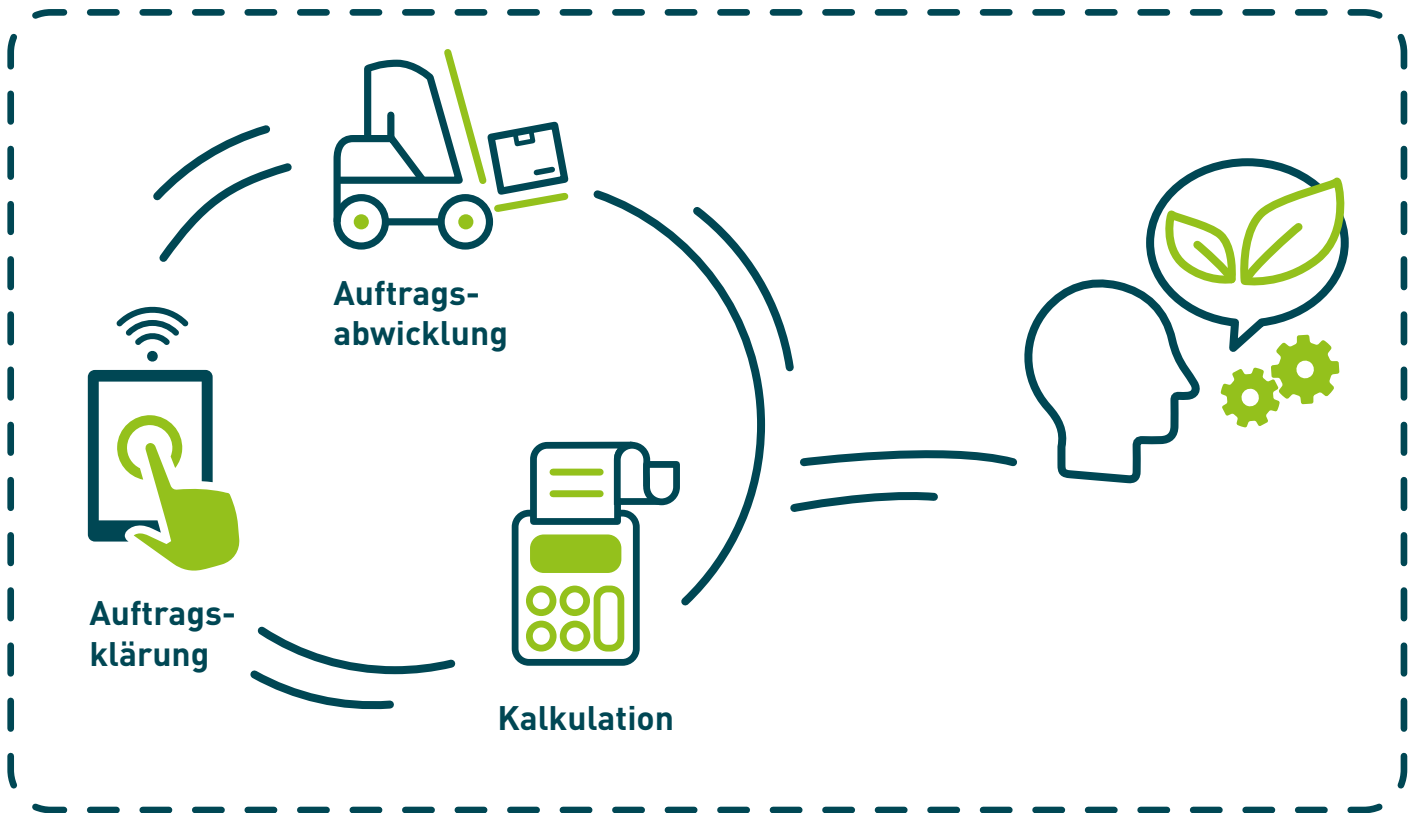


# RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

*Wie Digitalisierung zur ressourceneffizienten  
Unternehmensentwicklung beiträgt*



