



acCO₂unt.log

Der CO₂-Fußabdruck im Maschinen- und Anlagenbau
Von den gesetzlichen Vorschriften zur Praxis
17.02.2026

Willkommen



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen

Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen

Grußworte und Einführung in die Veranstaltung



Prof. Dr. Ralph Riedel

Tel.: +49 (0) 375 536 3549

E-Mail: ralph.riedel@whz.de

Web: www.whz.de



Westsächsische Hochschule Zwickau

Professor für ABWL, insbesondere Logistik

Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Grußworte und Einführung in die Veranstaltung



Prof. Dr. Christoph Laroque

Tel.: +49 (0) 375 536 3221

E-Mail: christoph.laroque@whz.de

Web: www.whz.de



Westfälische Hochschule Zwickau

Professor für Wirtschaftsinformatik, insb. Business Analytics

Institut für Management und Information

Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

Über das Forschungsvorhaben



Ausgangssituation

Steigende Bedeutung von Nachhaltigkeit im Maschinen- und Anlagenbau

- EU-CSRD verpflichtet KMU nicht direkt, aber als Zulieferer zur Ermittlung des Product Carbon Footprint (PCF)
- besonders hohe Komplexität bei CO₂-Bilanzierung für Unikate und Kleinserien

Projektziel

Entwicklung einer IT-Plattform mit interoperablen PCF-Services zur

- automatisierten Datenerfassung und Analyse
- Berechnung, Visualisierung und Prognose des PCF für Logistik- und Produktionsprozesse

Ablauf

Analyse gesetzlicher Vorgaben und Ableitung der CO₂-relevanten Informationsbedarfe

Modellierung eines flexibel erweiterbaren Informationsmodells (Ontologie) zur CO₂-Bilanzierung

Implementierung eines Demonstrators zur Evaluation anhand exemplarischer Anwendungsszenarien bei KMU

Ergebnis

Schaffung eines praktikablen KMU-Zugangs zur effizienten Bewertung des PCF für Unikate und Kleinserien

- PCF-Informationsmodell
- IT-Plattform als Demonstrator
- interoperable PCF-Services

acCO₂unt.log

Prozess- und designbasierte CO₂-Bilanzierung für Unikat- und Kleinserienfertiger des Maschinen- und Anlagenbaus am Beispiel von Logistikprozessen



Laufzeit

01.11.2024 - 31.10.2026
(01.02.2025 - 28.02.2027)



Projektvolumen

297.304 €



Vorhabenbezogene Aufwendungen der Wirtschaft

94.460 €

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

Projektförderung



Hochschulen



WHZ Westsächsische
Hochschule Zwickau
Hochschule für Mobilität



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Forschungsvereinigung

BVL⁷

Projekträger



DLR Projekträger

INDUSTRIELLE
GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Projekt „acCO₂unt.log“ mit dem Förderkennzeichen 01IF23475N wird über das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), DLR-Projekträger (DLR-PT) im Rahmen des Programms „Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)“ durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL) gefördert.

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

Projektziel

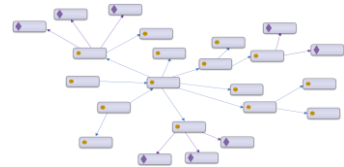


Unternehmensspezifische Anwendung zur Berechnung des Product Carbon Footprint

Betrachtungsgegenstand: Unternehmen Prozesskette Produkt

IT-Plattform

Informationsmodell inkl. Regelwerk



Product Carbon Footprint Services

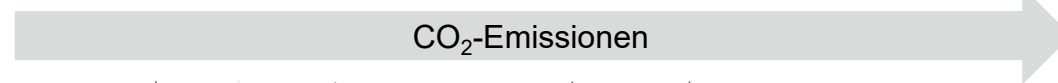


Systematische Aufbereitung von Grundlagen

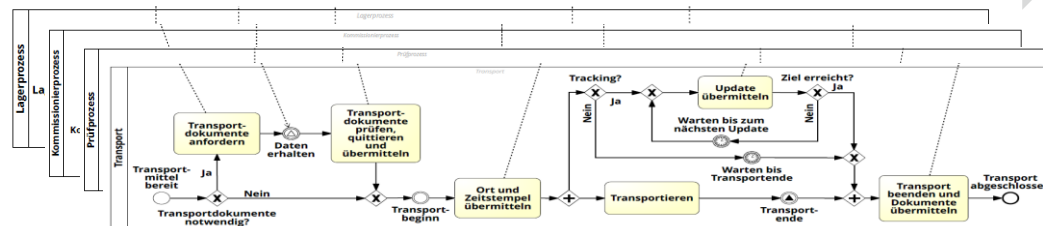
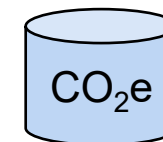
CO₂-Bilanzierungsstandards

- Greenhouse Gas Protocol
- DIN EN ISO 14067
- PAS 2050
- DIN EN ISO 14040/44
- ...

Referenzprozesse

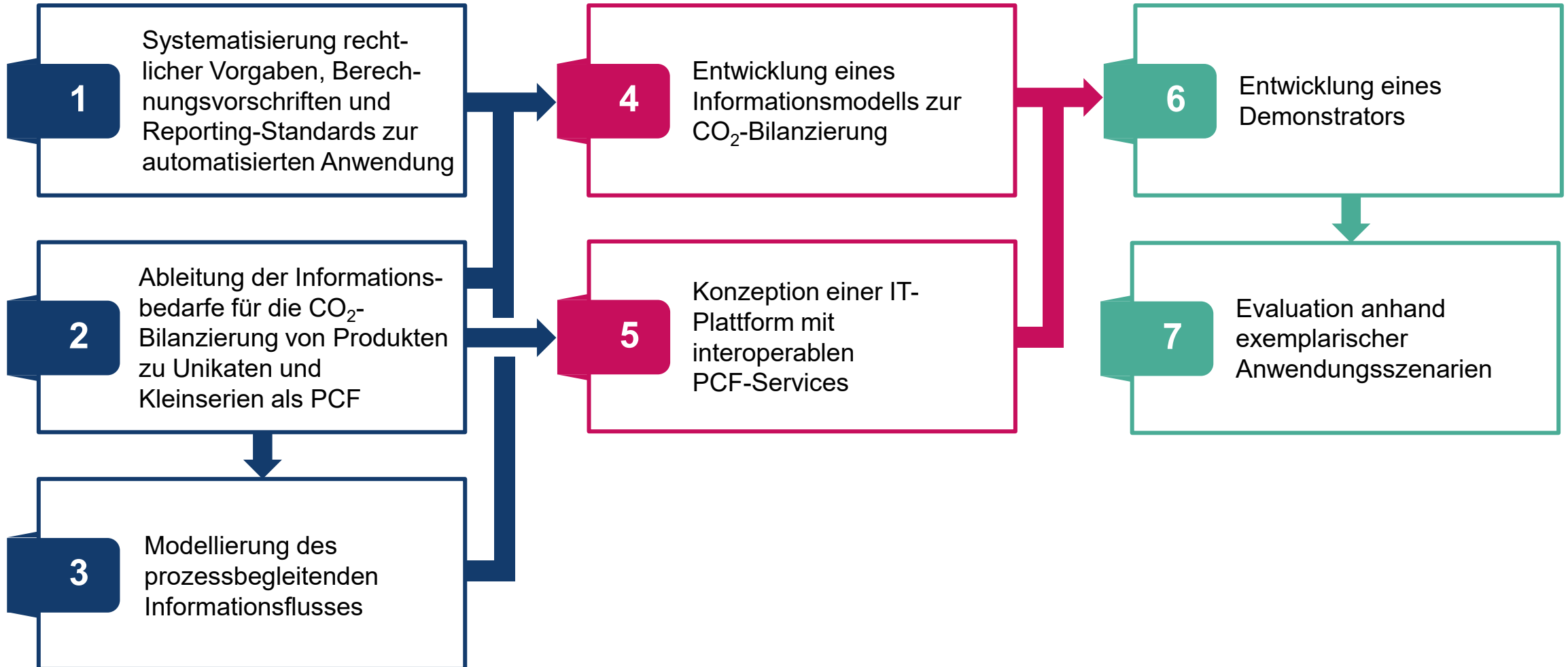


CO₂-Äquivalenz-Datenbanken



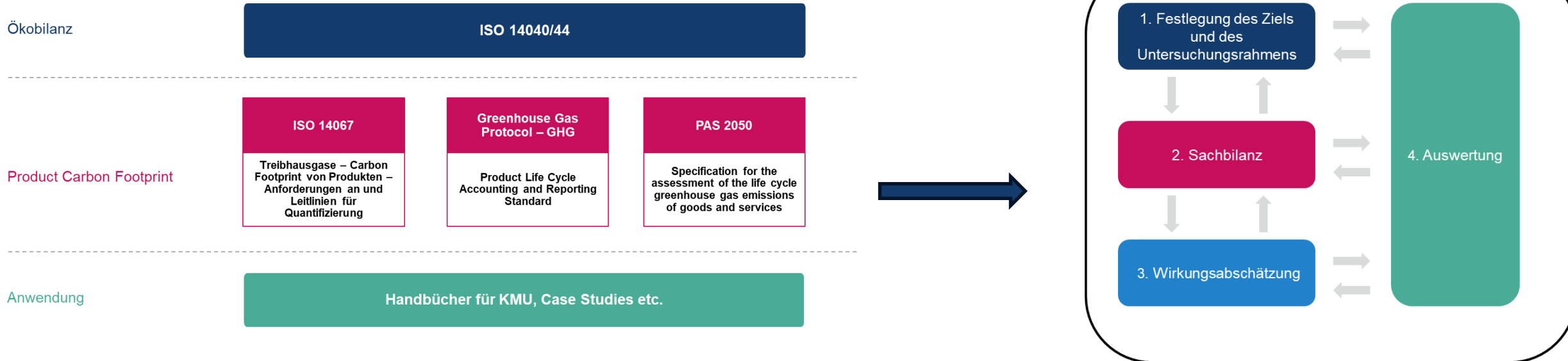
Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

Übersicht



Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 1 - Systematisierung rechtlicher Vorgaben, Berechnungsvorschriften und Reporting-Standards



[ISO 14040, S. 17]

Schritte:

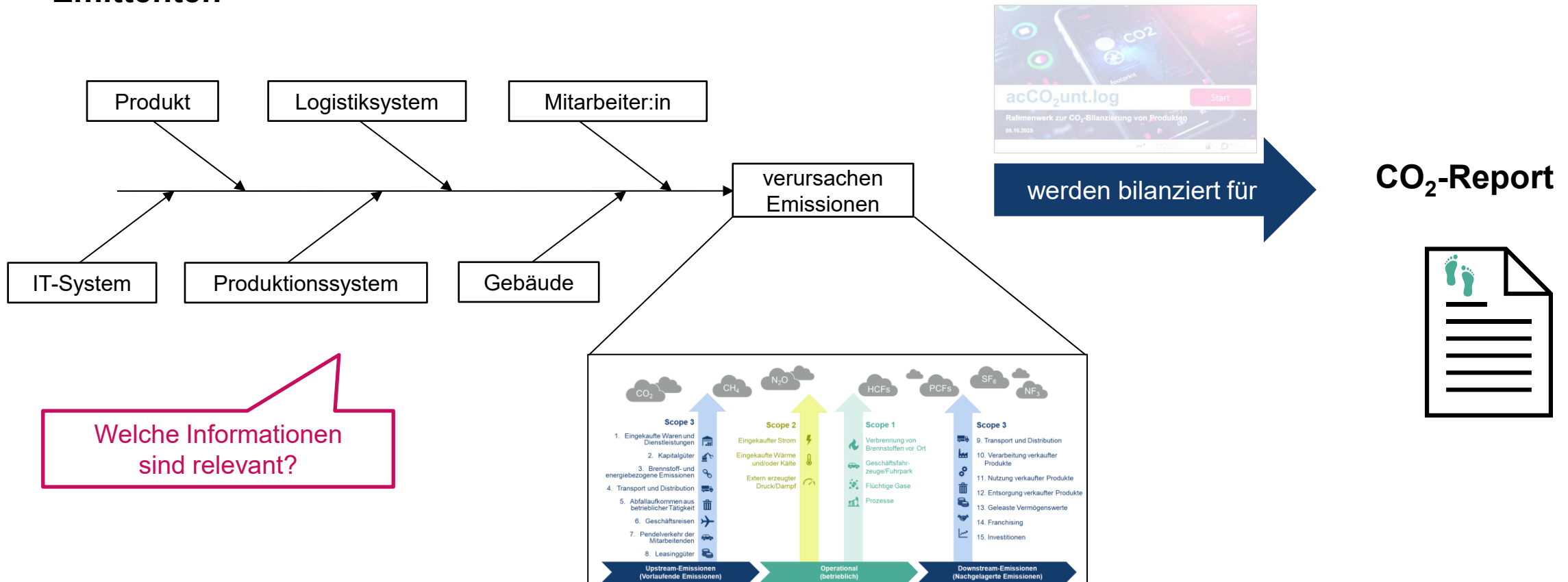


Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 2 - Informationsbedarfe für die CO₂-Bilanzierung



