
RESSOURCEN SCHONEN. WIRTSCHAFT STÄRKEN.

25 Jahre – Effizienz Agentur NRW

Ressourceneffizienz 4.0

- Kernprozesse besser machen und dann digitalisieren -

Effizienz-Agentur NRW

Matthias Graf

24.10.2023

EFFIZIENZ
AGENTUR
NRW

efa+

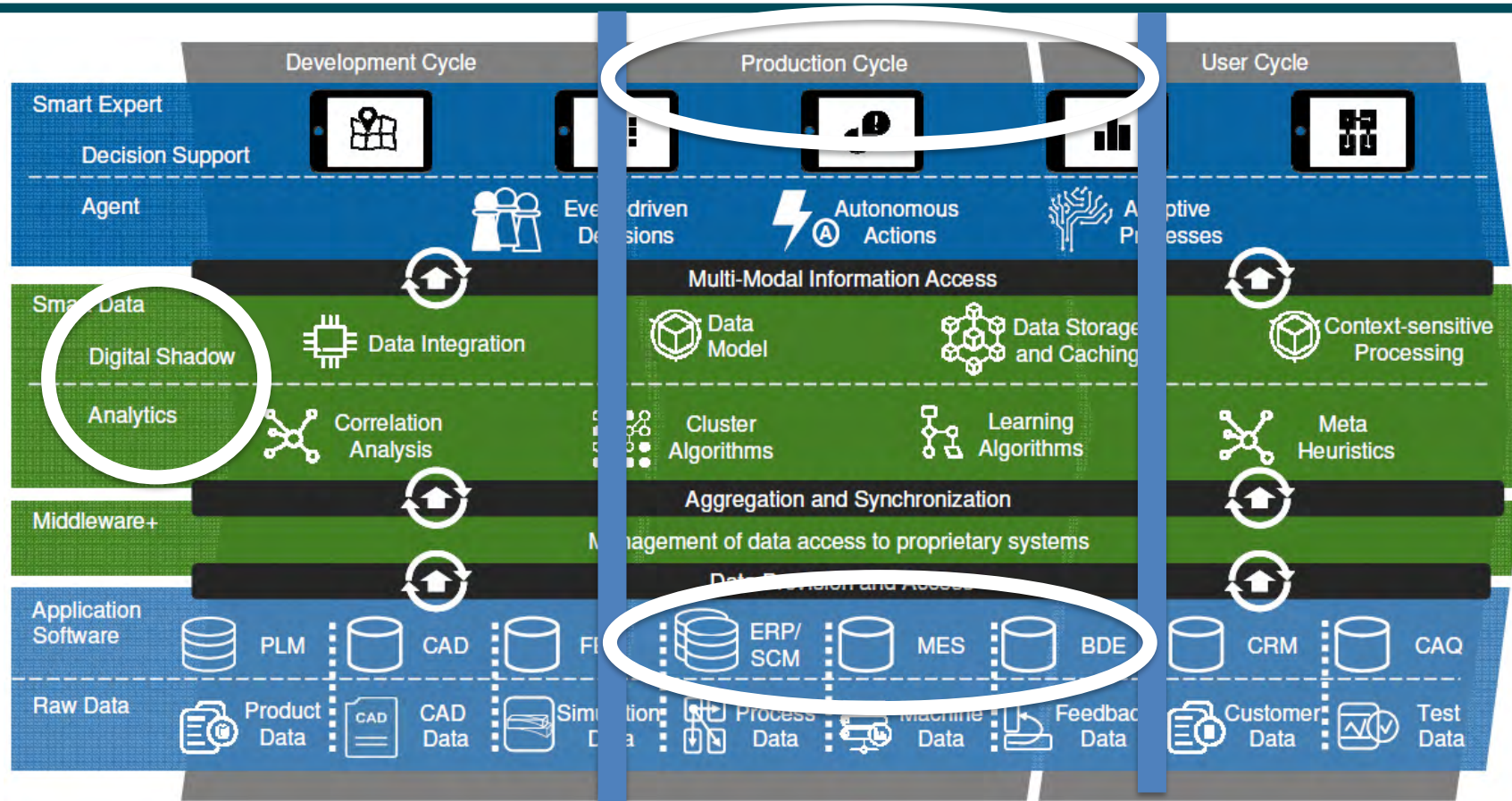
BERATUNG DER EFA

IHR WEGWEISER ZU MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ



ENTWICKLUNGSPFAD RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

INTERNET OF PRODUCTION



RESSOURCENEFFIZIENZ DIGITALISIERUNG REALITÄT KMU VS. SMART FACTORY



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



Copyright – trendmicro.com

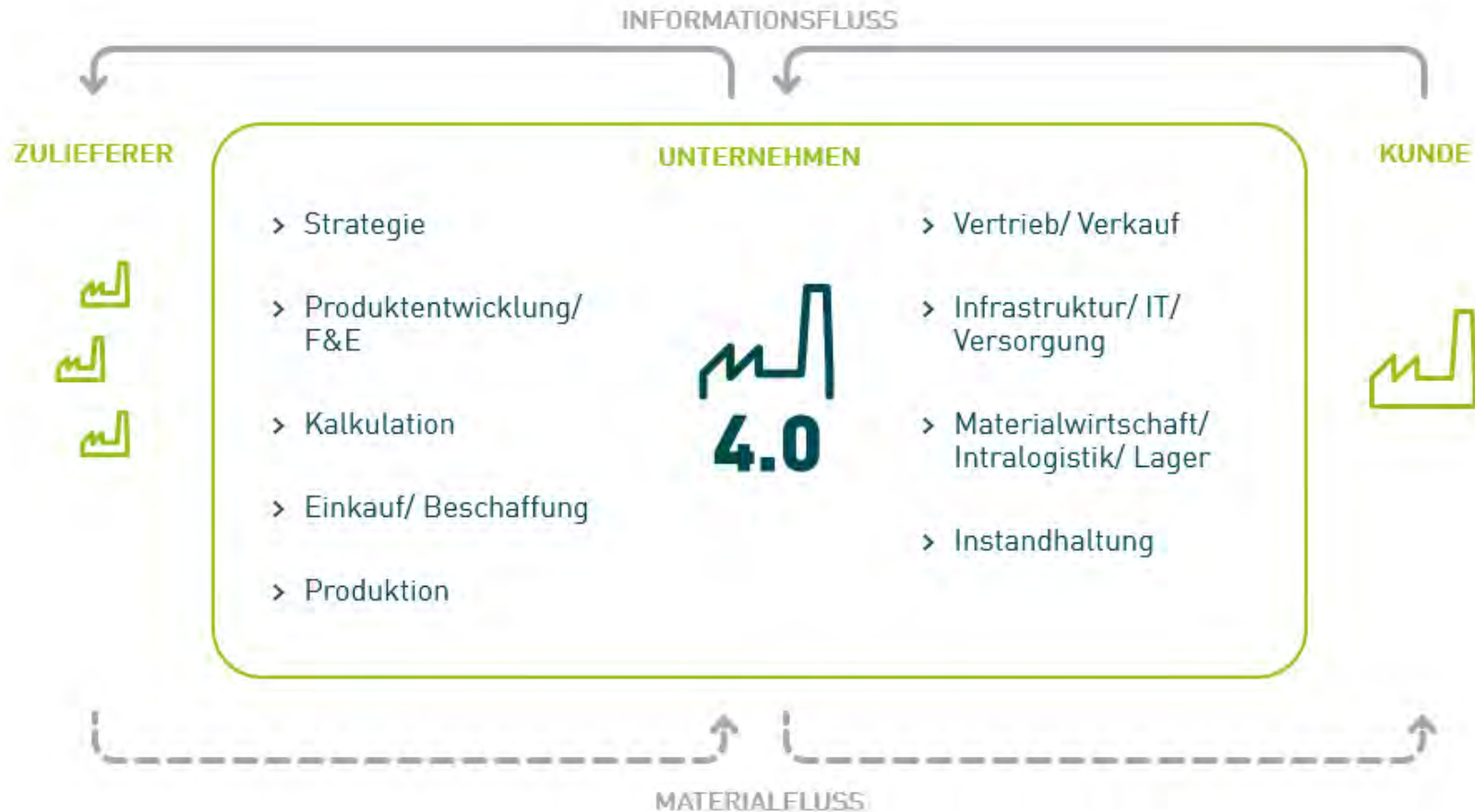
DIGITALISIERUNG

ANSATZPUNKTE FÜR MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ



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 HVOF 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, \varnothing 460 x 1.250mm