---

# HANDLUNGSFELDER FÜR RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

---

*Moderne Informations- und Kommunikationstechnik führt zur besseren und schnelleren Vernetzung von Produktions- und Logistikprozessen in der gesamten Wertschöpfung bis hin zu den Konsument\*innen. Hier liegen große Potenziale – nicht zuletzt, wenn es um den effizienteren Einsatz von Rohstoffen und die Schonung der Umwelt geht.*

## *Digitalisierung und Ressourcenschonung: Was bedeutet das für Unternehmen konkret?*

Aufgrund der Komplexität realer Produktionsprozesse stellt deren Digitalisierung gerade kleine und mittlere Unternehmen vor große Herausforderungen. Oft werden dabei Software-Lösungen implementiert, ohne die bestehenden Abläufe im Vorfeld zu hinterfragen.

Auf diese Weise werden häufig Chancen auf ressourceneffizientere Prozesse, neue ressourcenschonende Produkte und Geschäftsfelder vergeben. Vor der Digitalisierung muss also die Prozessanalyse stehen.

Unternehmen sollten Digitalisierung nicht als Lösung, sondern als Instrument begreifen. „Ressourceneffizienz 4.0“ zielt darauf ab, aus Millionen Daten (BigData) Informationen für intelligentere Prozesse zu gewinnen, diese aufzubereiten und für Fragestellungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz zu nutzen.

Die Effizienz-Agentur NRW hat auf Grundlage ihrer langjährigen Beratungserfahrung vier Handlungsfelder identifiziert, die für eine nachhaltige Digitalisierung im Sinne von Ressourceneffizienz 4.0 im Unternehmen entscheidend sind:

- Auftragsklärung
- Auftragsabwicklung
- Kalkulation
- Unternehmenszukunft

Die ersten drei Handlungsfelder sind fest im Unternehmensalltag verankert und als gleichrangig zu betrachten. Die Unternehmenszukunft ist von strategischer Bedeutung: Welche Visionen sichern langfristig die Wettbewerbsfähigkeit und erschließen neue Geschäftsfelder?

Auf den folgenden Seiten geben wir Ihnen einen kurzen Überblick über diese vier Handlungsfelder und primäre Ansatzpunkte für die Digitalisierung in Unternehmen.

*Stellen Sie die Weichen für eine nachhaltige Digitalisierung im Sinne einer Ressourceneffizienz 4.0!*

---

# INHALT

---

**05**

---

*Auftragsklärung*

**07**

---

*Auftragsabwicklung*

**09**

---

*Kalkulation*

**11**

---

*Unternehmens-  
zukunft*

**13**

---

*Weichen stellen für  
Ressourceneffizienz 4.0*

**14**

---

*Beratung mit  
Mehrwert*



*„Dank der konsequenten Anbindung des Onlineshops an das ERP-System haben wir heute die notwendige Übersicht über alle Bestellaktivitäten, die in dem ERP-System zusammengefasst werden, und disponieren nach Materialeffizienzkriterien den gesamten Einkauf.“*

Kim Hermann Sebald, Geschäftsführer der MAFA-Sebald Produktions-GmbH

**Aus der Praxis**  
**MAFA-Sebald Produktions-GmbH, Breckerfeld**

**UNTERNEHMENSgegenstand**  
▪ Hersteller und Händler im Bereich Spritztechnik, Sprühtechnik, Industrie- und Werkstattbedarf

**Mitarbeiter\*innen**  
▪ 15

**Umgesetzte Massnahmen**  
▪ effektive Verknüpfung des Onlineshops mit dem datenführenden ERP-System

▪ Umsetzung eines IT-Tools zur ressourceneffizienten Disposition von Rohstoffen und Halbzeugen

**ERZIELTE EINSparungen**

Material	ca. 15 t/a
CO <sub>2</sub> -Äquivalente	ca. 37 t/a

---

# AUFTRAGSKLÄRUNG

---

*Eine präzise Auftragsklärung zwischen Auftraggeber\*innen und Auftragnehmer\*innen ist der Grundstein für den späteren Geschäftserfolg. Hier müssen alle wesentlichen Parameter des Auftrags geklärt werden. Ungenaue Vorgaben führen zur Herstellung fehlerhafter Produkte, Überproduktion und Falschlieferungen und so zu Ressourcenverlusten. Digitalisierte Prozesse helfen, die Auftragsklärung zu verschlanken und zu beschleunigen.*