Emittenten



Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

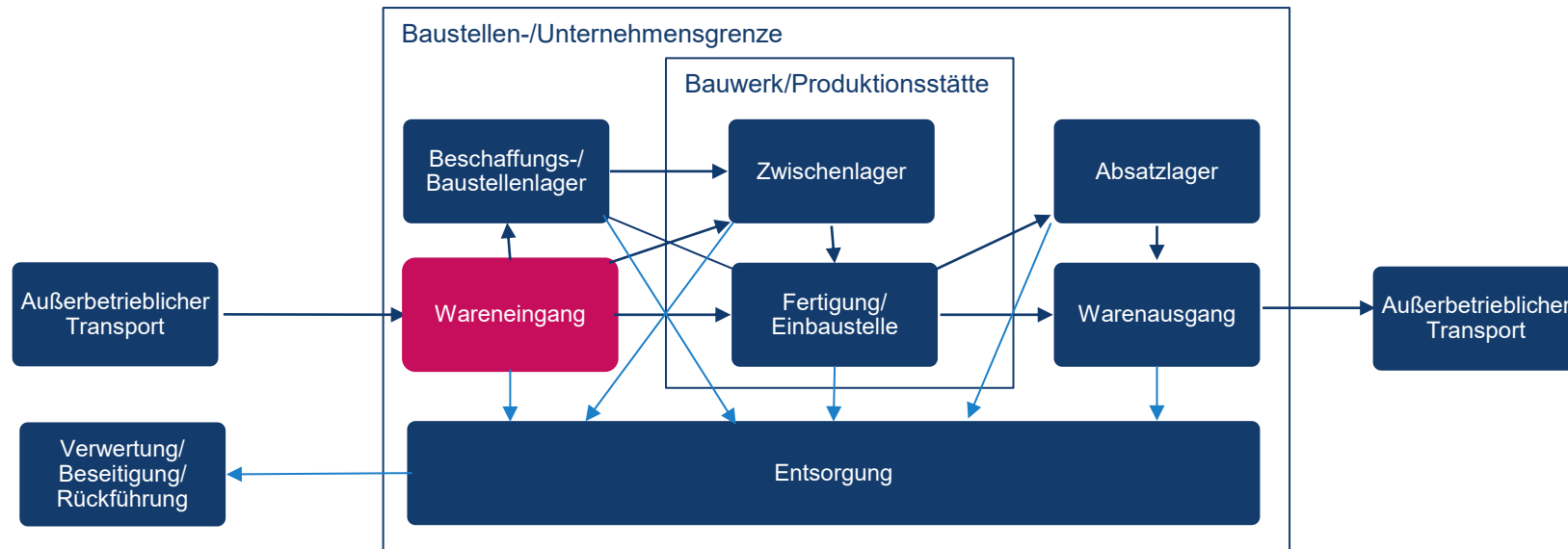
AS 3 - Modellierung des prozessbegleitenden Informationsflusses



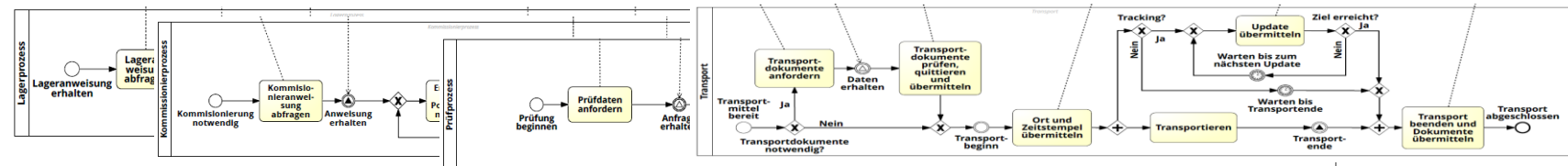
Prozesskette



Prozesslandschaft



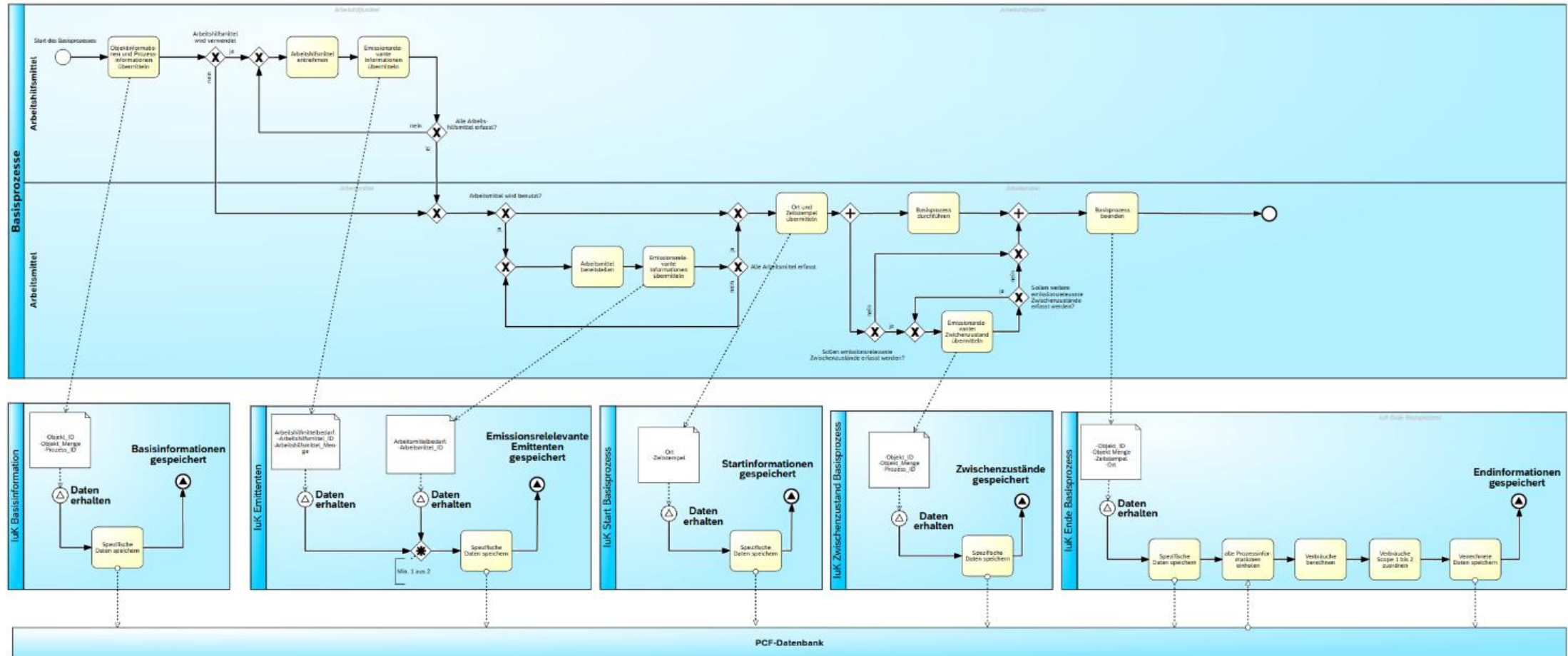
Prozessbeschreibung



[simject](#) (Gutfeld et al. 2015), [SimCast](#) (Gliem et al. 2019), [BIMlog](#) (Stolipin et al. 2020), [dataject.log](#) (Gliem et al. 2023)

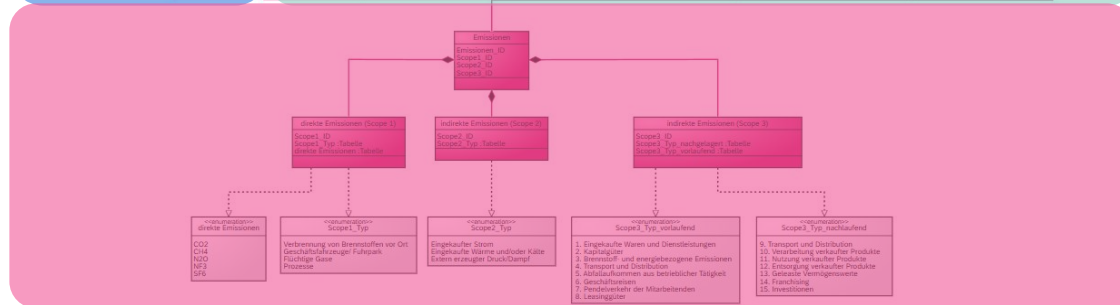
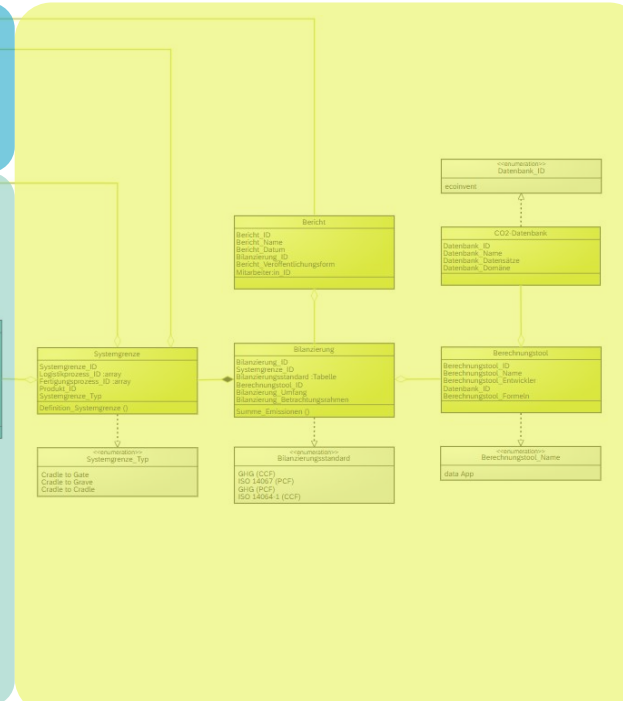
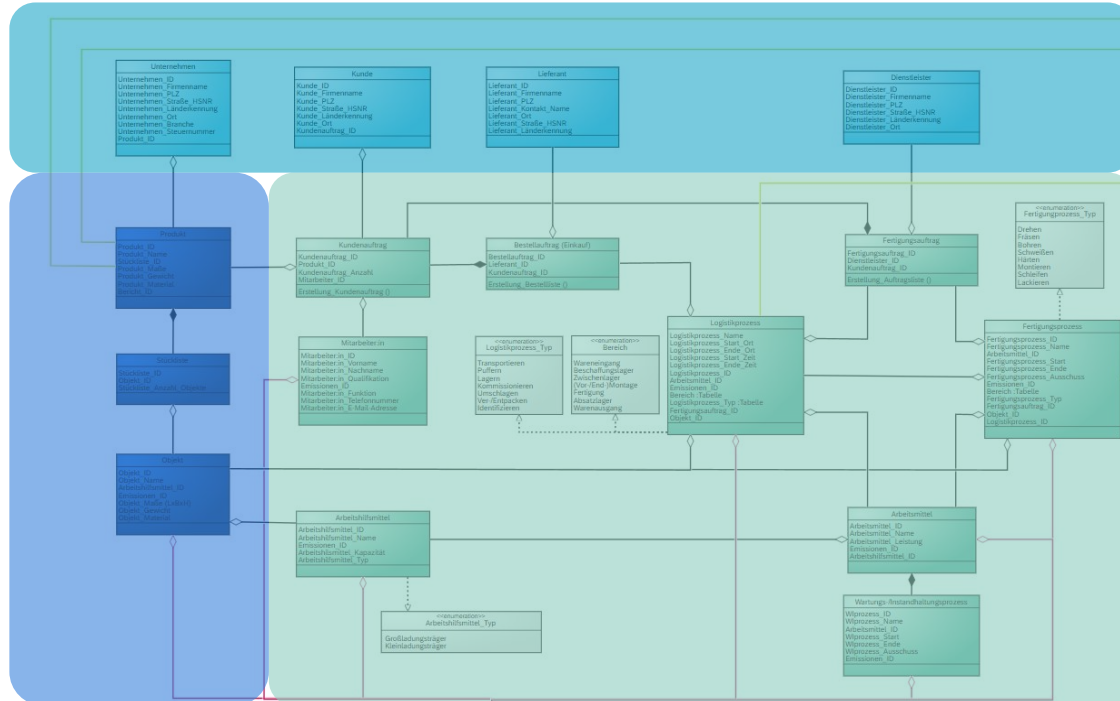
Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 3 - Modellierung des prozessbegleitenden Informationsflusses



Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 4 - Entwicklung eines Informationsmodells zur CO₂-Bilanzierung



Fertigung

Material

Scope

CO₂-Reporting

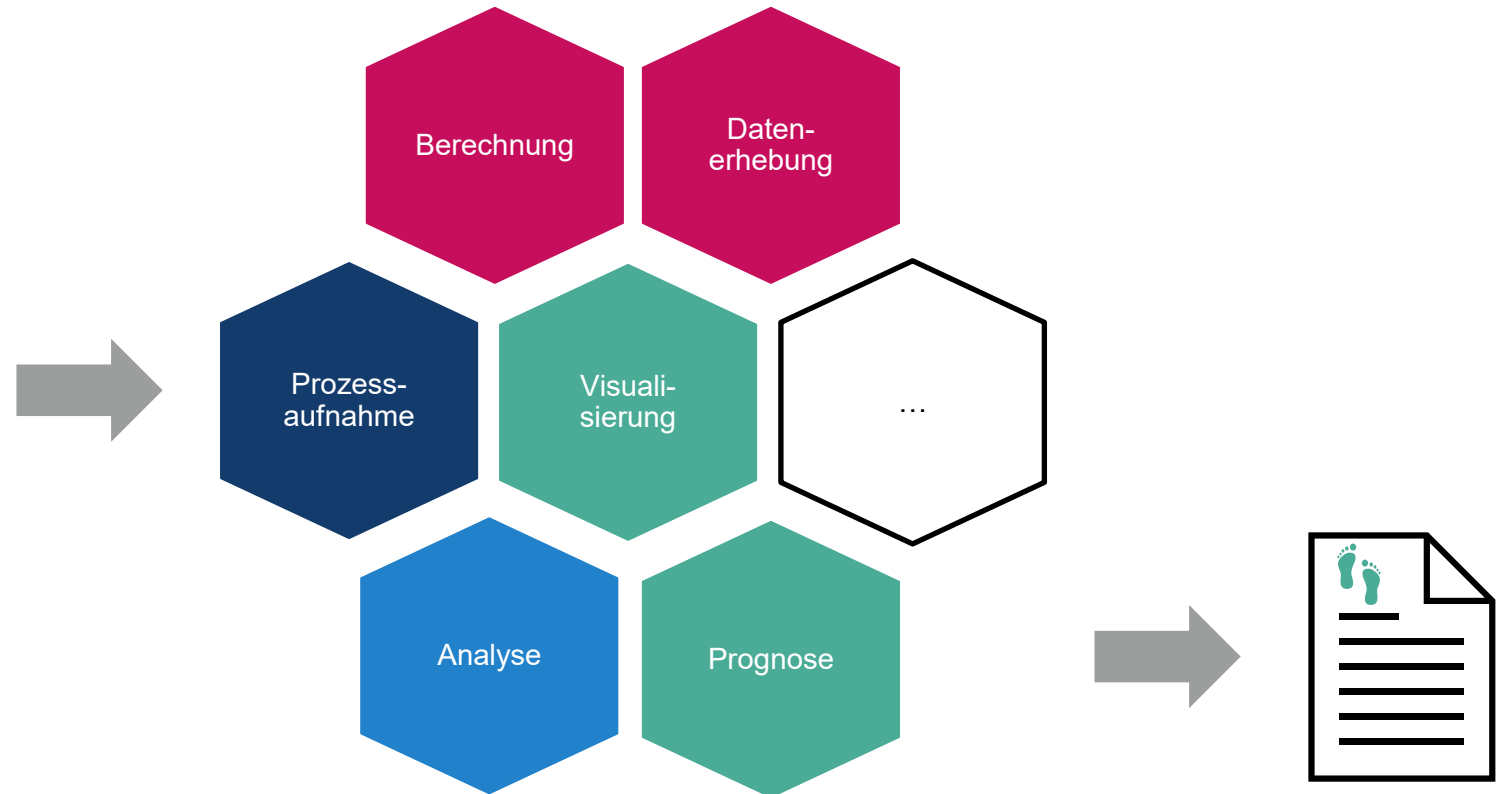
Stakeholder

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 5 - Konzeption einer IT-Plattform mit interoperablen PCF-Services

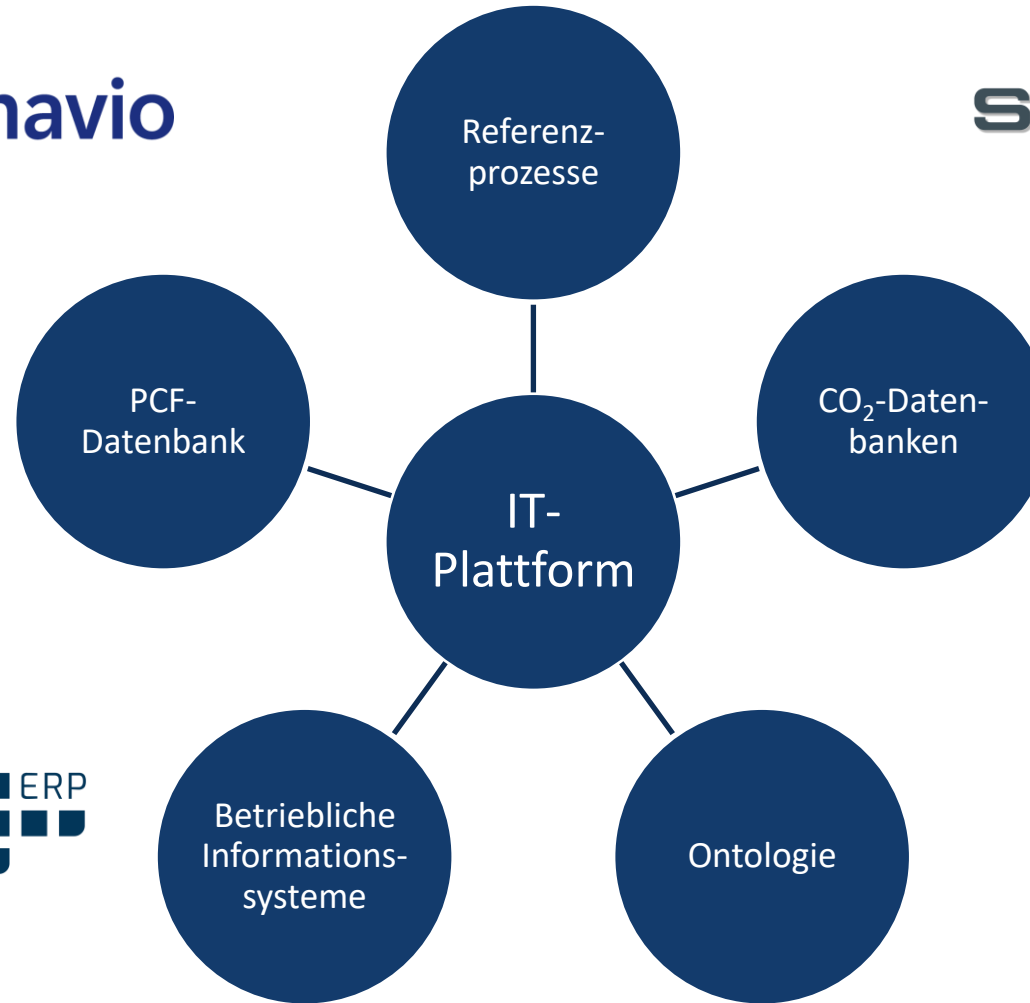


Umfang der IT-Plattform



Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 5 - Konzeption einer IT-Plattform mit interoperablen PCF-Services



Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 6 - Entwicklung eines Demonstrators



Entwicklungsstand UI

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen: Bereiche/Prozesse bearbeiten

Bereich auswählen: Wareneingang

Wareneingang

Prozess
<input type="checkbox"/> Außerbetrieblicher Transport
<input type="checkbox"/> Puffern
<input type="checkbox"/> Umschlagen (Entladen)
<input type="checkbox"/> Transportieren
<input type="checkbox"/> Entpacken
<input type="checkbox"/> Prüfen
<input type="checkbox"/> ?

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen: Emittenten manuell hinzufügen

Bereich auswählen: Fertigung & Montage

Prozess auswählen: Prüfen

Emittent benennen:

Faktor eingeben: 0 Einheit angeben:

Emittent hinzufügen | Tabelle aktualisieren

Übersicht Emittenten

Bereich	Prozess	Emittent
<input type="checkbox"/> Wareneingang	Transportieren	Lagerbetrieb
<input type="checkbox"/> Wareneingang	Transportieren	Fordertechnik
<input type="checkbox"/> Verpackung	Puffern	Karton
<input type="checkbox"/> Verpackung	Puffern	Verpackungsproz
<input type="checkbox"/> Warenausgang	Puffern	Bereitstellung
<input type="checkbox"/> Warenausgang	Entpacken	Bereitstellung

Produkt Test 1

Produktname	P 1
Produkttyp	Typ P-1
Hersteller	Manu 1
Produktionsstandort	Ort 1
Produktversion	1.1
PCF-ID	111
Erstellungsdatum	10.02.2026

Systemgrenze: Cradle to Cradle

Ziel: Ermittlung des Product Carbon Footprint zur Bereitstellung von CO₂e-Informationen für Kunden, interne Produktoptimierung und Nachhaltigkeitsberichterstattung.