- diverse Maschinen bis \varnothing 1.500 x 1.000mm und 1.000 x 3.000mm
- 4 CNC-Schleifen Studer mit zwei Außenschleifscheiben
- Konventionelles Schleifen - verschiedene Maschinen \varnothing 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,
 24135,24153,24235,24253,24315,24351,24513,24531,25134,25143,25314,25341,25413,25431,
 31245,31254,31425,31452,31524,31542,32145,32154,32415,32451,32514,32541,
 34125,34152,34215,34251,34315,34351,34512,34521,35142,35214,35241,35412,35421,
 41235,41253,41325,41352,41523,41542,42315,42351,42513,42531,
 43125,43152,43215,43251,43512,43521,45231,45241,45312,45321,
 51234,51243,51324,51342,51423,51432,52134,52143,52341,52413,52431,
 53124,53142,53214,53241,53412,53421,54123,54132,54231,54312,54321

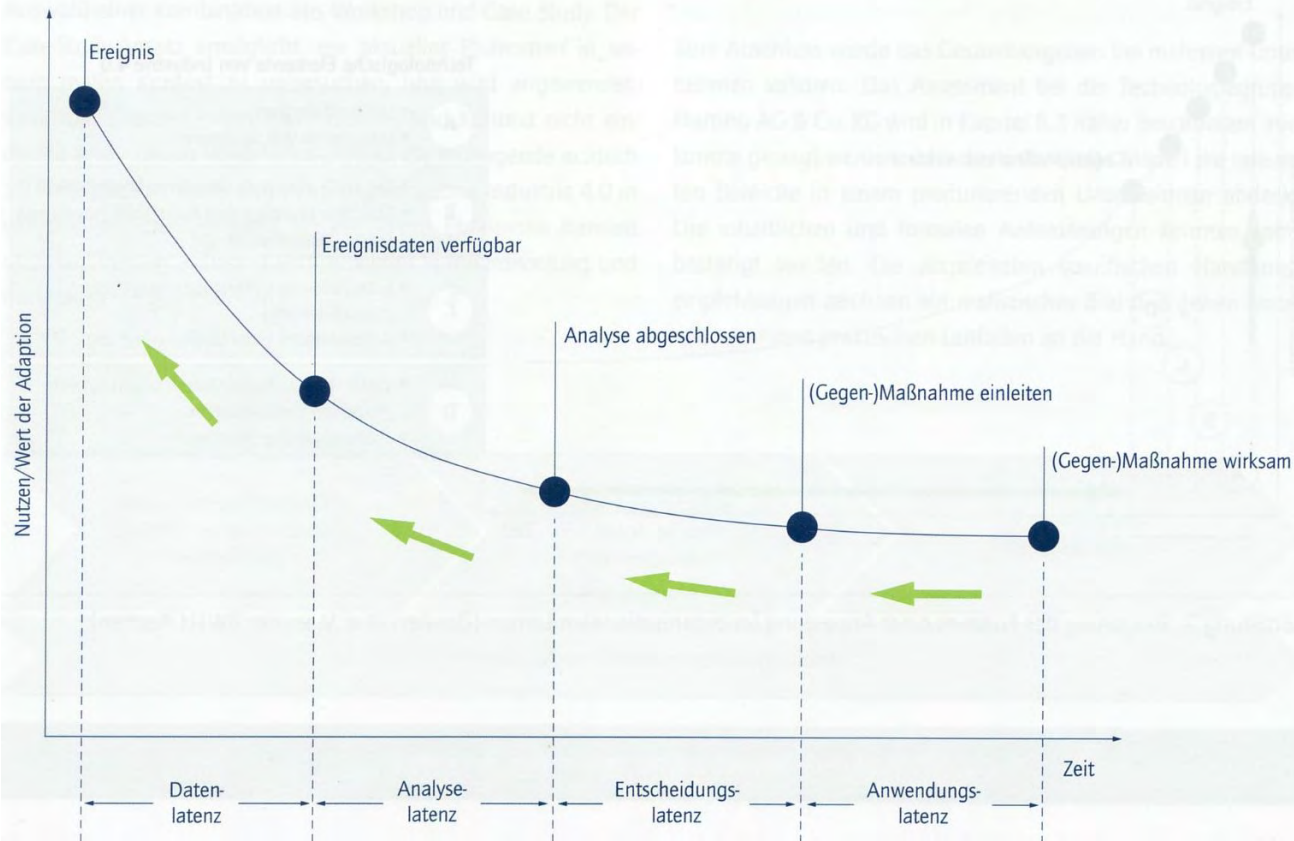
CNC-Drehen: über 14 Maschinen
Thermisches Spritzen - 14 Verfahren