## *Ein System – keine Insellösungen: Zugang zu relevanten Informationen gewährleisten*

Die Auftragsbeschreibung beinhaltet im Regelfall den gewünschten Gegenstand, Liefertermin, Preis, die Menge und den Lieferort. Je nach Auftragsart können weitere Anforderungen hinzukommen, etwa hinsichtlich der Kommissionierung. In vielen Betrieben bestehen immer noch Insellösungen für einzelne Bereiche. Die Herausforderung besteht darin, die Auftragsbeschreibung auf einem zentralen, datenführenden System zu hinterlegen, sodass alle Mitarbeiter\*innen im Bedarfsfall auf die für sie relevanten Informationen zugreifen können.

## *Beschaffungswesen einbinden*

Bei der Auftragsklärung muss das betriebliche Beschaffungswesen immer eingebunden werden. Denn ohne Kenntnisse über Teilleverfügbarkeit und Lieferzeiten von erforderlichen Materialien (Rohwaren, Halbfertigprodukte, Zukaufteile) ist eine belastbare Aussage über Liefertermine nicht möglich.

## *Übersicht bewahren!*

Digitalisierung bedeutet nicht automatisch Datentransparenz. Es werden im ersten Schritt lediglich analoge Informationen – von der Konstruktionszeichnung bis zur Rechnung – in ein digitales Format umgewandelt. Sie werden gescannt, kopiert und in das digitale datenführende System, das ERP-System (Enterprise Resource Planning), übertragen. Dadurch sind Unternehmen im Bereich der Auftragsklärung täglich mit einer Fülle von Aktivitäten in unterschiedlichen digitalen Formaten konfrontiert. Hier gilt es, die Übersicht zu bewahren.

## *Grundlegende Fragen klären*

Jeder Mensch, so auch Kund\*innen, kommuniziert anders: Manche telefonieren, manche faxen (immer noch!), meist werden E-Mails geschrieben mit heterogenen Anhängen und speziellen Anforderungen. Folgende Aspekte und Standards sollten deshalb stets geklärt sein:

- Wie ist die Auftragsklärung mit den Kund\*innen organisiert?
- Wie ist der Prozess intern strukturiert?
- Wie ist der Einkauf organisiert?
- Wo sind die Schnittstellen zwischen Vertrieb, Arbeitsvorbereitung, Produktion und Materialwirtschaft?
- Wie sind die Verantwortungen verteilt?

*„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



### *Aus der Praxis*

*brocolor LACKFABRIK GmbH, Gronau*

#### **UNTERNEHMENSgegenstand**

- Entwicklung und Herstellung von Grundierungen, Decklacken und Einschichtlacken

#### **MITARBEITER\*INNEN**

- 57

#### **UMGESETZTE MASSNAHMEN**

- intelligente Verknüpfung eines neuen Lagerverwaltungssystems mit dem bestehenden ERP-System

- Überblick über die Lagerbestände in Echtzeit möglich
- durch das neue System Verhinderung einer Überlagerung von Waren

---

#### **ERZIELTE EINSPARUNGEN**

---

Material	ca. 10 t/a
CO <sub>2</sub> -Äquivalente	ca. 17 t/a

---

---

# AUFTRAGSABWICKLUNG

---

*Die Auftragsabwicklung umfasst insbesondere Planung, Arbeitsvorbereitung, Visualisierung und Durchführung aller Aufträge. Da die Datenbasis dieser Teilschritte identisch ist mit der aus der Auftragsklärung, sollte sie möglichst mit demselben Datensystem und damit ohne Medien- oder Systembruch ausgeführt werden. So werden Übertragungsfehler vermieden.*

## *Vollständiger Informationsfluss: Garant für stabile Prozesse*

Der Kundenauftrag ist in viele Arbeits- und Prozessschritte aufgliedert, die erforderlichen Dokumente (z.B. Betriebsaufträge oder „Laufzettel“) werden automatisch generiert. Ein störungsfreier und vollständiger Informationsfluss ist die Basis für stabile Prozesse.