Gesamtmenge CO₂ Äquivalent: 384.4 kg

Verteilung CO₂Äq nach Bereichen

Bereich	CO ₂ Äquivalent in kg
Fertigung/Mechanik	52.80
Material	62.52
Testbereich	12.04
Wareneingang	257.04

Verteilung CO₂Äq nach Logistik, Material und Fertigung

Kategorie	CO ₂ Äquivalent in kg
Fertigung/Mechanik	52.80
Material	62.52
Logistik	1.49

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

AS 7 - Evaluation anhand exemplarischer Anwendungsszenarien



Siemens AG

N+P
Informationssysteme
GmbH

Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes

Vorgehen im Projekt



Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen



Entwicklung eines Services zur PCF-Berechnung
in der Unikat- und Kleinserienfertigung

acCO₂unt.log

16.03.2026

- **Vortragende:**

- Jonas Kretzschmar (SIEMENS AG)
- Adrian Rössl (Westfälische Hochschule Zwickau)

- **Ziel des Projekts acCO₂unt.log:**

Konzeption einer IT-Plattform mit interoperablen Product Carbon Footprint Services zur Datenerfassung und -analyse sowie zur Berechnung, Visualisierung und Prognose des CO₂-Fußabdrucks

Quelle: <https://www.uni-kassel.de/forschung/acco2untlog/startseite.html>

- PCF als zentrales Instrument zur Nachhaltigkeitsbewertung
 - Unikat- und Kleinserienfertigung:
 - hohe Varianz
 - geringe Standardisierung
 - begrenzte Datenverfügbarkeit
- ➔ Bedarf an einem angepassten, praxisnahen Service

Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks einer Schaltanlage

Werk für Kombinationstechnik Chemnitz

Businesses and Services of Siemens AG¹

Industrial Business

Digital Industries



Smart Infrastructure



Mobility



Siemens Healthineers²



Portfolio Companies



Siemens Advanta



Services

Siemens Financial Services



Siemens Real Estate



Global Business Services



¹ Reflects organizational structure as of September 30, 2023 | ² Publicly listed subsidiary of Siemens; Siemens' share in Siemens Healthineers is 75%

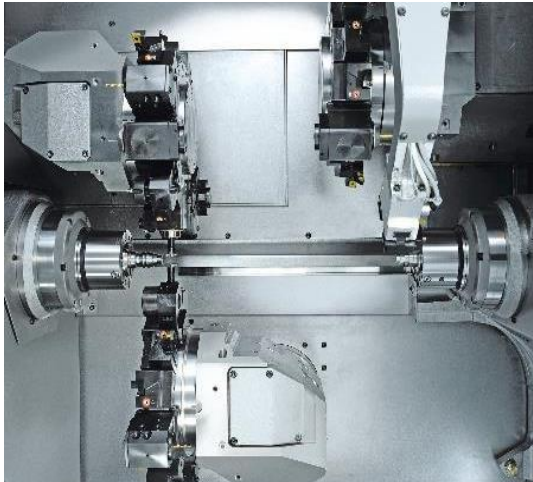
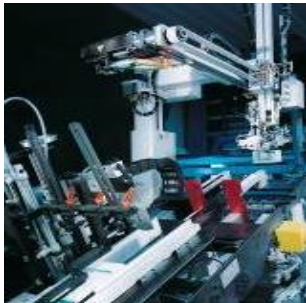
Siemens WKC – Werk für Kombinationstechnik Chemnitz

Elektrische Ausrüstungen für Maschinen- und Anlagenbau

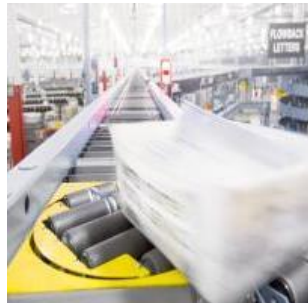
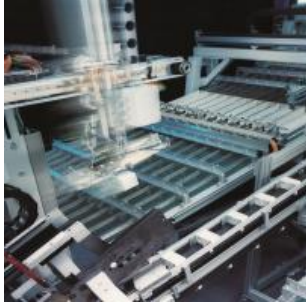
✓
Werkzeug-
maschinen



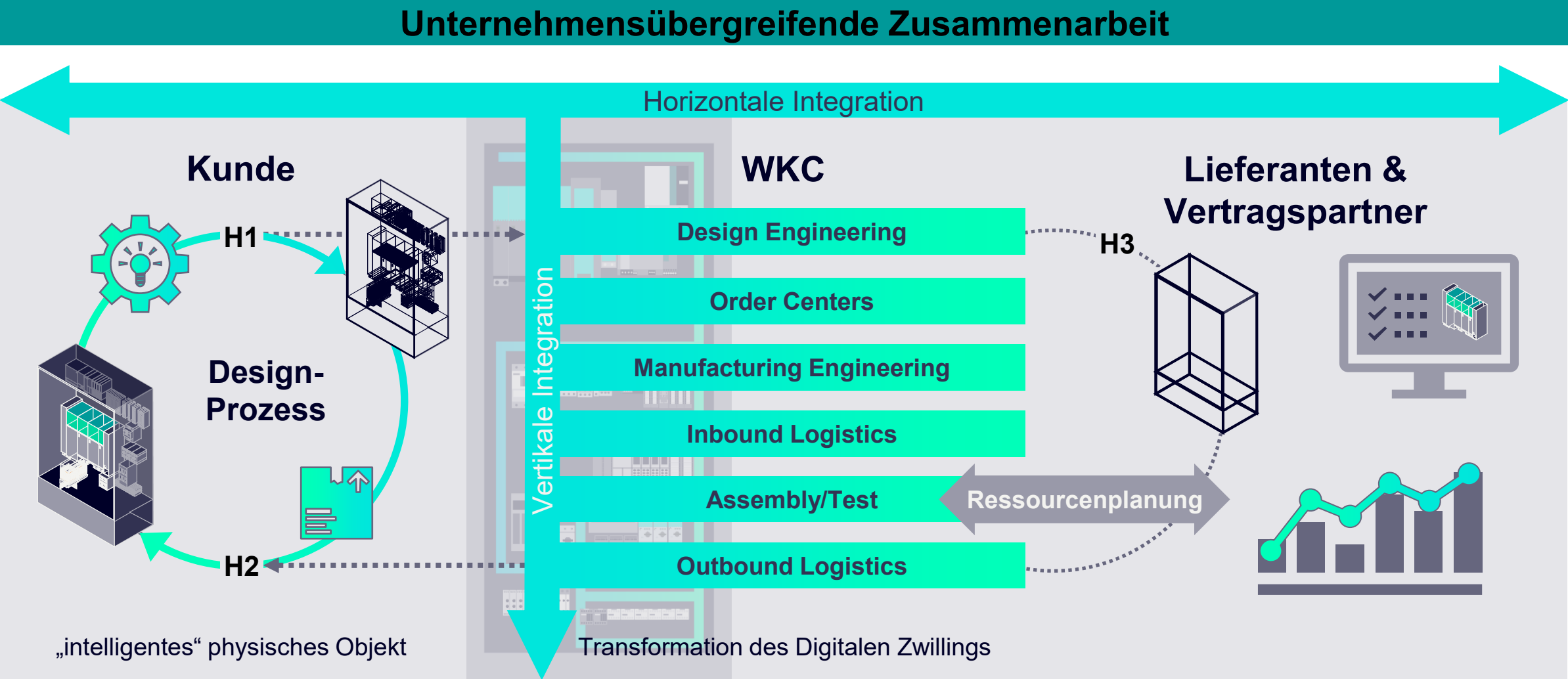
✓
Produktions-
maschinen



✓
Projekte
Automobil,
Logistik



Von der Kundenanforderung zum realen Objekt



Praxisbeispiel zu Umweltdaten für Arbeit und Material

Green Cabinet

Key environmental performance indicators

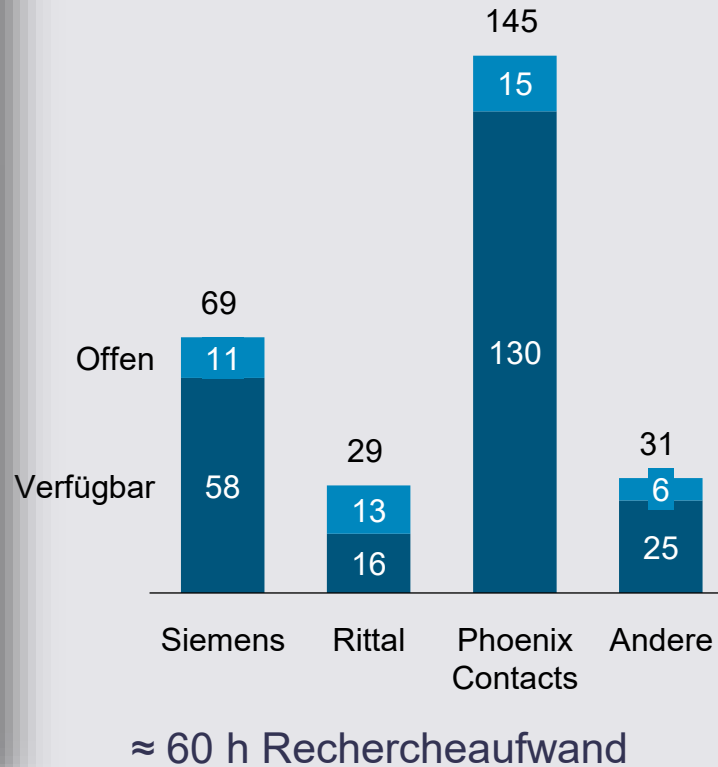
The following impact categories characterize the product's environmental footprint. They have been calculated with LCA methodology EF3.0; LCA tool: Green Digital Twin (GDT), Database: One Siemens LCA Database (based on MLC CUP 2023.2, formerly GaBi).

To ensure the high quality and completeness of the LCA results, Primary Data have been used whenever possible. Datasets for resources, such as electrical energy or natural gas, are chosen from the region where the device is produced and assembled. If primary data are not available, datasets reflecting state-of-the-art manufacturing technology are considered.

Impact Category	Unit	Total	Manufacturing	Distribution	Operation	End of Life
Acidification	Mole of H+ eq	3.59E-01	4.64E-02	2.29E-05	3.12E-01	4.13E-05
Climate change – total	kg CO2 eq	1.52E+02	7.42E+00	2.08E-02	1.44E+02	1.43E-01
Climate change – fossil	kg CO2 eq	1.50E+02	7.39E+00	2.06E-02	1.43E+02	1.43E-01
Climate change – biogenic	kg CO2 eq	1.32E+00	3.16E-02	8.80E-05	1.29E+00	4.14E-05
Ecotoxicity, freshwater – total	CTUe	1.19E+03	6.33E+01	1.94E-01	1.13E+03	6.52E-02
Eutrophication, freshwater	kg P eq	4.64E-04	4.53E-05	7.47E-08	4.18E-04	1.03E-07
Eutrophication, marine	kg N eq	7.65E-02	6.33E-03	7.27E-06	7.02E-02	1.34E-05
Eutrophication, terrestrial	Mole of N eq	8.04E-01	6.74E-02	8.74E-05	7.36E-01	1.71E-04
Human toxicity, cancer – total	CTUh	3.51E-08	2.61E-09	4.01E-12	3.25E-08	3.22E-12
Human toxicity, non-cancer – total	CTUh	1.32E-06	1.33E-07	2.17E-10	1.19E-06	1.76E-10
Ionising radiation, human health	kBq U235 eq	7.01E+01	3.94E-01	7.72E-05	6.97E+01	2.97E-03
Land Use	dimensionless (pt)	9.57E+02	2.27E+01	1.16E-01	9.35E+02	4.60E-02
Ozone depletion	kg CFC-11 eq	4.99E-09	2.90E-09	2.05E-15	2.09E-09	9.59E-14
Particulate matter	Disease incidences	3.10E-06	5.07E-07	1.60E-10	2.59E-06	2.95E-10
Photochemical ozone formation, human health	kg NMVOC eq	2.09E-01	1.90E-02	1.96E-05	1.90E-01	3.60E-05
Resource use, fossils	MJ	2.68E+03	1.01E+02	2.74E-01	2.58E+03	1.41E-01
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	9.08E-04	8.69E-04	2.12E-09	3.90E-05	1.88E-09
Water use	m³ water eq deprived water	3.38E+01	1.69E+00	2.34E-04	3.21E+01	1.41E-02

Materialanteil

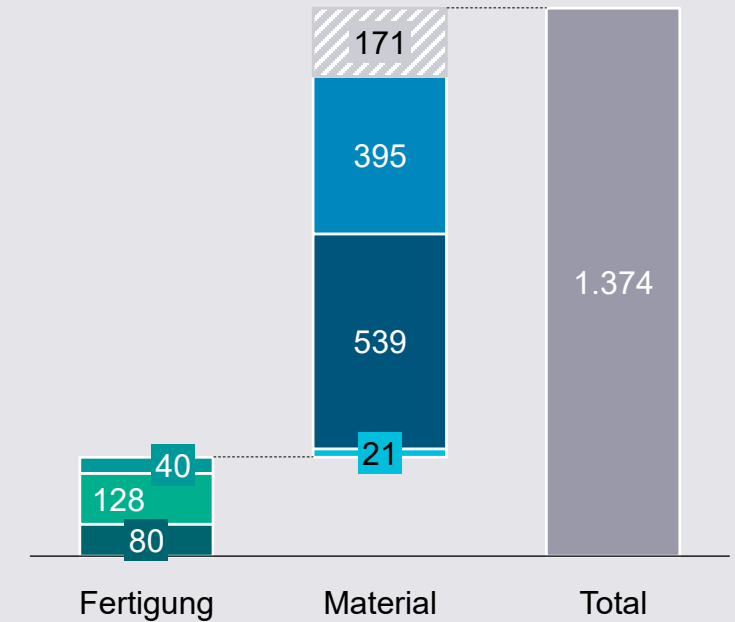
Verteilung der verfügbaren CO2-Werte für Bauteile je Hersteller



