



**INTEGRATED
BUSINESS
APPLICATIONS**

PRO α ALPHA

fir an der
RWTH Aachen



Wright Studio

CO₂-Management mit Business-Software

Studienergebnisse, Aachen, 07.09.2022

Herausgeber der Studie: Center Integrated Business Applications (CIBA) der EICe Aachen GmbH

Auftraggeber der Studie: proALPHA Business Solutions GmbH

Wissenschaftlicher Partner: FIR e.V. an der RWTH Aachen

Autoren: Martin Perau, Yannick Becerra, Tobias Schröer und Katharina Berwing

Dieses Werk ist unter der [Creative Commons-Lizenz - CC BY-SA - 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) lizenziert.





Hintergrund CO₂-Management mit Business-Software:

- Aktuelle Ansätze der CO₂-Bilanzierung sind stark manuell basiert und nutzen nur bedingt Daten aus betrieblichen Anwendungssystemen, wie z. B. ERP-Systemen. Eine Integration einer CO₂-Management-Anwendung in bestehende IT-Systeme ermöglicht eine effizientere und genauere Bilanzierung durch die Nutzung bereits vorhandener Daten. Zusätzlich könnten bestehende Funktionen von IT-Systemen zur CO₂-Reduktion eingesetzt werden.

Ziel des Projektes:

- Entwicklung von Szenarien für die proALPHA Systemwelt zur Umsetzung einer CO₂-Management-Anwendung, basierend auf einer Marktanalyse, Analyse der Informationsverfügbarkeit zur CO₂-Bilanzierung sowie des Potenzials zur Unterstützung bei der Reduktion von CO₂-Emissionen.

Beitrag des CIBA:

1
Analyse des Marktes von CO₂-Management-Software

2
Bestimmung der Informationsverfügbarkeit zur CO₂-Bilanzierung und potenzieller Stellschrauben zur CO₂-Reduktion mittels Business-Software

Entwicklung von Szenarien für die Umsetzung einer CO₂-Management-Anwendung für die proALPHA-Systemwelt

Was ist eigentlich Nachhaltigkeit?

Das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit



Soziales

- Arbeitspraktiken & menschenwürdige Beschäftigung
- Diversity

Ökonomie

- Wertschöpfung
- Kundenbindung
- Gewinnerzielung

Ökologie

- Energieverbrauch
- Emissionen, Abwasser und Abfall

Sozial: Gesellschaft sollte so organisiert sein, dass Konflikte auf friedlichem und zivilem Wege ausgetragen werden können.

Ökonomisch: Allgemein gilt eine Wirtschaftsweise dann als nachhaltig, wenn sie dauerhaft betrieben werden kann.

Ökologisch: Natürliche Lebensgrundlagen nur in dem Maße beanspruchen, wie diese sich regenerieren.

Was ist eigentlich Nachhaltigkeit?