Durch eine automatische Analyse der vorhandenen Daten ist es möglich, das vorhandene Prozesswissen transparent und damit etwa für Verbesserungsprozesse nutzbar zu machen – Stichwort: „Process Mining“.

## *Warenwirtschaft – Rückgrat einer effizienten Produktion*

Eine reibungslos funktionierende Warenwirtschaft ist Voraussetzung für eine unterbrechungsfrei arbeitende Produktion. Neben dem Wareneingang und Warenausgang zählen zur Warenwirtschaft auch das Lagersystem und die Kommissionierung. Eine zentrale Erfassung der Warenströme im datenführenden System gewährleistet die Kenntnis über den Warenbestand „in Realzeit“.

## *Digitalisierung ermöglicht Automatisierung der Warenwirtschaft*

Eine automatisierte Materialbereitstellung gehört zum Leistungsumfang einer zeitgemäßen Warenwirtschaft und entlastet die Mitarbeiter\*innen in der Produktion. Ein weiterer Vorteil: Die programmgesteuerte Materialwirtschaft ermöglicht eine automatische Inventur und Bestandsplanung sowie eine gezielte Bestandsreduktion, um Überlagerungen und damit einhergehende Entsorgungen zu vermeiden.

## *Unterstützung der Produktionsplanung durch das ERP-System*

Die Produktion erfolgt auf Basis von Fertigungsplänen, die nach Eingabe der erforderlichen Daten im Idealfall automatisch generiert werden. Die Festlegung der genauen Anlagen- und Maschinenbelegung ist Aufgabe der Produktionsplanung und -steuerung.

Der Produktionsprozess wird durch automatisierte Maschinendatenerfassung überwacht und gesteuert. Durch genaue Definition und Dokumentation von Rüstzeiten, Auftragsbeginn und -abschluss lassen sich Effizienz und Auslastung der Produktion problemlos nachvollziehen und bestehende Ressourceneffizienz-Potenziale besser erschließen.



*„Auf Basis der konsequenten Digitalisierung unserer Prozesse und deren Neuorganisation konnten wir die Flexibilität unserer Produktion steigern, den Ressourcenbedarf senken und ein neues Geschäftsfeld erschließen.“*

André Fahl, geschäftsführender Gesellschafter  
der FACO Metalltechnik GmbH + Co. KG

### *Aus der Praxis*

*FACO Metalltechnik GmbH + Co. KG,  
Ennepetal*

#### **UNTERNEHMENSgegenstand**

- Hersteller von Metalltechnik, speziell Halbzeuge für das Baugewerbe und die Industrie

#### **Mitarbeiter\*innen**

- 16

#### **Umgesetzte Massnahmen**

- Neugliederung der bestehenden Geschäftsprozesse

- Implementierung eines digitalen Monitoring-Prozesses
- Aufbau eines neuen Geschäftsfeldes: Produzent und Monteur von ressourceneffizienten Sicherheits-Cages in professionellen Rechenzentren („FACO Secure Cage Systems“)

---

#### **ERZIELTE EINSparungen**

---

Material	ca. 35 t/a
CO <sub>2</sub> -Äquivalente	ca. 180 t/a

---



---

# KALKULATION

---

*Eine erfolgreiche Strategie zur Steigerung der Ressourcenproduktivität setzt Transparenz über die Kostenverteilung voraus. Der Kalkulation kommt daher eine zentrale Rolle im Unternehmensalltag zu. Wer richtig kalkuliert, kann materialintensive Aufträge richtig bewerten und auf Basis von Stücklisten und Arbeitsplänen strategische Entscheidungen treffen. Das sind Chancen für eine ressourceneffiziente Unternehmensentwicklung.*

## *Marktanforderungen wachsen*

Produzierende Unternehmen müssen immer flexibler und schneller auf eine wachsende Anzahl von Kundenwünschen reagieren. An die Stelle klassischer Massenwaren treten stärker individualisierte Produkte und flexible Produktionsprozesse. Kleinserien bis hin zur Einzelanfertigung werden so zunehmend zum Standard.


