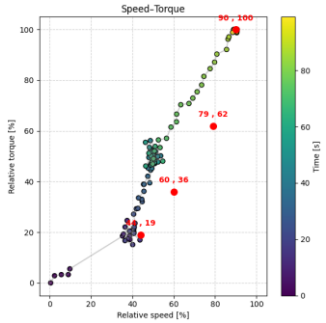
Top 3 (lowest energy consumption):

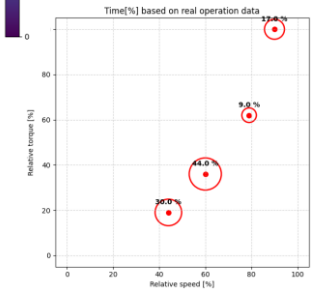
1. Motor-1 (anonymized) + Inverter-1 (anonymized)
   Total energy: 9411.11 kWh; Total Cost: 3670.33 €
2. Motor-1 (anonymized) + Inverter-2 (anonymized)
   Total energy: 10401.11 kWh; Total Cost: 4056.43 €
3. Motor-1 (anonymized) + Inverter-3 (anonymized)
   Total energy: 5631111.11 kWh; Total Cost: 2196133.33 €

Operating point i	Relative Speed (%)	Relative Torque [%]	Time [%] of 5000h/a
Low	44	19	44
Medium Low	60	36	35
Medium High	79	62	15
Full	90	100	6

Table 3.1: Duty profile for quadratic load profile







 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Der Weg zum eigenen KI-basierter zirkulären Geschäftsmodell wird von einer Vielzahl von Werkzeugen gestützt

Situationsanalyse

Ausgangssituation in unserem Unternehmen und Ökosystem verstehen

Zieldefinition

Begründetes und nachvollziehbares Zielbild erstellen

Ideation

Anwendungsfälle für unser Unternehmen generieren

Lösungsauswahl

Bewertung und Priorisierung der Ideen

Detaillierung & Testung

Konkretisierung & Validierung der Annahmen

Nachbearbeitung

Erkenntnisse einbauen und Nachjustieren

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist ein klares Bild der Einflüsse aus dem Ökosystem, um Chancen und Herausforderungen zu erkennen

Situationsanalyse I

Mögliche Umwelteinflüsse

- Regulatorische Forderungen
- Entwicklungen von Marktbegleitern
- Technologische Entwicklungen
- Veränderte Kundenanforderungen

Ökosystem-Modellierung

- Überblick über Akteure (Lieferanten, Partner, Kunden, etc.)
- Darstellung von bestehenden Güter-, Geld- und Datenströmen

Weitere Tools

- Porter's Five Forces
- PESTEL
- Marktstudien
- SWOT

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist ein klares Bild der internen IST-Situation um ein passendes Zielbild abzuleiten

Situationsanalyse II

Mögliche Anknüpfungspunkte

- Umgesetzte R-Strategien
- Zirkuläres Potenzial in Prozessen
- Zirkuläres Potenzial an Produkten
- Bestehende Datengrundlage für CE-Services

Zirkularitätspotenzial im Produktkatalog

- Bewertung der existierenden Produkte für die Realisierung von zirkulären Potenzialen
- Vergleichbare Ergebnisse aus einer multi-value comparative analysis

Weitere Tools

- Smart CE Reifegradmodell
- Wertstromanalyse
- Datenlandkarten
- BCG-Matrix

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist die Synthese von Imperativen und Anforderungen für die Ableitung von passenden Anwendungsfällen

Zieldefinition

Mögliche Anknüpfungspunkte

- Datenbasis zu Entwicklungen in der Branche
- Überblick kritischer Materialien & Ressourcen
- Stetige Partnerschaften mit Ausbaupotenzial

Mission und Zweck der Strategie

- Festhalten der gewünschten Ergebnisse für Unternehmen, Stakeholder und Umwelt
- Einheitlicher Rahmen für abzuleitende Ziele

Weitere Tools

- Szenario Building
- Personas
- Requirements Engineering für konkrete Ziele

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist das Generieren einer Auswahl an datenbasierten zirkulären Anwendungsfällen für Produkte & Prozesse

Ideation I

Mögliche Anknüpfungspunkte

- Identifizierte Produkte mit hohem zirkulärem Potenzial
- Bestehende zirkuläre Aktivitäten mit Ausbaupotenzial

Rapid Ideation an zirkulären BM Blueprints

- Ableiten eigener Ideen auf Basis etablierter zirkulärer Geschäftsmodelle
- Kollaboratives Auf- und Ausbauen von Ideen

Weitere Tools

- Materialgestützte, strukturierte Kreativitätstechniken
- Produkt-Life-Cycle Mapping
- Customer Journey

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist das systematische Beschreiben datenbasierter zirkulärer Anwendungsfälle für eine Priorisierung

Ideation II

Anknüpfungspunkte

- Sammlung datenbasierter zirkulärer Anwendungsfälle aus der Ideation I

Mini Circular Business Model Canvas

- Systematischer *high-level* Überblick über Nutzenversprechen, Mehrwertbeitrag im Unternehmen, benötigte Ressourcen, Partner und Daten

Weitere Tools

- Service Blueprint
- Prozessmodellierung
- End-User Journey

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist das Bewerten und Priorisieren der Anwendungsfälle für die Prototyping Phase

Lösungsauswahl

Anknüpfungspunkte

- Sammlung systematisierter datenbasierter zirkulärer Anwendungsfälle aus der Ideation II

Ökonomischer / Ökologischer Impact

- Vergleichbare Bewertungssystematik entlang vorausgewählter ökonomischer und ökologischer Impact-KPIs

Weitere Tools

- Cost-Benefit Analysis
- Unternehmensspezifische Bewertungsmatrix und Kriterien

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist das Konkretisieren und Ausdetaillieren, um einen Prototyp für die Testphase aufbauen zu können

Detaillierung & Testing

Anknüpfungspunkte

- Sammlung priorisierter datenbasierter zirkulärer Anwendungsfälle aus der Lösungswahl

Circular Business Model Canvas

- Konkrete Beschreibung des Geschäftsmodells inklusive Umsetzungspartner, internen Ressourcen und Daten sowie der konkreten Mehrwerte

Weitere Tools

- Service Blueprint
- Prozessmodellierung
- Test Cards
- Interviews
- MVPs

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Ziel ist die Identifikation von Verbesserungspotenzial

Tests zeigen Verbesserungspotenzial

Tests erfolgreich

- Finalisierung des Servicekonzepts und Roadmap für Überführung in skalierbares technisches Design
- Business Case & Pricing Struktur festlegen
- KPIs für Erfolgsmonitoring konkretisieren
- Partner-Onboarding
- Daten und Service-Infrastruktur ausbauen
- Compliance (z.B. DSGVO, Verbraucherschutz-Anforderungen)
- Go-To-Market-Vorbereitung

 © Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Fraunhofer IIS

Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS

Tomás López Mendez

Expert »CE Ecosystems & Services«

tomas.lopez.mendez@iis.fraunhofer.de

Hannah Wangemann

Expert »CE Ecosystems & Services«

Hannah.wangemann@iis.fraunhofer.de