

VDI

Zentrum  
Ressourceneffizienz

Im Auftrag des



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



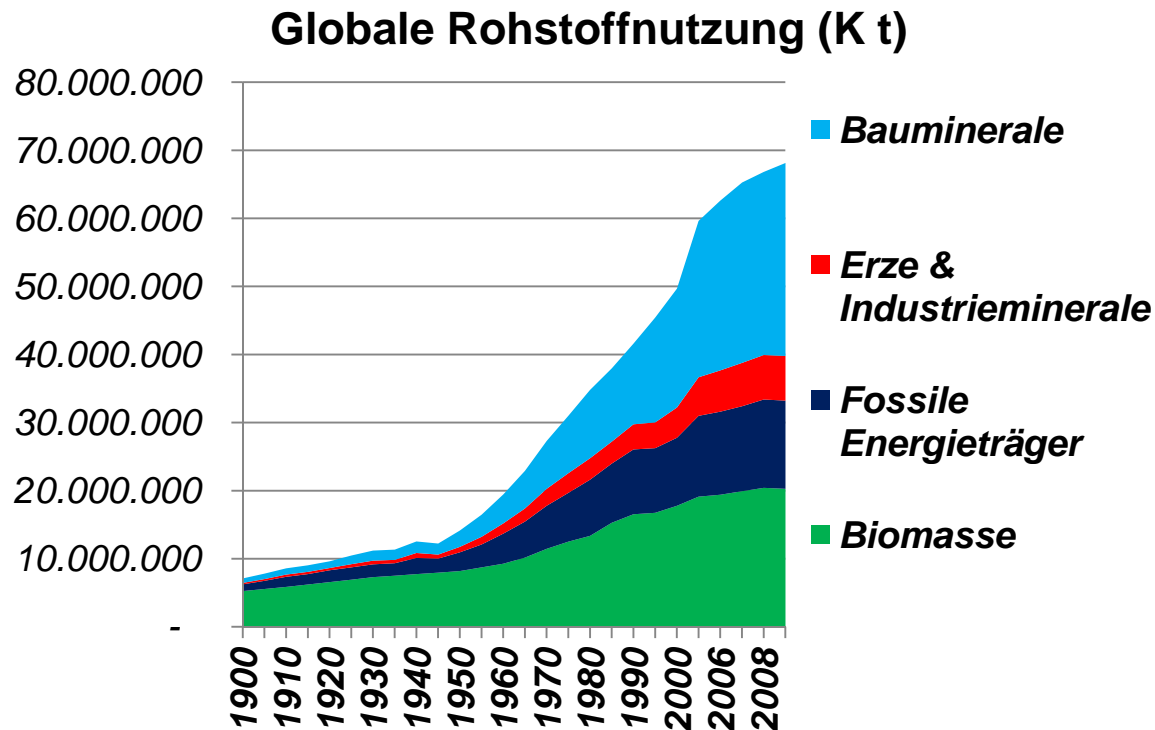
## Wirtschaftliche Vorteile durch Materialeffizienz in der Kunststoffindustrie

Werner Maass

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

## Begrenzung der Ressourcen



- **Rohstoffeinsatz:**
  - 1979: 35 Mrd. t
  - 1989: 41 Mrd. t
  - 1999: 49 Mrd. t
  - 2009: 68 Mrd. t
  - 2050: 120 Mrd. t ?
- **Treiber:**
  - Wachsende Weltbevölkerung
  - 9.000.000.000 Menschen ?

Quelle: Krausmann et al. (2009): Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century, Ecological Economics Vol. 68, Nr. 10, 2696-2705, Version 1.2 (August 2011), [www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/3133.htm](http://www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/3133.htm)

# Begrenzung der Ressourcen

Rohmaterial	Rucksackfaktoren abiotisches Primärmaterial (Tonne pro Tonne)
Sand	1.42
Kalk	1.44
Gips	1.83
Steinkohle	2.36
Stahl	9.32
Braunkohle	9.68
Ferrochrom	13.54
Blei (abgeschätzt)	15.6
Zink	22.18
Aluminium	37.00
Nickel	141.29
Kupfer	179.07
Silber (abgeschätzt)	7,500.00
Zinn	8,486.00
Platin	320,300.00
Gold (abgeschätzt)	540,000.00
Diamanten (abgeschätzt)	5,260,000.00