## *Verursachungsgerechte Kostenzuordnung dank prozessorientierter Digitalisierung*

Die digitale Anbindung von Maschinen und Anlagen an das datenführende System ermöglicht eine verursachergerechte Kostenzuordnung in Bezug auf Aufträge, Produkte und Prozesse. So ist es vergleichsweise einfach möglich, die Kalkulation nach Abwicklung eines Auftrages auf Basis realer Personalstunden, Maschinenlaufzeiten und Materialverbrauchswerte zu überprüfen und auf diese Weise festzustellen, ob die im Rahmen der Vorkalkulation getroffenen Annahmen zutreffend waren.

## *Kostenstellen analysieren – Ressourcenkosten erfassen*

Kosten – insbesondere auch Material- und Energiekosten – sollten verursacherbezogen zugordnet werden. Schließlich bilden die Materialkosten im verarbeitenden Gewerbe den größten Kostenblock.

Um den Gemeinkostenanteil so gering wie möglich zu halten, sollten Kostenstellen analysiert und ggf. neu definiert werden. Personalkosten sind auf einzelne Kostenstellen umzulegen. Auch sollten Mengendurchsätze über Kostenstellen erfasst werden. Bei der Ermittlung der Maschinenstundensätze sind Abschreibung, Raumkosten, Instandhaltung, Energie, Betriebs- und Hilfsstoffe zu berücksichtigen. Overhead-Verrechnungssätze sind regelmäßig zu aktualisieren.



*„Durch die innovative Fertigung von Werkzeugen im 3D-Druckverfahren und den Einsatz in einem angepassten Formschaumautomaten haben wir sehr hohe Ressourceneffizienzeffekte gehoben und uns gut für die weitere Zukunft aufgestellt.“*

Rike Johnsen, Managing Director innerhalb der Overath Gruppe

### *Aus der Praxis*

*Overath SLM GmbH und Overath EPP GmbH, Lohmar und Oebisfelde*

#### **UNTERNEHMENSgegenstand**

- additive Fertigung (3D-Druck – Selective Laser Melting) von metallischen Werkzeugen und Verarbeitung von expandiertem Polypropylen (EPP) für vielseitige Anwendungsgebiete

#### **MITARBEITER\*INNEN**

- 125

#### **UMGESETZTE MASSNAHMEN**

- innovative Herstellung von Werkzeugen im 3D-Druckverfahren
- Entwicklung eines innovativen Produktionsverfahrens mittels 3D-Laserdrucktechnik (Selective Laser Melting)
- Senkung des Energie- und Materialverbrauchs bei der Werkzeugherstellung sowie in der Vorkette durch Ersatz von Aluminium durch Edelstahl
- Optimierung des Produktdesigns
- erhebliche Energie-, Dampf- und Kühlwassereinsparungen bei der Produktion von Partikelschaum-Formteilen

Das Vorhaben wurde mit Mitteln aus dem BMU-Umweltinnovationsprogramm gefördert.

---

# UNTERNEHMENSZUKUNFT

---

*Voraussetzung für die Gestaltung einer erfolgreichen Unternehmenszukunft ist es, das Geschäftsumfeld zu kennen und eigene Ressourceneffizienzpotenziale im Betrieb zu heben. So können die erforderlichen Veränderungs- und Anpassungsprozesse an neue Liefer-situationen, Märkte, Geschäftsfelder und Produkthanforderungen bewältigt werden.*

## *Ressourceneffizienz strategisch nutzen*

Angesichts der zunehmenden Verknappung von Rohstoffen ist es nur folgerichtig, Ressourceneffizienz als strategisches Element einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung zu begreifen. Umgesetzte Ressourceneffizienz-Maßnahmen senken den Material- und Energieverbrauch und führen so zu direkten Kosteneinsparungen. Gleichzeitig können sie neue Perspektiven eröffnen, die Unternehmen helfen, zukünftig neue Geschäftsfelder zu erschließen.

