RESSOURCEN SCHONEN.
WIRTSCHAFT STÄRKEN.

Wetter an der Ruhr im Dialog

CO2 - Bilanzierung
Ressourceneffizienz steigern
Praxisbeispiele - Kluge Investitionen

Effizienz-Agentur NRW
Matthias Graf
12.05.2022

EFFIZIENZ AGENTUR NRW

BERATUNG DER EFA

IHR WEGWEISER ZU MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ

1 *Handlungsbedarf?*

PARTNER

2 *Erstberatung*

- Erstgespräch & Betriebsrundgang
- Gemeinsame Relevanzanalyse
- Erörterung finanzieller Rahmenaspekte

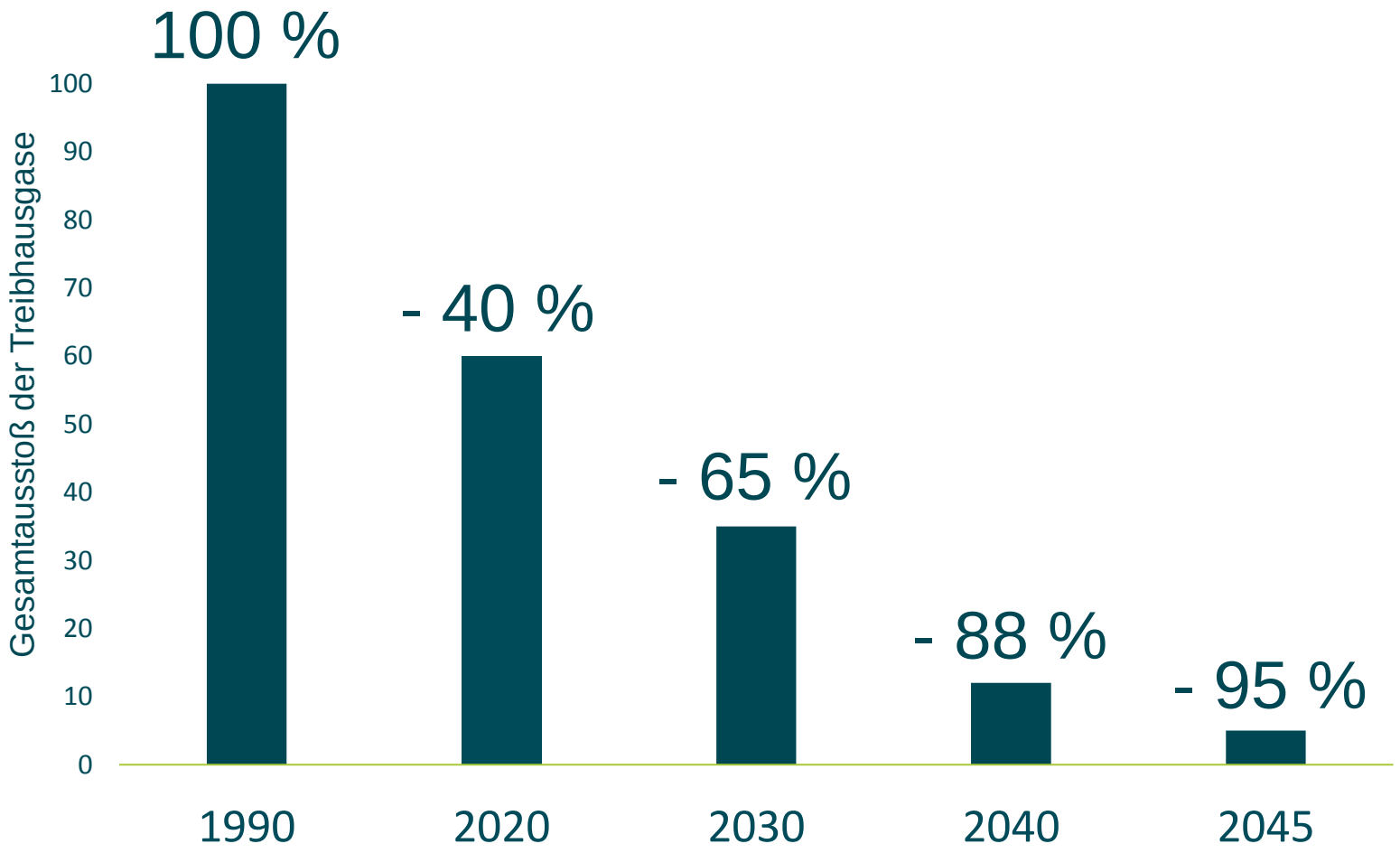
KOSTENFREI

3 *Lösungswege*

- Unmittelbare Handlungsempfehlungen
- Workshops zur Fokussierung
- Vertiefende Beratungs-projekte
- Finanzierungs-unterstützung

MINDERUNGSZIELE FÜR TREIBHAUSGASE

WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT DER BILANZIERUNG?



Eigene Darstellung auf Grundlage von Daten des Umweltbundesamt

ENTWICKLUNGSPFAD CARBON FOODPRINT

SCOPE1, 2 UND 3

Scope 1 | Scope 2 | Scope 3

Scope 1

(Direkte Emissionen)

- Eigene Verbrennungsprozesse
- Prozessgase
- Firmenfahrzeuge

Scope 2

(Indirekte Emissionen)

- Bezogene Energie

Scope 3 – Upstream

(Indirekte Emissionen)

- Eigekaufte Güter und
- Dienstleitungen
- Kapitalgüter
- Brennstoff- und
- energiebezogene Emissionen
- Abfall
- Transport
- Geschäftsreisen
- Anfahrt der MitarbeiterInnen
- Leasing

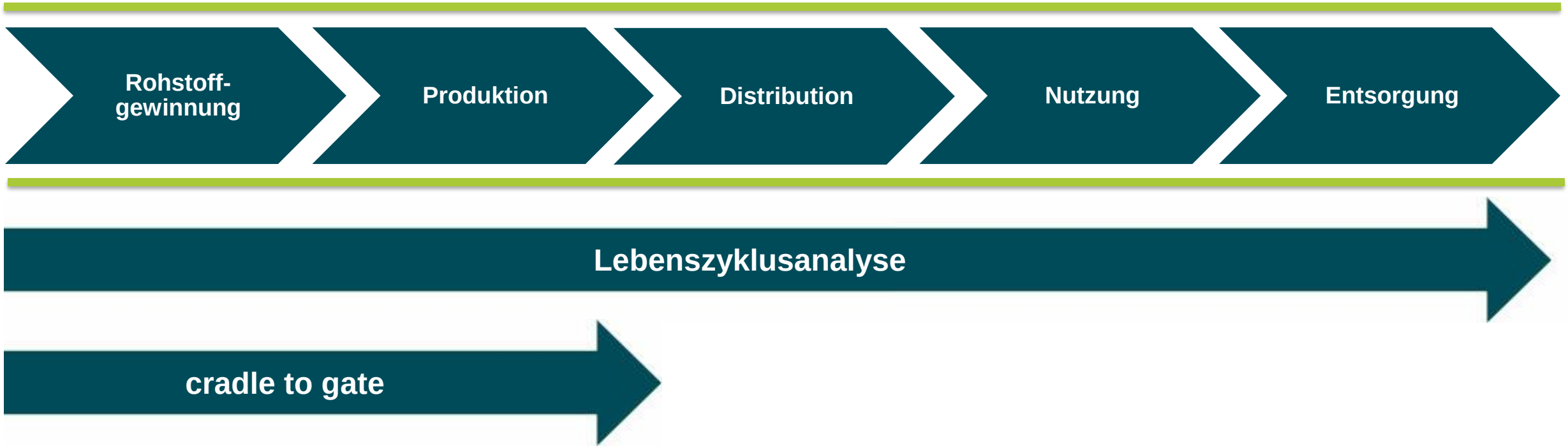
Scope 3 – Downstream

(Indirekte Emissionen)

- Transport und Vertrieb
- Verarbeitung der verkauften Produkte
- Nutzung der verkauften Produkte
- End-of-Life-Behandlung der verkauften Produkte
- Leasing
- Franchise