Direkter und indirekter Ressourcenverbrauch

- Rohstoffe
- Rucksäcke

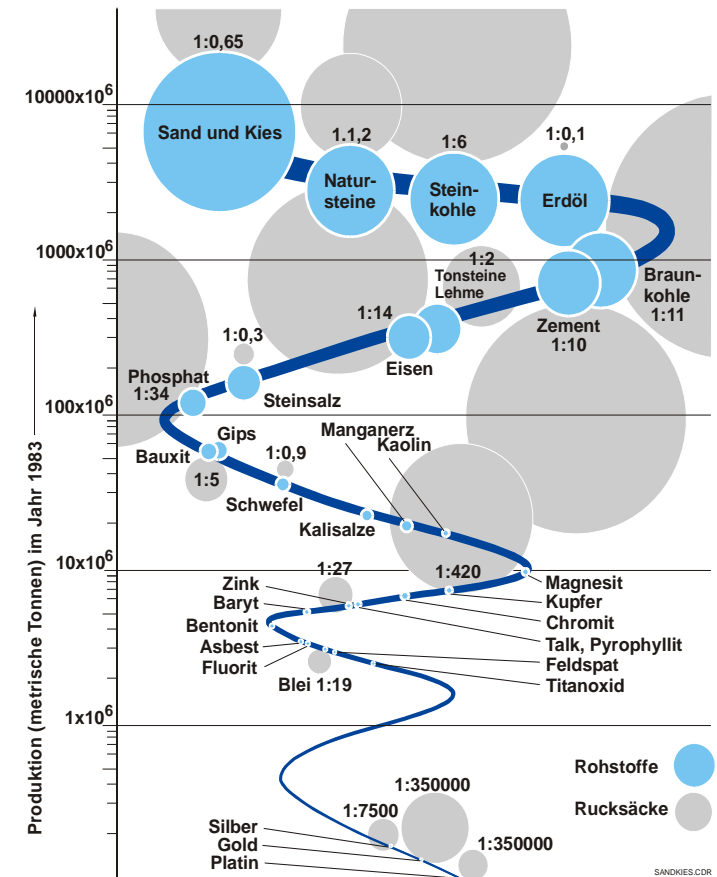


© Fatman 73 – Fotolia.com

$$m_{\text{Direkt}} = 3,4 \text{ kg}$$

$$m_{\text{Indirekt}} = 429 \text{ kg}$$

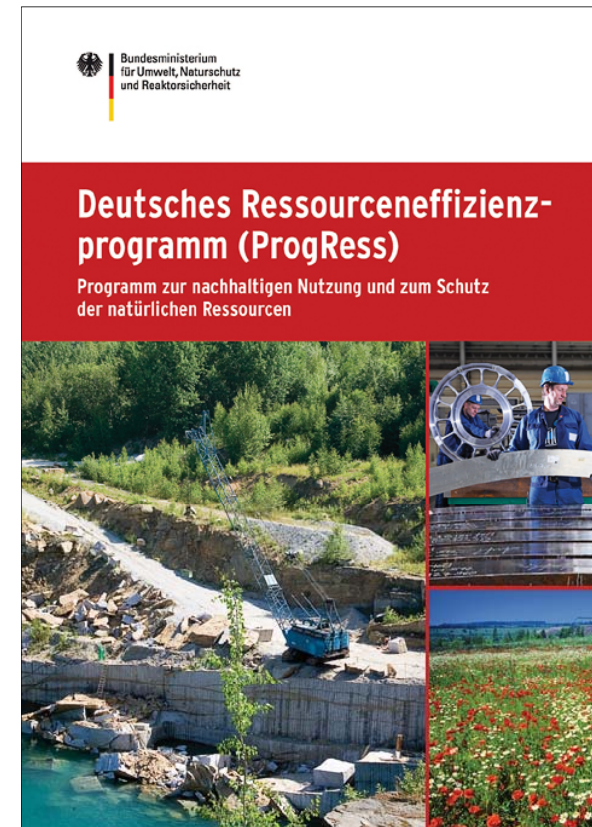
Quelle: Schmidt-Bleek (2004)



© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

## Politischer Rahmen

- Nachhaltigkeitsstrategie 2002:  
Verdopplung der Rohstoffproduktivität bis  
2020 (bezogen auf 1994)
- Deutsches Ressourceneffizienzprogramm  
2012 und Fortschreibung ab 2016  
(Beschluss Bundeskabinett 02. März 2016)
- Entkopplung des Wirtschaftswachstums  
vom Rohstoffeinsatz
- Senkung der Umweltbelastungen
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit (hohe  
Wachstumsraten der Umwelttechnik  
Branche, + 11%/a)



Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



## Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

Ca. 154.000 Mitglieder **VDI e. V.** 12.000 Ehrenamtliche

12 VDI-Fach-  
gesellschaften



Bildung



© VDI/Thomas Ernsting

ca. 200 neue/überarbeitete  
VDI-Richtlinien pro Jahr



© Jorma Borg/www.pixelio.de

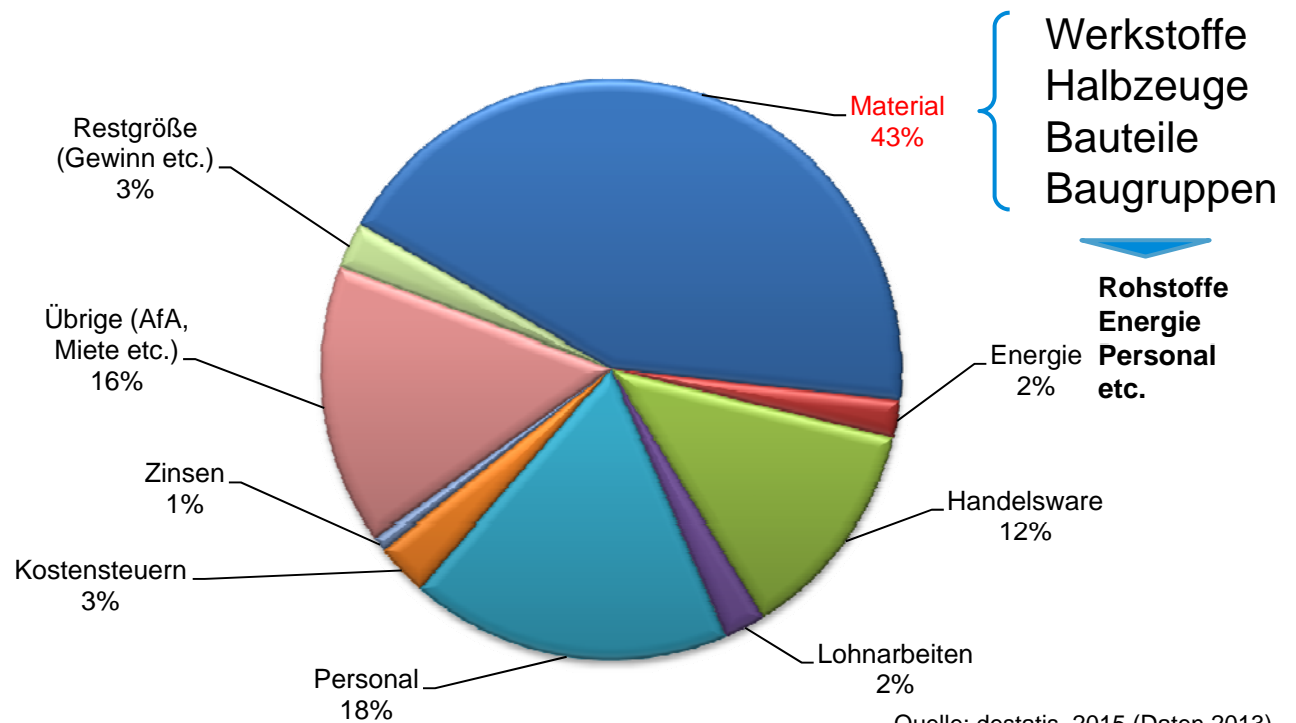
## VDI-Gruppe

Innovationsförderung    Technologieberatung    Medien    Weiterbildung

## Kostenstruktur im verarbeitenden Gewerbe

### Material ist der größte Kostenfaktor im verarbeitenden Gewerbe

- Material ist der größte Kostenfaktor im verarbeitenden Gewerbe
- Personalkosten liegen bei < 20%
- Geringere Materialkosten führen zu
  - Stärkung des Unternehmens
  - Unterstützung des Klimaschutzes