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

3 Maschinen - 12 Aufträge: 480 Mio. Möglichkeiten

AGILITÄT VON UNTERNEHMEN

ANPASSUNG DER PROZESSE - HEUTE



AGILITÄT VON UNTERNEHMEN

ANPASSUNG DURCH DIGITALISIERTEN PROZESSE

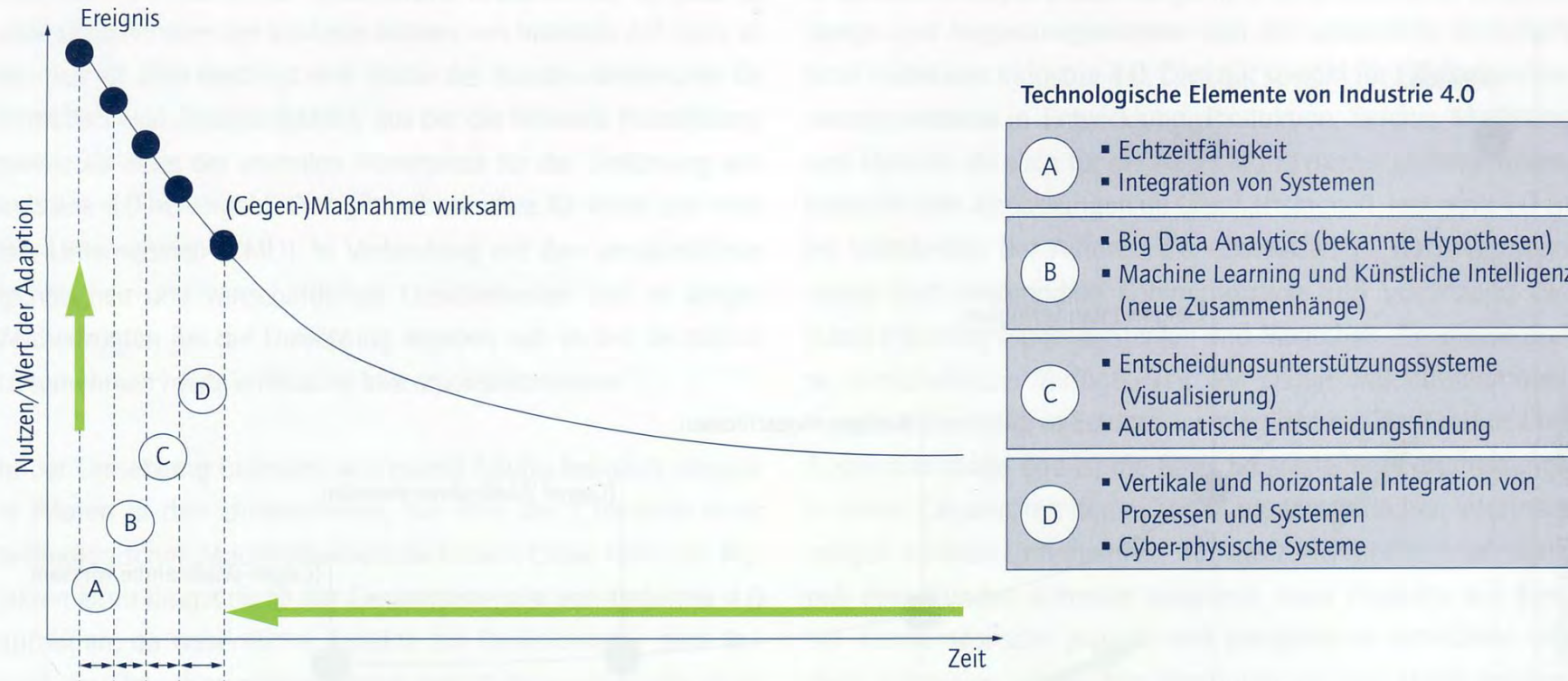


Abbildung 2: Steigerung des Nutzens einer Anpassung im organisationalen Lernen (Quelle: FIR e. V. an der RWTH Aachen)

AUFTRAGSORGANISATION

KOMPLEXITÄT DER FERTIGUNGSORGANISATION

Beschichten:

Zn Eisen, Zn Nickel, Phosphatieren

Vor- und Nachbehandlung, Wasserstoffentsprödung

Beizen, Tempern.....

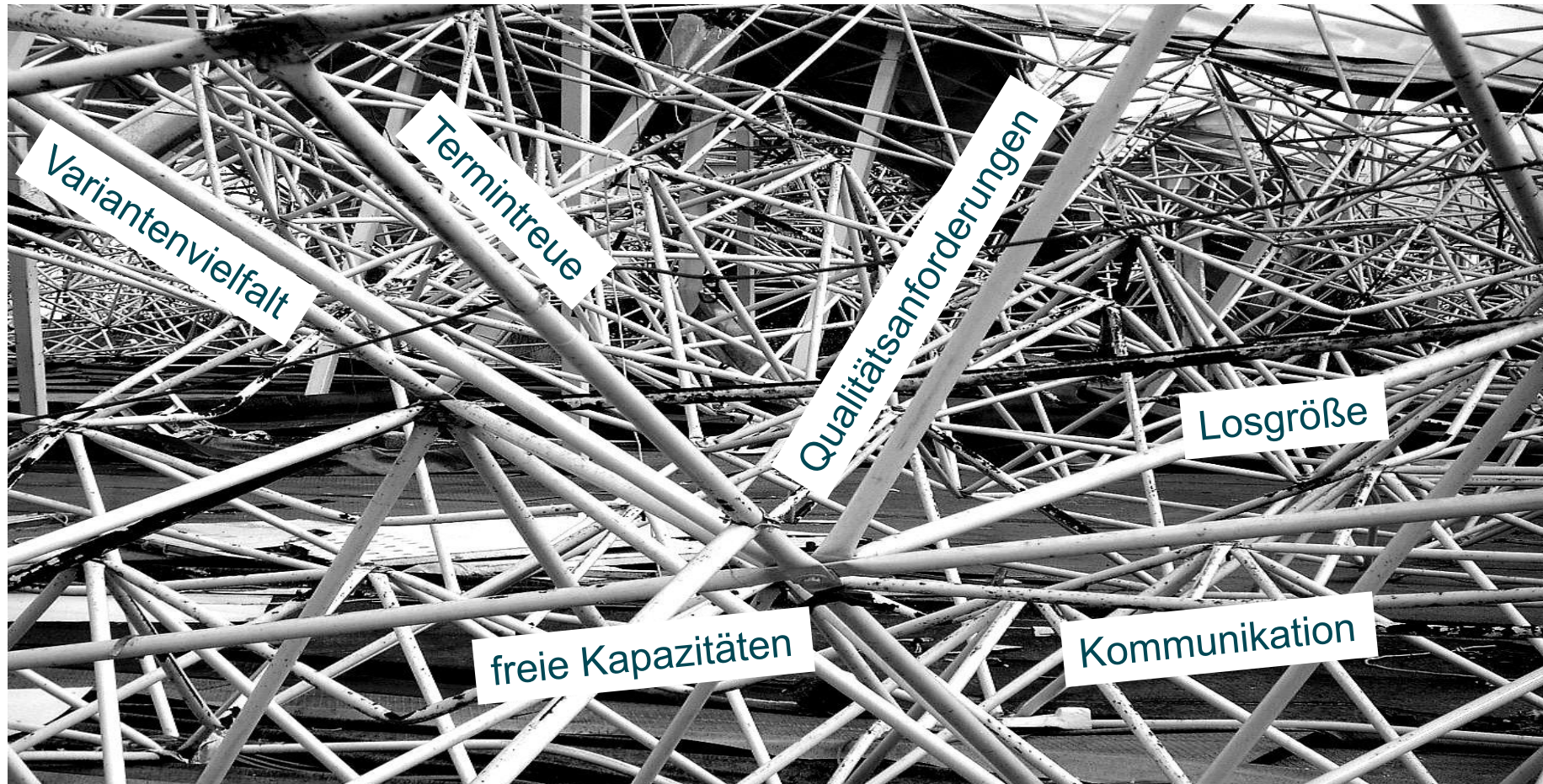
Arbeitsgä	Positione	Positione
AG 1	1.832	36,33%
AG 2	1.530	30,35%
AG 3	765	15,17%
AG 4	545	10,81%
AG 5	231	4,58%
AG 6	139	2,76%
Alle Arbei	5.042	100,00%