Energieeffizienz | Materialeffizienz | Perspektiven

BILANZGRENZEN

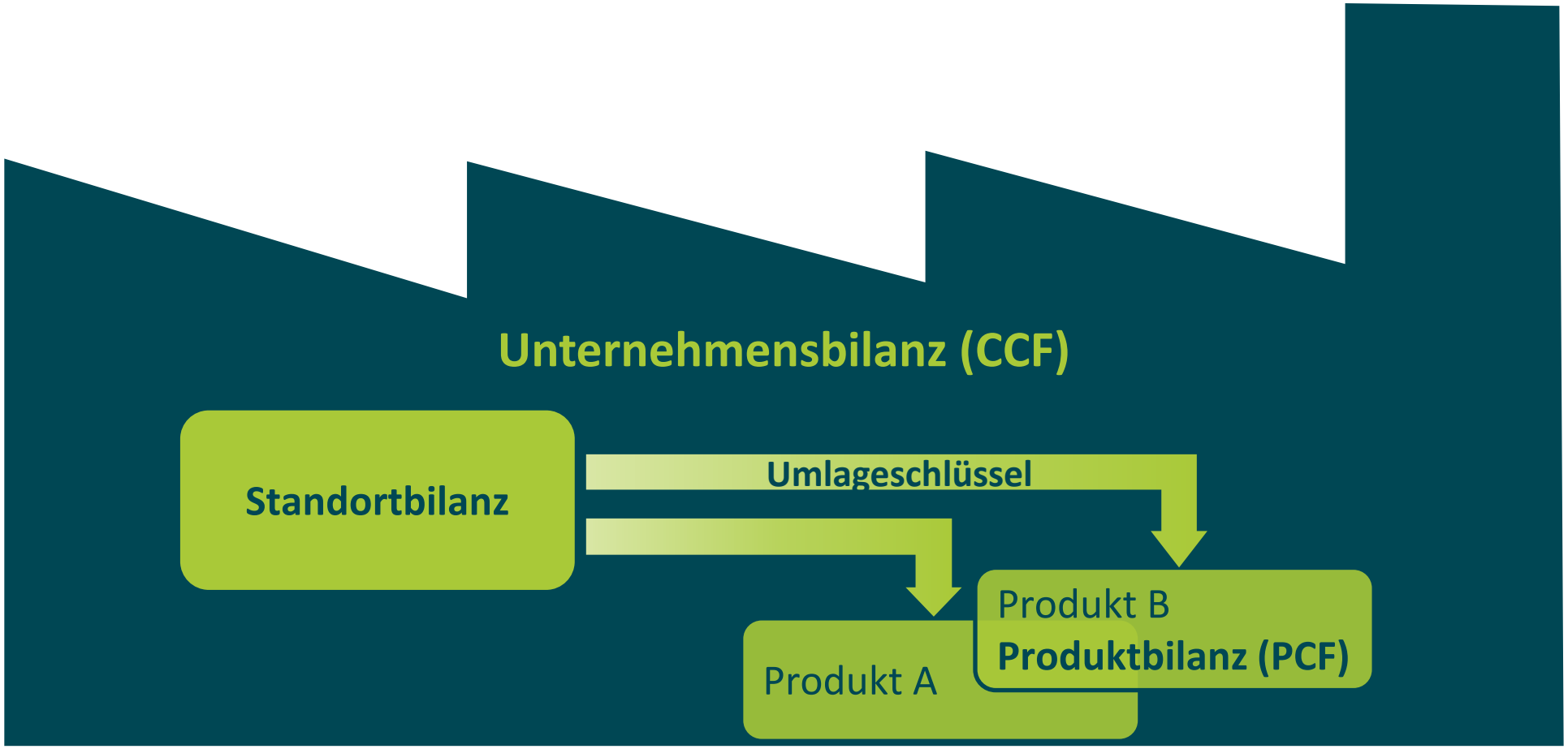


DAS CO2-ÄQUIVALENT
WAS DARUNTER ZU VERSTEHEN IST

- Das CO_2-Äquivalent eines Produktes oder Prozesses versucht die anfallenden Treibhausgasemissionen und deren GWP-Werte zu beschreiben und zusammenzuführen.
- Fragestellung: Was fließt bis zum Betrachtungszeitpunkt in den Gegenstand ein?

BILANZTYPEN

NACH GREENHOUSE GAS PROTOCOL UND DIN ISO 14.000



EMISSIONSBERICHT
LAUT GHG

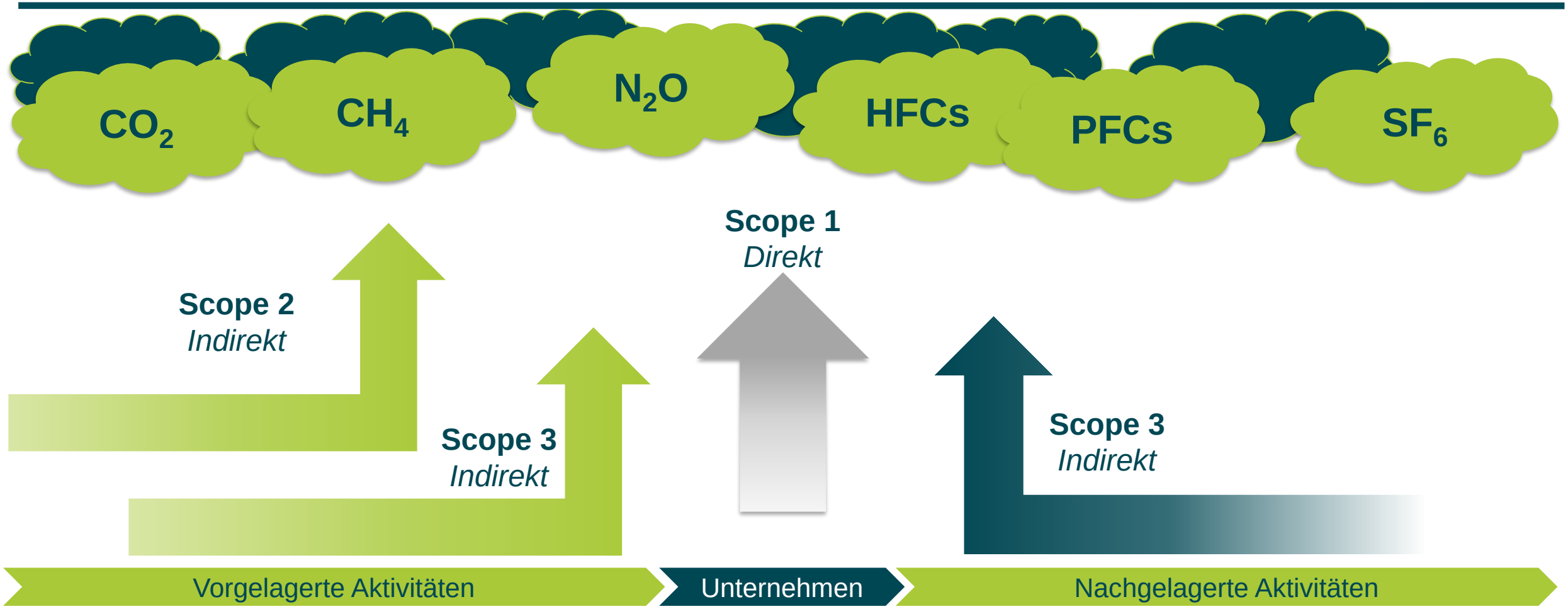
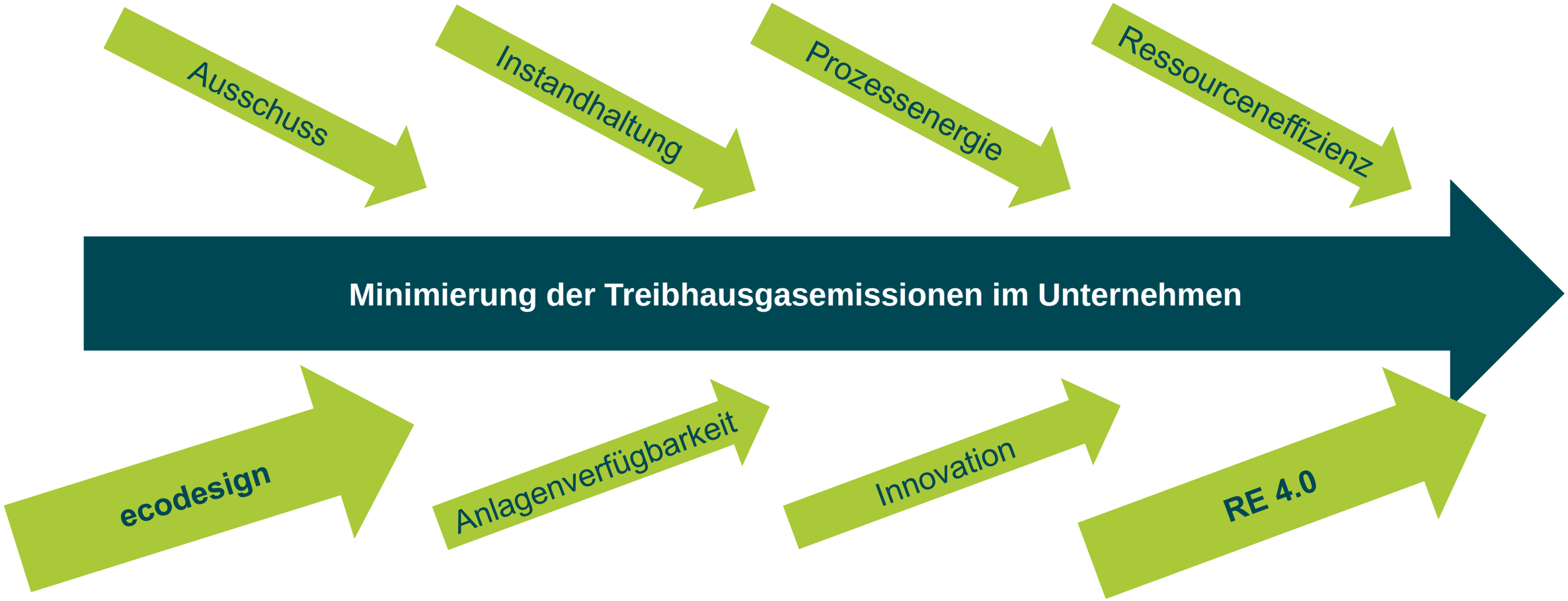