Arbeitsanteil

$\frac{\text{Energieverbrauch 2024} \times \text{CO2 Faktor}}{\text{Arbeitsstunden 2024}}$

CO2-Fußabdruck für Arbeit und Material in [kgCO2eq]



Anforderung der Siemens AG - Werk für Kombinationstechnik

1 Praxistauglicher Umgang mit der Komplexität unserer Vorgänge

2 Ansätze aufbauend auf vorhandene Datenstrukturen

3 Orientierung im Spannungsfeld zwischen Messbarkeit, Regulatorik und Kundennutzen

4 Ermittlung der passenden Abstraktionsebene

Kontakt

Herausgeber: Siemens Werk für Kombinationstechnik

Jonas Kretzschmar

Business Process Architect

DI MC MF WKC DAR 1

Clemens-Winkler-Straße 3

09116 Chemnitz

Deutschland

Mobil +49 174 4910115

E-Mail jonas.kretzschmar@siemens.com

Vorgehen & Grundkonzept des Services

- Initialer Versuch möglichst detailgetreuer Modellierung
- Abgleich mit vorhandenen Daten
- Datenerhebung, Abschätzung Aufwand

- Grundkonzept:



Systemgrenzen & Annahmen

- Datenzulauf von Lieferanten eingeplant
- Aufteilung in Bereiche
- „Runterrechnen“ auf einzelne Aufträge
- Referenzprozesse reduzieren Eingaben

Prozess
Außerbetrieblicher Transport
Puffern
Umschlagen (Entladen)
Transportieren
Entpacken
Prüfen

Aktueller Entwicklungsstand

- GUI für Nutzerinteraktion
- Anlegen und Einbinden von Daten und Datenquellen
- Ausgabe von Teilergebnissen
- Erstellen und Bearbeiten eines Reports
- Zuweisen von Emittenten
- Verrechnung von Verbräuchen und CO₂-Äquivalenten



PCF-Berechnung aCO₂unt.log

Aktion auswählen
Report fertigstellen

Bericht auswählen
Testbericht1

Reportname
Testreport 2.0

Systemgrenze wählen
Cradle to Cradle

Ziel eingeben
Ermittlung des Product Carbon Footprint zur Bereitst.

Feld	Angabe
Produktname	Testprod
Produkttyp	Test1
Hersteller	Test AG
Produktionsstandort	Testhausen
Produktversion	Test 1.0
PCF-ID	4242021
Erstellungsdatum	09.02.2026

Angaben übernehmen **Vorschau erzeugen**

PCF-Berechnung aCO₂unt.log

Aktion auswählen
Referenzwerte suchen

Suche:
Lkw-Diesel-7.5-12l-DE-

Jahr auswählen
2030

Umrechnungsfaktor für Auswahl: 0.129 kg CO₂ Äq. / 1 tkm Gütertransport-Dienstleistung

Heading text	Link
Lkw-Diesel-7.5-12l-DE-2030; Durchschnittswert, 2,46t	https://data.probas.umweltbundesamt.de/resource/datasstocks/ebec4288-5f27-4d18-8e2d-c98e985cd5a5/processes/937ef117-c0e5-42eb-9298-fe28c92a8e1f?format=html&lang=de&version=02-44-152
Lkw-Diesel-7.5-12l-DE-2030; Durchschnittswert, 2,46t	https://data.probas.umweltbundesamt.de/resource/datasstocks/ebec4288-5f27-4d18-8e2d-c98e985cd5a5/processes/8bde8146-0a84-4a37-9022-6ab1058096c6?format=html&lang=de&version=02-44-152

Showing 1 to 2 of 2 entries
Previous 1 Next

Berechnungslogik

- Berechnung der CO2-Äquivalente mit entsprechendem Faktor
- Zusammenfassen des Verbrauchs pro Bereich
- Festlegung der Anteile des Auftrags von Gesamtheit



<input type="checkbox"/>	Bereich	Bezeichnung	CO2Äquivalent in kg
<input type="checkbox"/>	Material	SCHRANK_VX	261.2
<input type="checkbox"/>	Material	SEITENWAND_VX	147.8
<input type="checkbox"/>	Material	SOCKEL_ELEMENTE	27.7
<input type="checkbox"/>	Material	LEISTUNGSSCHALTER_2.8.4A	2.68
<input type="checkbox"/>	Wareneingang	Einlagern	0.48
<input type="checkbox"/>	Material	SINAMICS_CONTROL UNIT	61.1
<input type="checkbox"/>	Material	SICHERUNG_NH	1.42
<input type="checkbox"/>	Fertigung/Mechanik	Ametee	0.010000000000000002
<input type="checkbox"/>	Fertigung/Mechanik	Aglox	0.040000000000000001
<input type="checkbox"/>	Warenausgang	Bereitstellung für LKW	0.48

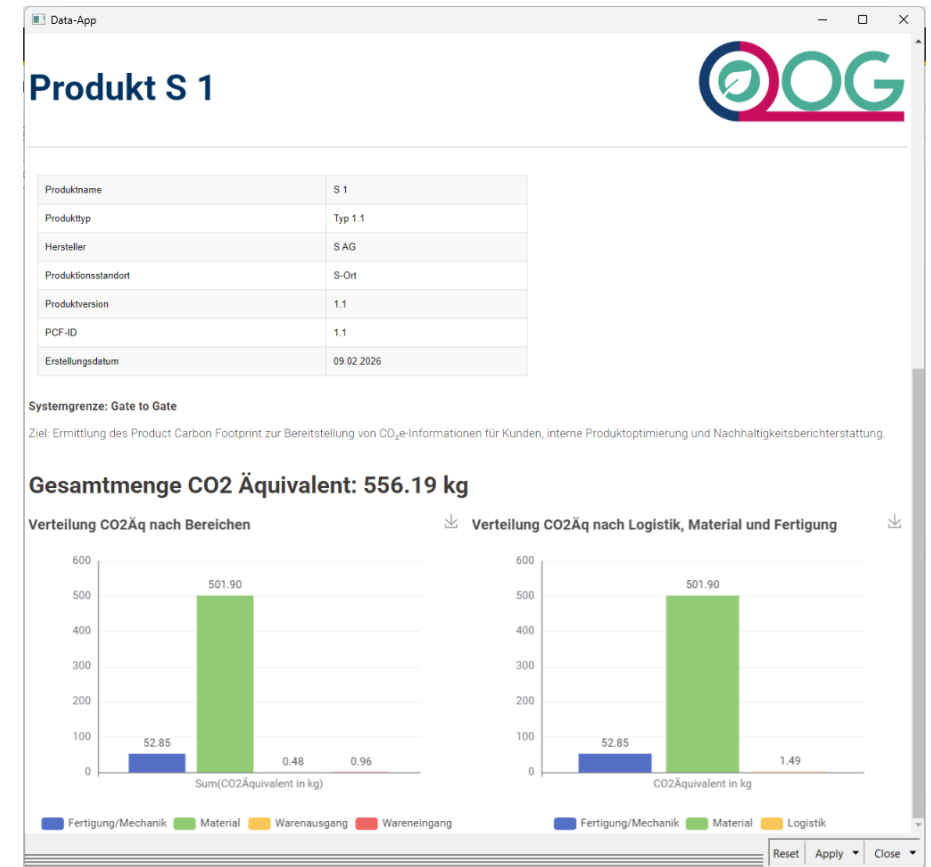
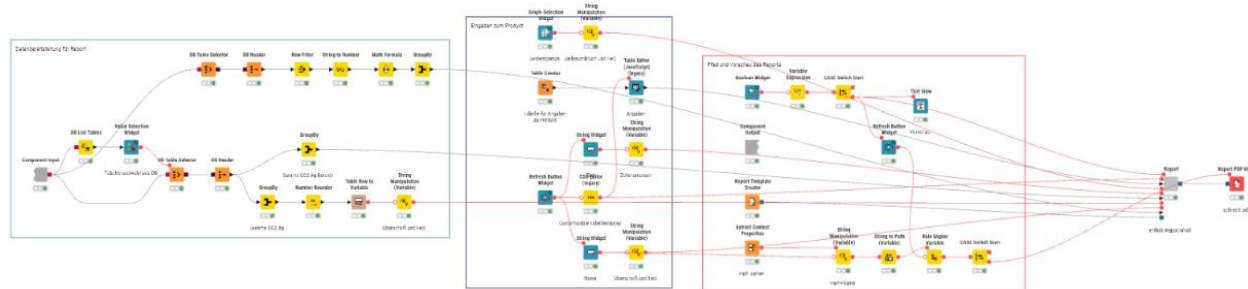
**Gesamtmenge CO2 Äquivalent:
2361.5 kg CO2e**

Teil 2, Adrian Rössl: Entwicklung des Services & aktueller Stand



Ergebnis der PCF-Berechnung

- Gesamtwert CO2 Äquivalent
- Reportseite mit Informationen
- Verteilung über Unternehmensbereiche



Fazit & Ausblick

- WIP!
 - Erste Berechnungen möglich
 - Noch nicht für den operativen Einsatz geeignet
-
- Ausbau des generalistischen Ansatzes
 - Abstufung notwendig, da Detailtreue unrealistisch
 - Ergebnisinterpretation in Report
 - Vereinfachung/Minimierung der Eingaben → Anwenderfreundlichkeit



Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen



CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck

Björn Schuster | Prokurist, Bereichsleiter Business Development | N+P Informationssysteme GmbH
17. Februar 2026



Agenda

- 1 Kurzvorstellung N+P**
- 2 Wie unterstützt Digitalisierung in der Nachhaltigkeit**
- 3 Automatisierte Erfassung von CO2-Äquivalenten**
- 4 Verbindung von automatisch erfassten Werten mit manuellen Werten**

Agenda

- 1 Kurzvorstellung N+P
- 2 Wie unterstützt Digitalisierung in der Nachhaltigkeit
- 3 Automatisierte Erfassung von CO₂-Äquivalenten
- 4 Verbindung von automatisiert erfassten Werten mit manuellen Werten

Wir sind Digitalisierungspartner und Familienunternehmen – ohne Fremdinvestoren

Wofür wir stehen

Digitalisierung ist Vertrauenssache!

Seit 1990 sind wir loyaler Partner für unsere über 2.000 Kunden. Dabei bauen wir auf das Wissen von über 200 hochengagierten Team-Mitgliedern. Als 100 % Familienunternehmen, ohne Investoren, sind wir ein **verlässlicher Partner für den Mittelstand**.



Unabhängigkeit unsere **strategische Ausrichtung kontinuierlich fortzusetzen**



Orientierung am langfristigen Kundenerfolg statt Blick auf den schnellen Exit



Mut in **neue Themen und in neue Technologien** zu investieren



Stabilität von Produktstrategie und Ansprechpartnern



Jens Hertwig
Geschäftsführender
Gesellschafter



Paul Hertwig
Geschäftsführender
Gesellschafter



Till Hertwig
Gesellschafter, Prokurist
Strategie & Plattform

N+P ist ein stabiles mittelständisches Unternehmen mit langjähriger Erfahrung und als flexibler Partner deutschlandweit vor Ort

Aufstellung



> 200 Team-Mitglieder



7 Standorte



Markterfahrung
seit 1990



~ 35 MEUR Umsatz



Lösungen aus einer
Hand



Entwicklungscompetenz



Quelle: N+P

Unser Alleinstellungsmerkmal: Durchgängige Digitalisierungslösungen für die gesamte Kunden-Wertschöpfungskette

Gesamtportfolio



Digitale Fabrik

Digitale Transformation für die Industrie



IT-Service

Leistungsfähige IT-Infrastruktur



Digitales Gebäude

Digitale Transformation im Bauwesen

N+P unterstützt die digitale Transformation in der Industrie

Portfolio digitale Fabrik



Wir sind für unsere Industriekunden der kompetente **Digitalisierungspartner für die gesamte Wertschöpfungskette** von Konstruktion (CAD) über Fertigung (CAM), Planung (ERP) und Steuerung (MES) bis zum Datenmanagement (PDM/PLM). Mit dieser Aufstellung sind wir im deutschsprachigen Raum einzigartig.



