

Im Unternehmen:

Innovative Instrumente für ressourcen- schonende Produktion und CO₂-Reduktion



Moderation:

Michael Schenk

Bereichsleiter

Energie- und Ressourceneffizienz

ThEGA

Abwärmerechner:

Berechnung von Abwärme in Produktionsprozessen

Michael Schenk, Bereichsleiter Energie- und Ressourceneffizienz ThEGA

Circularity Matrix:

Potential Check Circular Economy

Rebecca Sommer, Junior-Projektleiterin Energie- und Ressourceneffizienz ThEGA

ESTEM Webtool & ecocockpit:

Web-basierte Tools zur Treibhausgasbilanzierung

Juana Schons, Projektleiterin Materialeffizienz und Circular Economy in Unternehmen, ThEGA

Dr. Katja Saulich, Technologieberaterin VDI ZRE

Abwärmerechner: Berechnung von Abwärme in Produktionsprozessen

Michael Schenk

Bereichsleiter Energie- und Ressourceneffizienz, ThEGA

Der Bayerische Abwärmerechner

basierend auf © LfU / ÖIB / Thiemo Kluge
Abwärmerechner und
Abwärmeinformationsbörse



ENERGIE-ATLAS
BAYERN

Bayerische Staatsregierung



Im Auftrag von:



Abwärme vermeiden

Wärmerückgewinnung

Abwärmenutzung (betriebsintern)

Abwärmenutzung (betriebsextern)

Abwärme ist ein Verlust Verluste sind zu vermeiden

- Hinterfragen des Nutzens eines Prozesses
- Analyse und Optimierung bestehender Prozesse
- Organisatorische Maßnahmen

- Ausschöpfen aller (wirtschaftlichen) Möglichkeiten zur Vermeidung

Die Abwärme im gleiche Prozess nutzen

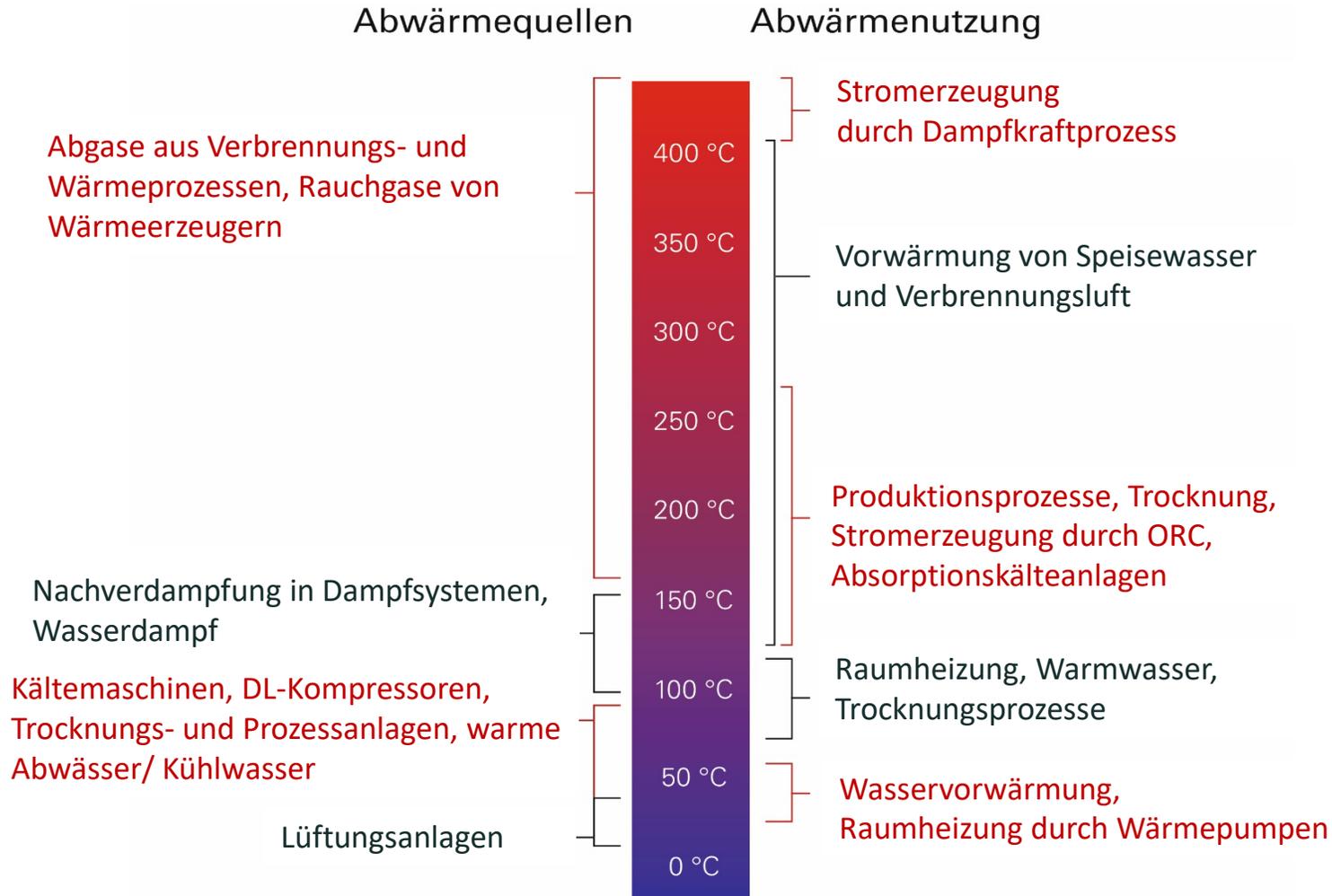
- Vorwärmungen allgemein
- Einsatz von Regeneratoren und Rekuperatoren
- Trocknung von Ausgangs- oder Brennstoffen
- Vorwärmung bei Lüftungsanlagen

- Erhöhung des Prozesswirkungsgrades

Die Abwärme im anderen Prozess nutzen

- Heizung(-sunterstützung), Wärmenetze
 - Kälteerzeugung
 - Prozesswärme
 - Stromerzeugung
-
- Substitution der Wärmeversorgung bei anderen Verbrauchern

Passt die Quelle und Senke?