Bild: Eigene Darstellung, vgl.: https://ghgprotocol.org/blog/you-too-can-master-value-chain-emissions

TREIBHAUSGASBILANZ
ABLEITUNG VON MAßNAHMEN



RESSOURCENEFFIZIENZ STEIGERN MIT DIGITALISIERUNG

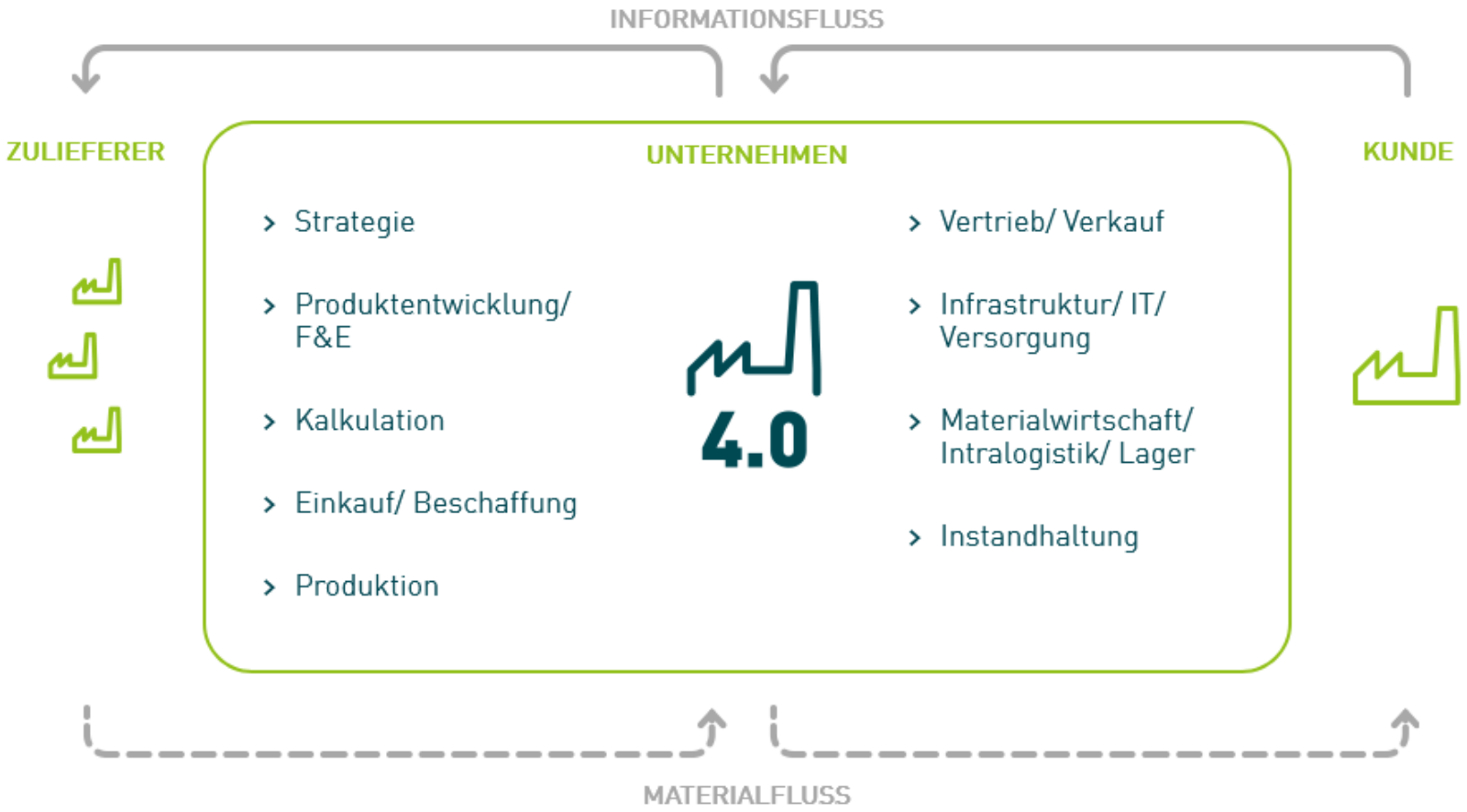
REALITÄT KMU VS. SMART FACTORY

https://www.ressourceneffizienz.de/fileadmin/user_upload/Dokumente_2021/EFA_Handout_2021_web.pdf

Copywright – trendmicro.com

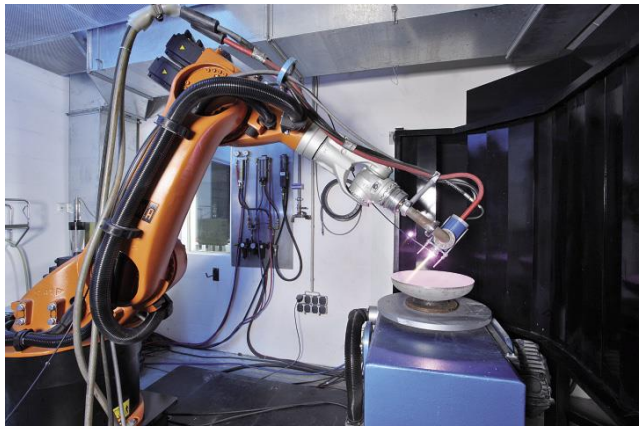
RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

9 Teilprozesse in den Unternehmen



VERARBEITENDES GEWERBE
DIENSLEISTUNGSPROGRAMM

Thermisches Spritzen - 14 Verfahren
2 APS Plasmaspritzanlagen
2 HVOF Beschichtungsanlagen
1 Kaltgasspritzanlage mit zwei Pulverförderern
2 Uniquecoat HVAF Beschichtungsanlage
3 Roboter mit Programmiersoftware
1 Pulverflammspritzanlagen
3 Drahtflammspritzanlagen



CNC-Drehen, insgesamt: ca. 7 CNC, 5-7 konventionelle Maschinen
3 DMG CTX mit Stangenförderer / Gegenspindel
1 Wagner WDS560CNC, ø 460 x 1.250mm
diverse Maschinen bis ø 1.500 x 1.000mm und 1.000 x 3.000mm
4 CNC-Schleifen Studer mit zwei Außenschleifscheiben
Konventionelles Schleifen - verschiedene Maschinen ø 300 x 2.000mm
Achs Fräs-/Drehzentrum - DMG ULTRASONIC 85
2 Fräs-Bearbeitungszentrum (4,5 Achsen), Maho 600 P, 600 x 400mm
Hobeln, Nutenstoßen bis 800mm sowie diverse weitere Maschinen
2 Meßtechnik - Zeiss Meßmaschine CNC gesteuert;
Härteprüfer & Metallographie

VERARBEITENDES GEWERBE
KOMPLEXITÄT DER FERTIGUNGSORGANISATION

1 Maschine - 5 Aufträge: 120 Möglichkeiten

Auftrag 1, Auftrag 2, Auftrag3, Auftrag 4, Auftrag 5 (12345)
12345,12354,12435,12453,12534,12543,13245,13254,13425,13452,13524,13542,
14235,14253,14325,14352,14523,14532,15234,15243,15324,15342,15423,15432,
21345,21354,21435,21453,21534,21543,23145,23154,23415,23451,23514,23541,
24135,24153,24315,24513,24531,25134,25143,25314,25341,25413,25431,
31245,31254,31425,31542,32145,32154,32415,32451,32514,32541,
34125,34152,34215,34251,34512,34521,35124,35142,35214,35241,35412,35421,
41235,41253,41325,41352,41523,41532,42135,42153,42315,42351,42513,42531,
43125,43152,43215,43251,43512,43521,44123,44132,45123,45231,45312,45321,
51234,51243,51324,51342,51423,51432,52134,52143,52314,52341,52413,52431,
53124,53142,53214,53241,53412,53421,54123,54132,54213,54231,54312,54321