Agenda

- 1 **Kurzvorstellung N+P**
- 2 **Wie unterstützt Digitalisierung in der Nachhaltigkeit**
- 3 **Automatisierte Erfassung von CO2-Äquivalenten**
- 4 **Verbindung von automatisiert erfassten Werten mit manuellen Werten**

Der DNK – 20 Kriterien und ausgewählte Leistungsindikatoren

Nachhaltigkeitskonzept

Strategie

Kriterien 1-4

1. Strategische Analyse und Maßnahmen
2. Wesentlichkeit
3. Ziele
4. Tiefe der Wertschöpfungskette

Prozessmanagement

Kriterien 5-10

5. Verantwortung
 6. Regeln und Prozesse
 7. Kontrolle
 8. Anreizsysteme
 9. Beteiligung von Anspruchsgruppen
 10. Innovations- und Produktmanagement
- Digitale Prozesse und Workflows in den Kernsystemen**

Nachhaltigkeitsaspekte

Umwelt

Kriterien 11-13

11. Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen
12. Ressourcenmanagement
13. Klimarelevante Emissionen

Automatisierte Erfassung von Verbräuchen (direkt und indirekt)

Gesellschaft

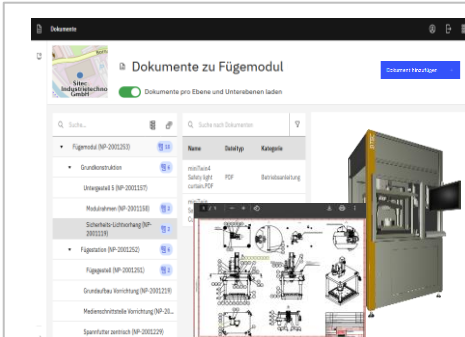
Kriterien 14-20

14. Arbeitnehmerrechte
15. Chancengerechtigkeit
16. Qualifizierung
17. Menschenrechte
18. Gemeinwesen
19. Polit. Einflussnahme
20. Gesetzes-/Richtlinienkonformes Verhalten

Der DNK ist hinterlegt mit 16 EFFAS- bzw. 28 GRI-Leistungsindikatoren (GRI SRS)

Quelle: <https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/de/>

Der digitale Zwilling basiert auf digitalen Informationen und Prozessen

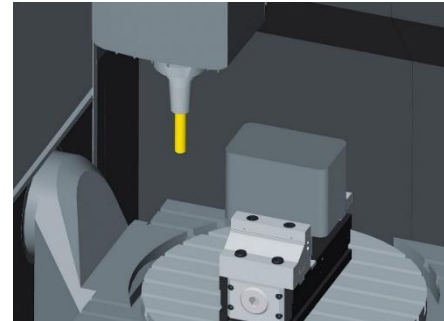


Dokumente zu Fügemodul

Dokumente pro Ebene und Unterbenen laden

Suche...	Suche nach Dokumenten		
Fügemodul NP-2002202	Name	Datentyp	Kategorie
Grundkonstruktion	mechanisch	PDF	Betriebsanleitung
Druckmaßstab 1:1 NP-2002202	3D-Modell	3D-Datei	
Multiviewer NP-2002202	3D-Modell	3D-Datei	
Sicherheitsanleitung NP-2002202	Text	PDF	
Fügestelle NP-2002202	3D-Modell	3D-Datei	
Grundriss-Vorrichtung NP-2002202	3D-Modell	3D-Datei	
Mechanische Vorrichtung NP-20...	3D-Modell	3D-Datei	
Spezialanweisung NP-2002202	Text	PDF	

Digitaler Zwilling eines spezifischen Produktes (Smart Connected Product)



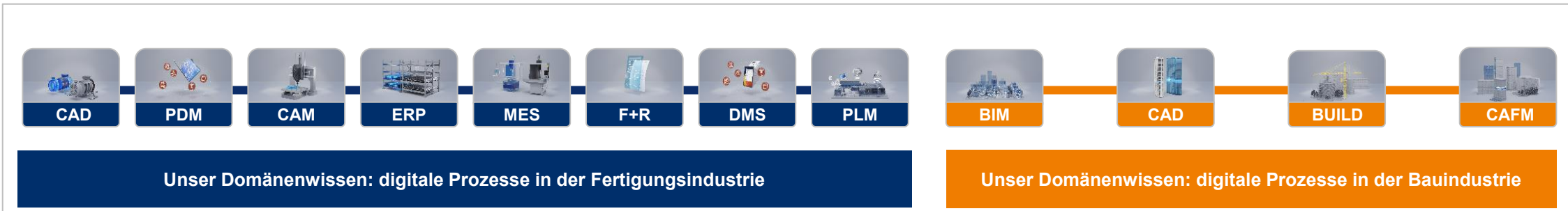
Digitaler Zwilling eines Fertigungsprozesses (Smart Connected Technology)



Digitaler Zwilling der Produktion/Fabrik (Smart Connected Shopfloor)

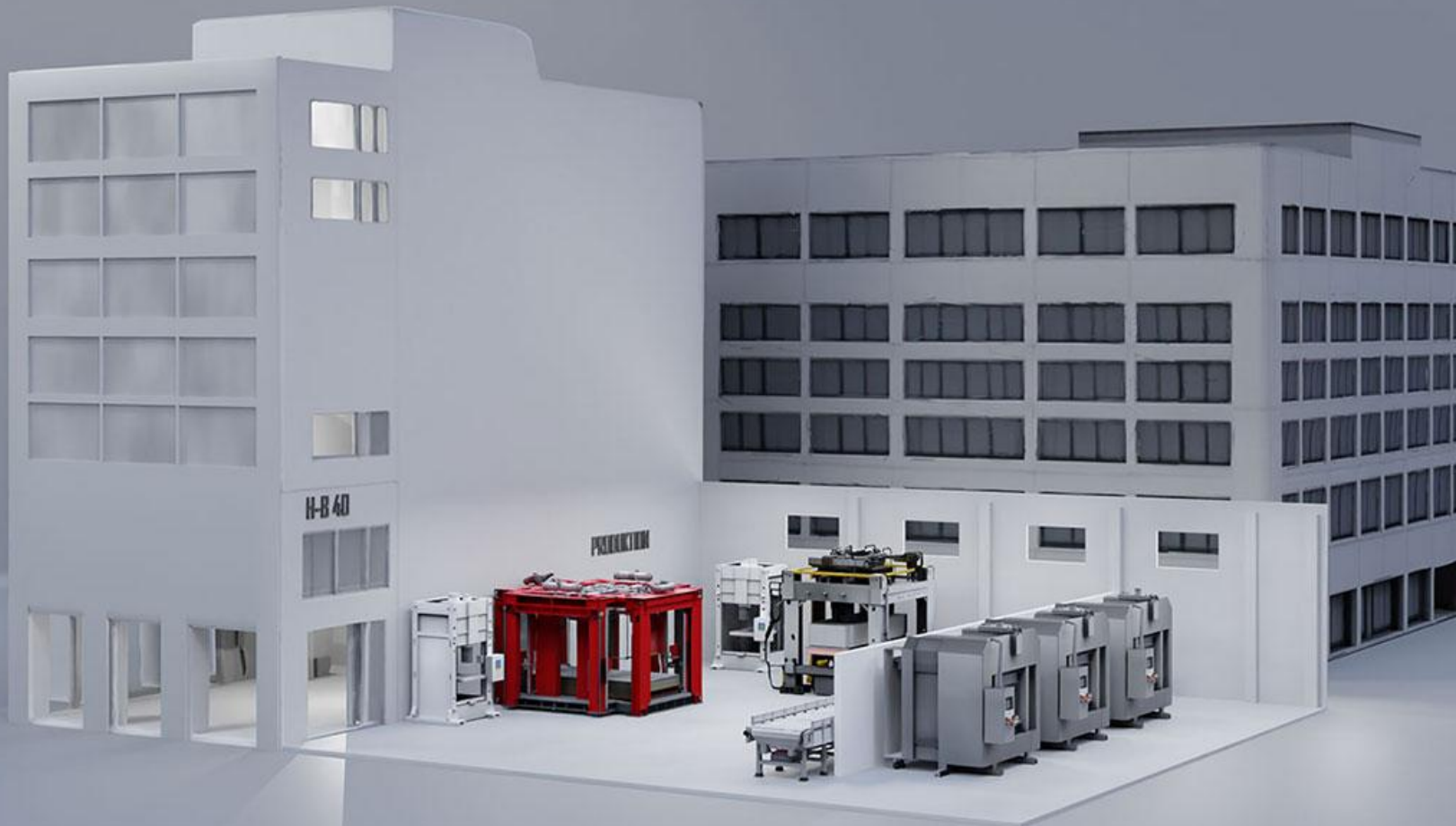


Digitaler Zwilling eines Gebäudes (Smart Connected Building)



Sichere und leistungsfähige IT-Infrastruktur





Verbindung aller Daten mit dem 3D-Modell + Übergreifende Services
Zugriff auf alle Informationen über 1 Oberfläche (Single pane of glass)



ERP-System



PLM-System



F+R-System



MES-System



Ticket-System



Andere Business-
Systeme

Agenda

- 1 **Kurzvorstellung N+P**
- 2 **Wie unterstützt Digitalisierung in der Nachhaltigkeit**
- 3 **Automatisierte Erfassung von CO₂-Äquivalenten**
- 4 **Verbindung von automatisch erfassten Werten mit manuellen Werten**

Digitalisierte Fachprozesse und der digitale Zwilling – Schlüssel für **Transparenz, Effizienz** und **neue Geschäftsmodelle**



Fertigung

Produktionsprozesse transparent überwachen
und optimieren



Maschinen- & Anlagenbau

Serviceprozesse digitalisieren und
Kundenzufriedenheit erhöhen

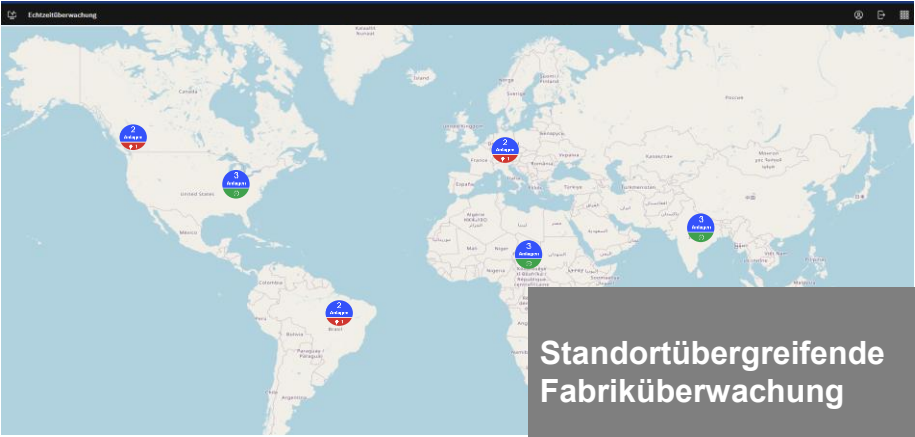


Gebäudebetreiber

Energieeffizienz steigern und
Betriebssicherheit gewährleisten

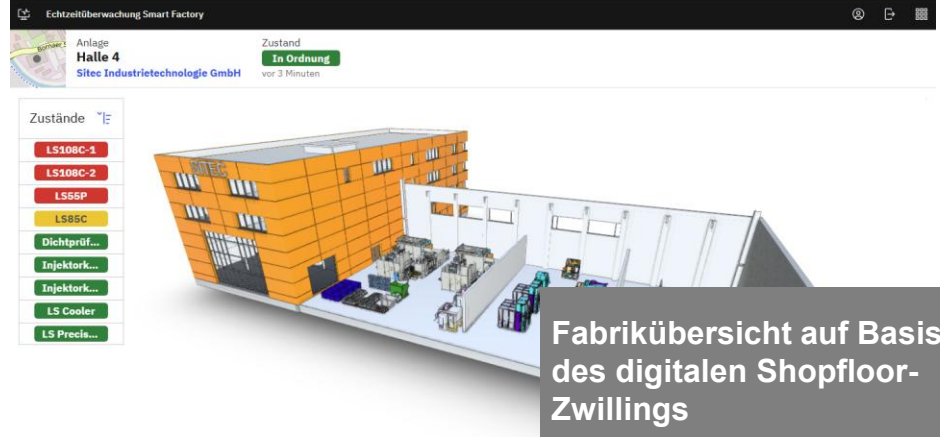
- Einklang mit **europäischen Werten** (Datenschutz/Datenverarbeitung)
- **Interoperabilität** durch Nutzung von Standards und Open Source Technologien
- Nutzung eines **Rechenzentrums in Deutschland**