Antwort bietet
der Abwärmerechner:

www.umweltpakt.bayern.de/abwaermerechner/index.php



Abwärmerechner

Derzeit erreichen uns viele Anfragen zu den Berechnungsschritten des Abwärmerechners. In unserem Leitfaden „Abwärmenutzung im Betrieb“ finden Sie Berechnungsanleitungen zu typischen Abwärmequellen [Abwärmenutzung im Betrieb - Klima schützen - Kosten senken - PDF](#). Weitere Informationen und Berechnungsparameter finden Sie in den FAQ des Abwärmerechners [FAQ](#). Darüber hinaus können wir Ihnen leider keine Informationen zu den Berechnungen geben. Wir bitten um Verständnis.



- In nahezu allen Betrieben entsteht Abwärme. Es gilt zu beachten: Abwärme zu vermeiden ist immer am rentabelsten, aber auch die Nutzung der verbleibenden Abwärme birgt sehr großes Potenzial.
- Mithilfe des Abwärmerechners können Sie das Potenzial in Ihrem Betrieb für unterschiedliche Abwärmequellen ermitteln. Nach Eingabe weniger Daten erhalten Sie unter anderem die verfügbare Abwärmemenge und Informationen zur Wirtschaftlichkeit.
- Das Ergebnis können Sie für Ihre eigenen Unterlagen als PDF-Datei speichern.



Druckluftzeugung



Raumlufttechnische Anlagen



Kälteanlage



Abgas



Prozessabluft



Abwasser/Kühlwasser

Passt die Quelle und Senke?



Abwärmerechner

Berechnung des Abwärmepotenzials - Druckluftherzeugung 

Ihre Daten zur Abwärmequelle

Elektrische Leistung Druckluftkompressor - Nennleistung (kW):

Druckluftverdichtertyp:

Betriebsstunden pro Tag: Betriebstage pro Woche: Betriebswochen pro Jahr:

Anteil der Jahresbetriebszeit im Teillastbereich (%):

Mittlere Anlagenleistung im Teillastbetrieb, bezogen auf die Nennlast (%):

Ihre Daten zur vorgesehenen Abwärmenutzung

Art der Abwärmenutzung:

Zeitgleicher Betrieb von Abwärmequelle und Abwärmenutzungsanlage (Wochen/Jahr):

Kostenansätze 

Brennstoffpreis (Euro/kWh): Zinsen pro Jahr (%/Jahr): Amortisationszeit (Jahre):

Passt die Quelle und Senke?

Berechnung des Abwärmepotenzials - Druckluftherzeugung



Ergebnisse für Heizung über Luftkanäle

Abwärmeleistung (kW) ⓘ	36
Verfügbare jährliche Abwärmemenge (kWh/a) ⓘ	85 600
Nutzbare jährliche Abwärmemenge (kWh/a) ⓘ	85 600
Jährliche Brennstoffkosten-Ersparnis (Euro/a) ⓘ	6 000

Bewertung

Die gewählte Abwärmenutzungsart ist technisch möglich.

Das Projekt ist voraussichtlich rentabel, die weitere Projektentwicklung ist sinnvoll. ●

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlich vertretbare Investitionskosten - Amortisationszeit 15 Jahre (Euro) ⓘ	59 400
---	--------

Vergleich von tatsächlich erreichten und mindestens notwendigen Volllaststunden der Abwärmenutzung (h/a) ⓘ

Anzahl der Volllaststunden pro Jahr, in denen Abwärme genutzt wird:

Anzahl der Volllaststunden pro Jahr, die für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendig sind:



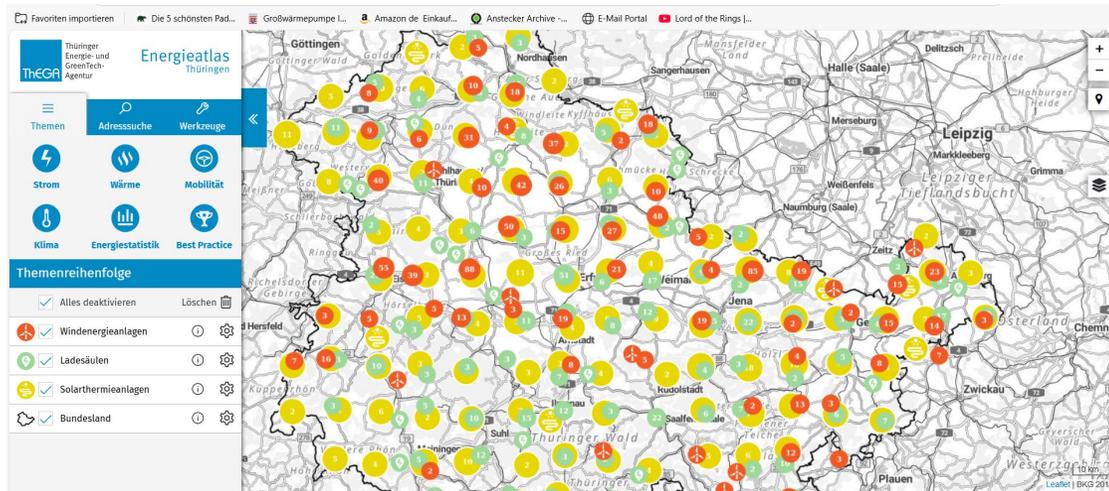
Die Abwärmequelle steht nicht immer zur Verfügung.
Ein Wärmespeicher verbessert die Wärmenutzung.

Die gewählte Abwärmenutzung liegt außerhalb des **vorgegebenen Bereichs**.