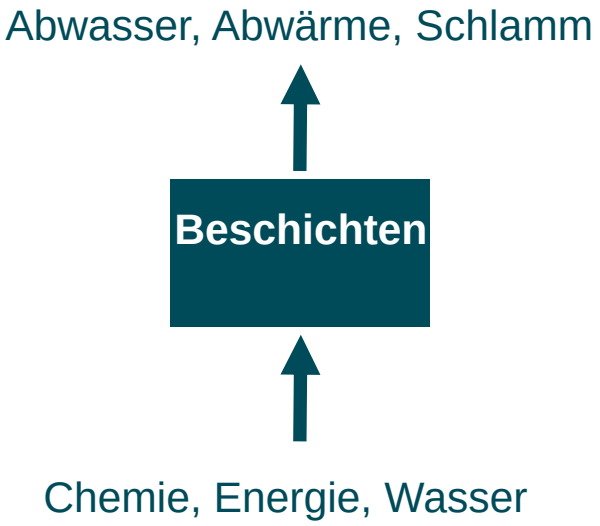
CNC-Drehen: über 14 Maschinen
Thermisches Spritzen - 14 Verfahren

1 Maschine - 10 Aufträge: 3,6 Mio. Möglichkeiten
3 Maschinen - 12 Aufträge: 480 Mio. Möglichkeiten

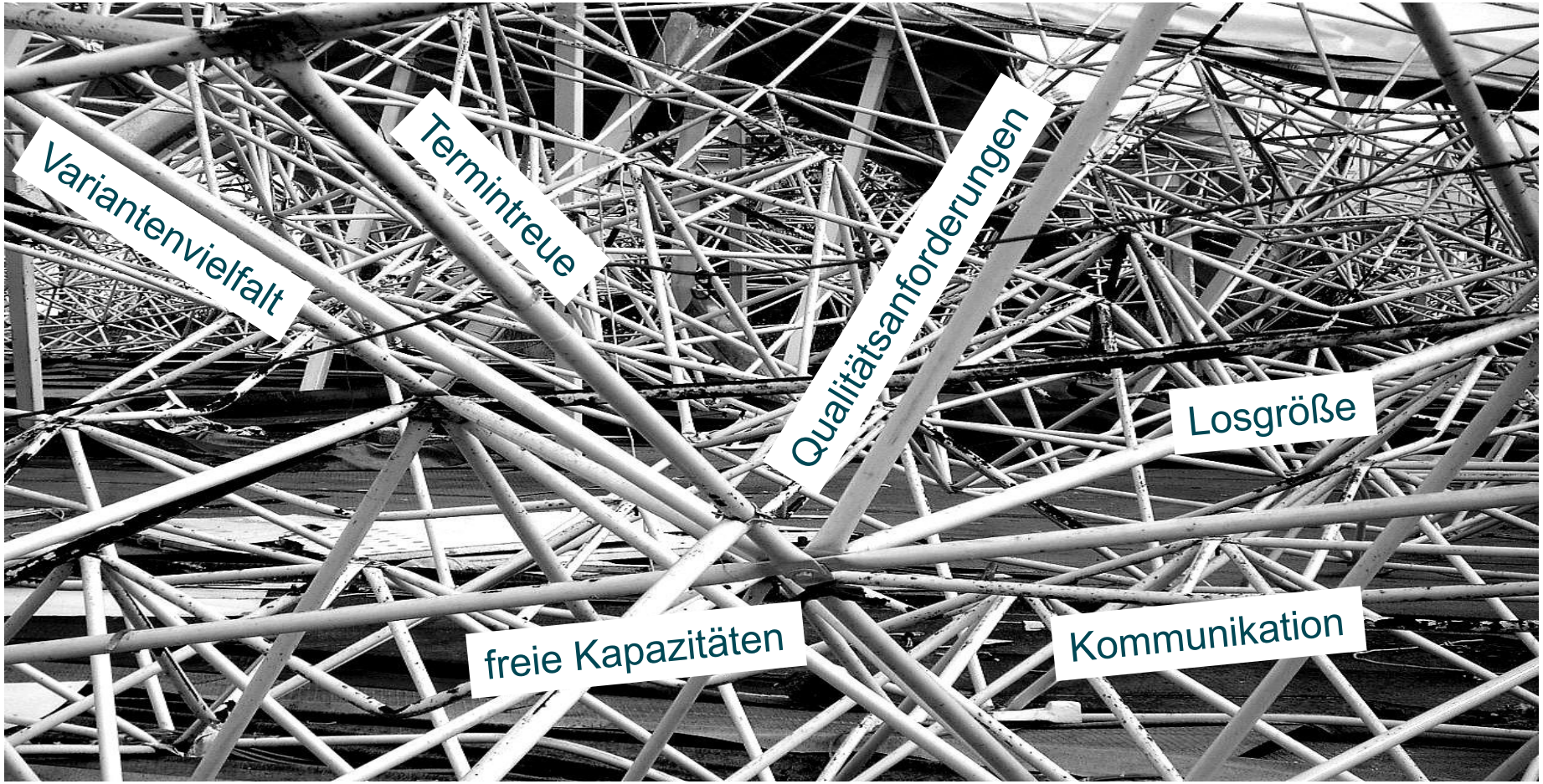
AUFTRAGSORGANISATION
KOMPLEXITÄT DER FERTIGUNGSORGANISATION

Beschichten:
Zn Eisen, Zn Nickel, Phosphatieren
Vor- und Nachbehandlung, Wasserstoffentsprödung
Beizen, Tempern…..

Arbeitsgä	Positione	Positione
AG 1	1.832	36,33%
AG 2	1.530	30,35%
AG 3	765	15,17%
AG 4	545	10,81%
AG 5	231	4,58%
AG 6	139	2,76%
Alle Arbei	**5.042**	**100,00%**