Abwasser, Abwärme, Schlamm



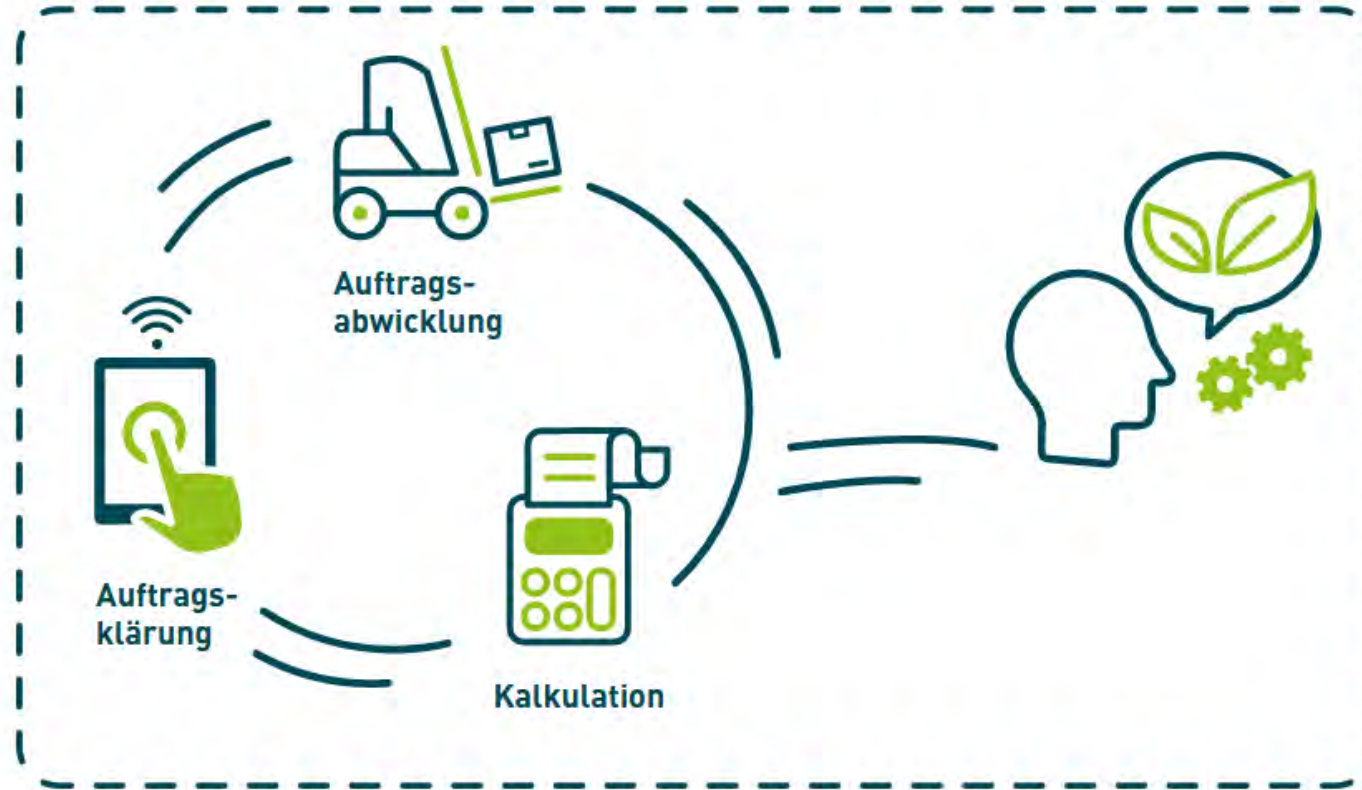
Chemie, Energie, Wasser

HERAUSFORDERUNGEN GESCHÄFTSPROZESSE KOMPLEXITÄT DER FERTIGUNGSORGANISATION



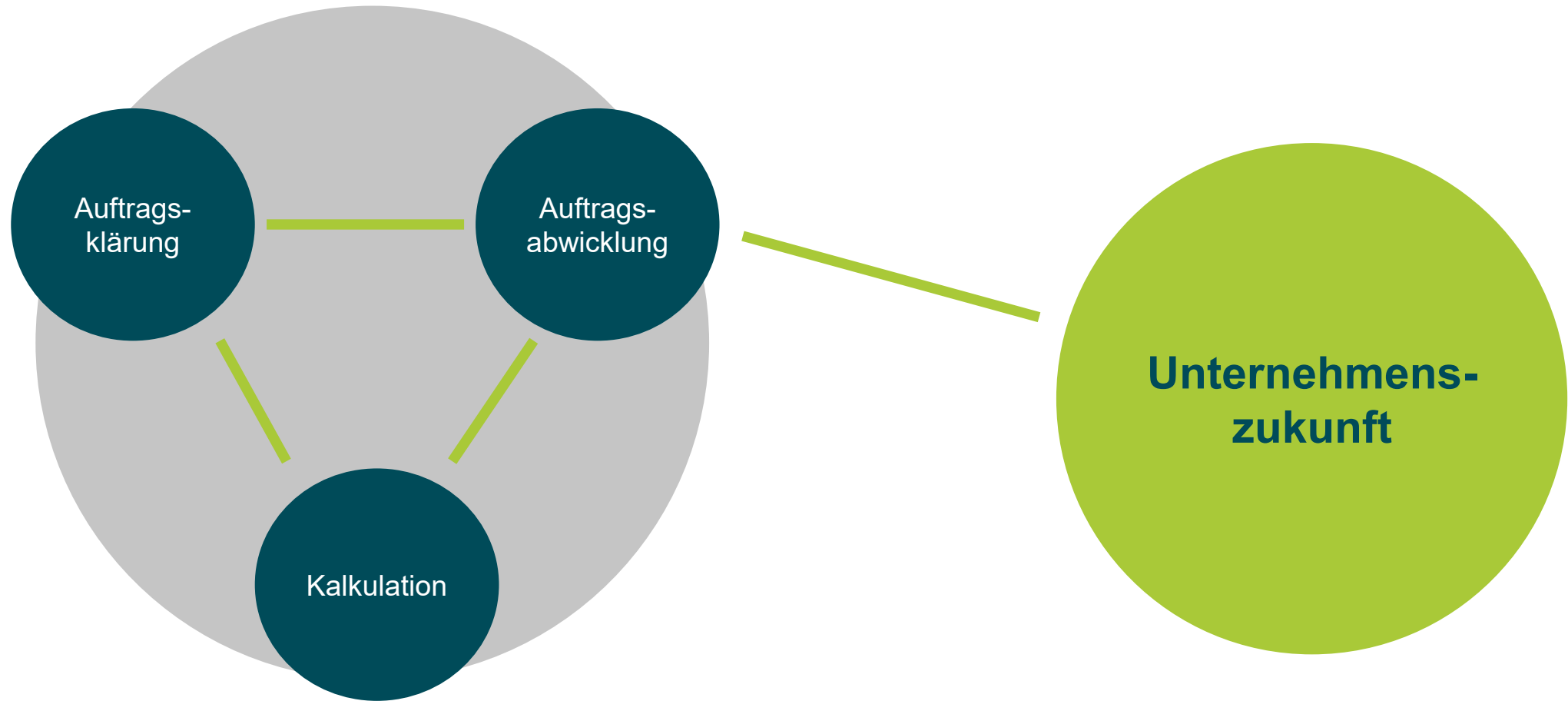
RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