## *Digitalisierung als Werkzeug nutzen*

Digitalisierung ist vor allem ein Werkzeug, das Unternehmen bei ihrer Arbeit hilft. Doch wie bei allen Werkzeugen ist es entscheidend, mit welcher Intention man es einsetzt. Vor der Digitalisierung muss die Ressourceneffizienz-Analyse der Prozesse stehen. Auf Basis deren Ergebnisse lässt sich durch die Digitalisierung die Wettbewerbsfähigkeit des Betriebes noch weiter steigern.

## *Produktentwicklung nach ecodesign-Kriterien*

Um schnell auf Veränderungen reagieren zu können, sollte der Produktentwicklungsprozess nach ecodesign-Kriterien gestaltet werden. Ein ressourceneffizientes Produktdesign ist die Basis für eine nachhaltige Senkung des Material- und Energieverbrauchs über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes hinweg. Solche Produkte bieten einen unmittelbaren Mehrwert: Sie verbrauchen weniger Ressourcen während ihrer Gebrauchsphase und sind nutzerfreundlich in der Wartung und Reparatur.

## *Modulare Produktionsprozesse*

Die Produktion wird zukünftig modular aufgebaut und weitgehend automatisiert sein, sodass die Anlagenauslastung optimiert und die Ausschussquote minimiert werden kann. An dieser Vision sollten sich Unternehmen orientieren, wenn sie sich über die Weiterentwicklung ihrer Prozesse Gedanken machen.

## *Mitarbeiterbindung – Schlüssel zum Erfolg*

Veränderungsprozesse – auch digitale – sind dann erfolgreich, wenn die Belegschaft von Anfang an mit eingebunden wird. Eine transparente Kommunikation innerhalb der Organisation ist dafür die Basis.