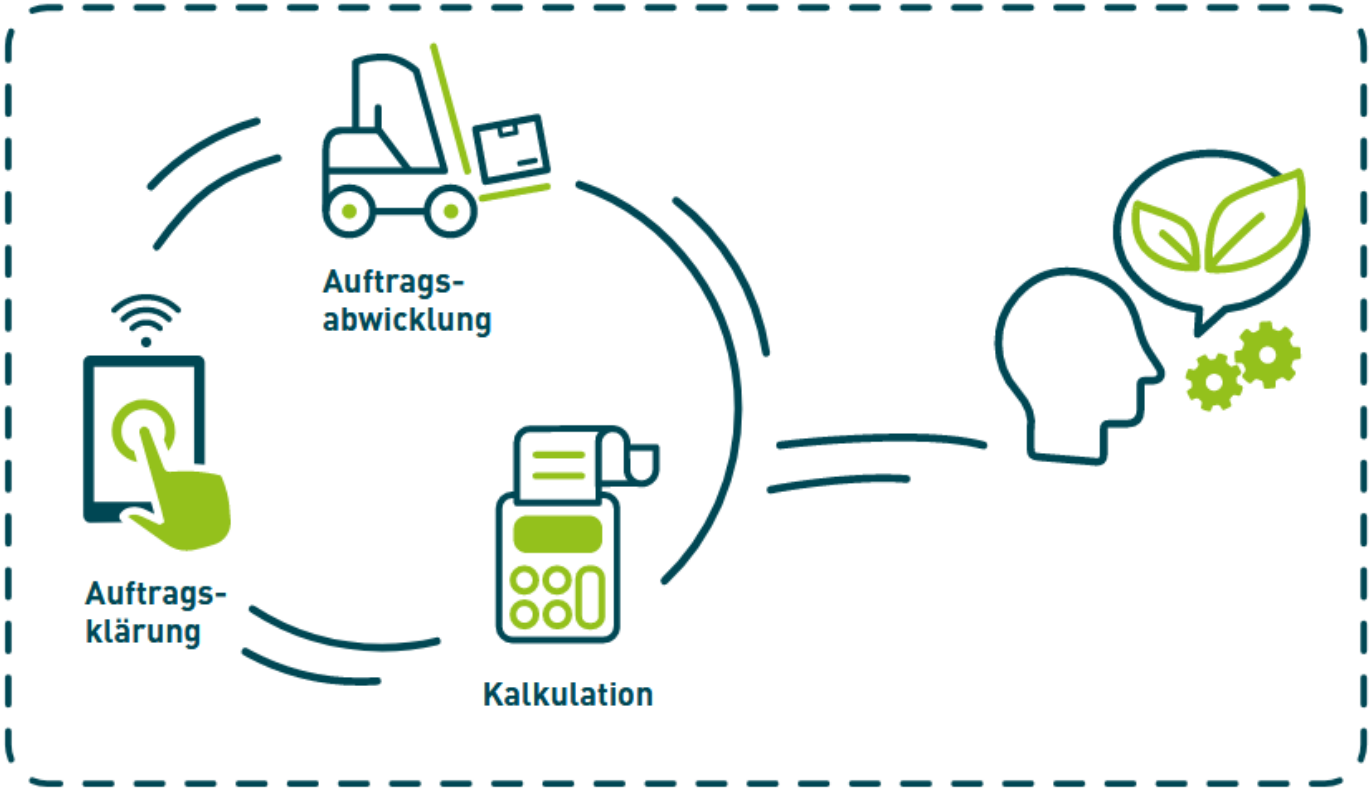


HERAUSFORDERUNGEN GESCHÄFTSPROZESSE
KOMPLEXITÄT DER FERTIGUNGSORGANISATION



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER

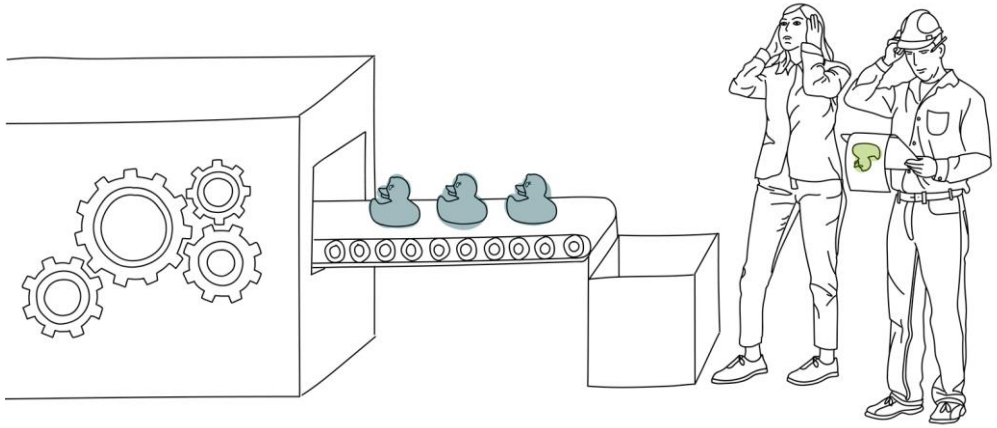


RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
AUFTRAGSKLÄRUNG

- Ein System – keine Insellösungen: Zugang zu relevanten Informationen gewährleisten
- Beschaffungswesen einbinden
- Übersicht bewahren!
- Grundlegende Fragen klären

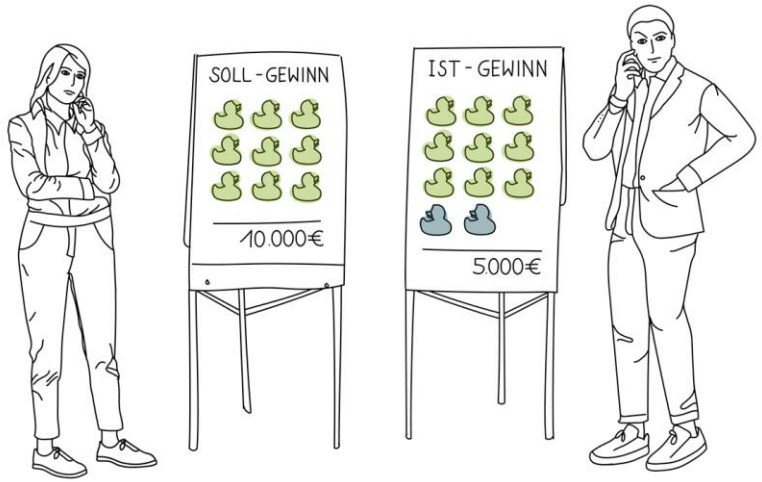
RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
AUFTRAGSABWICKLUNG

- Digitalisierung ermöglicht Automatisierung der Warenwirtschaft
- Unterstützung der Produktionsplanung durch das ERP System
- Vollständiger Informationsfluss: Garant für stabile Prozesse
- Warenwirtschaft – Rückgrat einer effizienten Produktion



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
KALKULATION

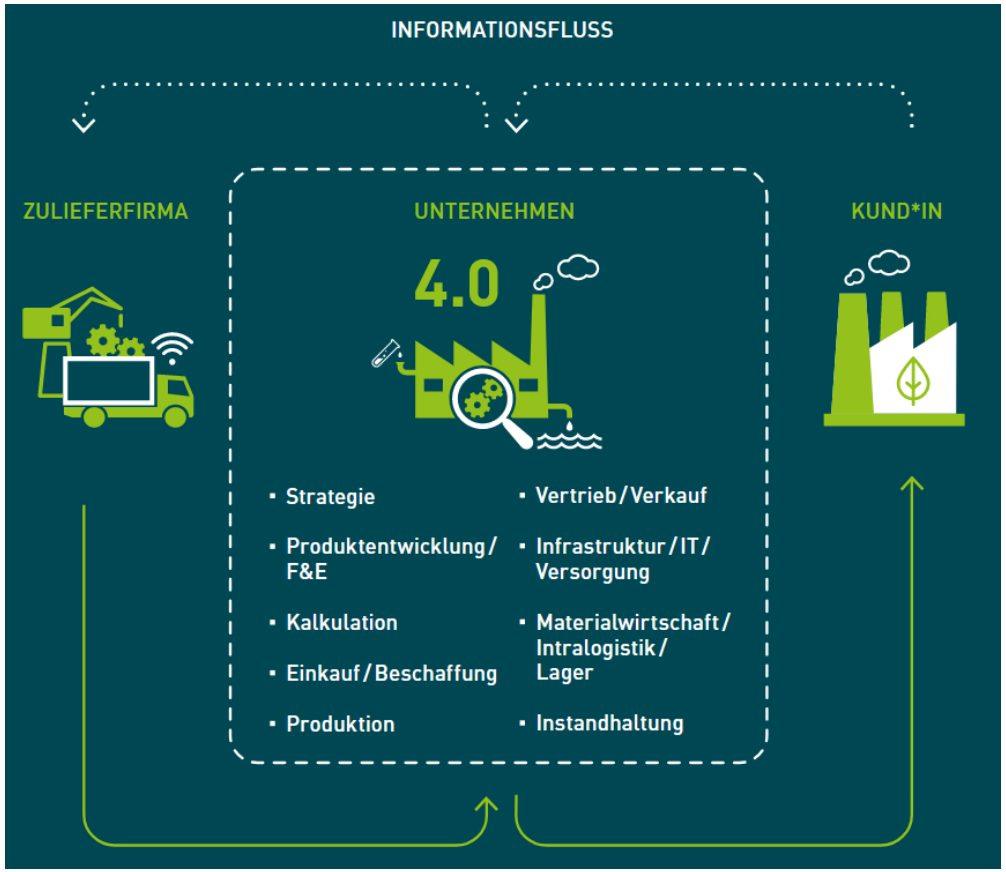
- Marktanforderungen wachsen
- Verursachungsgerechte Kostenzuordnung dank prozessorientierter Digitalisierung
- Kostenstellen analysieren – Ressourcenkosten erfassen



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
UNTERNEHMENSZUKUNFT

- Ressourceneffizienz strategisch nutzen
- Digitalisierung als Werkzeug nutzen
- Produktentwicklung nach ecodesign Kriterien
- Modulare Produktionsprozesse
- Mitarbeitereinbindung – Schlüssel zum Erfolg

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
WEICHEN STELLEN FÜR RESSOURCENEFFIZIENZ



1. **Ressourcenverbräuche erfassen**

2. **Datentransparenz: Grundlage für mehr Ressourceneffizienz**

3. **Prozesse automatisieren – Kommunikation verbessern**

4. **Lieferanten und Kunden frühzeitig einbinden**

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0
KALKULATION

Beispiel

Edelstahlwerk - Rheinland

Die Integration einer Ressourcenkostenrechnung in ein neues ERP-System ermöglicht dem Edelstahlwerk eine verursachergerechte Kostenzuordnung, die bei der Kalkulation Berücksichtigung findet und Ressourcen einspart.

RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG
RESSOURCENKOSTENRECHNUNG

Ausgangssituation bei einer Giesserei:

Kernprozesse
Wertschöpfungskette von Planung, Modellbau, Formherstellung, Gießprozess und mechanische Nach- u. Endbearbeitung inklusive Qualitätsprüfung

Ressourcenrelevanz – Mengengerüste
- **2.200 t/a Flüssigguss**, daraus ca. **1.000 t/a Stahlgussprodukte** (45 %)
- durchschnittliche Losgröße beträgt 4.5, 500 Aufträge, bis zu 3000 Stahlgussteile
- **35.000** Modelle an 4 Lagerorten; nur **6000** Modelle in der Nutzung

Ressourcenrelevanz - Prozesszeiten
Nicht kalkulierbare Durchlaufzeiten, Keine Rückmeldung aus den Kernprozessen, nicht kalkulierbarer Lagerplatz, geringe Termintreue

HERAUSFORDERUNG TRANPARENZ
DATEN UND KOMMUNIKATION

1. 40 - 60 % Material- und Energiekosten an den Herstellkosten pro Auftrag

2. Produktspezifische Mengengerüste (Bedarfe klären – 750 kg + x%)

3. Bedarfe an (kg / kg Produkt) in die Aufträge integrieren
   - Formgebung: 80 kg/Stk. (Produkt inkl. Angüsse, Schätzung)
   - Giesserei: 90 kg/Stk. (Sicherheit)
   - Bedarf: 75 kg/Stk. – **15 % zu viel eingeschmolzen**

4. Dazu steigende Variantenvielfalt und geringerer Losgrößen

➡ ***Dokumentation & Implementierung von Materialmengeninformationen im ERP -System***

RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG
AUSGANGSLAGE UNTERNEHMEN

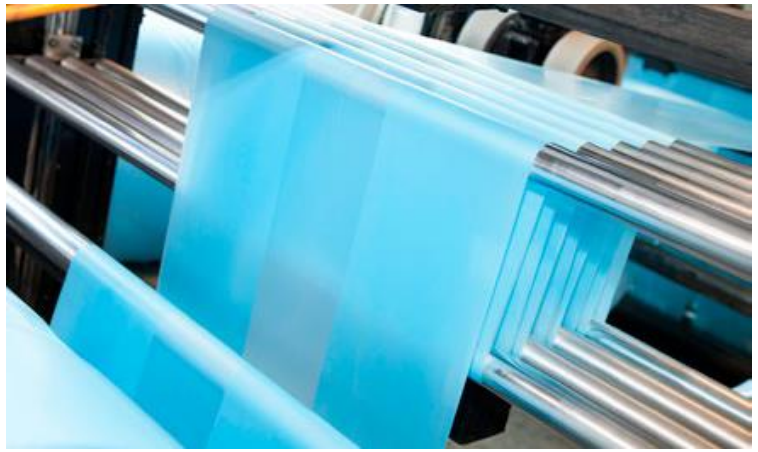
Inhabergeführtes Unternehmen (Umsatz ca. 10 Mio. €, 40 MA)

Abläufe sollen modernisiert werden

- Produktivität erhöhen, Planausschüsse reduzieren
- Kostenrechnung soll aktualisiert werden

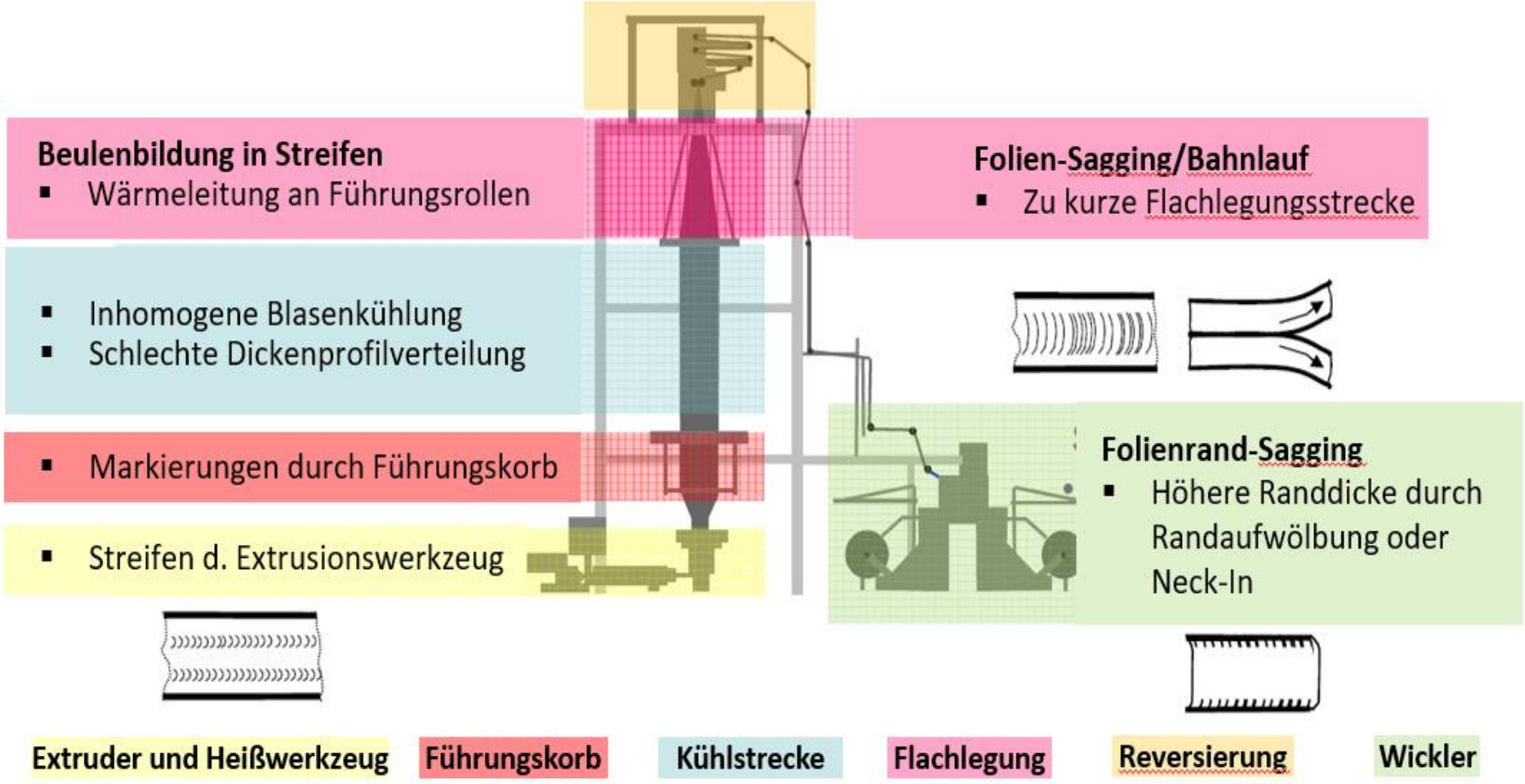
Verarbeitungsschritte

- 8 Extruderlinien, Konfektionieren, Verpacken



Fotos: mk Plast GmbH & Co. KG

RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG
POTENZIELLE FEHLERQUELLEN



RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG
ERGEBNISSE RESSOURCENKOSTENRECHNUNG

Die relevanten **Prozessinformationen** wie

- Druckluftdurchfluss
- Vor- und Rücklauftemperatur des Kühlwassers
- elektrische Gesamtleistung,
- Massedruck
- Zylinder-, Umlenkstück- und Schmelztemperatur
- Zugkraft und Massedurchsatz

werden erfasst und zentral in einer Datenbank gespeichert und zur Auswertung **dem ERP-System** zur Verfügung gestellt

Ergebnis:
50 t/a Ausschuss; 98.000 €/a inkl. Wertschöpfung
und Kapazitätserhöhung, dazu Kostenrechnung in Echtzeit

PROZESSOPTIMIERUNG

ANSATZPUNKTE FÜR MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ

Einkauf & Disposition

Produkt

Markt

Fertigung

Betriebskultur

Logistik

Materialeinsatz

Design

F+E

Versorgung

Energieeinsatz

Leistungsangebot

Lagerhaltung

Entsorgung

Qualifikation

Strategie

Wertschöpfungskette

ECODESIGN ALS TREIBER DER CIRCULAR ECONOMY
WIRTSCHAFTLICHE VORTEILE ERZIELEN

Der **Umweltauswirkungen** und Kosten eines Produktes werden durch das **Design** festgelegt.