AUFTRAGSKLÄRUNG

Erreichung einer eindeutigen digitalisierten Auftragsbeschreibung auf einem zentralen, datenführenden System betreffend:

- Gegenstand
- Termin
- Preis
- Menge
- Lieferort

- Digitale Erfassung des Kundenauftrags
- Anbindung an Beschaffung und Einkauf
- Vollständige Auftragsdaten anhand der Stückliste
- Teilverfügbarkeit: Abgleich mit aktuellen Lagerbeständen (Material + Komponenten)

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

AUFTRAGSKLÄRUNG

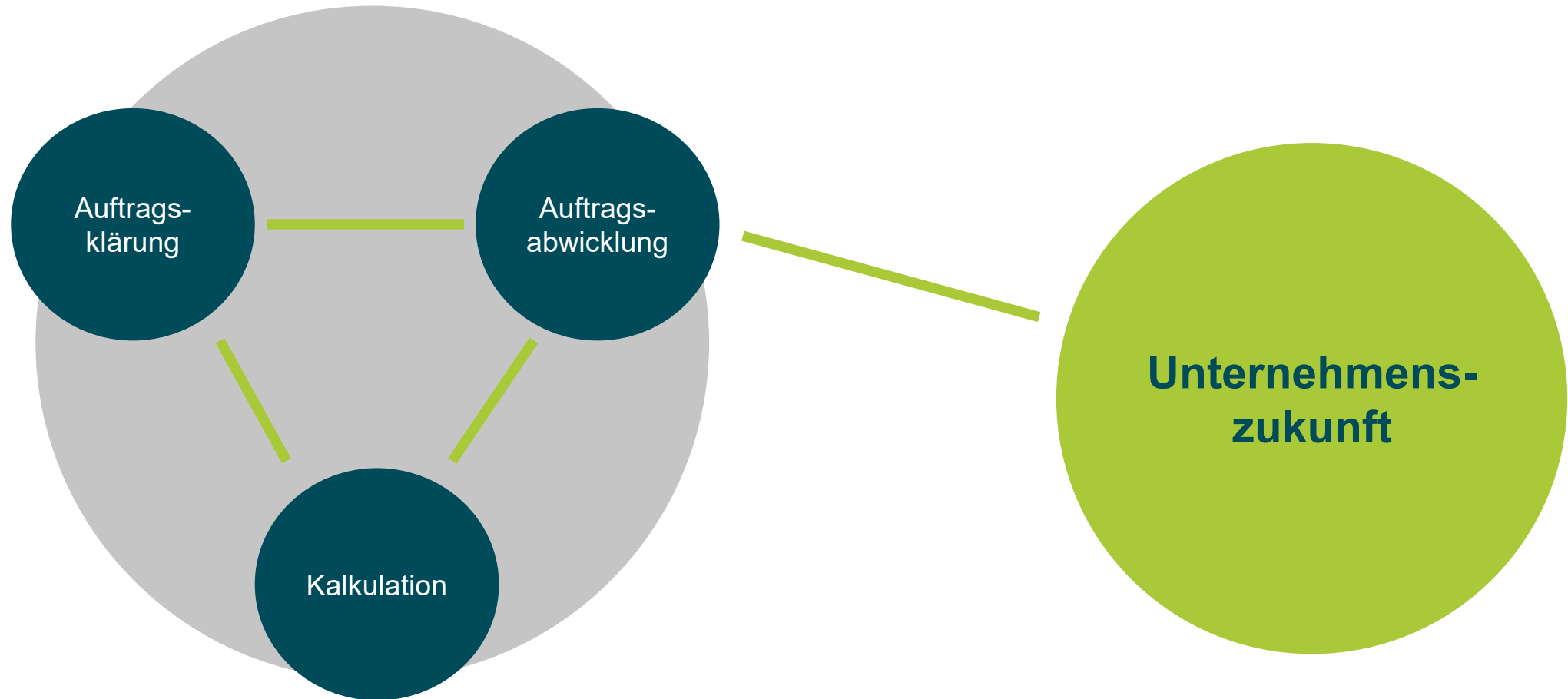


- Ein System – keine Insellösungen: Zugang zu relevanten Informationen gewährleisten
- Beschaffungswesen einbinden
- Übersicht bewahren!
- Grundlegende Fragen klären



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

AUFTRAGSABWICKLUNG

Digitale Abbildung

- Planung
- Optimierung
- Visualisierung
- Durchführung

aller Aufträge unter Einsatz eines zentralen datenführenden Systems

- Auftrag ist der Kern
- Stabile Prozesse, Informationsfluss verbessern
- Analyse der bestehenden Schritte
- Warenein- /ausgang – digitale Rückmeldemechanismen
- Automatisierte Materialbereitstellung - Kanban
- Automatische Inventur und Bestandsplanung
- Rüstzeiten, Auftragsbeginn und -abschluss erfassen
- Automatisiertes Erstellen von Fertigungsplänen
- Produktionssteuerung
- Automatisierte Maschinendatenerfassung