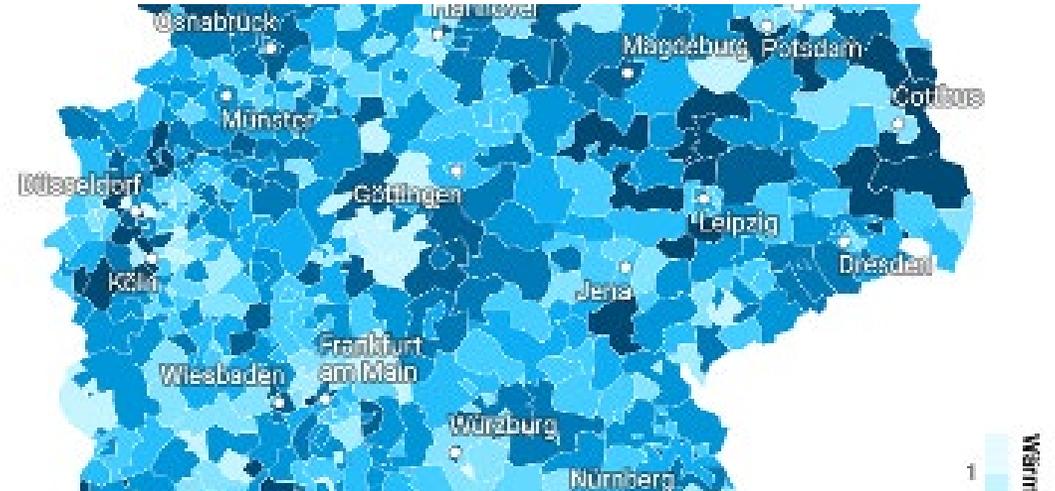
Das Projekt ist voraussichtlich **nicht** rentabel.

Das Projekt ist möglicherweise rentabel, eine Detailprüfung ist für eine endgültige Aussage erforderlich.

Wo finde ich Quellen?



Quelle: Energieatlas Thüringen



Quelle: BfEE

Der Energieatlas bündelt die wichtigsten energierelevanten Daten des Freistaats in einer übersichtlichen Kartendarstellung. Er liefert Zahlen zum Stand der Thüringer Energiewende, zeigt das Ausbaupotenzial erneuerbarer Energien und präsentiert gelungene Beispiele aus der Praxis.

[BfEE - Plattform für Abwärme - PfA - Datentabelle](#)

Überblick zu den Meldungen auf der Plattform für Abwärme gemäß § 17 Energieeffizienzgesetz in Excel Form (xls)

Fragen Sie uns gerne



Anton Wetzel

Projektleiter

 0361 5603-213

 E-Mail schreiben

Schwerpunkte:

- Energiedaten und Energieatlas
- Wärmenetze und Kommunale Wärmeplanung
- Abwärmenutzung und Contracting



Alexander Römer

Projektleiter

 0361 5603-574

 E-Mail schreiben

Schwerpunkte:

- Dekarbonisierung im Unternehmen
- Energie- und Klimaschutznetzwerke



Michael Schenk

Bereichsleiter

 0361 5603-311

 E-Mail schreiben

Schwerpunkte:

- Ressourcen- und Energieeffizienz in Unternehmen
- Dekarbonisierung
- Nachhaltiges Bauen

Beantragen Sie Ihre Kostenfreie Erstberatung
unter: www.thega.de/unternehmen

- + Übersicht über Vorteile, Inhalte und mögliche Themen
- + Ablauf der Erstberatung
- + [Beratungsfragebogen](#)
- + Feedback
- + FAQs zur Erstberatung



Circularity Matrix: Potential Check Circular Economy

Rebecca Sommer

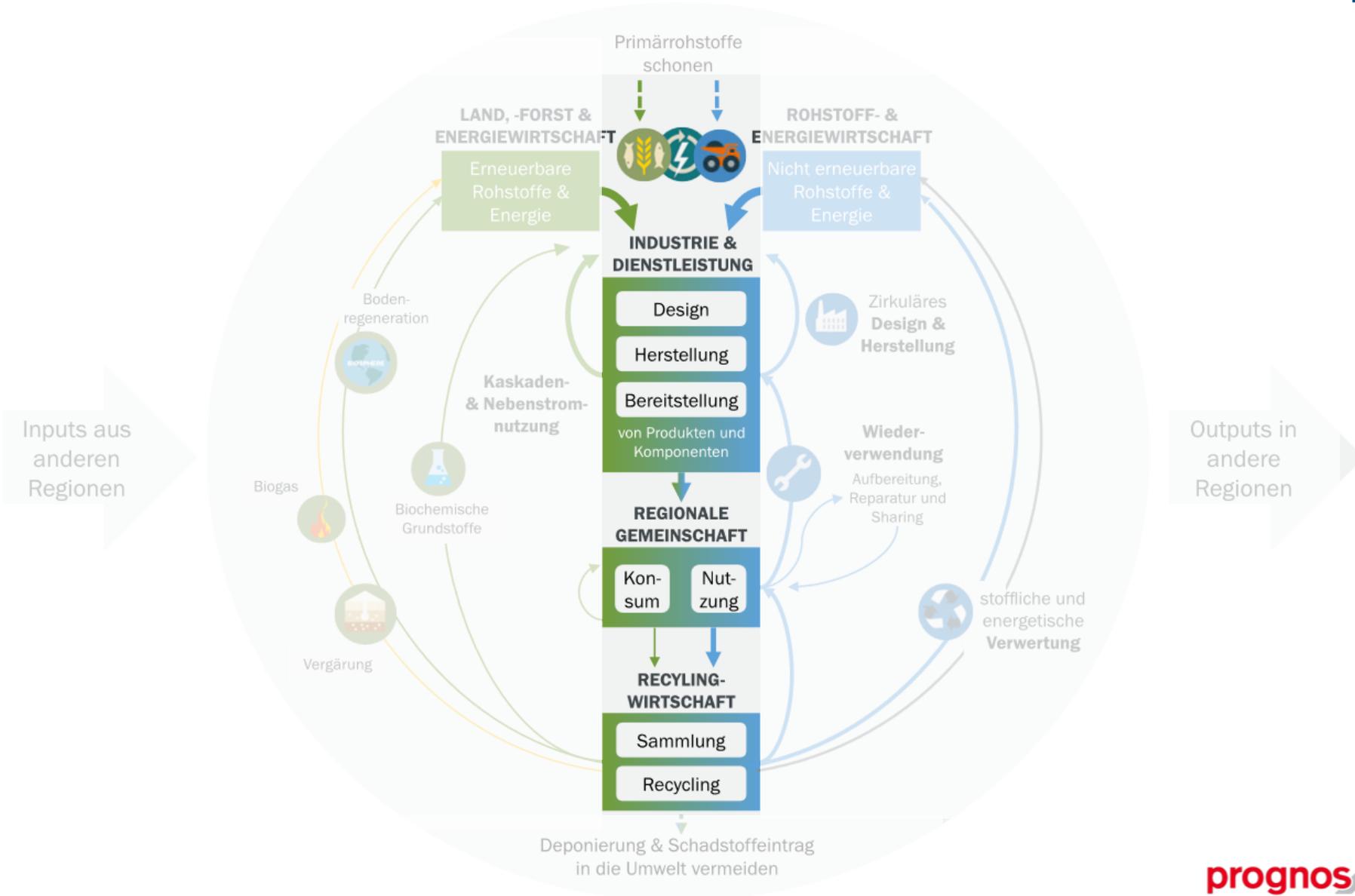
Projektleiterin Energie- und Ressourceneffizienz, ThEGA