80
PROZENT*

ecodesign

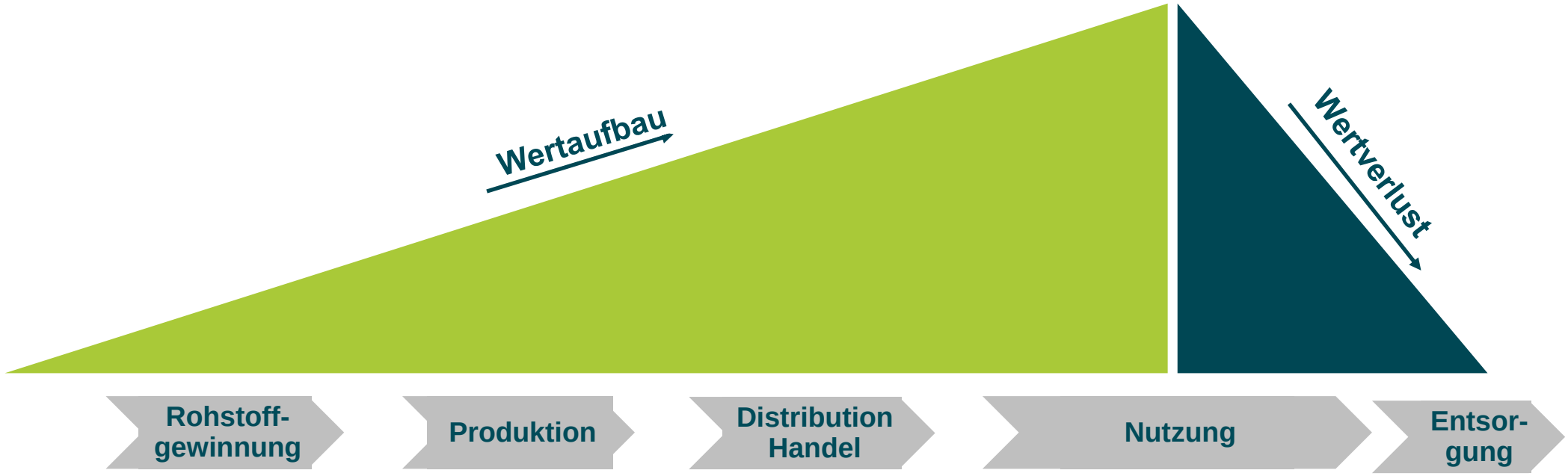
...ist ein umfassender Gestaltungsansatz, mit dem entlang der gesamten Wertschöpfung die Umweltauswirkungen minimiert und Ressourceneffizienz gesteigert werden.

11
PROZENT**

Der wiederverwendbaren Stoffe werden der Produktion zurückgeführt!

*VDI: „So einfach geht Ressourceneffizienz“, März 2016
** https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=de&pcode=cei_srm030&plugin=1

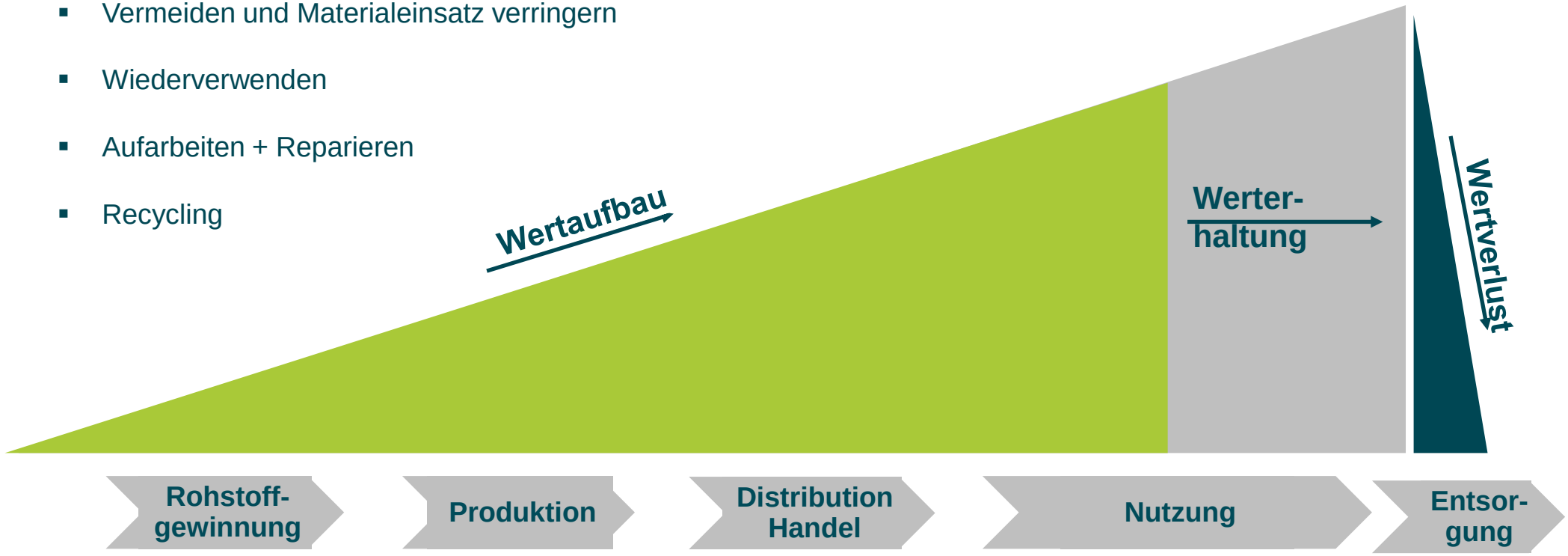
AKTUELLES WIRTSCHAFTSSYSTEM
RESSOURCENEFFIZIENT ?



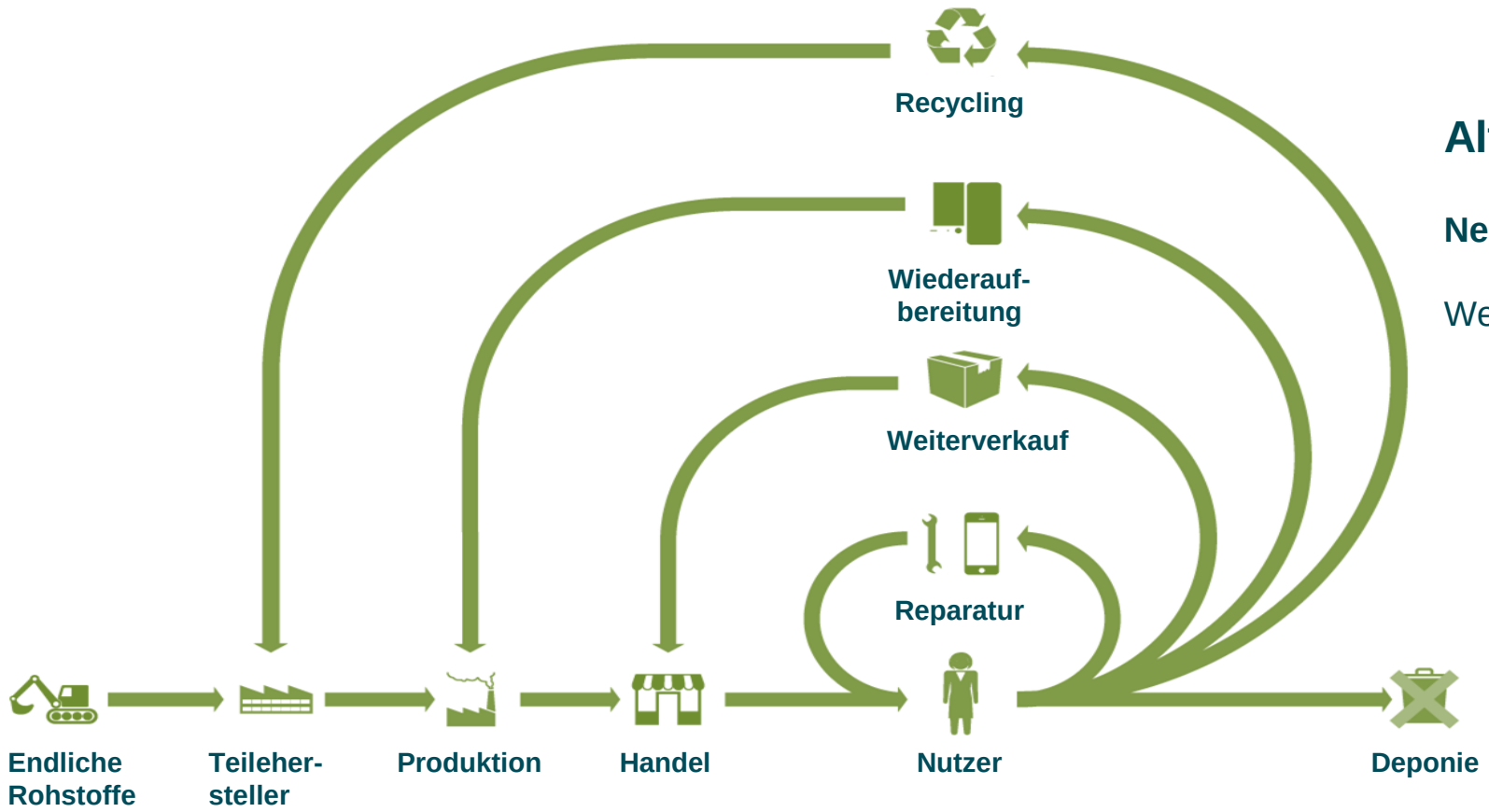
ENTWICKLUNG NEUER GESCHÄFTSMODELLE (B2C)
WERTERHALTUNG

Designansätze

- Vermeiden und Materialeinsatz verringern
- Wiederverwenden
- Aufarbeiten + Reparieren
- Recycling



CIRCULAR ECONOMY
WAS IST DAS?