Aufschlüsselung anhand der Sustainable Development Goals der UN



Fokus: **Ökologische Nachhaltigkeit**



Fokus: **Soziale Nachhaltigkeit**



Fokus: **Ökonomische Nachhaltigkeit**

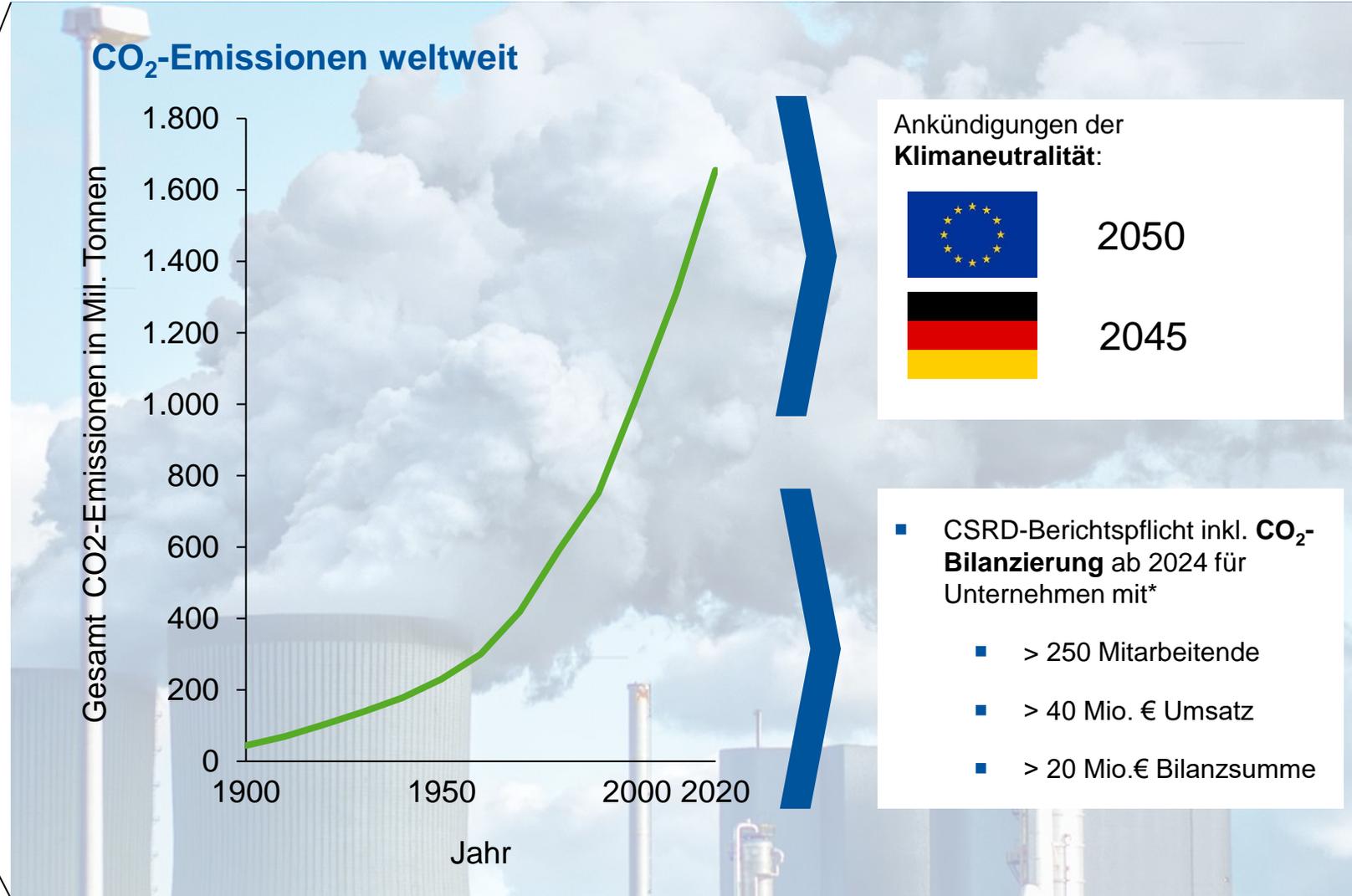


Sustainable Development Goals: Fokus Maßnahmen zum Klimaschutz

Steigende CO₂-Emissionen als Herausforderung

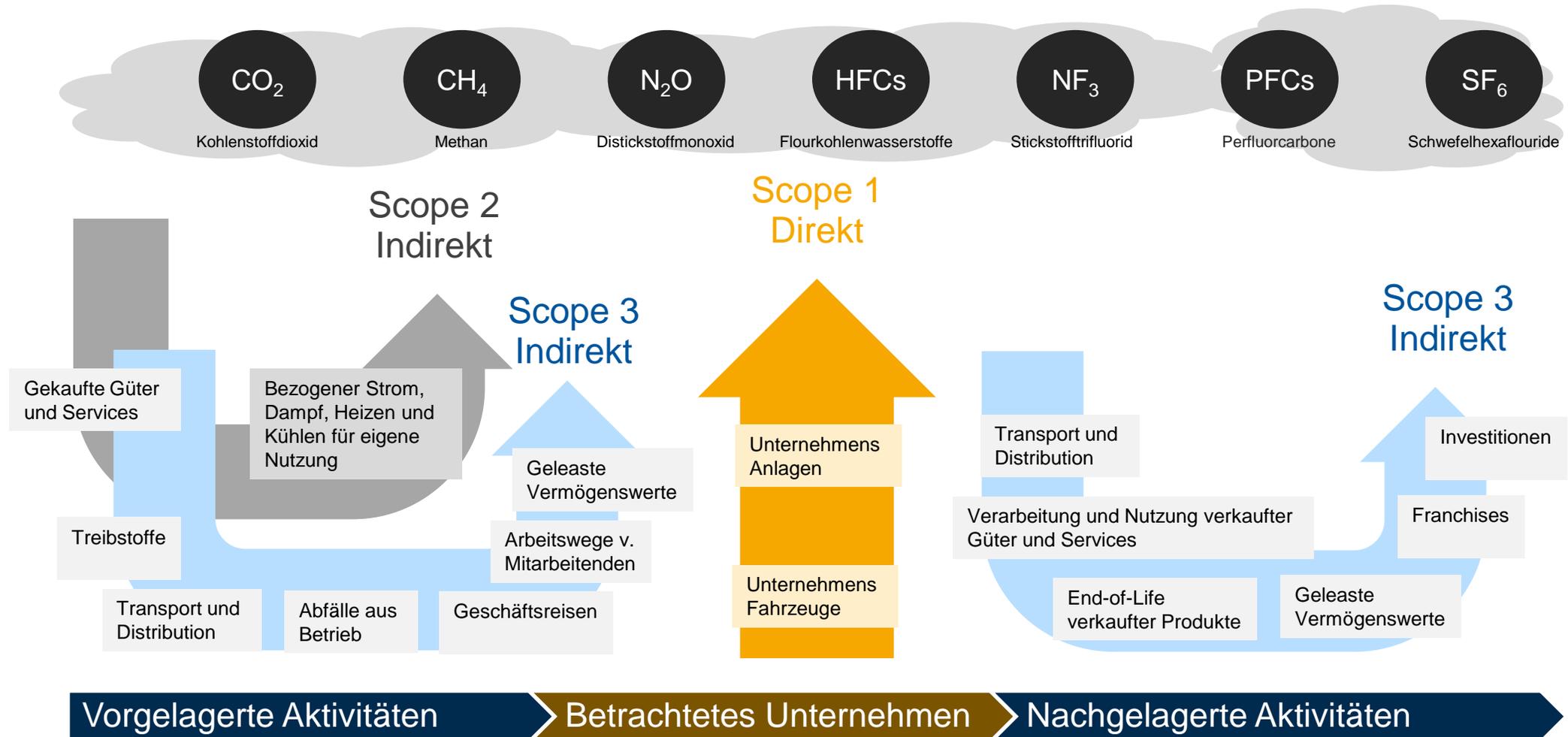


Fokus: Ökologische Nachhaltigkeit



Grundlagen der Berechnung von CO₂-Emissionen nach dem GHG-Protokoll

Kategorisierung von Emissionsquellen



Grundlagen der Berechnung von CO₂-Emissionen nach dem GHG-Protokoll

Bsp. Gekaufte Güter und Services



Grundlagen der Berechnung von CO₂ nach GHG Protokoll

Bsp. Transport von Waren



Spezifität

Treibstoffbasierte Methode, bei der die Menge des verbrauchten Kraftstoffs (d. h. Scope-1- und Scope-2-Emissionen von Transportdienstleistern) ermittelt und der entsprechende Emissionsfaktor für diesen Kraftstoff angewandt wird

Distanzbasierte Methode, bei der die Masse, die Entfernung und der Verkehrsträger jeder Sendung ermittelt werden und dann der entsprechende Massen-Entfernungs-Emissionsfaktor für das verwendete Fahrzeug angewandt wird

Ausgabenbasierte Methode, bei der der Geldbetrag ermittelt wird, der für jeden Verkehrsträger für Geschäftsreisen ausgegeben wird, und sekundäre Emissionsfaktoren (EEIO) angewandt werden

CO₂e-Emissionen durch den Verkehr – Distanzbasierte Methode:

Summe über alle Verkehrsträger und/oder Fahrzeugtypen:

$$= \sum [\text{Masse der eingekauften Waren (Tonnen oder Volumen)} \times \text{zurückgelegte Strecke (km)} \times \text{Emissionsfaktor des Verkehrsträgers oder Fahrzeugtyps (kg CO₂e/Tonne oder Volumen/km)}]$$



Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Identifikation der **führenden Anbieter** und deren Vorgehensweise



Arbeitspaket 2: Standards und Dokumentation einer CO₂-Bilanz (Corporate)

Analyse bestehender Standards zur **CO₂-Bilanzierung** und Identifikation benötigter Daten



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Ableitung von Zusammenhängen und Handlungsmaßnahmen zur **Reduktion von CO₂-Emissionen**





Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Identifikation der **führenden Anbieter** und deren Vorgehensweise



Arbeitspaket 2: Standards und Dokumentation einer CO₂-Bilanz (Corporate)

Analyse bestehender Standards zur **CO₂-Bilanzierung** und Identifikation benötigter Daten



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Ableitung von Zusammenhängen und Handlungsmaßnahmen zur **Reduktion von CO₂-Emissionen**

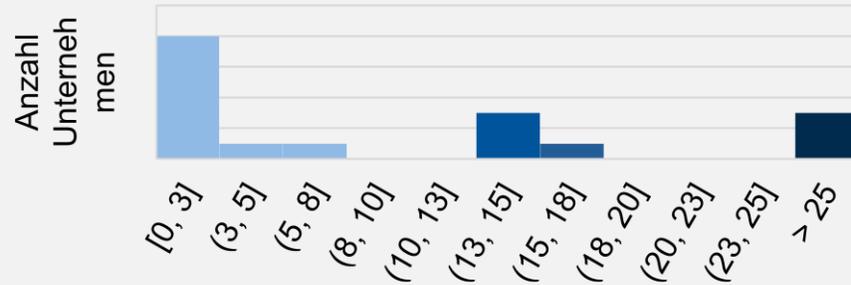


Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Zusammenfassung der Makroanalyse*



Unternehmensinformationen



n = 20
(3 Start-Ups ohne Angabe) Investitionsvolumen in Mio. €

Das Funding hat ein breites Spektrum. Hoch bewertete Start-ups haben Ihr Produktportfolio deutlich erweitert neben der eigentlichen Bilanzierung.

Technische Umsetzung

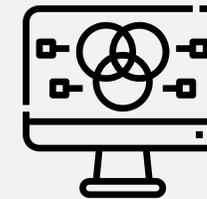


Eine Bewerbung eines automatisierten Datenimport wird von fast allen Start-ups beworben

- Primär wird eine API-Integration angegeben
- Zusätzlich wird ein Import via CSV beworben
- Vereinzelt wird auch eine manuelle Dateneingabe beworben (insb. bei kleineren Start-ups)

Eine Bewertung des „Reifegrads“ der Integrationsfähigkeit ist nicht möglich. Dies zeigt sich u. a. durch die Interviews der exemplarischen Unternehmen.

Leistungsmerkmale



Vizualisierung



Analytik



Reporting



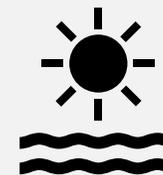
Reduktionsun.

Die Mehrheit der Tools ermöglicht eine Visualisierung, Analytik, Reporting- und Reduktionsunterstützung.

Geschäftsmodell



Differenzierung mittels:



Komfort



Technologie

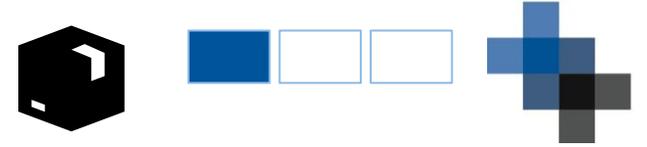


Expertise

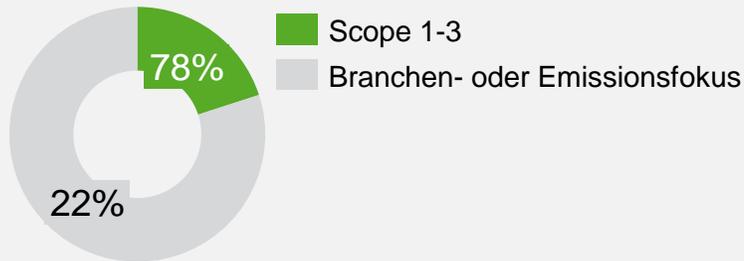
Primär Subscription-Modelle mit Paketstruktur. Wettbewerber differenzieren sich durch Komfort, Technologie und Expertise.

Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Makroanalyse: Leistungsmerkmale



Umfang der Bilanzierung

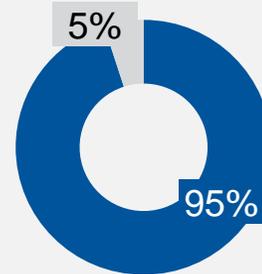


Definition Scope 1: Direkte Emissionen durch Aktivitäten des Unternehmens vor Ort

Definition Scope 2: Indirekte Emissionen aus eingekaufter Strom, Dampf, Wärme und Kühlung

Definition Scope 3: Indirekte Emissionen aus vor- und nachgelagerter Lieferkette

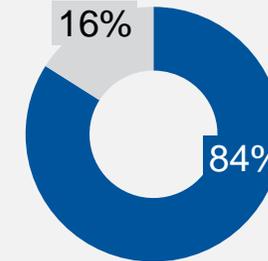
Visualisierung



Häufige Funktionalitäten:

- Historische Dashboards
- Real-time-Dashboards
- Emissionen entlang der Supply Chain

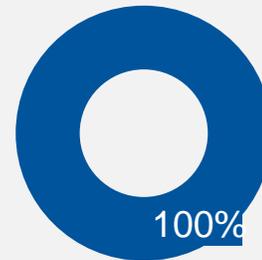
Analytik



Häufige Funktionalitäten:

- Hotspot-Analyse
- Benchmarking
- Historischer Vergleich
- Szenariomodellierung

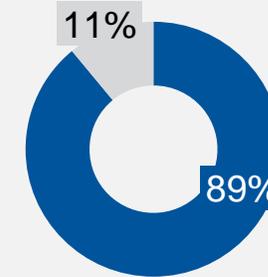
Reporting



Häufige Reporting-Standards:

- GHG-Protocol
- GRI
- TCFD
- CPD
- SBTi

Reduktionsunterstützung



Häufige Funktionalitäten:

- Decarbonisierungsstrategien
- Kompensationsportfolios
- Interne CO2-Bepreisung

In Summe bieten die Mehrheit der Tools zur CO2-Messung ein „Full-Range“-Leistungsspektrum an. Die Differenzierung am Markt erfolgt durch unterschiedliche Ausprägungen in den jeweiligen Funktionalitäten.

Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Makroanalyse: Geschäftsmodell



Angebot: Pakete

- kostenlos
- Basisversion
- Premiumversion / auf Anfrage

Angebot: Subscription

- zeitlich: monatlich, jährlich
- pro Nutzer
- API-Erwerb

Angebot: Services

- Software as a Service
- Beratung
- Trainings

Argument: Komfort

- All in one (inkl. Accounting)
- Automatisiert
- inkludierte Kompensationen

Argument: Technologische Reife

- Analytics / Genauigkeit
- API-Verfügbarkeit
- zertifikatsgetreu

Argument: Fokus / Expertise

- Branchenfokus
- Funktionaler Fokus
- Scope 3

Die betrachteten Start-ups unterscheiden sich in Ihren Geschäftsmodellen hinsichtlich der Pakete, der Subscription und des Serviceangebots. Dabei spielen Komfort, technologische Reife und die Expertise eine wesentliche Rolle bei der Differenzierung.



Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Identifikation der **führenden Anbieter** und deren Vorgehensweise



Arbeitspaket 2: Standards und Dokumentation einer CO₂-Bilanz (Corporate)

Analyse bestehender Standards zur **CO₂-Bilanzierung** und Identifikation benötigter Daten



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Ableitung von Zusammenhängen und Handlungsmaßnahmen zur **Reduktion von CO₂-Emissionen**



Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Zusammenfassung des methodischen Ansatzes



A **Analyse der notwendigen Informationen** zur Berechnung der CO₂-Emissionen gemäß des GHG-Protokolls (**Corporate Carbon Footprint**):

- Scope 1: Gesamt
- Scope 2: Gesamt
- Scope 3: Indirekte Emissionen aus vor- und nachgelagerter Lieferkette (außer: weitere Treibstoff- und energiebezogene Aktivitäten, vor- und nachgelagerte geleaste Vermögenswerte, Franchises und Investitionen)

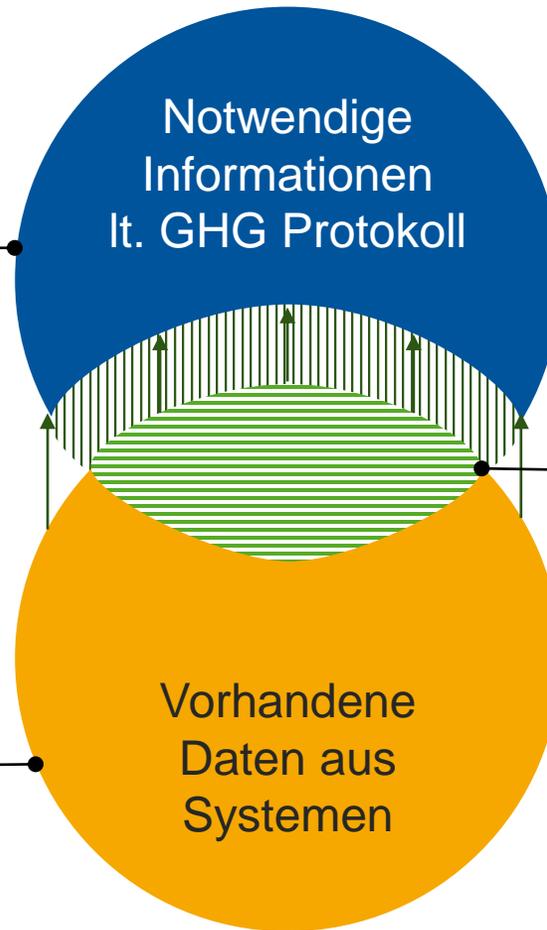
Differenzierung bei der Auswertung der **notwendigen Informationen** nach der Spezifität der Methodik (z. B. Hohe Spezifität = lieferantenspezifische Berechnung)

C **Analyse der vorhandenen Daten** aus betrieblichen Anwendungssystemen mittels Fachliteratur, Expertenwissen und Referenzsystemen.

Differenzierung nach vollständig vorhanden oder zusätzliche Maßnahmen notwendig (z. B. Umrechnungen).

Betrachtete Systeme:

- ERP (Referenzsystem: proALPHA)
- MES* (Referenzsystem: Böhme & Weihs)
 - MDE/BDE
- xRM (Referenzsystem: Salesforce)
- TMS (Referenzsystem: Oracle)



B **Gesamtauswertung der Informationsverfügbarkeit:**

Bestimmung der Informationsverfügbarkeit **ohne zusätzliche Maßnahmen:**

$$\text{Informationsverfügbarkeit}_{\text{ohne Maßnahmen}} = \frac{\text{Summe der vorhand. Daten}_{\text{ohne Maßnahmen}}}{\text{Summe der notwendigen Informationen}}$$

Bestimmung der Informationsverfügbarkeit mit einfachen Maßnahmen:

$$\text{Informationsverfügbarkeit}_{\text{gesamt}} = \frac{\text{Summe der vorhandenen Daten}}{\text{Summe der notwendigen Informationen}}$$

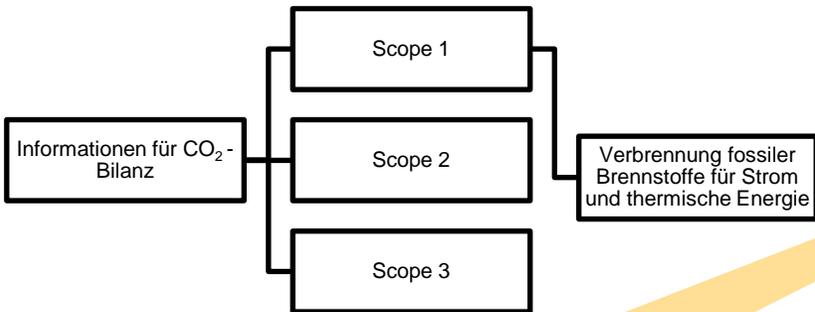
Bsp.: notwendige Information = zurückgelegte Distanz für Transportemissionen → **Einfache Maßnahme:** Bestimmung der Distanz über Adresse des Kunden und Standort der Fertigung

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Beispielhafte Erklärung der Methodik



○ Nicht verfügbar ◐ Maßnahme notwendig ● Vollständig vorhanden



Bewertung, ob notwendige Daten direkt vorhanden sind, einfache Maßnahmen notwendig sind oder Daten nicht vorhanden sind.

		ERP	
Sub-Kategorie	Information zur CO2-Bilanzierung	Vorhanden	Datenart
Erzeugung von Strom, Wärme oder Dampf aus fossilen Brennstoffen (z. B. in Kesseln, Turbinen)	Art des verbrannten Treibstoffs je Bezugsseinheit	◐	Belege Teilepositionen
	Verbrannte Treibstoffmenge	◐	Belege Nettobetrag
	Emissionsfaktoren je Treibstoffart	○	
	Zeiträumen der Tätigkeit	◐	Belege Liefertermin
	Bezeichnung der Tätigkeit	◐	Beleg Textposition
	Benutzerdefinierte Emissionsfaktoren	○	

Datenfeld im System, welches für die notwendige Informationsgenerierung verwendet werden kann

Ohne Maßnahmen
Nein

Mit Maßnahmen
Ja
Ja
Nein
Ja
Ja
Nein

Summe der notwendigen Informationen **6**

Summe der vorhand. Daten ohne Maßnahmen **0**

Summe der vorhand. Daten mit Maßnahmen **4**

$$\text{Informationsverfügbarkeit}_{\text{ohne Maßnahmen}} = \frac{\text{Summe der vorhand. Daten}_{\text{ohne Maßnahmen}}}{\text{Summe der notwendigen Informationen}} = \frac{0}{6} = 0\%$$

$$\text{Informationsverfügbarkeit}_{\text{Gesamt}} = \frac{\text{Summe der vorhand. Daten}_{\text{Gesamt}}}{\text{Summe der notwendigen Informationen}} = \frac{4}{6} = 66,6\%$$