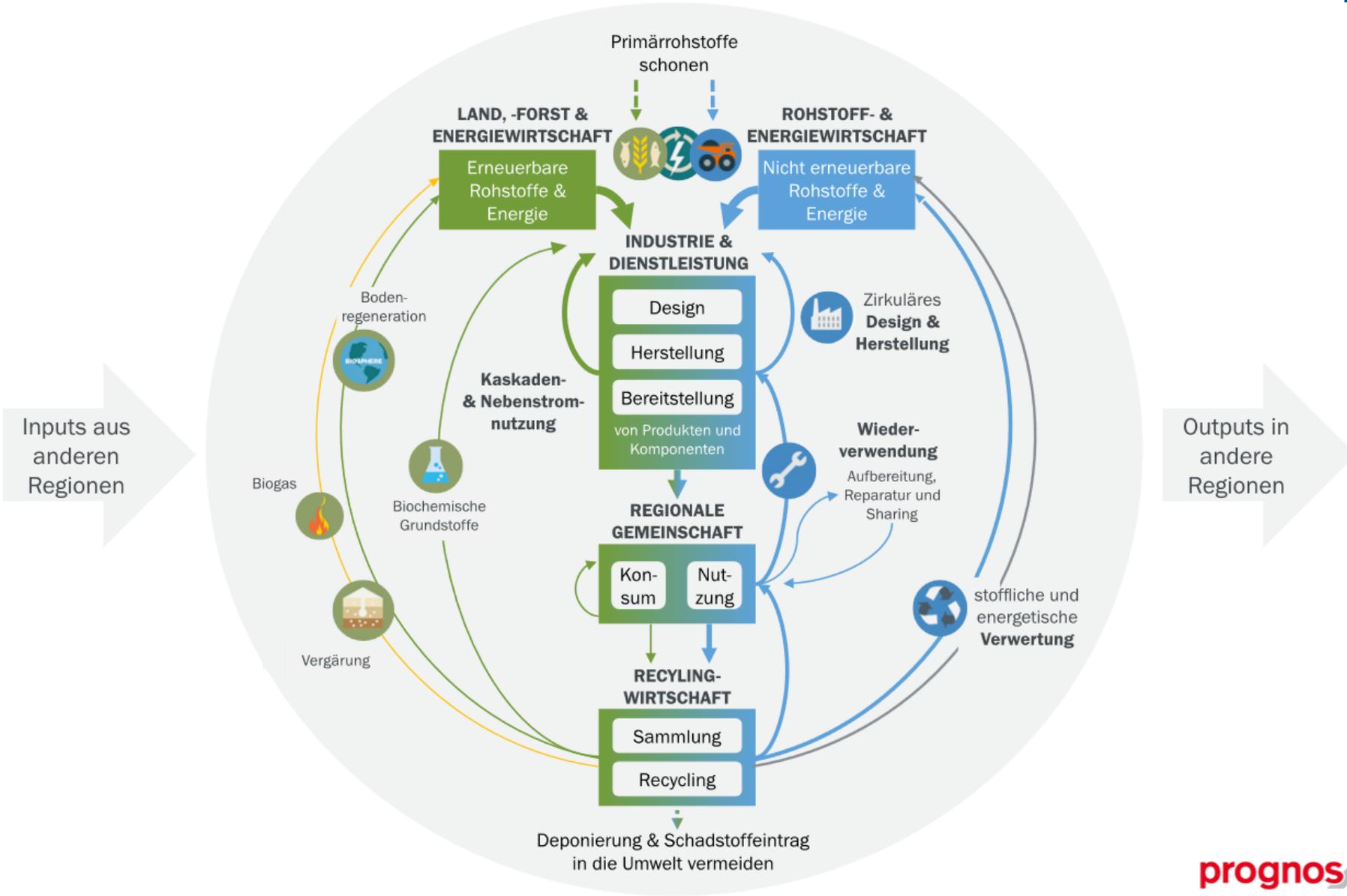


Quelle: ThEGA

Circular Economy

- + Lineares Wirtschaftssystem: Take – Make – Waste
- + Kreislaufwirtschaft: regeneratives System basierend auf Wiederverwendung, Reparatur, Teilen, Recycling
- + Schlüsselemente: Produktdesign und Geschäftsmodell
- + Circular Economy ist eine Einladung, Wirtschaft neu zu denken und gemeinsam zu handeln





Circularity Matrix

Potentialcheck Circular Economy

© Forschungsprojekt Prosperkolleg

+ Ist- und Soll-Analyse

+ Fokus auf ein Produkt

+ 36 Fragen zu vier Handlungsfeldern

- Zirkuläre Produktentwicklung
- Lieferkette und Einkauf kreislauffähiger Materialien
- Ressourceneffiziente Produktion
- Rückholung und Wiederaufbereitung + Produkt-Service-Systeme



Circularity Matrix

Möglicherweise müssen Sie sich registrieren, um an dieser Umfrage teilnehmen zu können. Bitte geben Sie die Informationen ein und wir senden Ihnen umgehend einen Link.

Vorname

Nachname

E-Mail: *

Mit einem Sternchen gekennzeichnete Felder sind Pflichtfelder.

[Jetzt registrieren](#)

Circularity Matrix

Ihre Daten

1

Bitte geben Sie den Namen Ihres Unternehmens an.

2

Bitte geben Sie die Branche an, in der Ihr Unternehmen tätig ist.

3

Bitte geben Sie die Anzahl der Mitarbeitenden an.

4

Bitte geben Sie den Umsatz Ihres Unternehmens an.

* 5

Bitte geben Sie das Produkt an, das Gegenstand der Analyse sein wird.

Fokussieren Sie sich auf ein Produkt. Das kann zum Beispiel das Produkt mit dem größten Umsatz oder dem größten Potenzial sein.