Alternativen denken

Neue Produkte und Dienstleistungen als Teil eines Wertschöpfungsnetzwerks

BEST PRACTISE
P.F. FREUND & CIE. GMBH

1 *Handlungsbedarf*

- Komplexität des Werkzeugbaus reduzieren
- Produktentwicklung stärken.

2 *Ergebnis*

- Reduktion der Bauteile
- Verwendung natürlicher Materialien
- Reparierbarkeit durch Modularität

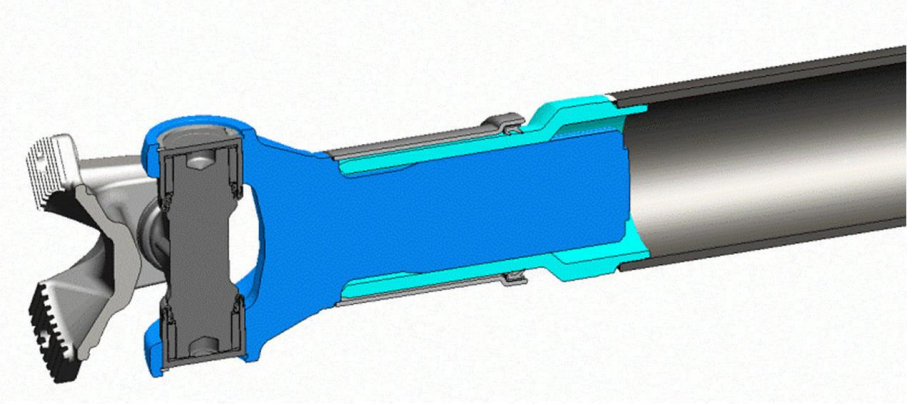
3 *Einsparung*

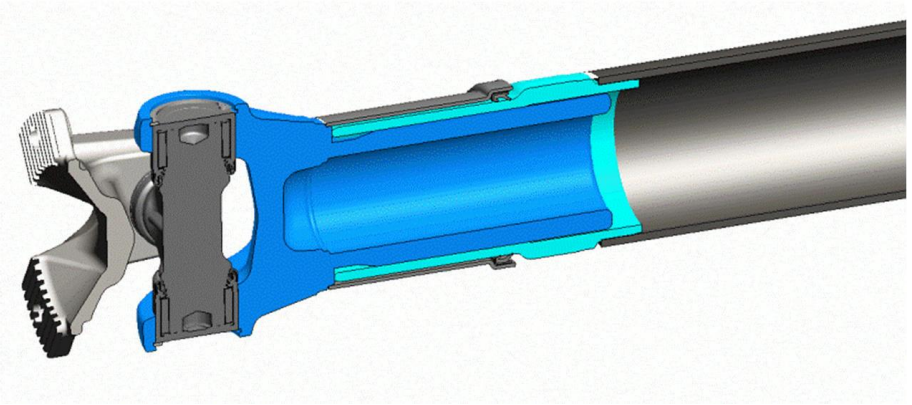
- Bauteilereduktion -8 %
- Reduktion Bearbeitungszeit - 22 %
- Verzinken - entfällt

ECODESIGN SENKT MATERIALVERBRAUCH & CO_2-EMISSIONEN
BEISPIEL: SPICER GELENKWELLENBAU GMBH ESSEN

1 *Handlungsbedarf*

- Gesetzliche Vorgaben: CO_2-Reduktionsziele der EU für Nutzfahrzeuge (- 15% CO_2 2019 → 2025 / - 30% CO_2 → 2030)
- Marktanforderung: Gewichts- und Kostenreduzierung, Nutzlasterhöhung





ECODESIGN SENKT MATERIALVERBRAUCH & CO_2-EMISSIONEN

BEISPIEL: SPICER GELENKWELLENBAU GMBH ESSEN

2 *Ergebnisse*

- - 10 % Materialeinsatz
  * 350.000 Essener Gelenkwellen/a
- Neue Fertigungsmethode Reibschweißen
- Ersatz von wärmebehandeltem Stahl durch kaltumgeformte Stähle

3 *Einsparungen*

Material	ca. 1.575 t/a
Herstellenergie	-14 %
CO_2	ca. 7.100 t/a

PRAXISBEISPIEL
NEUES PRODUKTDESIGN

Foto: KHK GmbH

ECODESIGN BERATUNG
ZIRKULÄRE PRODUKTGESTALTUNG

Langlebigkeit

Reparierbarkeit

Materialeffizienz

Energieeffizienz

Problemstoffarmut

Alternative Rohstoffe

Wiederverwendung

- ✓ **Weiterentwicklung von bestehenden Produkten**
- ✓ **Neuentwicklung von Produkten**

Beispielhafte Inhalte

- **Modularisierung** von Baugruppen
- Materialanalyse zur **Substitution / Reduktion von Problemstoffen** und CO_2
- **Produktanalyse** aus Kundensicht
- Analyse und Optimierung des **Produktentwicklungsprozesses**

FINANZIERUNGSBERATUNG 2019 / 2020 / 2021

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

- 254 / 253 / 251 Beratungsgespräche (extern und intern)
- 141 / 129 / 98 Finanzierungsempfehlungsschreiben
- 81 / 125 / 129 gestellte Anträge

2 *Ergebnis*

Projektvolumen in Mio. €
103 (2019) / 164 (2020) / 0,948 (2021)

Zuschussvolumen in Mio. €
20,9 (2019) / 14,6 (2020) / 34,3 (2021)

3 *Einsparung*

Material in t/a	29.000	**74.207**	**48.779**
Energie in kWh/a:	105,6 Mio.	220,1 Mio.	148,8 Mio.
in kg CO_2:	37,9 Mio.	59,1 Mio.	79,3 Mio.

BEISPIEL: BRAUEREI „IM FÜCHSCHEN“, DÜSSELDORF

GEBINDE-REINIGUNGS- UND GEBINDE-FÜLLANLAGE

Umgesetzte Maßnahme
Gebinde-Reinigungs- und Gebinde-Füllanlage
> Investition: 1,462 Mio. Euro

Jährliche Einsparungen
- 320 m^3 Frischwasser/ Abwasser
- 900 kg Reinigungschemikalien
- 185 hl (gleich 37.000 x 0,5- Liter-Flaschen) Produktverluste (= Fracht)
- 35.000 Euro Ressourceneinsparung
- rationelle und platzsparende Lagerlogistik (verkürzte Durchlaufzeiten)

Förderung
- Darlehen aus dem Investitionsprogramm Abwasser NRW (731.000 Euro)
- ERP- Kredit (569.000 Euro)
- Eigenmittel (162.000 Euro)

BEISPIEL: BRAUEREI „IM FÜCHSCHEN“, DÜSSELDORF

ERNEUERUNG DES SUDHAUSES

Umgesetzte Maßnahme
Erneuerung des Sudhauses (Ganzheitliches Energiekonzept)

Jährliche Einsparungen
- 933 MWh thermische Energie
- 223 t Kohlendioxid
- 2.330 m³/a Frischwasser / Abwasser
- 68.000 Euro monetäre Einsparung plus
  Steigerung der Produktionsmenge und der Prozesssicherheit

Förderung
- Euro Invest (1,1 Mio. Euro)
- Zuschuss aus Ressource.NRW im Rahmen des NRW-EU-Ziel 2-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007 – 2013“ (330.000 Euro)

BERATUNG DER EFA

IHR WEGWEISER ZU MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ

1 *Handlungsbedarf?*

PARTNER

2 *Erstberatung*

- Erstgespräch & Betriebsrundgang
- Gemeinsame Relevanzanalyse
- Erörterung finanzieller Rahmenaspekte

KOSTENFREI

3 *Lösungswege*

- Unmittelbare Handlungsempfehlungen
- Workshops zur Fokussierung
- Vertiefende Beratungs-projekte
- Finanzierungs-unterstützung

EFFIZIENZ AGENTUR NRW

RESSOURCEN SCHONEN.
WIRTSCHAFT STÄRKEN.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen zum Thema Ressourceneffizienz
und zur Effizienz-Agentur NRW finden Sie unter:
www.ressourceneffizienz.de

Folgen Sie uns:
facebook.com/efanrw
twitter.com/efanrw

Kontakt:
matthias graf
mob. 0173-7244870
eMail: mgr@efanrw.de