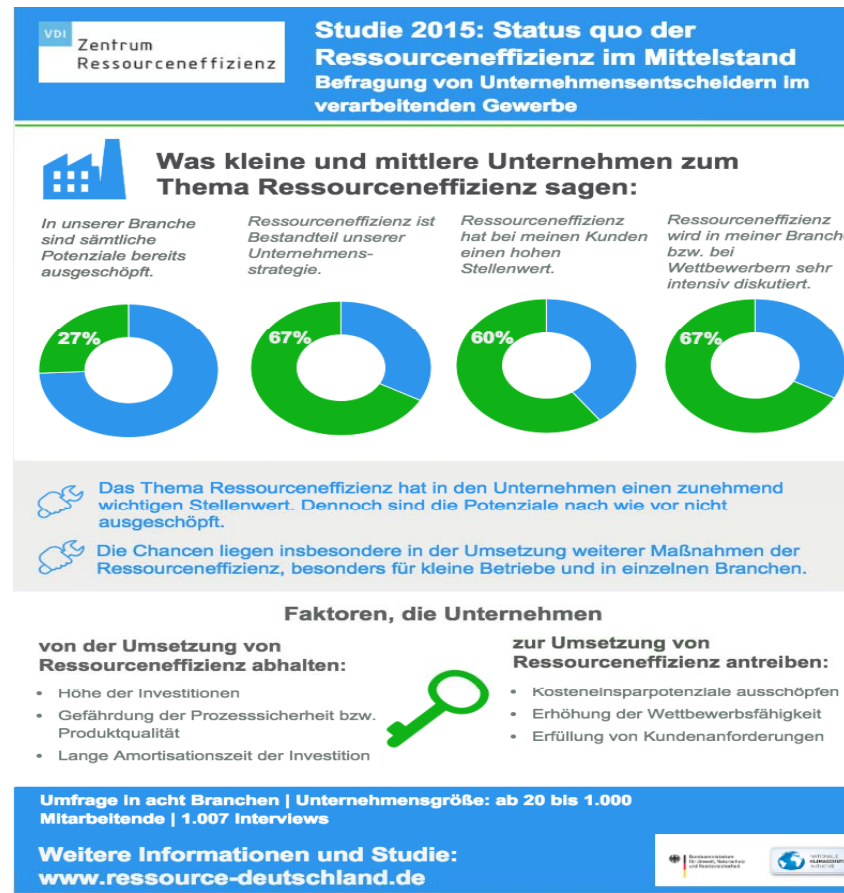


Quelle: destatis, 2015 (Daten 2013)

© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH



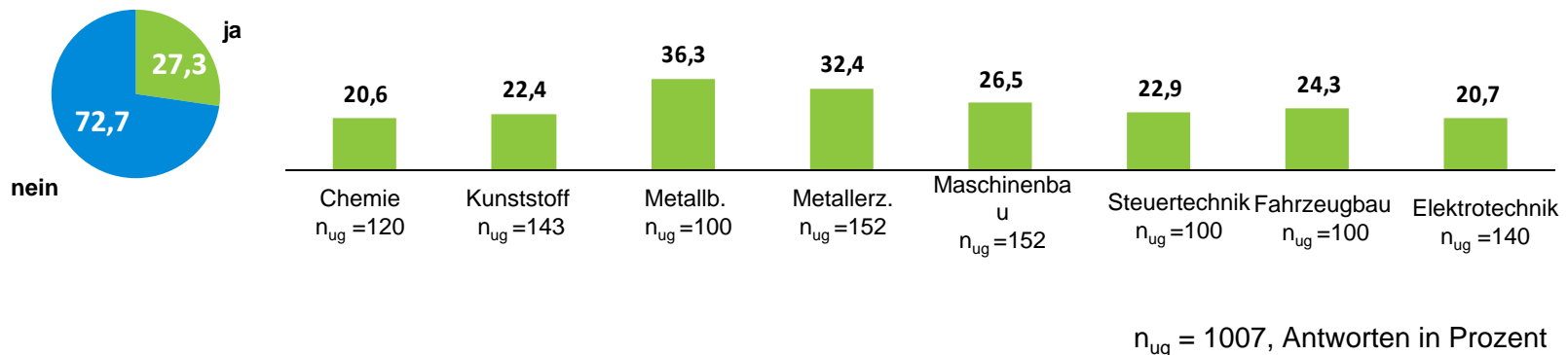
## Bedeutung des Themas für KMU



## Warum ein Zentrum Ressourceneffizienz?

**In unserer Branche sind sämtliche Ressourceneffizienz-Potenziale bereits ausgeschöpft.**

*Stimmen Sie dieser Aussage zu?*

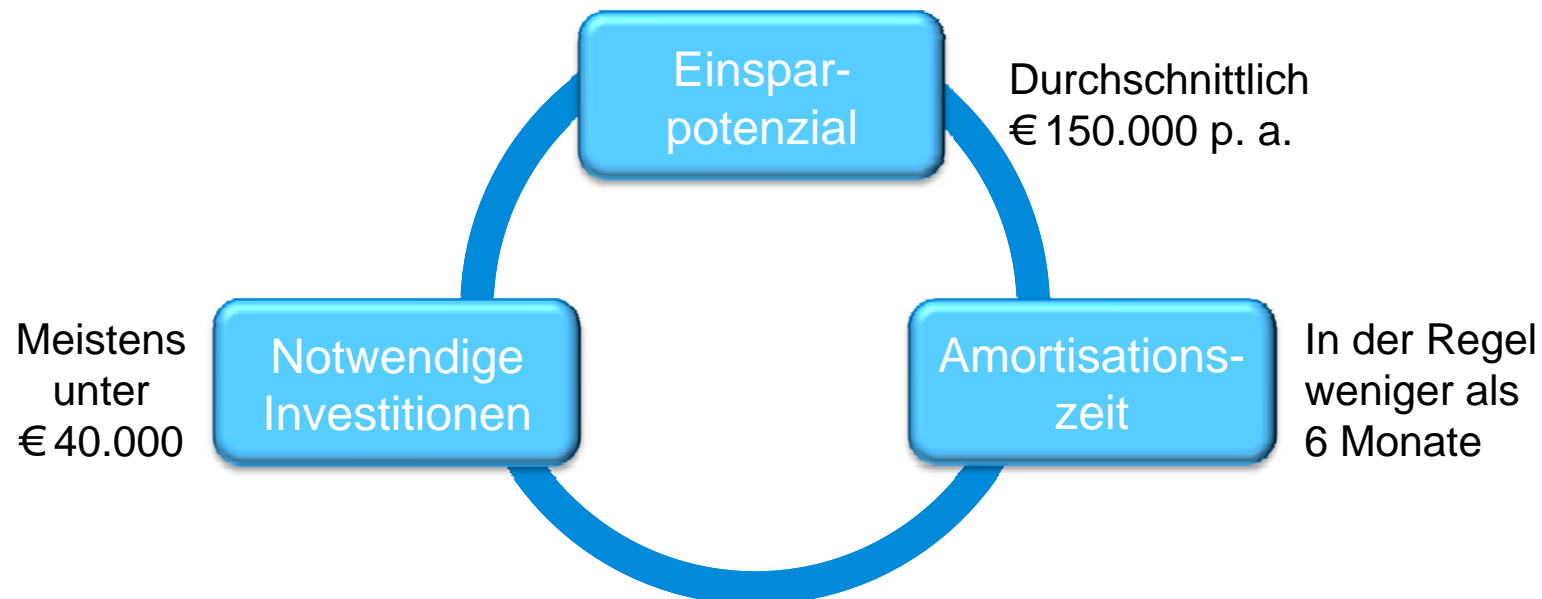


Quelle: Studie „Status quo der Ressourceneffizienz im Mittelstand“ (VDI ZRE, 2015):  
<http://www.ressource-deutschland.de/publikationen/studien>



## Einsparungspotential

Die Ergebnisse der Materialeffizienzprojekte der demea zeigen die wirtschaftliche Attraktivität von Ressourceneffizienz:



Quelle: Schneider et al., 2013 (VDI/VDE-IT)



## Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz

### Produktentwicklung

- Materialsubstitution
- Leichtbauweise
- Recyclinggerechtigkeit
- Produkt-Service-Systeme
- Dokumentation
- etc.