Der digitale Zwilling ermöglicht Fertigungsunternehmen neue Geschäftsmodelle zu kreieren



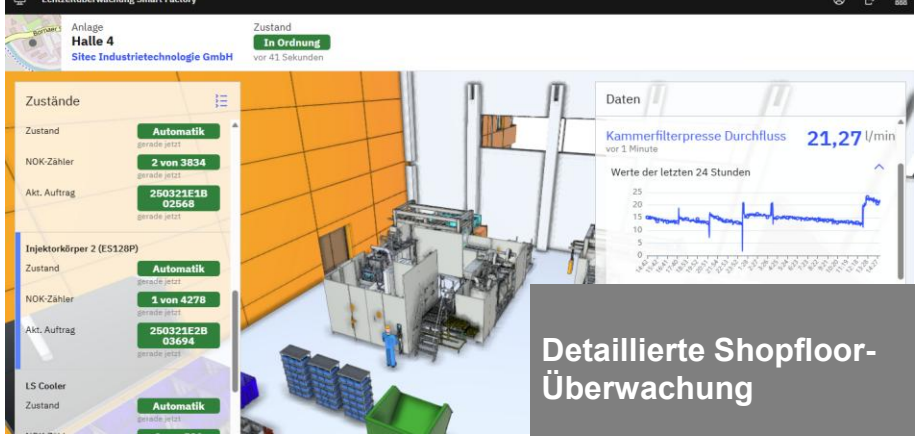
The screenshot shows a world map with several circular markers indicating factory locations across North America, Europe, and Asia. The interface is titled 'Echtzeitüberwachung'.

Standortübergreifende Fabriküberwachung



The screenshot displays a 3D perspective view of a factory building. On the left, there is a list of machine states with color-coded indicators: LS108C-1 (red), LS108C-2 (red), LS55P (red), LS85C (yellow), Dichtprüf... (green), Injektork... (green), Injektork... (green), LS Cooler (green), and LS Precia... (green). The top right shows the plant status as 'In Ordnung' (In Order) for 'Halle 4' at 'Sitec Industrietechnologie GmbH'.

Fabrikübersicht auf Basis des digitalen Shopfloor-Zwilling



The screenshot shows a detailed view of a shop floor. On the left, there are panels for machine status (e.g., 'Automatik', 'NOK-Zähler', 'Akt. Auftrag') for various components like 'Injektorkörper 2 (ES128P)' and 'LS Cooler'. In the center, a line graph shows 'Kammerfilterpresse Durchfluss' at 21,27 l/min. The background features a 3D model of the factory interior.

Detaillierte Shopfloor-Überwachung

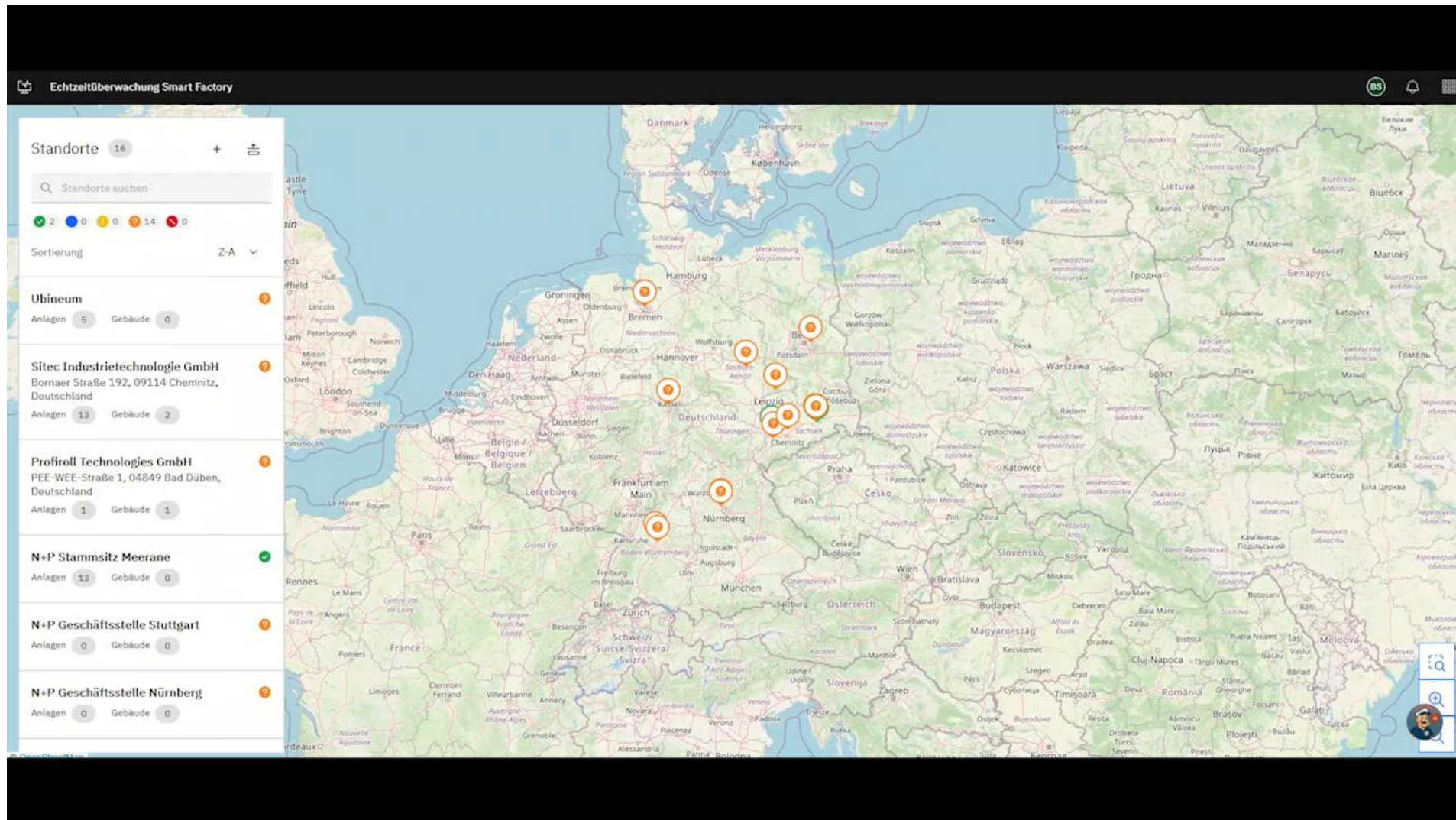


The screenshot displays an energy control dashboard. It includes a search bar for meters, a list of meter IDs and names (e.g., 'H4 Brennerbessel', 'IK2-EC-gesamt'), and a bar chart showing energy consumption. A line graph on the right is labeled 'Verbrauchsverlauf'.

Energiecontrolling (Zähler und Medienverbräuche)



Transparenz durch einfacher Zugriff auf Echtzeitdaten



Energieverbräuche im Überblick







Energiecontrolling BS 🔔 ☰

Standorte

🏠 📄 🗺️

🔍 Standort suchen... Neuer Standort +

Liste Karte

	N+P Geschäftsstelle Berlin Wendenschloßstraße 324 12557 Berlin	→
	N+P Geschäftsstelle Dresden Gostritzer Straße 63 01217 Dresden	→
	N+P Geschäftsstelle Kassel Friedrich-Ebert-Straße 104 34119 Kassel	→
	N+P Geschäftsstelle Magdeburg Badepark 3 39218 Schönebeck (Elbe)	→
	N+P Geschäftsstelle Nürnberg Benno-Strauß-Straße 7/A 90763 Fürth	→
	N+P Geschäftsstelle Stuttgart Hofstattstraße 1	→

👤

Digitaler Produktpass : Demo

UI Carbon Footprint (basierend auf der Shopfloor-Überwachung und AAS)

The image shows a digital product pass interface. On the left, a 3D model of a factory floor is visible. The main interface displays energy consumption data for three components: 'elektr. Energie Roboter-Eingabe' (299,69 W), 'elektr. Energie Transportband' (1428,40 W), and 'elektr. Energie Waschmaschine 1' (33 Sekunden). A blue arrow points from the 'elektr. Energie Waschmaschine 1' data to the 'Digital Product Pass' section on the right. The 'Digital Product Pass' section shows the following information:

- Allgemein**
 - Name: AE Injektorkörper 2
 - Seriennummer: 1899-0000:00
 - Hersteller: SITEC Industrietechnologie GmbH
 - Bornauer Str. 192, 09114 Chemnitz
 - Baujahr: 2015
- CO₂**
 - CO₂-Wert (letzte 10 Minuten): 326g CO₂
 - CO₂-Wert (letzte 24 Stunden): 46.876g CO₂
 - CO₂-Emissionsfaktor: 363g CO₂/kWh

Quelle: N+P



Agenda

- 1 Kurzvorstellung N+P
- 2 Wie unterstützt Digitalisierung in der Nachhaltigkeit
- 3 Automatisierte Erfassung von CO2-Äquivalenten
- 4 Verbindung von automatisiert erfassten Werten mit manuellen Werten

Einfache manuelle Erfassung des CO2-Verbrauches vor Arbeitsschritten

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen
Bereiche/Prozesse bearbeiten

Bereich auswählen
Wareneingang

Aktualisieren

Markierte Zeilen löschen?

Als neuen Bereich anlegen?

Änderungen erfolgreich in Datenbank eingetragen

<input type="checkbox"/>	Prozess
<input type="checkbox"/>	Außerbetrieblicher Transport
<input type="checkbox"/>	Puffern
<input type="checkbox"/>	Umschlagen (Entladen)
<input type="checkbox"/>	Transportieren
<input type="checkbox"/>	Entpacken
<input type="checkbox"/>	Prüfen
<input type="checkbox"/>	?

Previous 1 Next

Reset Apply Close

- Bereiche werden standardmäßig mit den hier zu sehenden Referenz-Prozessen angelegt.
- Diese können beliebig bearbeitet werden, um unternehmenseigene Prozesse einzufügen bzw. irrelevante Prozesse zu entfernen.
- Außerdem können hier neue Bereiche angelegt werden.

Quelle: Westsächsische Hochschule Zwickau | Forschungsgruppe Industry Analytics - Adrian Rössl

Einfache manuelle Erfassung des CO2-Verbrauchs vor Arbeitsschritten

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen
Emittenten manuell hinzufügen

Bereich auswählen
Fertigung & Montage

Prozess auswählen
Prüfen

Emittent benennen:

Faktor eingeben: 0 **Einheit angeben:**

Übersicht Emittenten

<input type="checkbox"/>	Bereich	Prozess	Emittent	Faktor	Einheit	Anzahl
<input type="checkbox"/>	Wareneingang	Transportieren	Lagerbetrieb	0.4	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Wareneingang	Transportieren	Fördertechnik	0.4	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Verpackung	Puffern	Karton	0.03	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Verpackung	Puffern	Verpackungsprozess	0.01	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Warenausgang	Puffern	Bereitstellung	0.01	kg CO2Ä	?
<input type="checkbox"/>	Warenausgang	Entpacken	Bereitstellung	0.01	kg CO2Ä	?

Previous 1 2 Next

Markierte Zellen löschen?