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

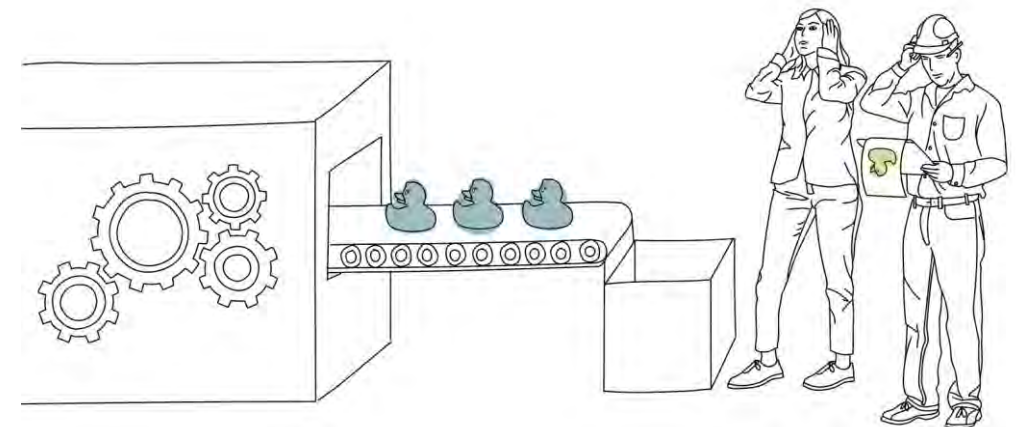
AUFTRAGSABWICKLUNG

„Dank der Einbindung der Lagerverwaltung in das ERP-System haben wir heute einen kompletten Überblick über die Lagerbestände in Echtzeit. Das spart Ressourcen und schont die Umwelt.“

Bernd Loske, kaufmännischer Leiter
der brocolor LACKFABRIK GmbH



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



RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG

AUSGANGSLAGE UNTERNEHMEN

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

Abläufe sollen modernisiert werden

- Produktivität erhöhen, Planausschüsse reduzieren
- Kostenrechnung soll aktualisiert werden