### Produktionsprozess

- Prozessauswahl
- Parameteroptimierung
- Prozessentw./-optimierung
- Verschnittoptimierung
- Arbeitsanleitungen
- etc.

### Umfeld der Produktion

- Disposition/Lagerhaltung
- Verpackung
- Transport
- Reinigung/Reinigungsmittel
- Wasserverbrauch
- etc.


## VDI Zentrum Ressourceneffizienz

- Fokus auf Ressourceneffizienz in der **betrieblichen Praxis** durch Anbindung an den VDI
- **Starkes Netzwerk** der VDI-Mitglieder in den Unternehmen und Hochschulen
- Setzung von Standards durch Entwicklung von **VDI-Richtlinien zur Ressourceneffizienz** in Zusammenarbeit mit dem VDI e.V.
- Geschäftsstelle des Netzwerks Ressourceneffizienz ([www.neress.de](http://www.neress.de))



## VDI ZRE – Produkte und Schwerpunkte

### Ressourcenchecks



Fragebogen

Ressourcencheck – Basismodul

Verschaffen Sie sich wertbewusst!

- Das Energiepotenzial beträgt im Branchendurchschnitt ca. 205-000 Euro (aktuelle Auswertung der Daten aus 3000 Materialkennzeichnungen (MK) (ZRE))
- Der Umweltschadensfaktor verbessert sich um durchschnittlich 2,2 % (Wenn Ihre Umweltschadensfaktor bei 3 % liegt, kann dieser auf 5,2 % sinken)

Frage 1: Können Sie den Materialwert über physischen Verluste durch Recycling steigern?

- Materialreste sind reduziert und das Material wird regelmäßig optimiert
- Ja und wird bereits bearbeitet
- Ja, Materialverluste werden aber nicht reduziert
- Nein
- Nicht relevant

Frage 2: Wird bei Ihnen der gegläubte Verlust in der Produktion systematisch reduziert?

### Systematisierung mit Prozessketten



Produktentwicklung

Systematisierung der Produktionskette

Materialkennzeichnung, Verarbeiten, Nachbearbeiten, Prüfen, Verpacken, Verschrotten

Prozessplan und Ressourcenbilanz

### Kostenrechner

Kostenrechner

Dieser steht ein ZIP-Download zur Verfügung. Alternativ kann der Kostenrechner auch auf CD bestellt werden.

Aufbau des Rechners

Das Tool besteht aus drei Modulen, die je nach Bedarf einzeln oder aufeinander aufbauend angewandt werden können.

Kostenstrukturrechner

Dieses Modul erlaubt dem Nutzer, die Kostenstruktur in seinem Bereich darzustellen. Dem Anwender wird dabei aufgeführt, welche Bereiche in seinem Betrieb die Kostentreiber sind und welchen Anteil Material- und Energiekosten im Unternehmen haben. Zusätzlich kann die betriebliche Kostenstruktur mit den jeweiligen Branchendurchschnitten (Statistisches Bundesamt) verglichen werden. Kostenstrukturrechner

### Studien/Kurzanalysen



© beermidia – Fotolia.com

### Innovationsradar



Innovationsradar

Neue Technologien und Prozesse

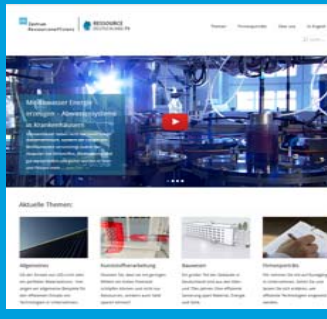
Intensive Forschung und praxistaugliche Lösungen sind der Schlüssel für ein ressourceneffizientes Meilen. Der Innovationsradar enthält Informationen zu neuesten Technologieentwicklungen und optimierten Prozessen, die das Potenzial haben, den Material- und Energieverbrauch zu senken.

Filtern nach: Alle Technologien, Alle Unternehmen

Rückgewinnung von abgelagerten Feinsanden mittels neuer, innovativer Verfahren

Mit Mitteln des Innovationsradar-Programms wird die Dörmlich-Oxy-Gas (DÖG) eine Ressource (Rückgewinnung) in Verbindung mit innovativen Sandaufbereitungsverfahren.

### Filme



Aktuelle Themen

- Aggregat
- Ressourcenplanung
- Reinigen
- Wasser

### Qualifizierung & Veranstaltungen



Zentrum Ressourceneffizienz

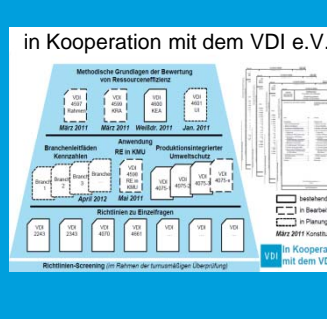
Qualifizierung Ressourceneffizienz 2014

Die anstehende Verknüpfung nationaler Ressourcen und die steigenden Anforderungen an zentrale Dienstleistungen erfordern den Ressourceneffizienz als zentralen wirtschaftlichen Thema.

Zur effizienten Erzeugung von Material und Energie sind die Produktionsprozesse optimiert. Hierzu sind nicht nur die Produktionssysteme selbst, sondern auch die Verfahrenstechnik und die Fertigungsvoraussetzungen zu berücksichtigen.

Erfahrene Praktikerinnen und Praktiker, die sich zahlreich Erfahrungen in RE erlangt haben, unterstützen anhand von konkreten Beispielen einschlägige Vorgehensweisen der RE-Implementierung in industriellen Unternehmen.

### VDI-Handbuch Ressourceneffizienz



in Kooperation mit dem VDI e.V.

Methodische Grundlagen der Bewertung von Ressourceneffizienz

Branchenleitender Kennwert RE in KMU

Produktionsleistung/Umweltschutz

Richtlinien-Screening (im Rahmen der turnusmäßigen Überprüfung)

## Servicestelle Ressourceneffizienz

### Telefonische Beratung zur Ressourceneffizienz

Über ein Auswahlmenü gelangen Sie während Ihres Anrufs zu unseren Experten vom VDI ZRE.

Sie erhalten Beantwortung Ihrer Fragen z.B. zu

- Beratungs- und Fördermöglichkeiten auf regionaler, nationaler und EU-Ebene
- unterstützen Sie zudem bei der Recherche nach passgenauen Informationen
- konkreten Praxisbeispielen für die Anwendung von Maßnahmen zur Erhöhung der Ressourceneffizienz in Ihrem Unternehmen.