Emittent hinzufügen Tabelle aktualisieren

Reset Apply Close

- Zu jedem Prozess können Quellen für Emissionen angegeben werden.
- Den Emittenten wird (wenn nötig) ein Faktor zur Umrechnung zugewiesen.

Quelle: Westsächsische Hochschule Zwickau | Forschungsgruppe Industry Analytics - Adrian Rössl

Einfache manuelle Erfassung des CO2-Verbrauches vor Arbeitsschritten

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen
Report bearbeiten

Aktion auswählen
Wert aus Emittenten anlegen

Vorhandenen Bericht ergänzen
Bericht neu anlegen

Bericht benennen
N+P Demo

Auswahl zu Bericht hinzufügen

Eingaben übernehmen

Emittenten für Produkt
Search:

<input type="checkbox"/>	Bereich	Prozess	Emittent	Faktor	Einheit	Anzahl
<input type="checkbox"/>	Wareneingang	Transportieren	Lagerbetrieb	0.4	kg CO2Ä/kWh	?
<input checked="" type="checkbox"/>	Wareneingang	Transportieren	Fördertechnik	0.4	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Verpackung	Puffern	Karton	0.03	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Verpackung	Puffern	Verpackungsprozess	0.01	kg CO2Ä/kWh	?
<input type="checkbox"/>	Warenausgang	Puffern	Bereitstellung	0.01	kg CO2Ä	?
<input checked="" type="checkbox"/>	Warenausgang	Entpacken	Bereitstellung	0.01	kg CO2Ä	?

Previous 1 2 Next

Reset Apply Close

- Über die Auswahlmöglichkeit in der Tabelle können Emittenten einem vorhandenen oder neu angelegtem Report zugeordnet werden.
- Analog können die ausgewiesenen Werte der bereits enthaltenen CO2-Äquivalente aus dem Material übernommen werden.

Quelle: Westsächsische Hochschule Zwickau | Forschungsgruppe Industry Analytics - Adrian Rössl

Einfache manuelle Erfassung des CO2-Verbrauchs vor Arbeitsschritten

PCF-Berechnung aCO2unt.log

Aktion auswählen
Report fertigstellen

Bericht auswählen
Testbericht1

Reportname
Produkt Test 1

Systemgrenze wählen
Cradle to Cradle

Ziel eingeben
Ermittlung des Product Carbon Footprint zur Bereitstell

Feld	Angabe
Produktname	P 1
Produkttyp	Typ P-1
Hersteller	Manu 1
Produktionsstandort	Ort 1
Produktversion	1.1
PCF-ID	111
Erstellungsdatum	10.02.2026

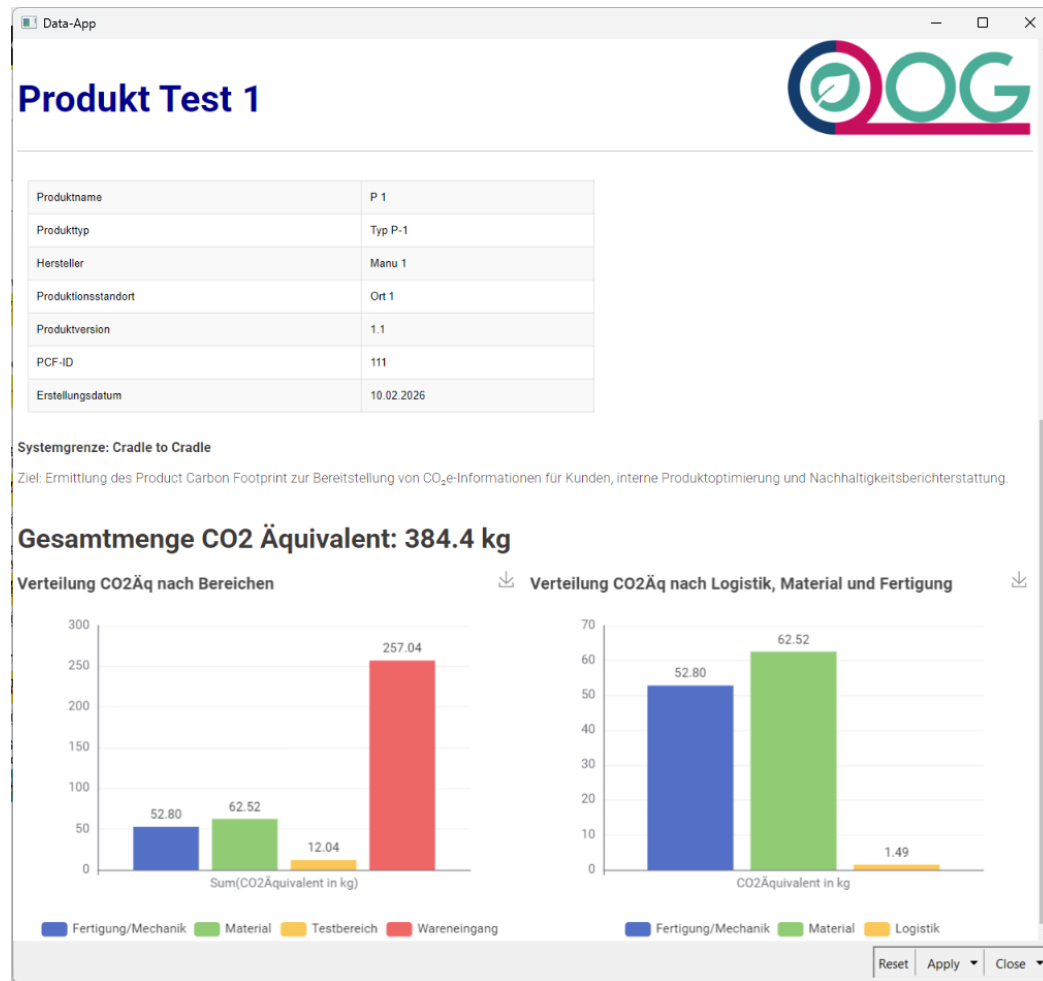
Angaben übernehmen Vorschau erzeugen

Reset Apply Close

- Letztendlich werden dem Report die produktbezogenen Daten hinzugefügt.
- Im Hintergrund werden die Daten aufsummiert und die Ergebnisse können in der Vorschau betrachtet werden.

Quelle: Westsächsische Hochschule Zwickau | Forschungsgruppe Industry Analytics - Adrian Rössl

Einfache manuelle Erfassung des CO2-Verbrauches vor Arbeitsschritten



- Vorschau PCF-Datenblatt zum Produkt
- Enthält produktbezogene Daten, Gesamtmenge an CO₂Äquivalent und 2 Diagramme zur Verteilung über die Unternehmensbereiche bzw. über Logistik, Fertigung und Material.

Quelle: Westsächsische Hochschule Zwickau | Forschungsgruppe Industry Analytics - Adrian Rössl

So erreichen Sie uns

Kontaktdaten

Björn Schuster

Tel: 03764 / 4000501

schuster@nupis.de

LinkedIn: @bjoernschuster



N+P Informationssysteme GmbH

An der Hohen Straße 1 | 08393 Meerane | Telefon: 03764 4000-0

E-Mail: nupis@nupis.de | Web: www.nupis.de

Meerane – Berlin – Dresden – Kassel – Magdeburg – Nürnberg – Stuttgart



Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen

Teilnehmer der Podiumsdiskussion



Pierre Beer

Geschäftsführer
GETT Gerätetechnik GmbH



Jonas Kretzschmar

Siemens AG



Björn Schuster

Bereichsleiter Business Development
N+P Informationssysteme GmbH





acCO₂unt.log

Podiumsdiskussion

Agenda



Ab 12:30

- **Ankunft**
- Kaffee und Kuchen

13:00 – 13:15

- **Grußworte und Einführung in die Veranstaltung**
- Prof. Dr. Ralph Riedel, Dekan der Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WHZ
- Prof. Dr. Christoph Laroque, Projektleiter, WHZ

13:15 – 13:45

- **Ziele und Inhalte des Forschungsprojektes »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

13:45 – 14:15

- **Methoden zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks eines Schaltschranks**
- Jan Kocarnik, Jonas Kretzschmar
- Siemens AG, Chemnitz

14:15 – 15:00

- **Kaffeepause**

15:00 – 15:45

- **CO₂-Ermittlung in der Unikatfertigung/Sondermaschinenfertigung auf Knopfdruck**
- Björn Schuster
- N+P Informationssysteme GmbH, Meerane

15:45 – 16:45

- **Podiumsdiskussion**
- Herausforderungen bei der Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks

16:45 – 17:00

- **Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«**
- Prof. Dr. Christoph Laroque, WHZ

Ab 17:00

- **Get-Together und Kulinarik**
- Ausklang bei gemeinsamem Essen

Ausblick auf die anstehenden Aktivitäten im Forschungsprojekt »acCO₂unt.log«



AS 1 - 3: abgeschlossen

AS 4: Weiterentwicklung der Ontologie mit anschließender Validierung durch den PA

AS 5: Weiterentwicklung des Konzeptes zur Umsetzung der PCF-Services in der IT-Plattform

AS 6: Weiterentwicklung des Demonstrators in eine ausführbare Anwendung

AS 7: Weiterentwicklung exemplarischer Anwendungsszenarien mit dem PA

Das Team



Wibke Kusturica, M.Sc.

wibke.Kusturica@whz.de
Tel.: +49 (0) 375 536 – 3508



Adrian Rössl

adrian.Roessl.l41@whz.de
Tel.: +49 (0) 375 536 - 3266



Deike Gliem, M.Sc.

deike.gliem@uni-kassel.de
Tel.: +49 (0) 561 804 – 2912



Nicolas Wittine, M.Sc.

nicolas.wittine@uni-kassel.de
Tel.: +49 (0) 561 804 – 3948



PROJEKTWEBSEITE

<https://accountlog.de>



Westsächsische Hochschule Zwickau
Institut für Künstliche Intelligenz und Management
Forschungsgruppe Industry Analytics
Kornmarkt 1
08056 Zwickau



christoph.laroque@fh-zwickau.de



+49 (0) 375 536 3221



Universität Kassel
Institut für Produktionstechnik und Logistik
Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung
(pfp)
Kurt-Wolters-Straße 3
34125 Kassel

sekretariat-pfp@uni-kassel.de

+49 (0) 561 804 - 1851



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Projekt „acCO2unt.log“ mit dem Förderkennzeichen 01IF23475N wird über das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), DLR-Projektträger (DLR-PT) im Rahmen des Programms „Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)“ durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL) gefördert.

INDUSTRIELLE
GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

- GHG (2004): The Greenhouse Gas Protocol: A corporate accounting and reporting standard (Revised edition). World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- GHG (2011a): The Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- GHG (2011b): The Greenhouse Gas Protocol: Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.
- Gliem, D.; Jessen, U.; Stolipin, J.; Wenzel, S.; Kusturica, W.; Laroque, C. (2019): Schlussbericht zum Projekt SimCast – Simulationsgestützte Prognose der Dauer von Logistikprozessen.
- Gliem, D.; Vössing, D.; Wenzel, D.; Kusturica, W.; Laroque, C. (2023): Schlussbericht zum Projekt dataject.log - Entwicklung eines semantischen Modells zur Beschreibung eines Digitalen Schattens der Logistikprozesse im Maschinen- und Anlagenbau zur Verwendung im Projektmanagement.
- Gutfeld, T.; Jessen, U.; Wenzel, S.; Akbulut, A.; Laroque, C.; Weber, J. (2015): Schlussbericht zum Projekt simject - Simulationsgestütztes logistikintegriertes Projektmanagement im Anlagenbau.
- ISO 14040 (2021): Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. International Organization for Standardization.
- ISO 14044 (2021): Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. International Organization for Standardization.
- ISO 14064-1 (2019): Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. International Organization for Standardization.
- ISO 14067 (2019): Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication. International Organization for Standardization.
- ISO 14083 (2024): Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals for organizations: Guidelines and principles. International Organization for Standardization.
- PAS 2050 (2011): Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. British Standards Institution.
- Stolipin, J.; Jessen, U.; Wenzel, S.; Weber, J.; König, M. (2020): Schlussbericht zum Projekt BIMLog – Projekt zur digitalen Planung und Steuerung der Baustellenlogistik im Großanlagenbau.