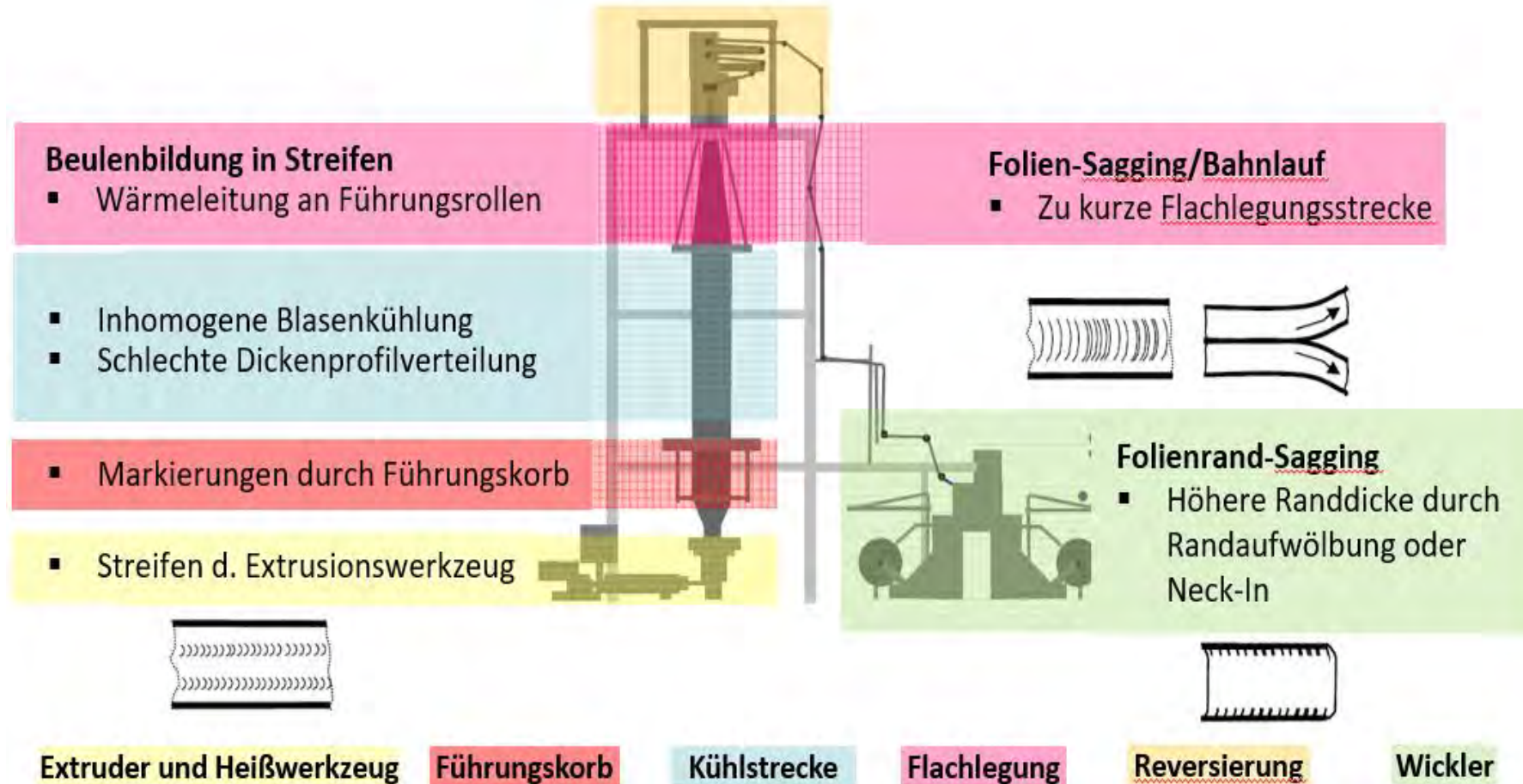
Verarbeitungsschritte

- 8 Extruderlinien, Konfektionieren, Verpacken



RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG

POTENZIELLE FEHLERQUELLEN



RESSOURCENEFFIZIENZBERATUNG

ERGEBNISSE

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

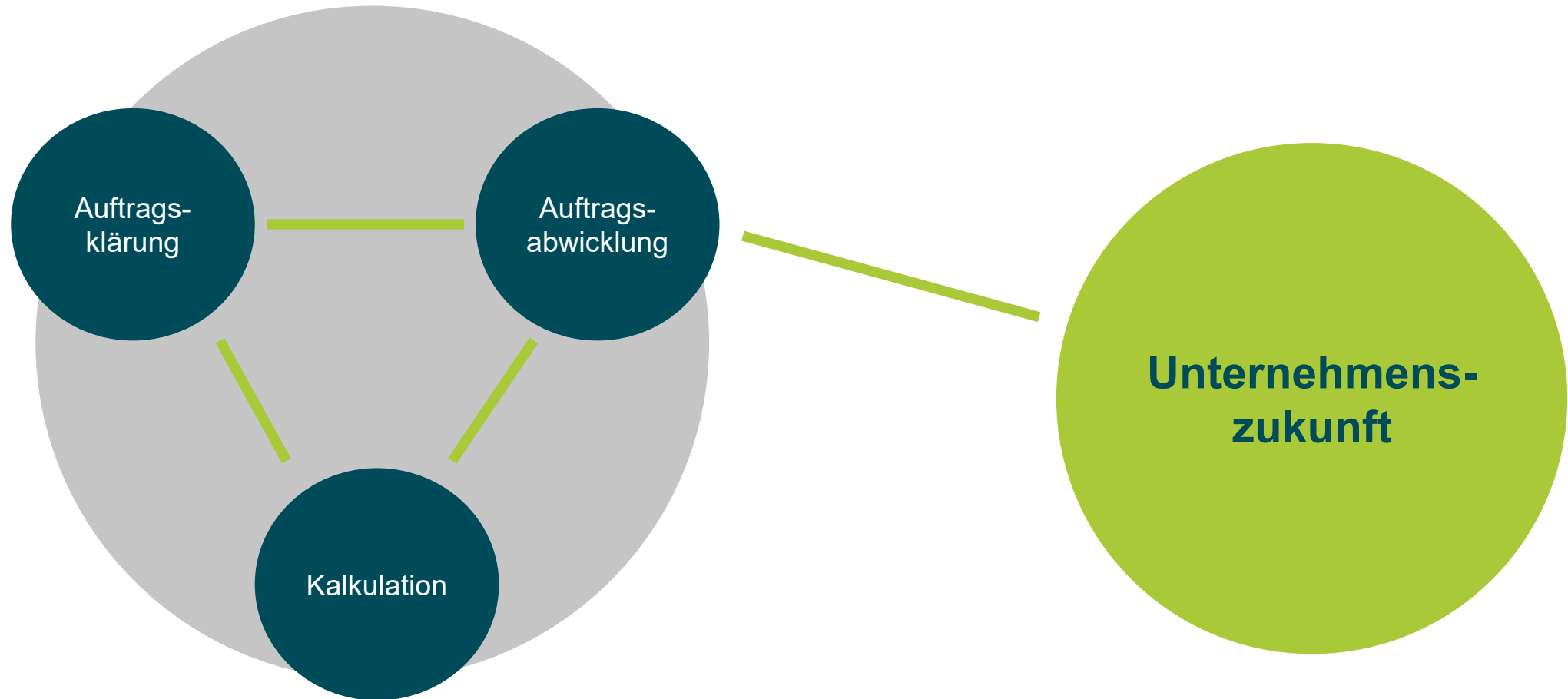
Ergebnis:

50 t/a Ausschuss reduziert; 98.000 €/a inkl. Wertschöpfung

- dazu Kostenrechnung in Echtzeit

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER

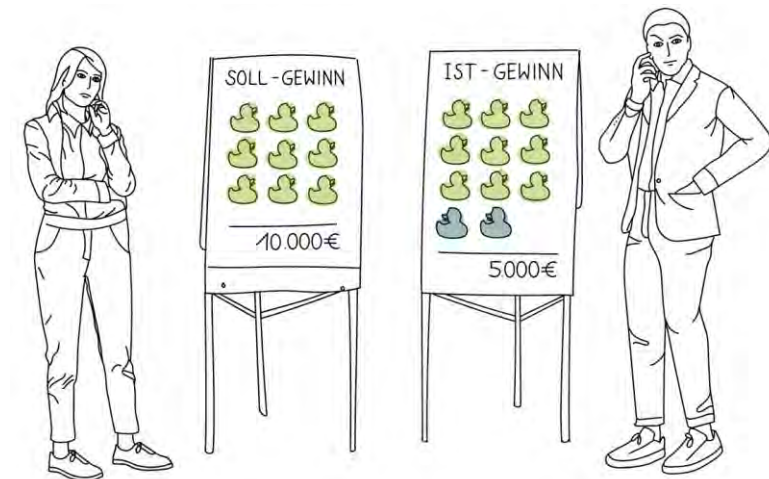


RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

KALKULATION



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



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

KALKULATION



Inhalte

- Vor- und Nachkalkulation von Aufträgen
- Kostenstellen analysieren und ggf. neu definieren, um Gemeinkostenschlüssel zu vermeiden.
- Personalkosten auf einzelne Kostenstellen definieren.
- Maschinenstundensätze erstellen (Abschreibung, Raum, Instandhaltung, Energie, Betriebs- und Hilfsstoffe)

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

KALKULATION



Inhalte

- Mengendurchsätze über Kostenstellen aus dem letzten Geschäftsjahr erfassen.
- Verrechnungssätze für die Kalkulation mit vollständigem Overhead aktualisieren, spezifische Preise erfassen.
- Verursachergerechte Kostenzuordnung durch Maschinenanbindung (MDE) und übergeordneten Produktionsleitsystemen (BDE, MES) an das ERP.