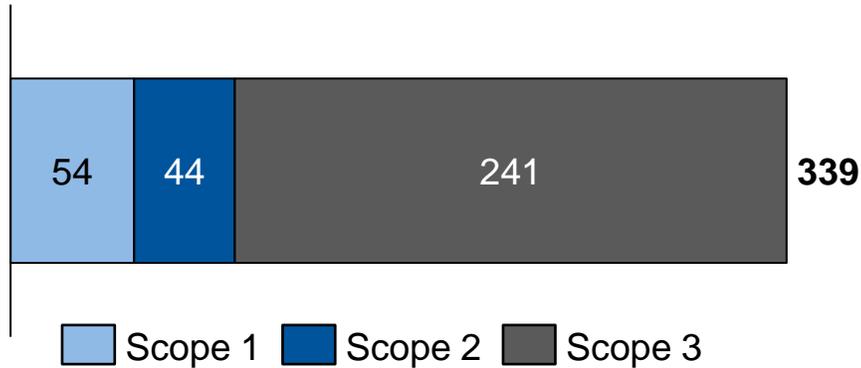
Richtwert für die Realisierbarkeit einer CO₂-Bilanzierung des Betrachtungsbereichs durch das jeweilige System

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Zusammenfassung der Auswertung I/II

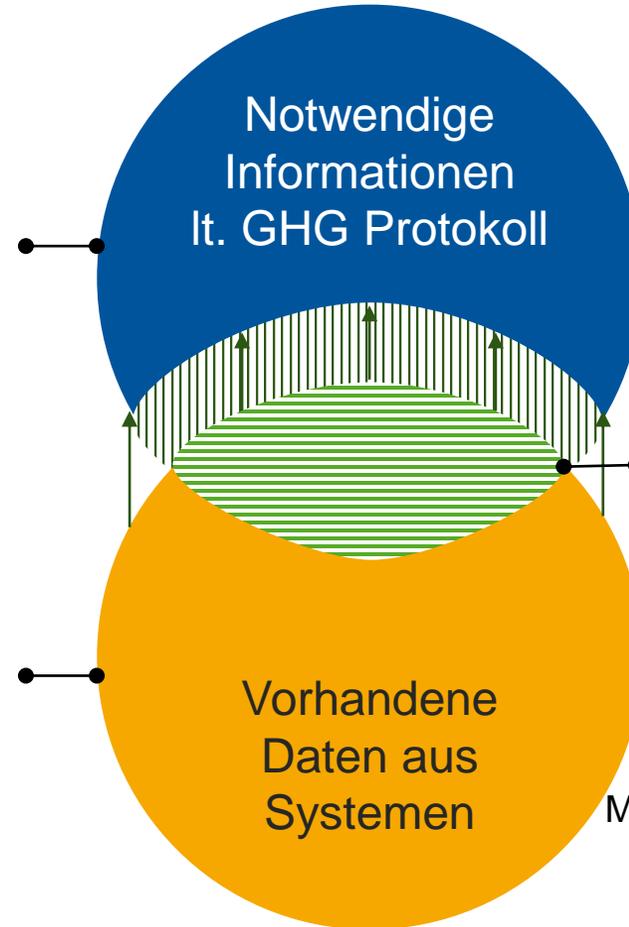


Identifizierte Informationen*: **339**

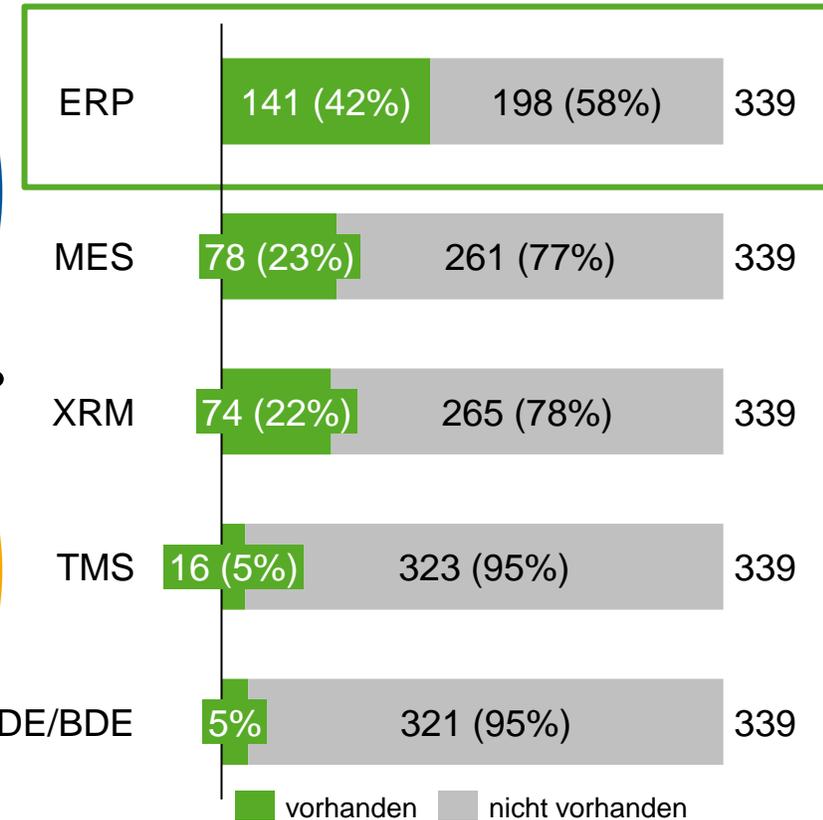


Analyse möglicher „Lieferanten“ von Daten bei fünf betrachteten IT-Systemen:

339 x 5 = 1695



Informationsverfügbarkeit (Gesamt)



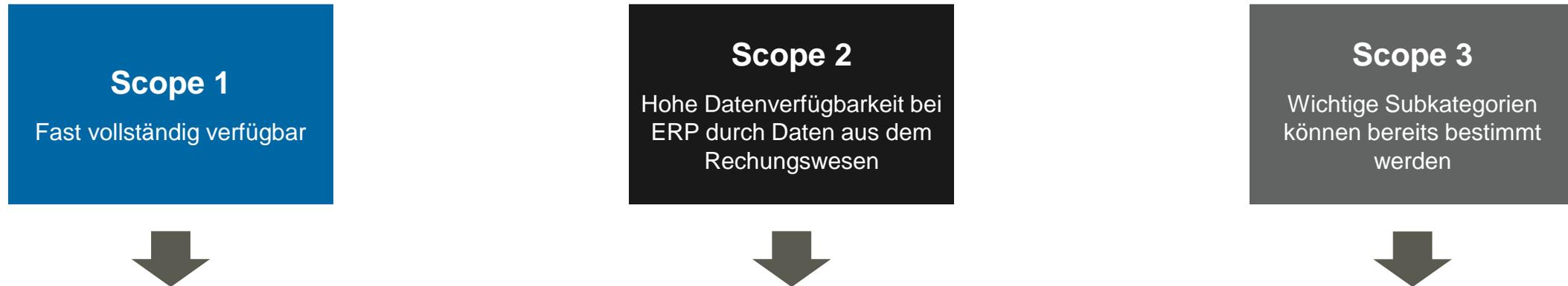
Im Vergleich bietet das ERP-System die beste Verfügbarkeit von Daten für die notwendigen Informationen zur Bilanzierung der CO₂-Emissionen. Eine Kombination von IT-Systemen würde eine genauere Bilanzierung ermöglichen.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Zusammenfassung der Auswertung II/II



Identifizierte Kernaspekte



Fehlende Informationsverfügbarkeit

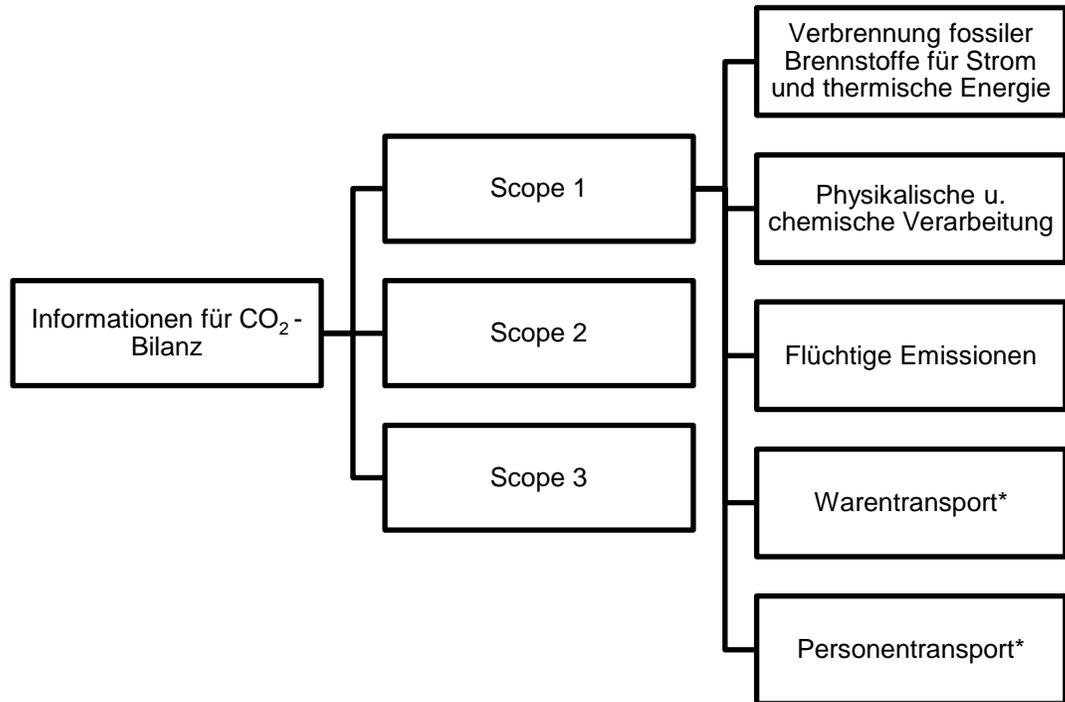
Übergreifend:

- Fehlende Emissionsfaktoren und Daten zur spezifischen Auswahl der entsprechenden Emissionsfaktoren
- Datenfelder aktuell teils zu unspezifisch, sodass die Daten nicht direkt extrahiert werden können (z. B. keine vordefinierten Lieferantengruppen)

- **Scope 1:** Flüchtige Emissionen, durch chem. Und physikalische Verarbeitung und Personentransport entstehende Emissionen schwer zu erheben
- **Scope 2:** Umfangreich im ERP-System durch Daten aus dem Bereich des Rechnungswesens möglich
- **Scope 3:** Insbesondere gekaufte Produkte und Transporte können gut durch ERP-Systeme abgebildet werden

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Scope 1: Auswertung der Informationsverfügbarkeit



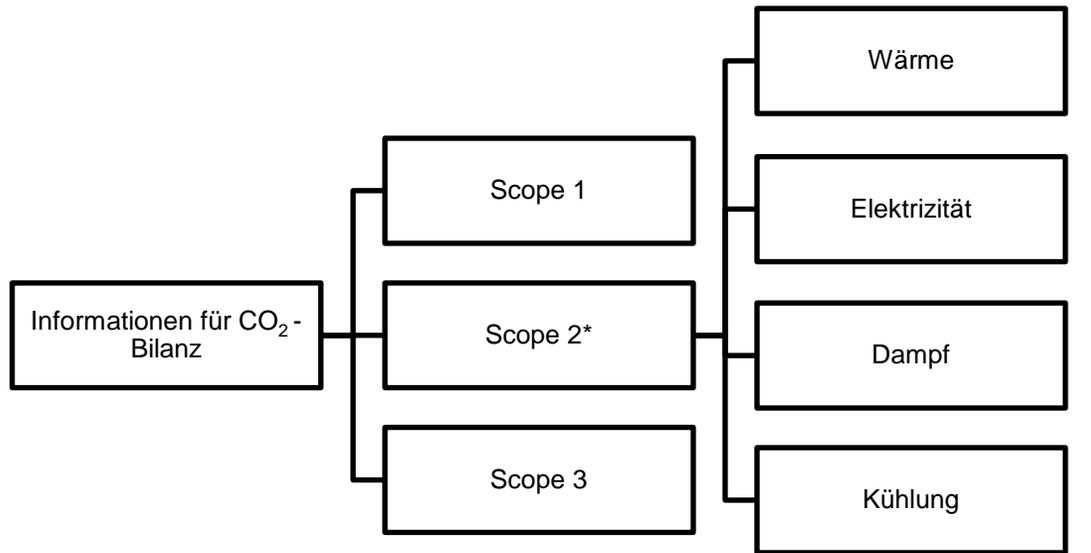
Informationsverfügbarkeit in % (Tabelle 1 - 7)

ERP	MES	XRM	TMS	MDE/BDE
0 % 66 %	50 % 83 %	0 % 0 %	0 % 0 %	50 % 83 %
0 % 25 %	0 % 25 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 25 %
0 % 14 %	0 % 14 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 14 %
50 % 50 %	0 % 66 % ¹	50 % 50 %	66 % 66 %	0 % 0 %
0 % 33 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %

ERP- und ME-Systeme besitzen am meisten relevanten Daten zur Bilanzierung von Scope 1, wobei zur Bilanzierung von Emissionen aus der Verarbeitung und flüchtigen Emissionen zusätzliche IT-Systeme oder Abschätzungen benötigt werden.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Scope 2: Auswertung der Informationsverfügbarkeit



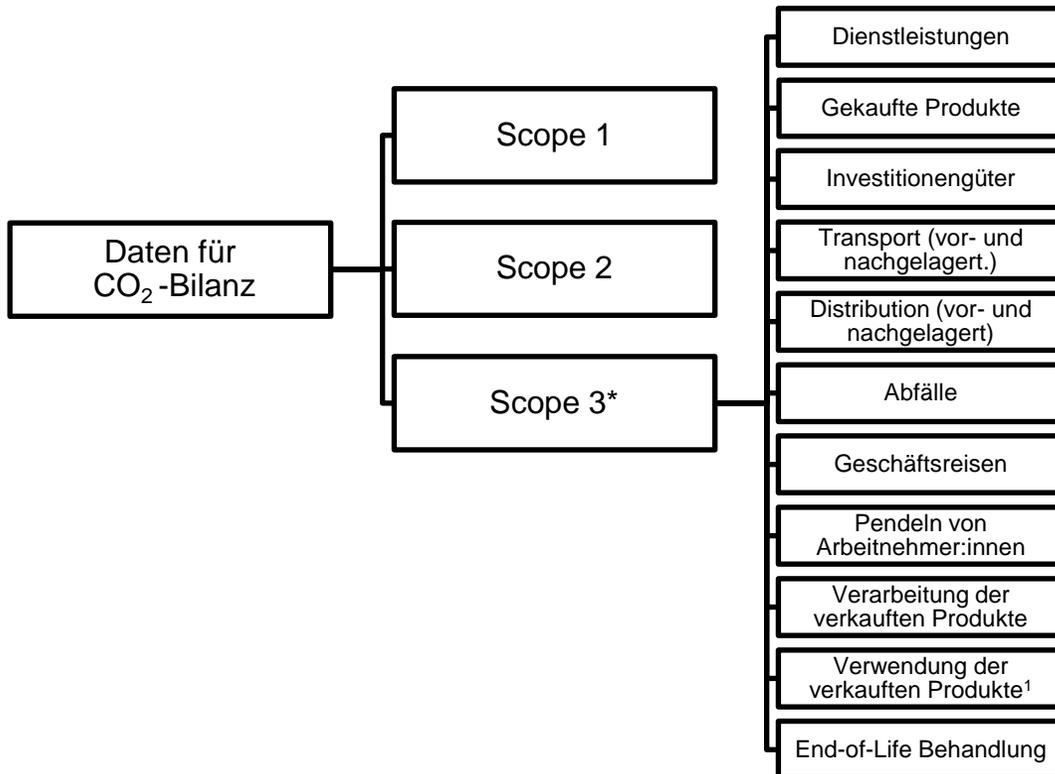
Informationsverfügbarkeit in % (Tabelle 8 - 11)

	ERP	MES	XRM	TMS	MDE/BDE
Wärme	25 % 75 %	33 % 50 %	0 % 0 %	0 % 0 %	38 % 50 %
Elektrizität	25 % 75 %	38 % 50 %	0 % 0 %	0 % 0 %	38 % 50 %
Dampf	22 % 70 %	33 % 55 %	0 % 0 %	0 % 0 %	33 % 55 %
Kühlung	22 % 70 %	33 % 55 %	0 % 0 %	0 % 0 %	33 % 55 %

ERP-Systeme besitzen die höchste Informationsverfügbarkeit zur Bilanzierung durch die Nutzung von Rechnungsbelegen. ME-Systeme besitzen eine etwas geringere Informationsverfügbarkeit, aber ermöglichen eine granularer Bilanzierung.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Scope 3: Auswertung der Informationsverfügbarkeit