Circularity Matrix

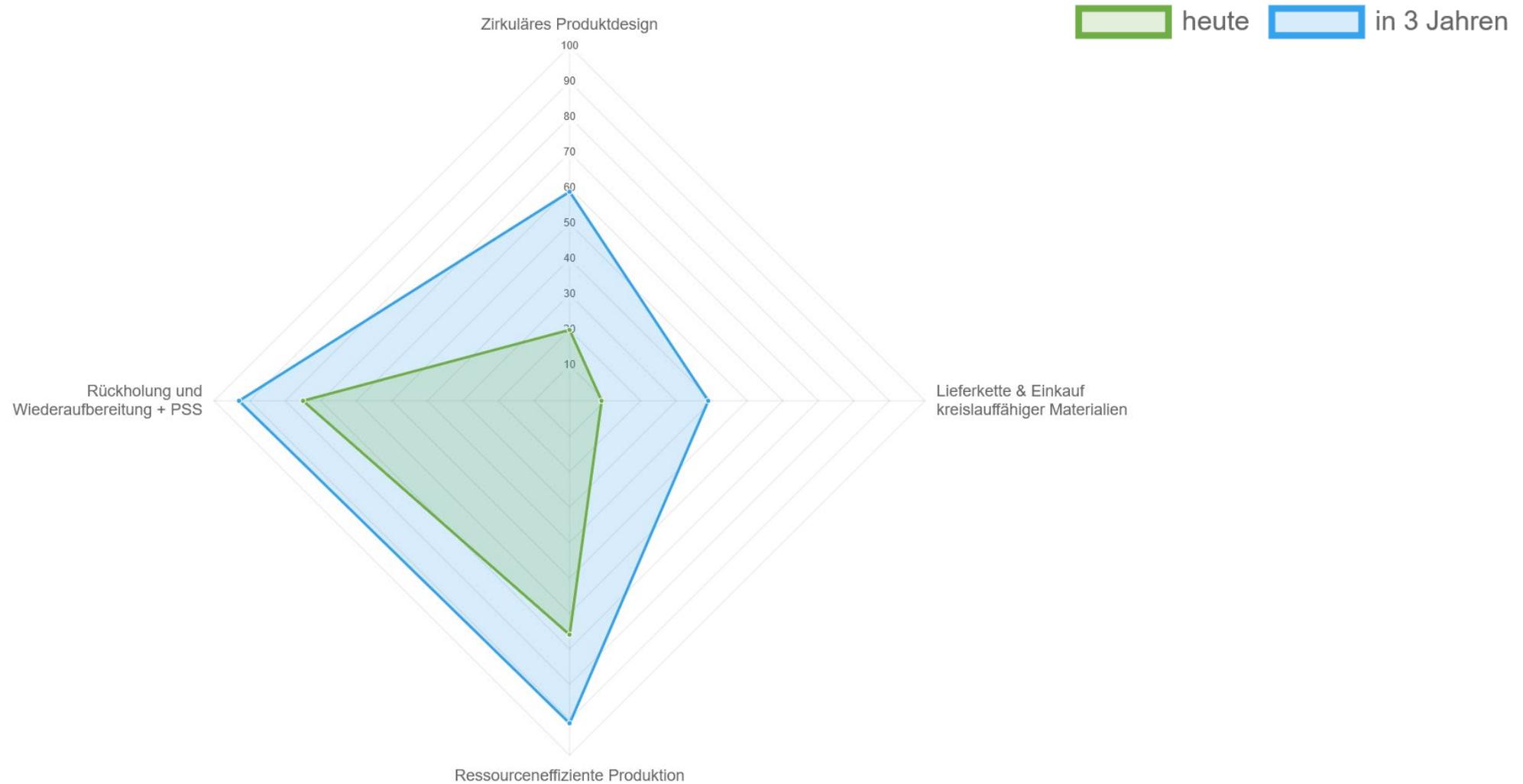
7

Ist Ihr Produkt systematisch ressourcenschonend gestaltet, sodass in der Produktion möglichst wenig Material verbraucht wird?

Sie haben den Materialverbrauch minimiert, z.B. dünnwandigere Designlösungen, Vermeidung überflüssiger Teile und Wiederverwendung von Reststoffen und Ausschüssen.

	überhaupt nicht	eher nicht	teilweise	überwiegend	voll und ganz	Keine Antwort
Heute	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In 3 Jahren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Circularity Matrix



Circularity Matrix

Das Handlungsfeld mit dem größten Wert im grünen Feld ist das mit dem größtmöglichen Potenzial.