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 TRANSPARENTZ

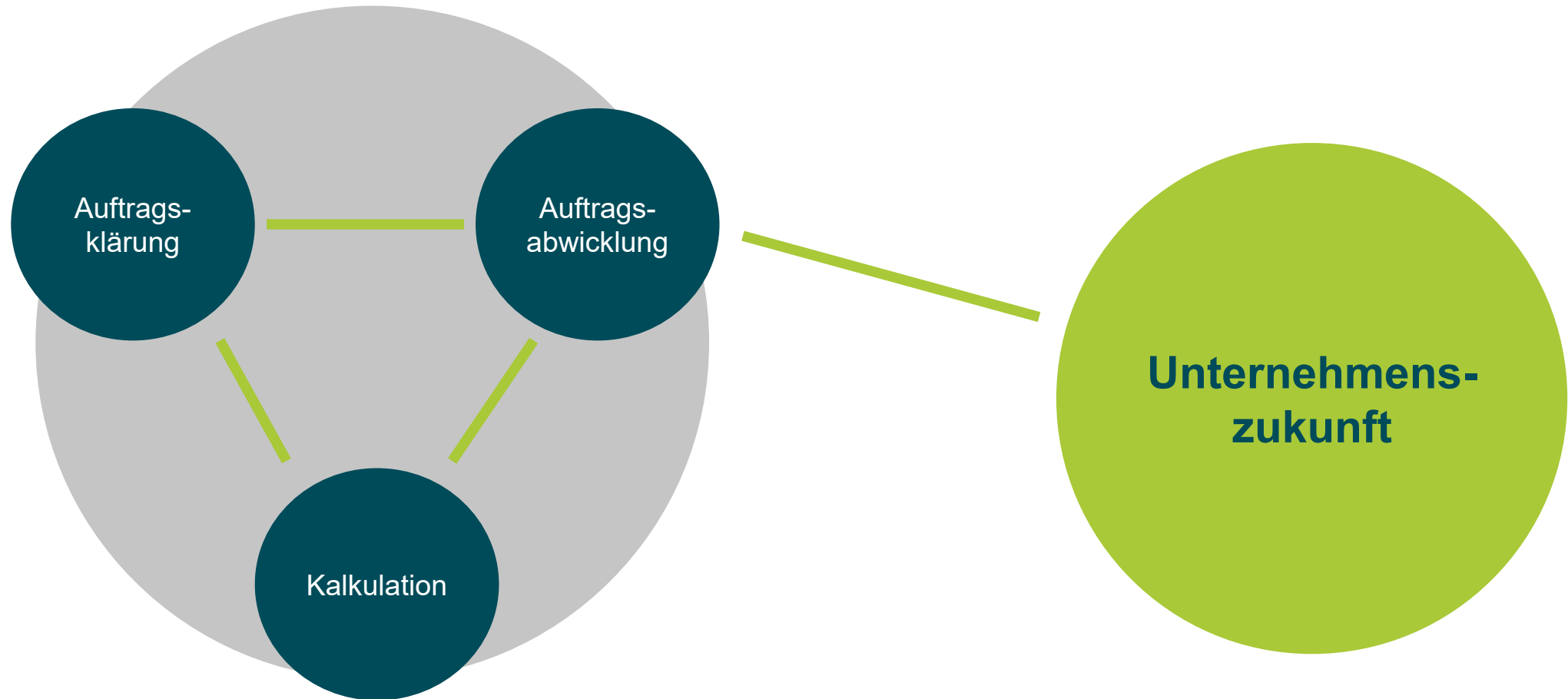
DATEN UND KOMMUNIKATION

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*

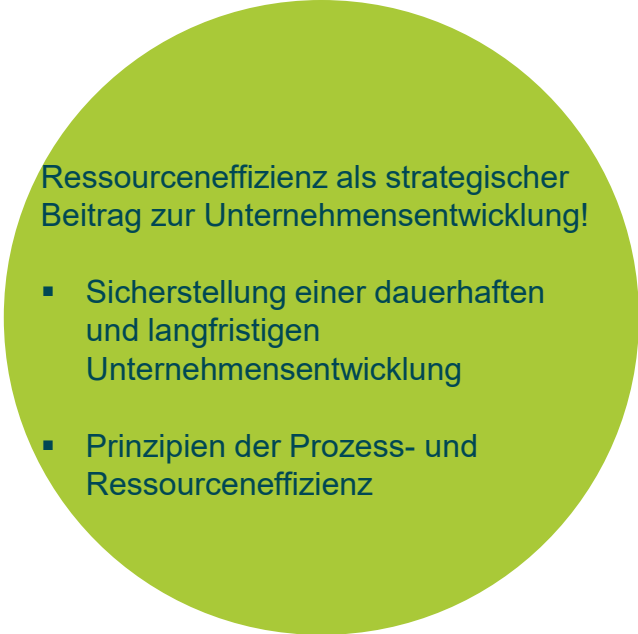
RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

HANDLUNGSFELDER



RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

UNTERNEHMENSZUKUNFT



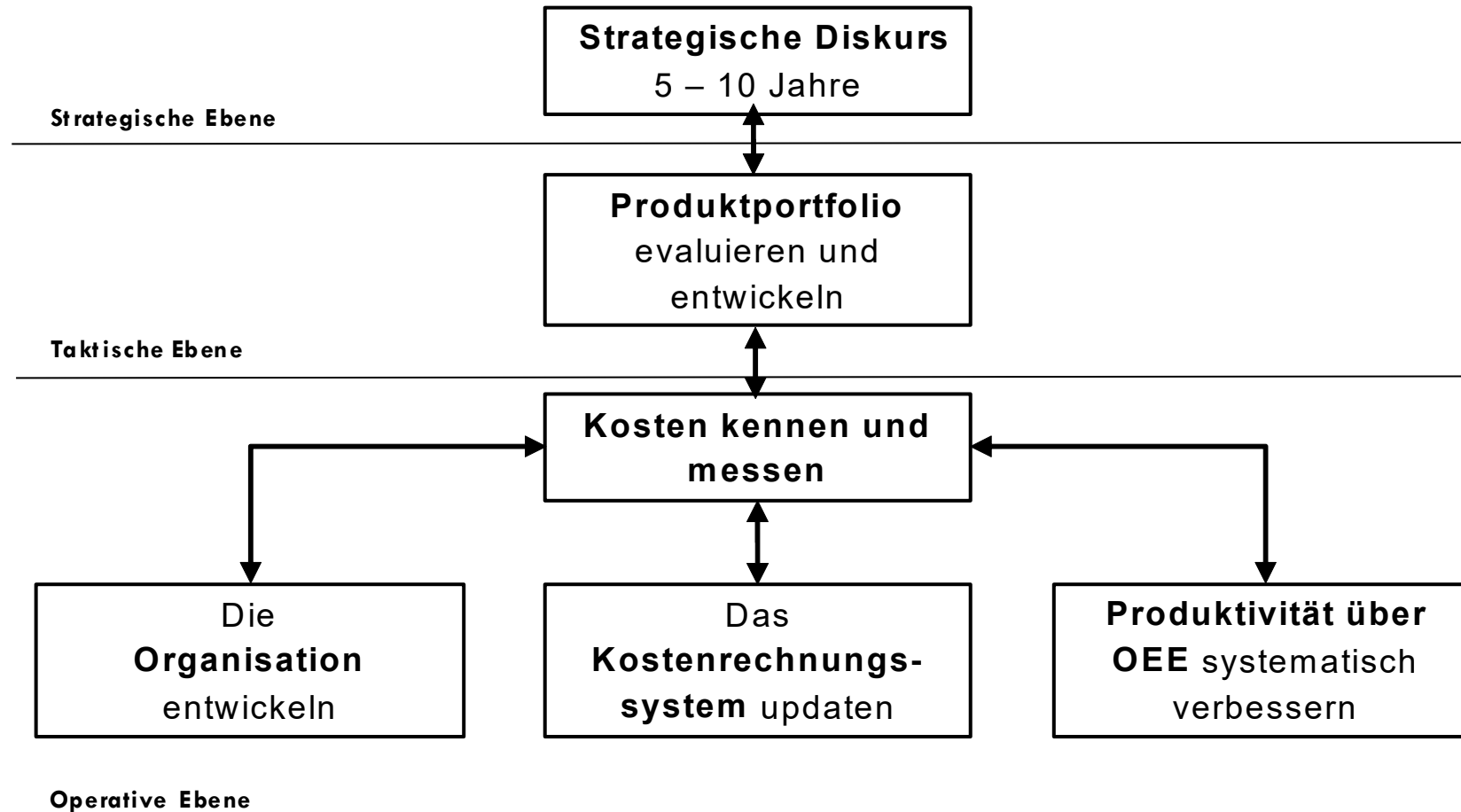
Ressourceneffizienz als strategischer Beitrag zur Unternehmensentwicklung!

- Sicherstellung einer dauerhaften und langfristigen Unternehmensentwicklung
- Prinzipien der Prozess- und Ressourceneffizienz

- Kontinuierlicher Prozess zur Strategieentwicklung
- Erzielung von Wettbewerbsvorteilen
- **Anpassungsfähig an Marktveränderungen**
- Agile Produktentwicklungsprozesse
- Modulare automatisierte Fertigung

RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

Entwicklungspfad Unternehmensentwicklung



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

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

mobil 0173-7244870

eMail: mgr@efanrw.de