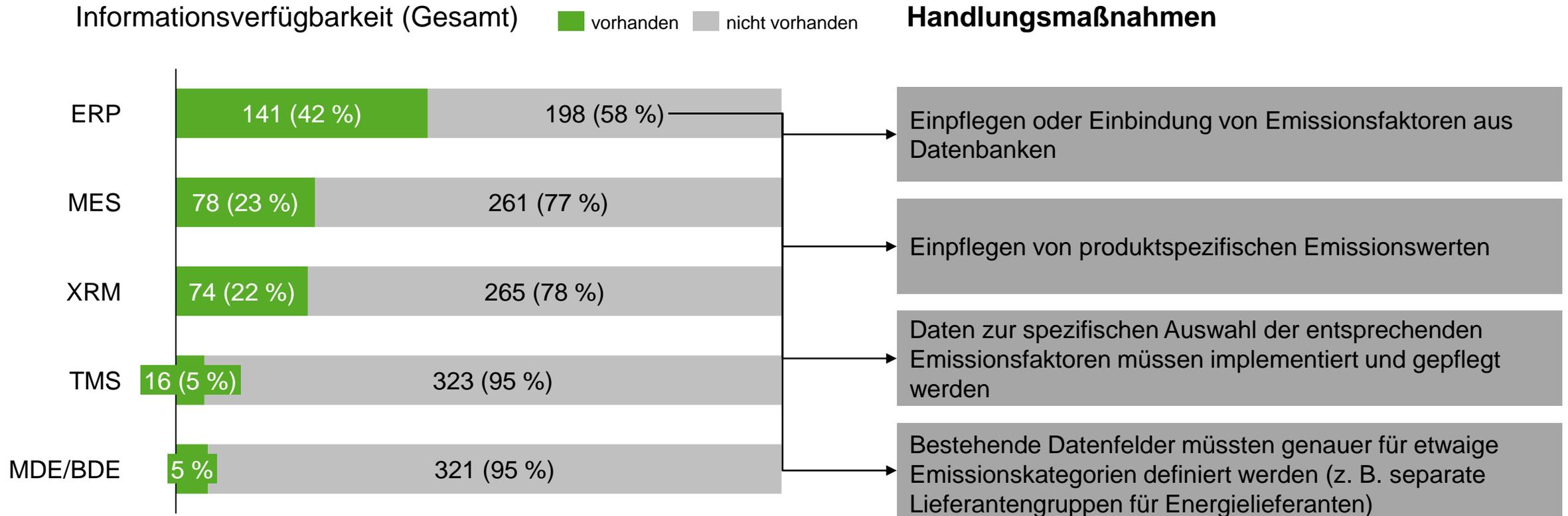
Informationsverfügbarkeit in % (Tabelle 12 - 41)

ERP	MES	XRM	TMS	MDE/BDE
60 % 80 %	0 % 0 %	60 % 80 %	0 % 0 %	0 % 0 %
63 % 81 %	81 % 63 %	75 % 75 %	0 % 0 %	0 % 0 %
66 % 66 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %
15 % 71 %	0 % 14 %	50 % 62 %	0 % 0 %	0 % 0 %
0 % 9 %	0 % 9 %	0 % 9 %	0 % 0 %	0 % 0 %
0 % 50 %	0 % 50 %	0 % 50 %	0 % 0 %	0 % 25 %
10 % 70 %	0 % 0 %	0 % 11 %	0 % 0 %	0 % 0 %
0 % 17 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %
66 % 66 %	66 % 66 %	66 % 66 %	0 % 66 %	0 % 0 %
20 % 20 %	10 % 20 %	0 % 20 %	0 % 0 %	0 % 0 %
25 % 25 %	25 % 25 %	25 % 25 %	0 % 0 %	0 % 0 %

Die Informationsverfügbarkeit im Bereich der Kategorien von Scope 3 ist stark unterschiedlich. Allerdings können Subkategorien mit häufig hohen Emissionsanteilen, wie gekauften Produkte und Transport, verhältnismäßig gut mittels bestehender Daten bilanziert werden.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Handlungsmaßnahmen zur Steigerung der Informationsverfügbarkeit



Zur CO₂-Bilanzierung im ERP-System bedarf es drei Hauptfelder von Handlungsmaßnahmen. Besonders Aufwändig ist die Integration der Emissionsfaktoren und die Implementierung neuer Datenfelder zur automatisierten Auswahl der richtigen Emissionsfaktoren.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Scope 1: Maßnahmen zur Erhöhung der Informationsverfügbarkeit



Informationsverfügbarkeit in % (Tabelle 1 - 7)

Scope 1	Kategorie	ERP	MES	MDE/BDE
		Ohne Maßnahmen Mit Maßnahmen	Ohne Maßnahmen Mit Maßnahmen	Ohne Maßnahmen Mit Maßnahmen
	Verbrennung fossiler Brennstoffe für Strom und thermische Energie	0 % 66 %	50 % 83 %	50 % 83 %
	Physikalische u. chemische Verarbeitung	0 % 25 %	0 % 25 %	0 % 25 %
	Flüchtige Emissionen	0 % 14 %	0 % 14 %	0 % 14 %
	Waretransport*	50 % 50 %	0 % 66 % ¹	0 % 0 %
	Personentransport*	0 % 33 %	0 % 0 %	0 % 0 %

Einfache Maßnahmen:

ERP:

- Pflege von energiebezogenen Belegen (z. B. Gasrechnung etc.)
- Einpflegen der Menge der eingekauften Brennstoffe oder verbrauchten Treibstoffmenge (Transport)
- Bestimmung der Fahrdistanz

MES & MDE/BDE:

- Sicherstellung der Anbindung von Verbräuchen von Equipment mit Emissionsquellen

Umfangreiche Maßnahmen:

- Implementierung entsprechender Emissionsfaktoren
- Anbindung von Prozessleitsystemen zur Erfassung von Emissionen aus physikalischer und chemischer Verarbeitung

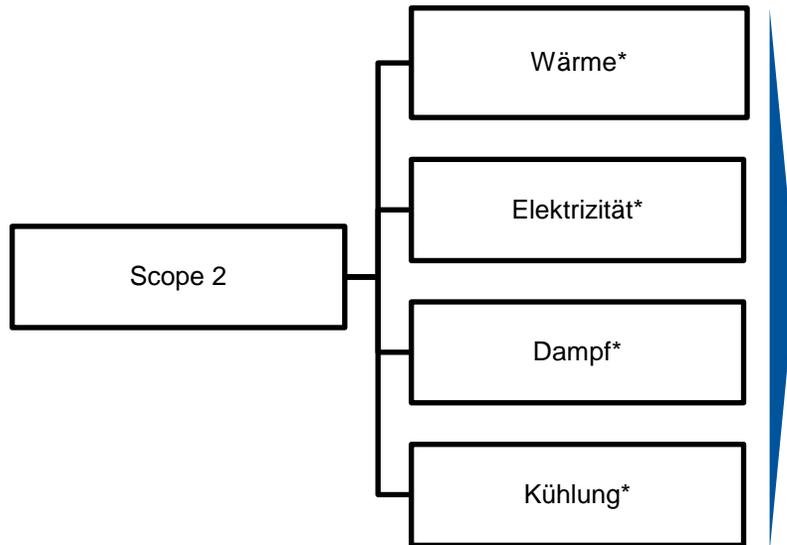
Zur Erhöhung der Informationsverfügbarkeit bedarf es einigen einfachen Maßnahmen im Kontext von ERP-, ME- & MDE/BDE- Systemen. Neben der Implementierung von Emissionsfaktoren sind umfangreiche Maßnahmen für 3 der 5 Subkategorien notwendig.

Arbeitspaket 2: Analyse der Informationsverfügbarkeit

Scope 2: Maßnahmen zur Erhöhung der Informationsverfügbarkeit



Informationsverfügbarkeit in % (Tabelle 8 - 11)



	ERP	MES	MDE/BDE
Wärme*	25 % 75 %	38 % 50 %	38 % 50 %
Elektrizität*	25 % 75 %	38 % 50 %	38 % 50 %
Dampf*	22 % 70 %	33 % 55 %	33 % 55 %
Kühlung*	22 % 70 %	33 % 55 %	33 % 55 %

Einfache Maßnahmen:

ERP:

- Pflege von Energiebezogenen Lieferantengruppen und -tarifen
- Zeitraum eines Beleges
- Energiemenge als Position und Menge/Stückzahl
- Standort für die Rechnung in der Kostenstellen hinterlegen

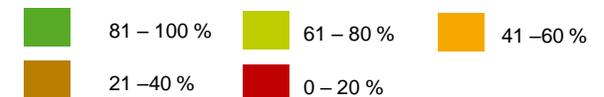
MES & MDE/BDE:

- Standorte der Zähler hinterlegen

Umfangreiche Maßnahmen:

- Einpflegen von Emissionsfaktoren je Standort/Region
- Einpflegen von Emissionsfaktoren je Energietarif
- Einpflegen eigener Stromproduktion

Zur Erhöhung der Informationsverfügbarkeit bedarf es einigen einfachen Maßnahmen im Kontext von ERP-, ME- & MDE/BDE- Systemen. Zur Vervollständigung der Bilanzierung bedarf es insbesondere einer Integration von Emissionsfaktoren.