Circularity Matrix

Organisation

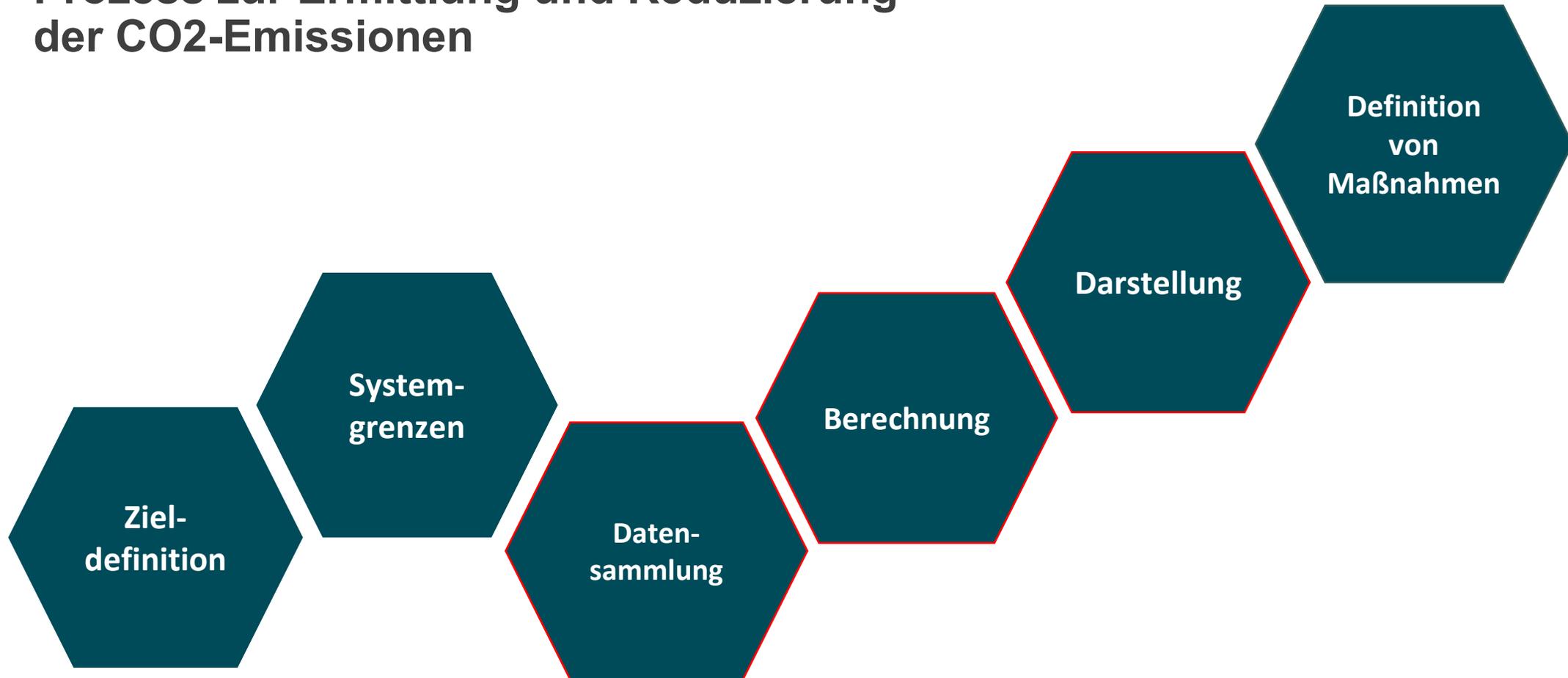
- + <https://www.prosperkolleg.de/betriebliche-umsetzung/potenzialcheck-circular-economy/>
- + Durchführung entweder selbstständig oder begleitet durch die ThEGA
- + Dauer: ca. 3 h
- + Nach Bedarf: Analyse der Ergebnisse durch die ThEGA
- + Nach Bedarf: Halbtägiger Workshop im Unternehmen

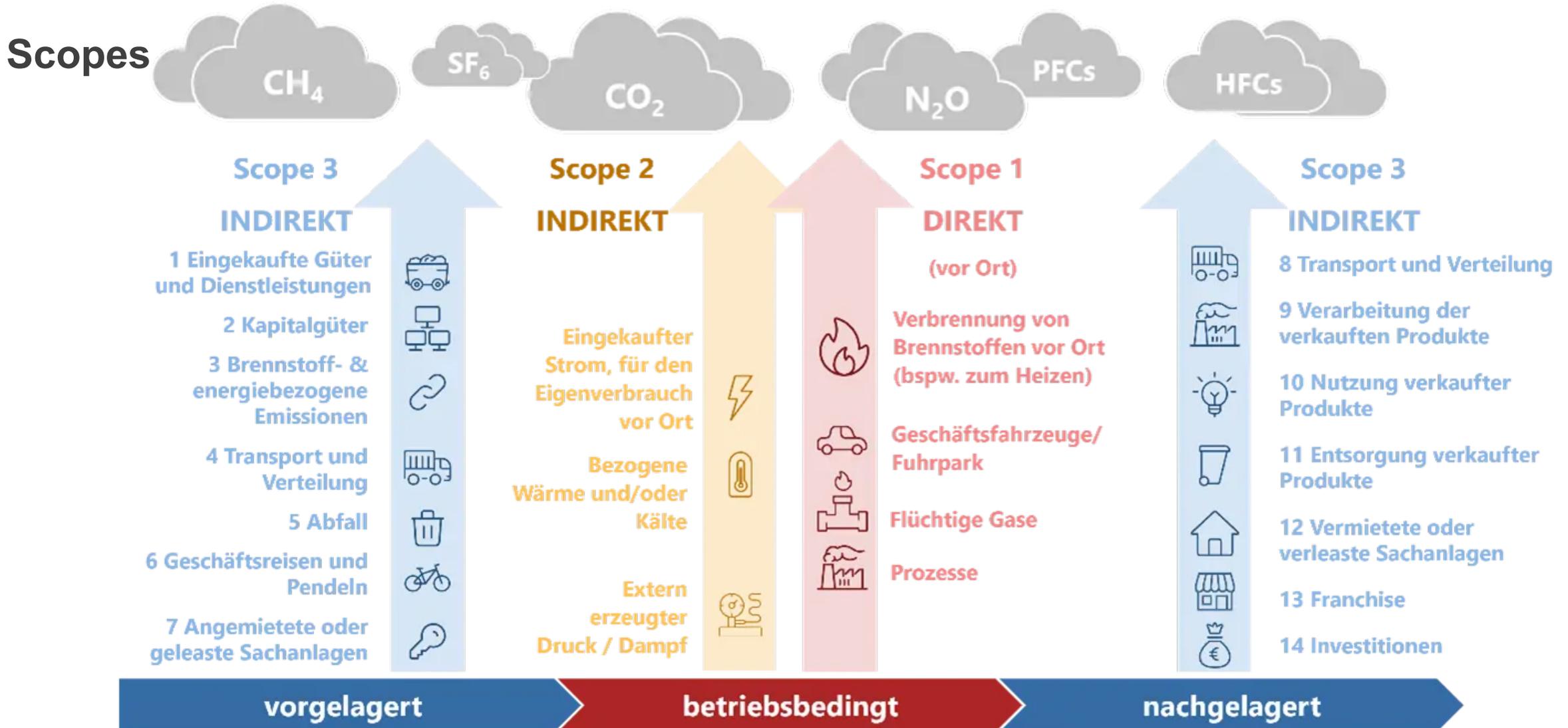
ecocockpit: Web-basierte Tools zur Treibhausgasbilanzierung