**Servicestelle  
Ressourceneffizienz**

**0800 934 23 75**



## Branche der Kunststoffverarbeitung

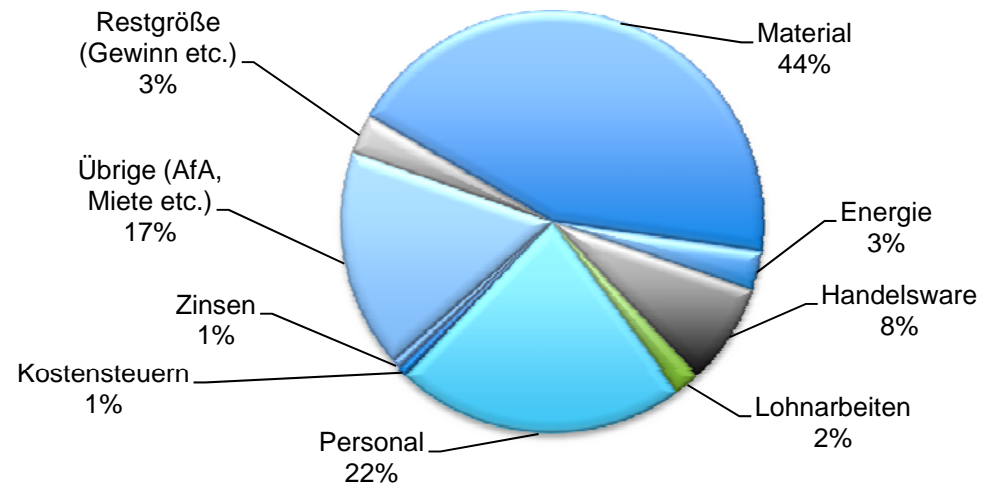
- Für DE volkswirtschaftlich wichtige Branche „Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren“
  - Branche Nr. 6 mit 377.000 Beschäftigten  
(z. Vgl.: Nr. 1 „Maschinenbau“ mit 1 Mio. Beschäftigte)
  - Branche Nr. 4 mit 2.771 Unternehmen  
(z. Vgl.: Nr. 1 „Metallerzeugnisse“ mit 6.883 Unternehmen)
  - Mittelständisch geprägte Branche; 91% der Unternehmen (bis zu 250 Beschäftigten) erwirtschaften 49% des Umsatzes (nur Kunststoff)  
(z. Vgl.: „Verarbeitendes Gewerbe“: 89% der Unternehmen (< 250 Beschäftigte) erwirtschaften 23% des Umsatzes)

## Branche der Kunststoffverarbeitung

- Unterschiede zum verarbeitenden Gewerbe:

- **Material**  
(44% statt 43%)
- **Energie**  
(3% statt 2%)
- **Personal**  
(22% statt 18%)

### Kostenstruktur 2013 Herstellung von Kunststoffwaren





## Angebot des VDI ZRE für die Kunststoffindustrie

- Ressourcenchecks:
  - Basismodul
  - Vertiefungsmodul Spritzgießen
  - Vertiefungsmodul Extrusion
- Prozessketten:
  - Extrusion
  - Spritzgießen
- Kostenrechner zur Berechnung der Material- und Energieflüsse.
  - Der Kostenrechner des VDI ZRE ermittelt Ineffizienzen, um den Ressourcenverbrauch zu senken.



## Branchenwissen Kunststoffverarbeitung

- Ressourcenchecks
- Prozessketten
- Filme
  
- DVD „Branchenwissen  
Ressourceneffizienz  
Kunststoffverarbeitung“

[www.ressource-deutschland.de/  
aktuelles/veroeffentlichungen/  
branchenwissen-dvd/](http://www.ressource-deutschland.de/aktuelles/veroeffentlichungen/branchenwissen-dvd/)



## Kostenrechner

---

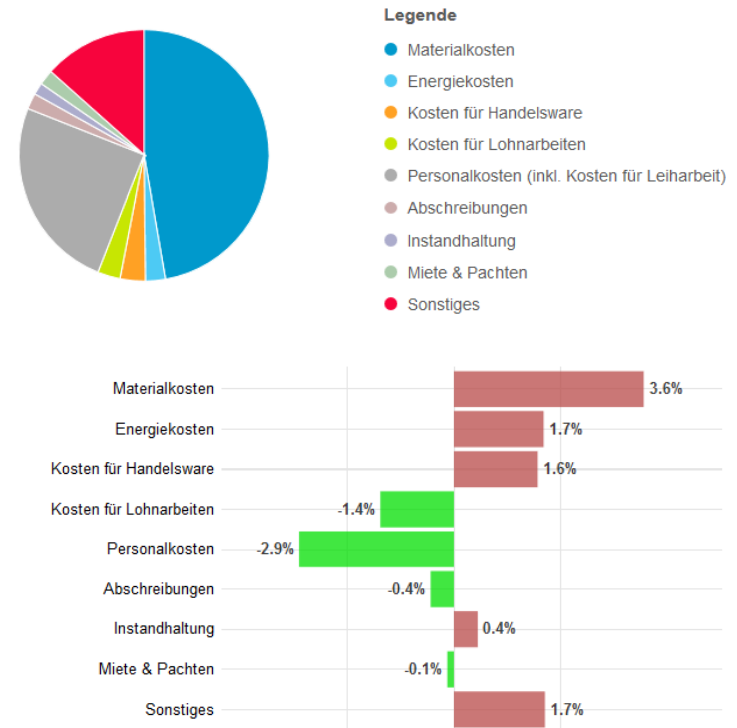
- Praxisnahe Einführung in die ressourcenbezogene Kostenrechnung
- 3 Module zur betrieblichen Analyse in KMU
  - Kostenstrukturrechner  
Analyse der Kostenstruktur und Vergleich mit Branchenwerten
  - Materialflusskostenrechner  
Darstellung von Material- und Energieflüssen im Unternehmen und Berechnung von Materialflusskosten
  - Investitionsrechner  
Vergleich von Investitionen anhand der Lebenszykluskosten
- Online und in Kürze auch offline verfügbar
- Handbuch zur Anwenderunterstützung

[www.kostenrechner.ressource-deutschland.de](http://www.kostenrechner.ressource-deutschland.de)

## Kostenrechner

### Kostenstrukturrechner

- Darstellung der betrieblichen Kostenstruktur anhand von Jahresdaten
- Auswahl der Vergleichsbranche und der Unternehmensgröße entsprechend des Statistischen Bundesamts
- Abweichungen zum Branchendurchschnitt werden verdeutlicht