# INFORMATIONSFLOSS

ZULIEFERFIRMA



UNTERNEHMEN

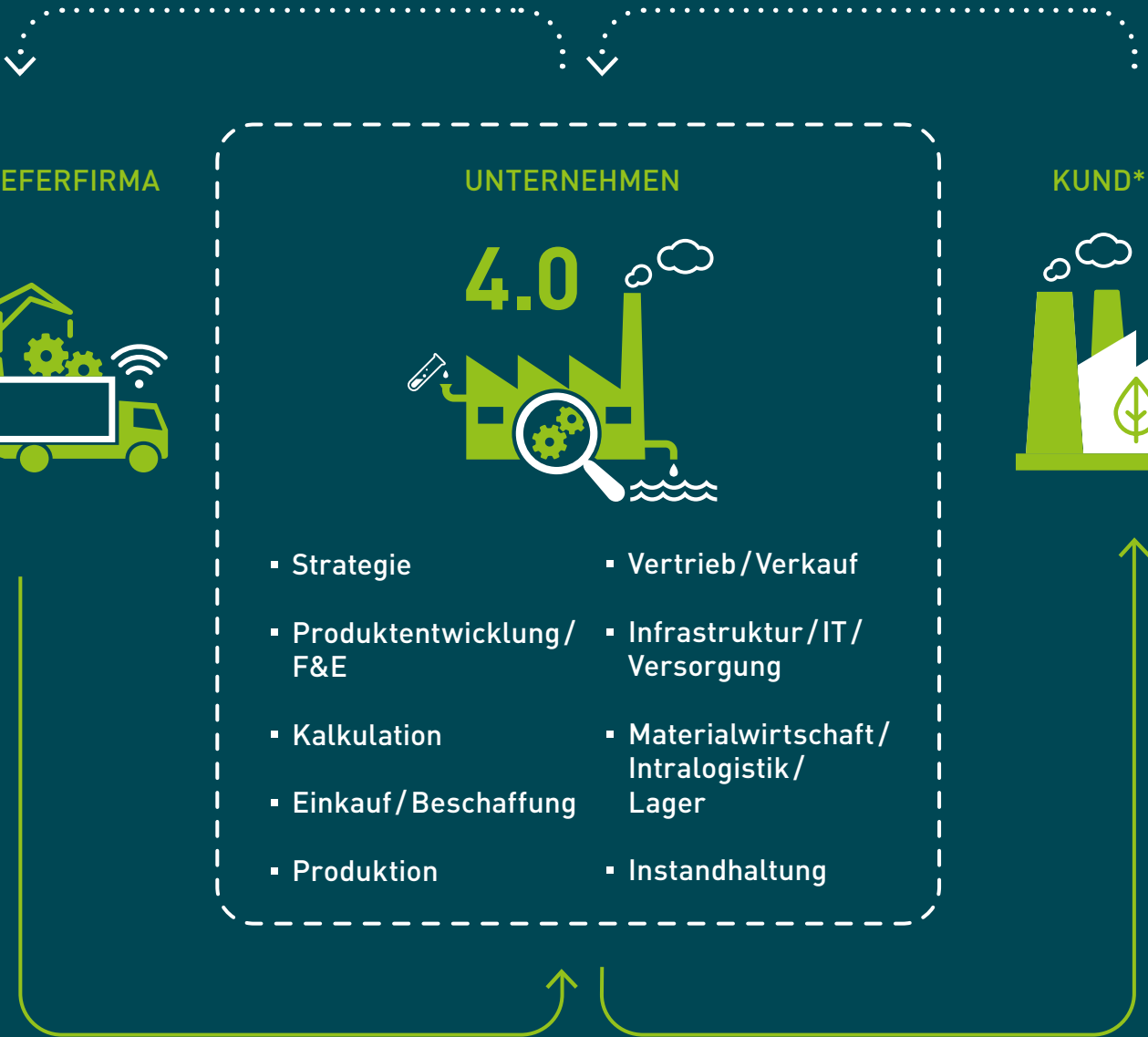


KUND\*IN



- Strategie
- Produktentwicklung/ F&E
- Kalkulation
- Einkauf/ Beschaffung
- Produktion
- Vertrieb/ Verkauf
- Infrastruktur/ IT/ Versorgung
- Materialwirtschaft/ Intralogistik/ Lager
- Instandhaltung

MATERIALFLUSS



---

# WEICHEN STELLEN FÜR RESSOURCENEFFIZIENZ 4.0

---

*Die Handlungsfelder Auftragsklärung, Auftragsabwicklung, Kalkulation und Unternehmenszukunft sind in jedem Betrieb mit unterschiedlich ausgeprägten Geschäftsprozessen belegt. Bevor Unternehmen damit beginnen, ihre Abläufe zu digitalisieren, ist es sinnvoll, zunächst die bestehenden Prozesse hinsichtlich des Digitalisierungsgrades zu untersuchen.*

## *Erster Schritt: Ressourcenverbräuche erfassen*

Basis für eine erfolgreiche Digitalisierung ist die Datengrundlage, auf der sie aufbaut. Es gilt, vorab die spezifischen Ressourcenverbräuche zu erfassen. Die Analyse sollte dabei alle Material-, Informations- und Prozessflüsse beinhalten: vom Rohstoff (Lieferfirmen) bis hin zum Produkt (Kund\*innen), einschließlich der Durchlaufs- und Verarbeitungszeiten.

## *Prozesse automatisieren – Kommunikation verbessern*

Digitale Technologien verbessern die Datenverfügbarkeit und Kommunikation. So lassen sich die Anzahl der Arbeitsschritte und die Bearbeitungszeiten reduzieren. Beispielsweise kann im Prozess festgelegt werden, dass der zuständige Mitarbeiter rechtzeitig auf die Erledigung der ihm zugewiesenen Aufgabe hingewiesen wird oder dass nach Abschluss einzelner Projektschritte automatisiert eine Nachricht an die (internen) Kund\*innen versendet wird.

## *Datentransparenz: Grundlage für mehr Ressourceneffizienz*

Digitale Technologien bieten vielfältige Ansatzpunkte, um bestehende Abläufe in den Prozessen ressourceneffizienter zu gestalten und Kenngrößen in Echtzeit zu erfassen. Intelligente Auswertungs- und Visualisierungsinstrumente schaffen Datentransparenz im Informationsfluss. So kann der Materialfluss mithilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnik optimal abgestimmt werden.