Arbeitspaket 1: Marktrecherche

Identifikation der **führenden Anbieter** und deren Vorgehensweise



Arbeitspaket 2: Standards und Dokumentation einer CO₂-Bilanz (Corporate)

Analyse bestehender Standards zur **CO₂-Bilanzierung** und Identifikation benötigter Daten



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Ableitung von Zusammenhängen und Handlungsmaßnahmen zur **Reduktion von CO₂-Emissionen**



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Zusammenfassung des methodischen Ansatzes

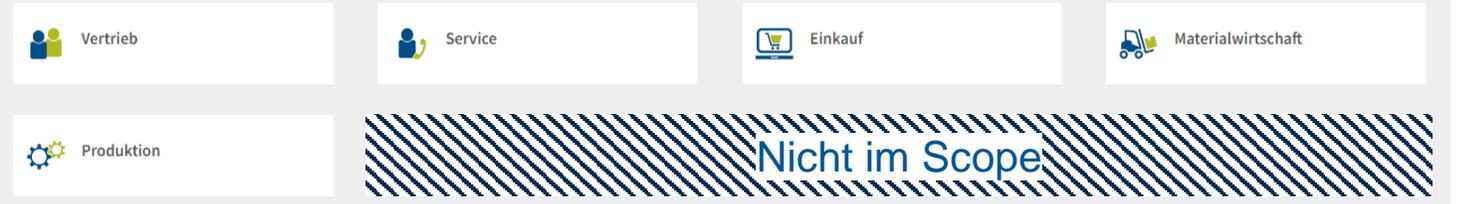


Modul- u. Funktionsbetrachtung

Erläuterung

- Fokussieren auf proAPLHA Kernmodule als Referenz ERP-System
- Betrachten zugehöriger Funktionen

PRO ALPHA



Ergebnisse

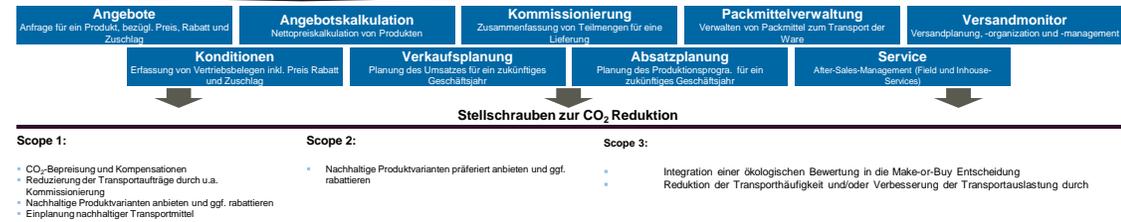
Brainstorming Workshop

- Untersuchen der Funktionen mit Reduktionspotenzial
- Zuordnen der GHG Scopes

ERP Funktionen \ GHG Scopes	Funktionen mit Reduktionspotenzial	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Funktionen Vertrieb	Ja	Stellschraube i	...	
Funktionen Service	Ja			Stellschraube N

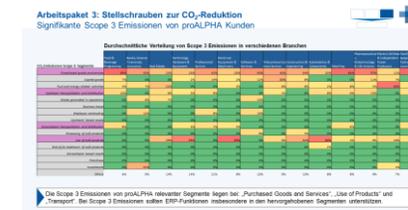
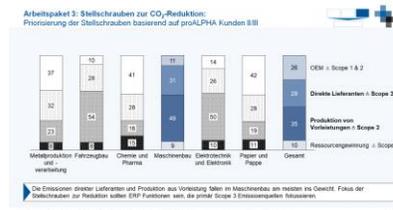
Analyse u. Konsolidierung

- Auswählen relevanter Stellschrauben
- Detaillieren konsolidierter Stellschrauben



Priorisierung d. Stellschrauben

- Einbetten der Ergebnisse in den Gesamtkontext
- Priorisieren der Stellschrauben nach Reduktionspotenzialen



Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Vertriebsmodul



Funktionen des Vertriebsmoduls*



Beispielhafte Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Scope 1:

- CO₂-Bepreisung und Kompensationen
- Reduzierung der Transportaufträge durch u. a. Kommissionierung
- Nachhaltige Produktvarianten anbieten und ggf. rabattieren
- Einplanung nachhaltiger Transportmittel

Scope 2:

- Nachhaltige Produktvarianten präferiert anbieten und ggf. rabattieren

Scope 3:

- CO₂-Bepreisung und Kompensationen
- Nachhaltige Produktvarianten präferiert anbieten und ggf. rabattieren
- Anbieten von Lieferterminen und -kosten unter Berücksichtigung der Transportart und -emissionen
- Rabatte für nachhaltigkeitsorientierte Unternehmen
- Vermeidung von Überproduktion durch Prognosen zur sicheren Seite
- Vermarktung von Nebenprodukten, aufbereitenden Produkten und Abfällen
- Stärkere Kommissionierung bzw. Bündelung von Aufträgen zur Reduktion von Verpackungsmüll

Insbesondere durch ein CO₂-sensible Angebotswesen und eine nachhaltigkeitsorientierte Absatzplanung können CO₂-Reduktionen mittels Funktionen des Vertriebsmoduls reduziert werden.



Funktionen des Servicemoduls



Beispielhafte Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Scope 1:

- Stärkere Nutzung von Inhouse Services reduziert die notwendige Menge an Neuprodukten
- Optimierte Tourenplanung der Serviceaktivitäten, zur Reduktion der Fahrdistanz

Scope 2:

- Stärkere Nutzung von Inhouse Services reduziert die notwendige Menge an Neuprodukten

Scope 3:

- Verlängerung der Nutzungsphase der Produkte (z.B. Maschinen) durch besseren Service
- Energieoptimierung der Güter (z.B. Maschinen)
- Stärkere Nutzung von Inhouse Services reduziert die notwendige Menge an Neuprodukten, da die Reparatur von Bauteilen einem geringeren Materialbedarf besitzt

Bestehende Funktionen des Service können insbesondere durch Performanceoptimierung von Kundenprodukten (z.B. Maschinen) oder Steigerung der Wiederverwendung von Produkten CO₂-Emissionen reduzieren.

Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Einkaufsmodul



Funktionen des Einkaufsmoduls



Beispielhafte Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Scope 1:

- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung

Scope 2:

- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung
- Bestandsreduktion durch bessere terminierten Bestellungen (Reduktion des Energiebedarfes für die Lagerhaltung)

Scope 3:

- Bewertung der Lieferanten und CO₂-sensible Lieferantenauswahl
- Reduktion von Verpackungsmüll durch Zusammenfassung von Bestellvorgängen und Auswahl nachhaltiger Verpackungen
- Reduktion der Transporthäufigkeit und/oder Verbesserung der Transportauslastung durch Zusammenfassung von Bestellungen
- Reduktion von Verpackungsmüll durch veränderte Einkaufsmengen

Insgesamt ermöglicht insbesondere eine CO₂-orientierte Bewertung der Lieferanten und die Anpassungen von Dispositionsparameter (z. B. der Losgröße) eine Reduktion der CO₂-Emissionen.

Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Materialwirtschaftsmodul



Funktionen des Materialwirtschaftsmoduls*



Beispielhafte Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Scope 1:

- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung
- Terminierung von Aufträgen und Vorgängen unter Berücksichtigung des aktuellen Energiemix

Scope 2:

- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung
- Geringer Flächenbedarf durch Bestandsreduktionen
- Terminierung von Aufträgen und Vorgängen unter Berücksichtigung des aktuellen Energiemix

Scope 3:

- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung
- Reduktion der Transporthäufigkeit und/oder Verbesserung der Transportauslastung durch Zusammenfassung von Bestellungen
- Reduktion von Verpackungsmüll durch Zusammenfassung von Bestellungen
- Geringerer Materialeinsatz durch Rüstop Optimierung (Material für Reinigung, etc.)
- Vermeidung von Überproduktion durch sicherer Planung
- Reduktion der „Vernichtung“ von Nebenprodukte, die direkt endbehandelt werden, durch bessere Vermarktung von Nebenprodukten
- Einplanung von Sekundärrohstoffen oder -produkten

Funktionen der Materialwirtschaft besitzen durch ihre zentrale Position im ERP-System besonders viele Stellschrauben zur Reduktion von CO₂-Emissionen in Scope 1, 2 und 3.



Funktionen des Produktionsmoduls*

Terminierung und Steuerung

Terminplanung auf Grob- oder Feinplanungsebene oder Optimierung von logistischen Zielgrößen

Kalkulationen und Zeitwirtschaft

Kalkulation von Fertigungskosten von Baugruppen und Produktionsaufträgen



Beispielhafte Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

Scope 1:

- Terminierung von Aufträgen und Vorgängen unter Berücksichtigung des aktuellen Energiemix
- Interne CO₂-Bepreisung und Kompensationen

Scope 2:

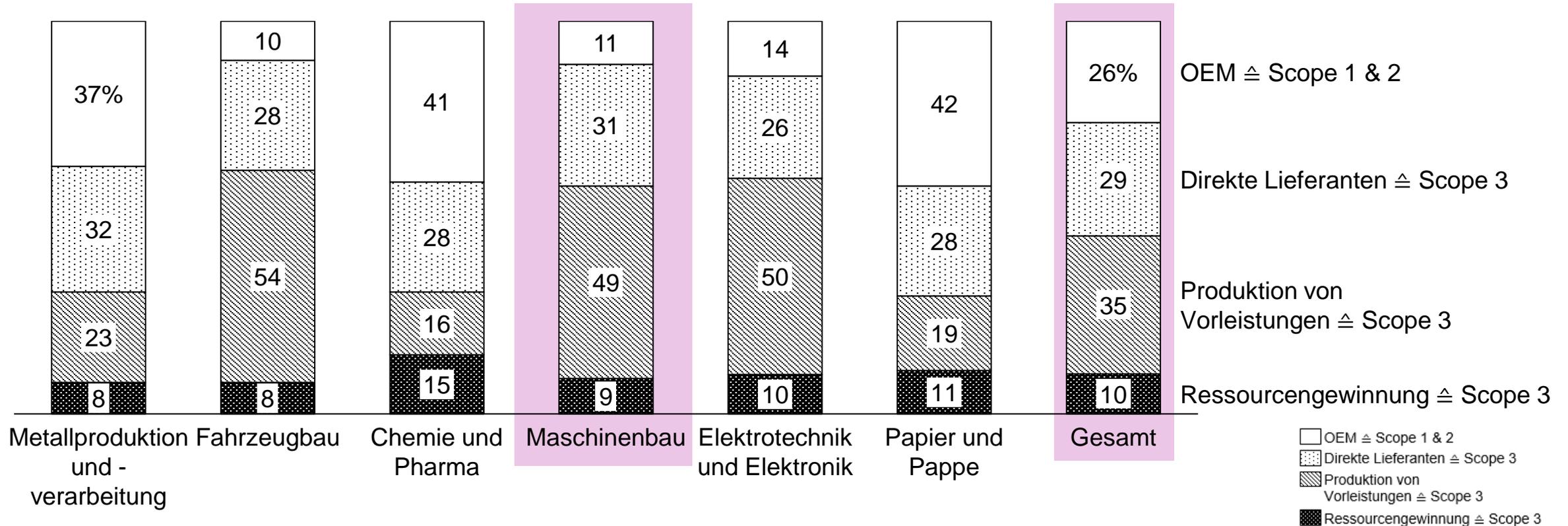
- Geringer Flächenbedarf durch Bestandsreduktionen
- Interne CO₂-Bepreisung und Kompensationen
- Terminierung von Aufträgen und Vorgängen unter Berücksichtigung des aktuellen Energiemix

Scope 3:

- Interne CO₂-Bepreisung und Kompensationen
- Geringerer Materialeinsatz durch Rüstopтимierung (Material für Reinigung, etc.)

Das Produktionsmodul ermöglicht insbesondere eine Reduktion von Scope 1 und 2 Emissionen durch eine energieoptimierte Ressourcen- und Reihenfolgenplanung.

Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion: Priorisierung der Stellschrauben



Die Emissionen direkter Lieferanten und Produktion aus Vorleistung fallen im Maschinenbau am meisten ins Gewicht. Fokus der Stellschrauben zur Reduktion sollten ERP Funktionen sein, die primär Scope 3 Emissionsquellen fokussieren.

Arbeitspaket 3: Stellschrauben zur CO₂-Reduktion

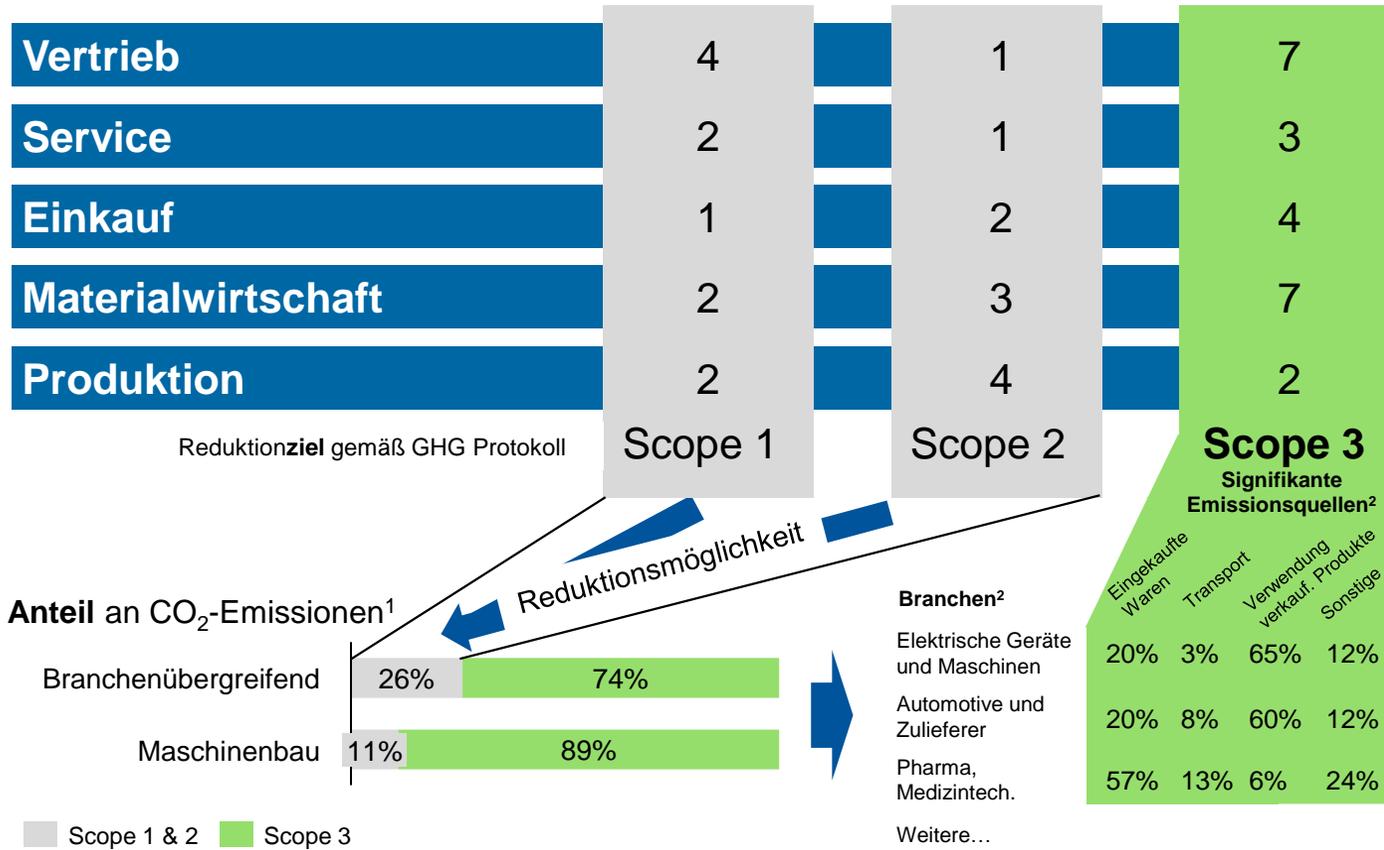
Zusammenfassung der Ergebnisse



Analysierte **proALPHA Kernmodule** und deren Funktionen

Anzahl **identifizierte Stellschrauben** zur CO₂-Reduktion

Mögliche Stellschrauben zur CO₂-Reduktion von **signifikanten** Scope 3 Emissionsquellen



- CO₂-Bepreisung und Kompensationen
 - Anbieten von Lieferterminen und -kosten unter Berücksichtigung der Transportart und -emissionen
 - Nachhaltige Produktvarianten präferiert anbieten und ggf. rabattieren
 - Rabatte für nachhaltigkeitsorientierte Unternehmen
- Verlängerung der Nutzungsphase der Produkte (z.B. Maschinen) durch besseren Service
 - Energieoptimierung der Güter (z.B. Maschinen)
 - Stärkere Nutzung von Inhouse Services reduziert die notwendige Menge an Neuprodukten (Reparatur von Bauteilen bedarf einem geringeren Materialbedarf)
- Bewertung der Lieferanten und CO₂-sensible Lieferantenauswahl
 - Reduktion der Transporthäufigkeit und/oder Verbesserung der Transportauslastung durch Zusammenfassung von Bestellungen
- Integration einer ökologischen Bewertung in die Make-or-Buy Entscheidung
 - Reduktion der Transporthäufigkeit und/oder Verbesserung der Transportauslastung durch Zusammenfassung von Bestellungen
 - Geringerer Materialeinsatz durch Rüstopptimierung (Material für Reinigung, etc.)
 - Vermeidung von Überproduktion durch sicherer Planung
 - Einplanung von Sekundärrohstoffen oder -produkten
- Geringerer Materialeinsatz durch Rüstopptimierung (Material für Reinigung, etc.)

Die Kernmodule bieten viele Stellschrauben zur Reduktion von CO₂-Emissionen. Dabei können die identifizierten Stellschrauben insbesondere zur Reduktion der signifikant wichtigen Scope 3 Emissionsquellen befähigen.



Martin Perau, M. Sc.

 +49 241 47705-416
 Martin.Perau@fir.rwth-aachen.de



Yannick Becerra, M. Sc.

 +49 241 47705-309
 Yannick.Becerra@fir.rwth-aachen.de



Tobias Schröer, M. Sc.

 +49 241 47705-402
 Tobias.Schroeer@fir.rwth-aachen.de



Katharina Berwing, M. Sc.

 +49 241 47705-415
 Katharina.Berwing@center-iba.de