## VDI ZRE-Ressourcencheck: Gezielte Fragen für RE

Fragen	Auswertung
<p>Frage 1: <b>Reduzieren Sie regelmäßig die Ausschuss- und Nacharbeitsquote in Ihrer Fertigung?</b> <span style="float: right;">Info</span></p> <p> <input type="radio"/> ja, die Ausschussquote ist sehr gering und Nacharbeit fällt bei uns kaum an  <input checked="" type="radio"/> nein, aber wir kennen die Ausschuss- und Nacharbeitsquote  <input type="radio"/> die Ausschuss- und Nacharbeitsquote wird nur mit der Einführung von technischen Neuerungen verbessert  <input type="radio"/> nein, aber wir führen die Nacharbeit sehr gründlich durch         </p> <p>Frage 2: <b>Welchen Stellenwert hat in Ihrem Unternehmen die Beschaffenheit des Werkzeuges?</b></p> <p> <input type="radio"/> Werkzeugkonstruktion und -bau, Werkzeugüberwachung und Werkzeughygiene gehören zu unseren Kernkompetenzen  <input type="radio"/> alle Werkzeuge werden regelmäßig gewartet und auf Verschleiß geprüft  <input type="radio"/> Werkzeuge wichtiger Produkte werden gewissenhaft gewartet  <input checked="" type="radio"/> wenn fehlerhafte Endprodukte zu bemerken sind, prüfen wir das Werkzeug         </p> <p>Frage 3: <b>Wurde der Plastifizierprozess hinsichtlich des Energieverbrauchs optimiert?</b> <span style="float: right;">Info</span></p> <p> <input type="radio"/> ja, Antriebs- und der Heizungselemente entsprechen dem Stand der Technik und sind auf die Fertigungsanlage abgestimmt  <input type="radio"/> ja, wir haben die Plastifiziereinheit isoliert  <input checked="" type="radio"/> nein         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausschuss und Nacharbeit</li> <li>■ Prozessoptimierung</li> <li>■ Beschaffenheit Werkzeug</li> <li>■ Energieverbrauch</li> <li>■ Mitarbeiterereinbindung</li> </ul>



# VDI ZRE-Ressourcencheck: Modul Extrusion

Ressourcencheck - Vertiefungsmodul Extrusion


Fragen
Auswertung

**Ihr Ergebnis**     **Hohes Ressourceneffizienzpotenzial! Stoppl! Hier Handlungsbedarf! Setzen Sie Ressourceneffizienz auf Ihre Agenda!**

Greifen Sie dabei auf das Informationsangebot des VDI Zentrum Ressourceneffizienz und auf den Sachverstand akkreditierter Berater zurück, denn: Ein neutraler Blick von außen sieht oft mehr und bringt oft auch ganz neue Ideen und Lösungen. Externe Beratungen können staatlich bezuschusst werden. Mehr Informationen unter [www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de). Erste Hinweise in Form von Checklisten, Informationen zu Maßnahmen und Methoden sowie Beispiele zur Ressourceneffizienzsteigerung finden Sie in der Auswertung der Einzelfragen.

Holen Sie sich Anregungen zur Ressourceneffizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen: Mit Hilfe der Systematisierungen mit [Prozessketten](#) erfahren Sie schnell und systematisch, wie sich Ihre Prozesse optimieren lassen.

**Frage 1:**     **Haben Sie bereits Prozessoptimierungen hinsichtlich der Materialeffizienz in Ihrem Unternehmen vorgenommen?**



ja, wir haben die Materialeffizienz durch optimierte Maschineneinstellungen und prozessübergreifende Maßnahmen in unserem Unternehmen maximiert

ja, die Ausschussquote ist sehr gering

wir kontrollieren die Einhaltung der Toleranzen stichprobenartig


**nein**

trifft nicht zu

**Hohes Materialeinsparpotenzial beim Thema Prozessoptimierung! Holen Sie sich Anregungen aus der Checkliste!**

- [Checkliste Prozessoptimierung](#)
- [Maßnahmen, Werkzeuge und Methoden](#)

**Frage 2:**     **Kennen Sie die vielseitigen Gründe für den in der Praxis deutlich höheren Energiebedarf als den physikalisch notwendigen Energiebedarf?**



ja, um dem entgegenzuwirken, reduzieren wir Verluste und optimieren unsere Prozessparameter

**ja, haben jedoch noch keine umfassenden Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs eingeführt**

nein, aber wir kennen unseren Energiebedarf

nein

- Materialeffizienz durch optimierte Maschineneinstellungen und prozessübergreifende Maßnahmen
- Energieverbrauch
- Energieeffizienz der Heiz- und Kühlprozesse
- bereichsübergreifender Austausch und Mitarbeiterereinbindung

# VDI ZRE-Ressourcencheck: Modul Spritzgießen

Ressourcencheck - Vertiefungsmodul Spritzgießen

Fragen	Auswertung
<p><b>Ihr Ergebnis</b>     <b>Hohes Ressourceneffizienzpotenzial! Stoppi! Hier Handlungsbedarf! Setzen Sie Ressourceneffizienz auf Ihre Agenda!</b></p> <p>Greifen Sie auf das Informationsangebot des VDI Zentrum Ressourceneffizienz und auf den Sachverstand akkreditierter Berater zurück, denn: Ein neutraler Blick von außen sieht oft mehr und bringt oft auch ganz neue Ideen und Lösungen. Externe Beratungen können staatlich bezuschusst werden. Mehr Informationen unter <a href="http://www.ressource-deutschland.de">www.ressource-deutschland.de</a>. Erste Hinweise in Form von Checklisten, Informationen zu Maßnahmen und Methoden sowie Beispiele zur Ressourceneffizienzsteigerung finden Sie in der Auswertung der Einzelfragen.</p> <p>Holen Sie sich Anregungen zur Ressourceneffizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen: Mit Hilfe der Systematisierungen mit <a href="#">Prozessketten</a> erfahren Sie schnell und systematisch, wie sich Ihre Prozesse optimieren lassen.</p>	
<p>Frage 1: <b>Reduzieren Sie regelmäßig die Ausschuss- und Nacharbeitsquote in Ihrer Fertigung?</b></p>	<p> ja, die Ausschussquote ist sehr gering und Nacharbeit fällt bei uns kaum an nein, aber wir kennen die Ausschuss- und Nacharbeitsquote <b>die Ausschuss- und Nacharbeitsquote wird nur mit der Einführung technischer Neuerungen verbessert</b> nein, aber wir führen die Nacharbeit sehr gründlich durch</p> <p><b>Die Reduzierung der Ausschuss- und Nacharbeitsquote bietet ein enormes Potenzial! Holen Sie sich Anregungen aus der Checkliste!</b>        → <a href="#">Checkliste Reduzierung der Ausschuss- und Nacharbeitsquote</a>        → <a href="#">Maßnahmen, Werkzeuge und Methoden</a></p>
<p>Frage 2: <b>Weichen Stellenwert hat in Ihrem Unternehmen die Beschaffenheit des Werkzeuges?</b></p>	<p> Werkzeugkonstruktion und -bau, Werkzeugüberwachung und Werkzeugpflege gehören zu unseren Kernkompetenzen alle Werkzeuge werden regelmäßig gewartet und auf Verschleiß geprüft Werkzeuge wichtiger Produkte werden gewissenhaft gewartet wenn fehlerhafte Endprodukte zu bemerken sind, prüfen wir das Werkzeug</p>

- Reduktion der Ausschuss- und Nacharbeitsquote
- Beschaffenheit der Werkzeuge
- Optimierung des Energieverbrauchs von Plastifizierprozessen
- kontinuierlichen Reduzierung des Energiebedarfs in der Produktion
- bereichsübergreifender Austausch und Mitarbeiterereinbindung

# Systematisierung mit Prozessketten

## Extrusion

Zu den einzelnen Arbeitsschritten in der Prozesskette haben wir nützliche Informationen in unterschiedlichen Kategorien – Projektbeispiel beste verfügbare Technik und Videos – für Sie gesammelt. Fahren Sie mit der Maus über einzelne Elemente und erfahren Sie, wie sich Ihre Prozesse optimieren lassen.