## *Lieferfirmen und Kund\*innen frühzeitig einbinden!*

Über die eigenen Unternehmensprozesse hinaus können Unternehmen die Produkt- und Prozessqualität verbessern, indem sie die Lieferanten in ihre Strukturen und Abläufe integrieren. So kann z. B. frühzeitig auf Planungsänderungen oder auf Lieferengpässe bestimmter Materialien reagiert werden. Das Einbinden der Kund\*innen hinsichtlich Produktindividualisierung und Fertigung in Losgröße 1 verbessert u. a. den Informationsfluss und hilft, die Ressourceneffizienz zu steigern.

← *Grafik links: Primäre Ansatzpunkte  
für Digitalisierung in Unternehmen*

---

# BERATUNG MIT MEHRWERT

---

*Bei der Verbesserung der Ressourceneffizienz kann die Digitalisierung einen wichtigen Beitrag leisten. Die Effizienz-Agentur NRW (EFA) bietet Industrie und Handwerk konkrete Unterstützung bei der Identifizierung und Umsetzung von Effizienzpotenzialen an und hilft so, die Basis für Ressourceneffizienz 4.0 zu schaffen.*

## *Ressourcen schonen. Wirtschaft stärken.*

Die Effizienz-Agentur NRW ist das Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz des nordrhein-westfälischen Umweltministeriums. Als unabhängige Institution hat sie in über 20 Jahren eine Vielzahl an Beratungsmethoden zur Verbesserung der Ressourceneffizienz etabliert.

## *Ressourceneffizienz-Beratung*

Mit der Ressourceneffizienz-Beratung bietet die EFA zu den Themen Produktion, ecodesign, Kostenrechnung und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung einen einfachen Einstieg in eine ressourceneffizientere Wirtschaftsweise an.

## *Finanzierungsberatung*

Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz schonen Umwelt, Klima und Ressourcen. Zahlreiche Förderprogramme helfen Unternehmen bei Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie Investitionen. Die Finanzierungsexpert\*innen der EFA unterstützen mit dem passenden Programm und begleiten die Projekte bis zur Umsetzung.

## *Veranstaltungen und Schulungen*

Im Rahmen von Veranstaltungen, Schulungen und Workshops bietet die EFA einen Überblick über aktuelle technische Entwicklungen, Best-Practice-Lösungen, Beratungsangebote sowie Fördermöglichkeiten rund um das Thema Ressourceneffizienz – und bringt so Fachleute und Entscheider\*innen zusammen.

## *Entwicklung und Kooperationen*

Die EFA unterstützt Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Verbände dabei, in kooperativen Verbundvorhaben neue Trends und Herausforderungen anzugehen.

Sprechen Sie uns an!

*Mehr über Ressourceneffizienz 4.0 erfahren:*



[QR Code](#)

---

# KONTAKT

# IMPRESSUM

---

## *Herausgeber*

Effizienz-Agentur NRW | Dr.-Hammacher-Straße 49 | 47119 Duisburg  
Tel. +49 203 / 378 79-30 | Fax +49 203 / 378 79-44 | efa@efanrw.de  
www.ressourceneffizienz.de

## *Gestaltung*

Oktober Kommunikationsdesign | www.oktober.de

## *Druck*

Basis-Druck GmbH | www.basis-druck.de

## *Bildnachweis*

S. 4: MAFA-Sebald Produktions-GmbH  
S. 6: brocolor LACKFABRIK GmbH  
S. 8: FACO Metalltechnik GmbH + Co. KG  
S. 10: Overath SLM GmbH

## *Stand*

Dezember 2021

---

Im Auftrag des

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,  
Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Gedruckt auf RecyStar Polar, 100% Recyclingpapier,  
ausgezeichnet mit dem Blauen Engel.



*[www.ressourceneffizienz.de](http://www.ressourceneffizienz.de)*