Juana Schons

Projektleiterin Energie- und Ressourceneffizienz, ThEGA

Prozess zur Ermittlung und Reduzierung der CO2-Emissionen

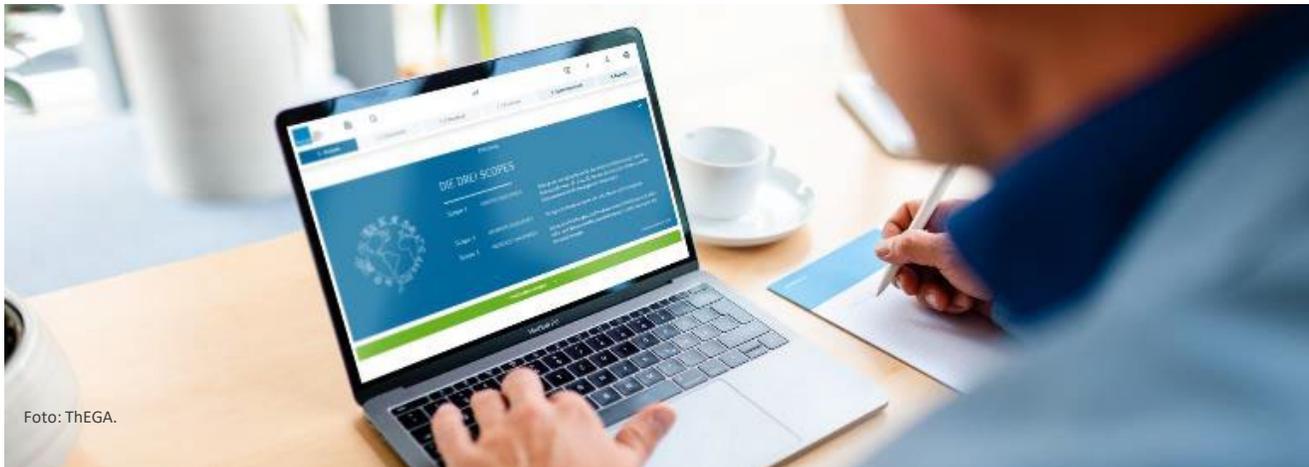




Mit freundlicher Unterstützung von



ecocockpit: kostenloses Tool zur CO₂-Bilanzierung



JETZT kostenfrei registrieren unter www.thega.de/ecocockpit



Laufender Workshop zur CO₂-Bilanzierung der ThEGA



Arbeitsgemeinschaft der Thüringer
Industrie- und Handelskammern

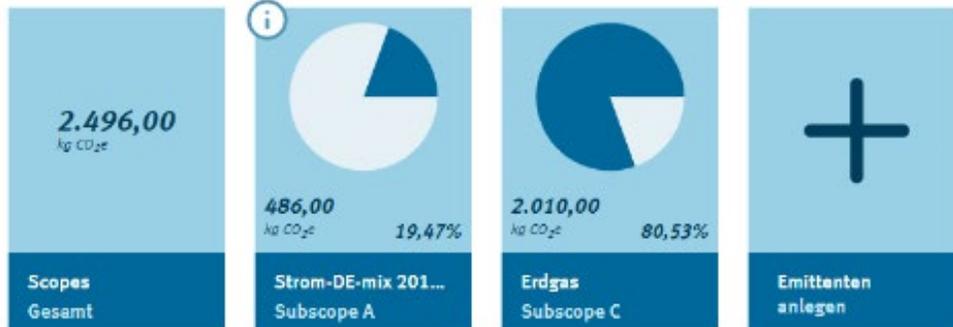
Kooperation mit IHKs zum ecocockpit

- + Treibhausgas-Bilanzierung für Produkte, einzelne Standorte oder das gesamte Unternehmen
- + Einfache Berichterstellung nach GHG-Protocol
- + Komfortable Eingabe Ihrer Verbrauchsdaten
- + Datenhoheit beim Nutzer
- + Persönliche Unterstützung

ecocockpit – Scopes und Kategorien

SCOPE 1: DIREKTE EMISSIONEN

Es liegen in diesem Scope veraltete Emittenten!



SCOPE 1: Wählen Sie einen Subscope aus

SCOPE 2: Wählen Sie einen Subscope aus

SCOPE 3: Wählen sie einen Subscope aus

3A: Erworbene Waren und Dienstleistungen

3B: Investitionsgüter

3C: Tätigkeiten im Zusammenhang mit Brennstoffen (nicht in Scope 1 und 2 enthalten)

3D: Vorgelagerter Transport und Vertrieb

3E: Abfallaufkommen in Betrieben

3F: Geschäftsreisen

3G: Pendelnde Mitarbeiter

3H: Vorgelagerte geleaste Wirtschaftsgüter

3I: Nachgelagerter Transport

3J: Verarbeitung verkaufter Produkte

3K: Verwendung verkaufter Produkte

3L: Behandlung von Produkten am Ende der Lebensdauer

3M: Nachgelagerte geleaste Wirtschaftsgüter

3N: Franchises

3O: Investitionen

3P: Weitere Emissionen

ecocockpit – Werte eingeben

SCOPE 3A: ERWORBENE WAREN UND DIENSTLEISTUNGEN

 Benutzerdefinierte Werte möglich mit Quellen-Dokumentation

VORDEFINIERTER POSITIONEN 6 Emittenten	BENUTZERDEFINIERTER POSITIONEN 5 Emittenten
--	---

CHEMISCHE GRUNDSTOFFE UND PRODUKTE (EHEMALS SCOPE 3C)				
Emittent *	Funktionelle Einheit *	kg CO ₂ e / Einheit	Menge / Strecke / Tonnenkilometer *	kg CO ₂ e
01 Stahlblech verzinkt (EEW) 2022	kg	2,49	100	249,00
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> 🗑️ </div> <div> Stahl, Elektro Stahl (EEW) 2022 Stahl, Konverter Stahl (EEW) 2022 Stahl, sekundär (EEW) 2022 + Stahlblech (EEW) 2022 Stahlblech verzinkt (EEW) 2022 </div> </div>			Bearbeitet von/am SJ 01.09.2025 - 12:21	Datenquelle EEW 2022

Ergebnis CO2 Bilanzierung

Bericht Gib deinem Leben ein Ramen

Datum: 18.08.2025 - 13:44
Anzahl der Mitarbeiter: 4
Jahresumsatz: 500.000,00 €

SYSTEMGRENZEN

Zeitraum: 01.01.2020 bis 31.12.2020

Sicherheitsaufschlag: 5 %

Beschreibung des Betrachtungsgegenstandes:

Betrachtet wird die Suppenmanufaktur "Gib deinem Leben ein Ramen".