← zurück zur Übersicht der Prozessketten

**Prozess: Plastifizieren**

Projekte | Beste verfügbare Technik | Videos

Filtern der Projekte nach:

- Energieeinsparung
- Umweltentlastung
- Abfallvermeidung
- Kosteneinsparung
- Innovative Lösung

**Energiesparende Herstellung dickwandiger Kunststoffteile**

**Prozesseigenschaften:**

- dickwandige (2 - 20 mm breite) Platten, Stäbe und Rohre aus thermoplastischem Kunststoff lassen sich durch ein neues Verfahren mit geringerem Energieaufwand und in kürzerer Zeit herstellen.
- es wird nur etwa ein Drittel der sonst nötigen Energie gebraucht
- die Anschaffung amortisiert sich nach knapp 2 Jahren

Zur kompletten Projektbeschreibung

- Entwicklung eines Konzepts zur Auslegung von energetisch optimierten Plastifiziereinheiten
- Entwicklung/Realisierung einer umweltentlastenden, energetisch günstigen und wirtschaftlichen Verfahrenstechnologie für die Herstellung von PET- u. ...
- Granulatvorwärmung bei einem Rohrextruder
- Technologie zur Herstellung von geschäumten Verpackungsteilen auf der Basis von nicht modifiziertem, stärkehaltigen Material (TV 5)
- Voruntersuchungen zu „Ressourcenschonende mikrowellenunterstützte Extrusionsprozesse“

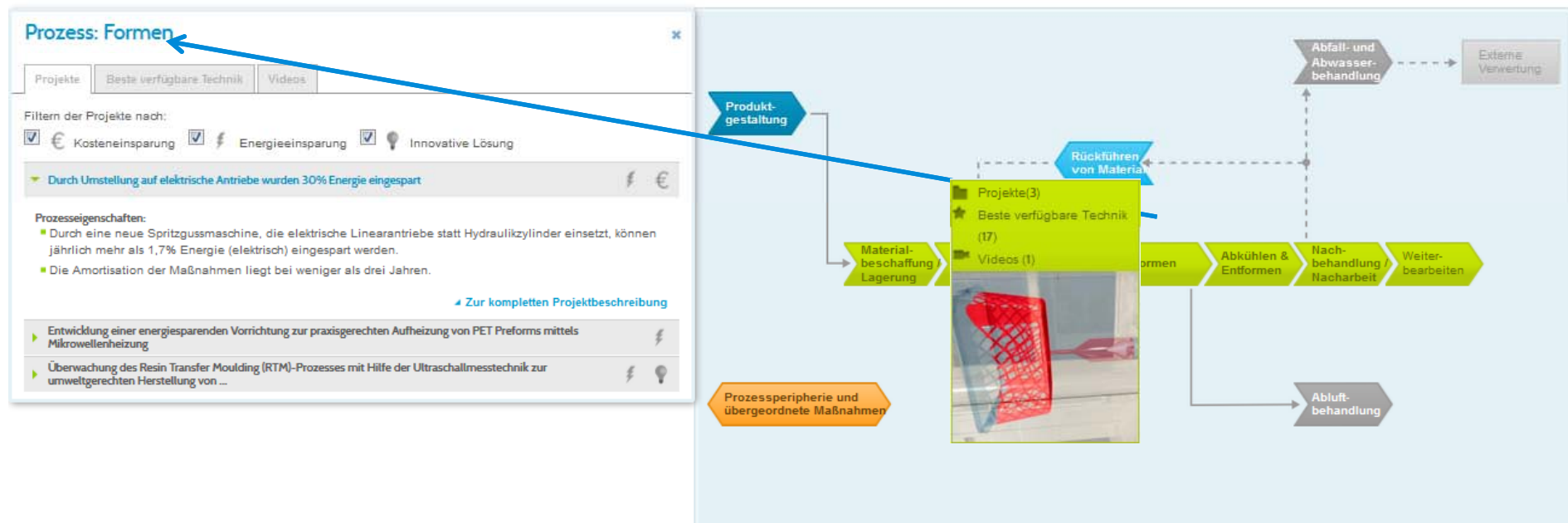
The diagram illustrates the extrusion process chain. It starts with 'Produktgestaltung' (Product Design) leading to 'Materialbeschaffung/Lagerung' (Material Procurement/Storage). This is followed by 'Materialaufbereitung' (Material Preparation), 'Plastifizieren' (Extrusion), 'Formgebung' (Forming), 'Kühlung' (Cooling), 'Ablängen' (Cutting), and 'Weiterbearbeiten' (Further Processing). From 'Ablängen', the process branches into 'Abfallbehandlung' (Waste Treatment) leading to 'Externe Verwertung' (External Recycling), and 'Abluftbehandlung' (Exhaust Air Treatment). A 'Rückführen von Material' (Material Recycling) loop connects 'Abfallbehandlung' back to 'Materialaufbereitung'. 'Prozessperipherie und übergeordnete Maßnahmen' (Process Periphery and Higher-level Measures) are shown as an orange box connected to the 'Plastifizieren' step. A photograph of an extrusion machine is included in the diagram.

# Systematisierung mit Prozessketten

## Spritzgießen

Zu den einzelnen Arbeitsschritten in der Prozesskette haben wir nützliche Informationen in unterschiedlichen Kategorien – Projektbeispiel beste verfügbare Technik und Videos – für Sie gesammelt. Fahren Sie mit der Maus über einzelne Elemente und erfahren Sie, wie sich Ihre Prozesse optimieren lassen.