Anzahl der Mitarbeiter: 4
 Jahresumsatz: 500.000

Beschreibung des Bilanzraumes:

Backpulver konnte nicht erfasst werden, da keine Werte verfügbar sind. Die Menge ist für die Bilanz jedoch auch unwesentlich.;

SCOPES

SCOPE 01

Einsatz von Energieträgern für die interne Verbrennung – 6.685,53 kg CO₂e (15,77 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Erdgas - (veraltet)	28.500,00	kWh	15,77 %	6.685,53 kgCO ₂ e

SCOPE 03

Chemische Grundstoffe und Produkte – 70,25 kg CO₂e (0,17 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Natronlauge 50%ig - (veraltet)	100,00	Liter	0,17 %	70,25 kgCO ₂ e

Wasser – 242,08 kg CO₂e (0,57 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Trinkwasser - (veraltet)	1.000,00	m ³	0,57 %	241,85 kgCO ₂ e
Trinkwasser - (veraltet)	960,00	Liter	0,00 %	0,23 kgCO ₂ e

Ergebnis CO2 Bilanzierung

SCOPES

SCOPE 01

Einsatz von Energieträgern für die interne Verbrennung — 6.685,53 kg CO₂e (15,77 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Erdgas - (veraltet)	28.500,00	kWh	15,77 %	6.685,53 kgCO ₂ e

SCOPE 03

Chemische Grundstoffe und Produkte — 70,25 kg CO₂e (0,17 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Natronlauge 50%ig - (veraltet)	100,00	Liter	0,17 %	70,25 kgCO ₂ e

Wasser — 242,08 kg CO₂e (0,57 %)

Emittent	Menge	Einheit	Anteil relative	Anteil absolute
Trinkwasser - (veraltet)	1.000,00	m ³	0,57 %	241,85 kgCO ₂ e
Trinkwasser - (veraltet)	960,00	Liter	0,00 %	0,23 kgCO ₂ e

Donut-Diagramm

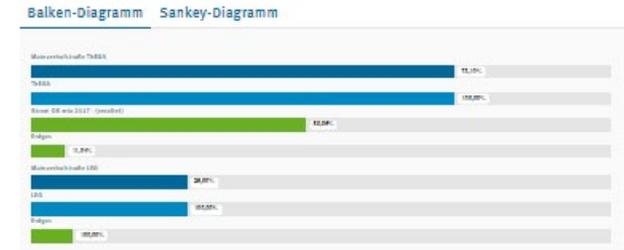
(inkl. Sicherheitszuschlag)



Treiber erkennen
Handlungsfelder identifizieren

ecocockpit – Bericht

- + Übersicht zu Emissionen in einzelnen Prozessen oder Produkten
- + Energiebilanz im Unternehmen
- + Emissionstreiber und Potentiale erkennen
- + Grundlage zum Ableiten von Maßnahmen



PROZESSE

PROZESS	EMMISSION	EMMISSION / 1 EINHEIT	ANTEIL RELATIV	ANTEIL ABSOLUT
Entwicklung	—	0,00 kg CO ₂ /je	100,00 %	2,096,75 kg CO ₂ /je

Entwicklung = 2,096,75 kg CO₂/je (100,00 %)

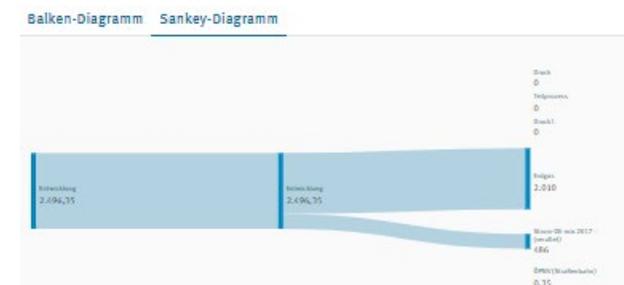
PROZESS	EMMISSION	EMMISSION / 1 EINHEIT	ANTEIL RELATIV	ANTEIL ABSOLUT
Druck	Stück	0,00 kg CO ₂ /je	0,00 %	0,000 kg CO ₂ /je

Druck (Stück) = 0,000 kg CO₂/je (0,00 %)

Teilprozess = 0 kg CO₂/je (0,00 %)

PROZESS	EMMISSION	EMMISSION / 1 EINHEIT	ANTEIL RELATIV	ANTEIL ABSOLUT
Druck	—	—	0,00 %	0,000 kg CO ₂ /je

Druck = 0 kg CO₂/je (0,00 %)



Angebote für Thüringer Unternehmen

- + **Einführung** in die THG-Bilanzierung mit ecocockpit
→ 20.10. online, 14-15.30 Uhr
- + **Workshopreihe** „CO₂-Bilanzierung meines Unternehmens“ mit mehreren Unternehmen
- + **Netzwerkveranstaltung** THG-Bilanzierung
→ 5.11. Erfurt
- + Kostenfreie Erstberatung der ThEGA
- + Förderprogramm GreenInvest Ress
→ Bis zu 60% Zuschuss zu Beratung, Investition oder Demovorhaben für Ressourceneffizienz-Maßnahmen



Wir sind für Sie da.



Lisa Helbig

Junior-Projektleiterin

Tel. 0361 5603-572

E-Mail: lisa.helbig@thega.de

Im Auftrag von:

Folgen Sie uns



www.thega.de/linkedin

www.thega.de/instagram

www.thega.de/newsletter

Quellenangabe

F03: Prozessschaubild © efa

F05: Datenbanken © efa

F15: Elektronische Geräte: ©Unsplash @Marvin Meyer

Alle anderen Grafiken und Bilder, sofern nicht anders ausgewiesen

© ThEGA

ESTEM Webtool: Web-basierte Tools zur Treibhausgasbilanzierung

Dr. Katja Saulich

Technologieberaterin Kompetenzzentrum für zirkuläre Wirtschaft und
Ressourceneffizienz, VDI ZRE

Die Präsentation darf nicht veröffentlicht werden.
Bitte wenden Sie sich bei Fragen direkt an Frau
Saulich.



Mit **GreenInvest Ress** Kosten für Material und Energie in Unternehmen senken

bis zu 60 %

Förderung für Beratung und Investitionen

Freistaat
Thüringen



Ministerium für Umwelt,
Energie, Naturschutz
und Forsten



Kofinanziert von der
Europäischen Union