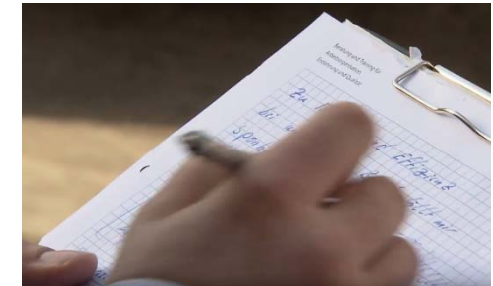
← zurück zur Übersicht der Prozessketten





## Evaluation der Tools Kunststoffbranche des VDI ZRE

- Teilnahme: Zehn Unternehmen in Brandenburg
- Ziel: Analyse und Umsetzung von Ressourceneffizienz-Projekten
- Externe Unterstützung durch Senior Experten wie Herrn Dingel, ehemaliger Betriebsleiter in der Kunststoff Industrie Brandenburgs
- Analyse: Einschätzung der Effizienzpotenziale auf Basis der Ressourcencheck des VDI ZRE (auf DVD)





## Vorgehensweise

---

- Telefonische Terminabsprache
- Besuch des Unternehmens und Vorstellung der DVD
- Gemeinsames Ausfüllen der Ressourcenchecks
- Nach ca. 3 Monaten erneutes Nachfragen, ob zwischenzeitlich Änderungen durchgeführt wurden
- Nach Möglichkeit weiterer Besuch mit Ausfüllen der Ressourcenchecks, um Veränderungen aufzuzeigen

## Analyse: Wichtigste Ergebnisse aller Betriebe (I)

### Basismodul - Ressourcencheck

- Informationen zu Materialmengen und Energieverlusten liegen nicht vor (keine systematische Reduktion bei Materialverlusten, etc.)
- Energieverbrauch ist nicht genau bekannt
- Mitarbeiter sollten in Projekte zur Material- und Energieeffizienz von Anfang an eingebunden sein
- Kenntnisse über Entsorgungskosten sind nicht detailliert



## Analyse: Wichtigste Ergebnisse aller Betriebe (II)

### Vertiefungsmodul Spritzgießen - Ressourcencheck

- Großes Potenzial in kunststoffverarbeitenden Prozessen
  - Nur die Hälfte der Unternehmen reduzieren regelmäßig die Ausschuss- und Nacharbeitsquote in der Fertigung
  - Energiekosten im Prozess Plastifizierung sind praktisch unbekannt
  - Prozess zur kontinuierlichen Reduktion des Energieverbrauchs kaum etabliert
- Optimierungspotenzial in den Organisations-Abläufen:
  - Informationsfluss und Abstimmungsprozesse zwischen Abteilungen/Bereichen sind wenig ausgeprägt

## Fazit der Evaluation

---

- In allen Unternehmen gibt es große Optimierungspotenziale
- Die Unternehmen sind bereit, Ressourceneffizienzpotenziale zu heben
- Positive Resonanz auf Inhalt und Handhabung der Ressourcen-Checks
- Hemmnisse für die Umsetzung:
  - Personalressourcen
  - fehlender interner, aber auch externer Erfahrungsaustausch
  - teilweise geringe Investitionsbereitschaft; Effizienzprojekte kosten auch erst einmal Geld



## Geplante Maßnahmen

---

- Schulungen der Firmenmitarbeiter durch VDI-ZRE z.B. direkt in den Betrieben  
Schulungsthema:  
„Sparsamer Umgang mit Ressourcen durch Kostendenken“  
(insbesondere für Schichtleiter und Einrichter)
- Fortsetzung der Besuche von Unternehmen durch externe Experten

## Geplante Maßnahmen

---

- Schulungen der Firmenmitarbeiter durch VDI-ZRE z.B. direkt in den Betrieben  
Schulungsthema:  
„Sparsamer Umgang mit Ressourcen durch Kostendenken“  
(insbesondere für Schichtleiter und Einrichter)
- Weitere Besuche von Unternehmen

## Webvideomagazin

- Regelmäßige Veröffentlichung von Kurzfilmen
- > 50 Gute-Praxis-Beispiele und thematische Schwerpunkte für Ressourceneffizienz, insbesondere in KMU (ohne englische Versionen)
- RE-Prozesse erklärt mittels 3D-Animation
- Film zur Kunststoffverarbeitung: „Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität“

[www.ressource-deutschland.tv](http://www.ressource-deutschland.tv)



RESSOURCE DEUTSCHLAND.TV

Im Auftrag des  
VDI Zentrum Ressourceneffizienz  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE  
Effizienz Forum Wirtschaft 2012

Deutsch Englisch Weitere Sprachen

▲ Mit neuen Verfahren in der Kunststoffverarbeitung kann Energie und Material gespart werden

**Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität**  
Die Kunststoffbranche ist mit über 350.000 Beschäftigten eine der größten Wirtschaftszweige in Deutschland. Ressourceneffizienz ist in dieser Branche daher ein wichtiges Thema. Wie trotz des Einsatzes von unterschiedlichen und recycelten Kunststoffen dennoch eine hohe Produktqualität erreicht werden kann, zeigt die Mouldtec Kunststoff GmbH. Eine neue Spritzgussmaschine sorgt dafür, dass der Druck der Maschine kontinuierlich an den eingesetzten Kunststoff angepasst wird, damit immer das richtige Volumen in die Form gepresst wird. Auch andere Beispiele aus der Branche zeigen, wie Ressourcen gespart und im Betrieb Kosten gesenkt werden können.  
Schlagworte: Ressourceneffizienz, kunststoff  
Länge: 11:11 - Aufrufe: 571  
▲ Weitere Informationen / Unternehmensrundgang

Hinweis zum Abspielen der Filme

AKTUELLSTE THEMEN

- ▲ Ressource Deutschland - so geht's!
- ▲ Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität
- ▲ CFK-Recycling
- ▲ AKTUELLSTE THEMEN
- ▲ AUTOMATISIERUNG
- ▲ BERATUNG
- ▲ ENERGIEMANAGEMENT
- ▲ GEBAUDEMANAGEMENT
- ▲ FÜRBAUBETRIEB



VDI

Zentrum  
Ressourceneffizienz

Im Auftrag des



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



# Kunststoff: Weniger Material mehr Qualität

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

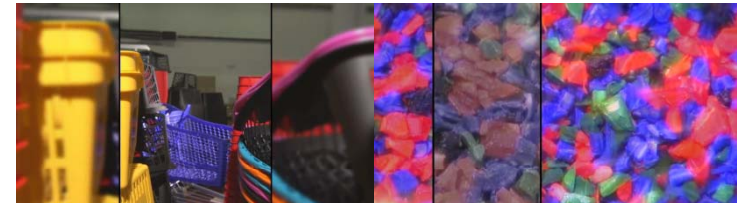


# Recycling Granulat

## Mouldtec Kunststoff GmbH

### Ausgangssituation:

- Fertigung von 500 Mio – 1 Mrd p.a. Einzelteilen aus Kunststoff



### Verlustquellen:

- Produktionsausschuss



Einkaufskorb aus Kunststoff

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

# Recycling Granulat

## Mouldtec Kunststoff GmbH

### Lösungsprinzip: Recyclinggerechte Produktgestaltung, Materialeinsparung

- Recyclingmaterial
- Sortentrennung des Ausschusses
- Mahlgut in  
Doppelschneckenextruder  
verflüssigt und homogenisiert
- Stranggranulator verarbeitet  
Stränge zu Granulat



Sortenreine Sortierung



Re-Granulat



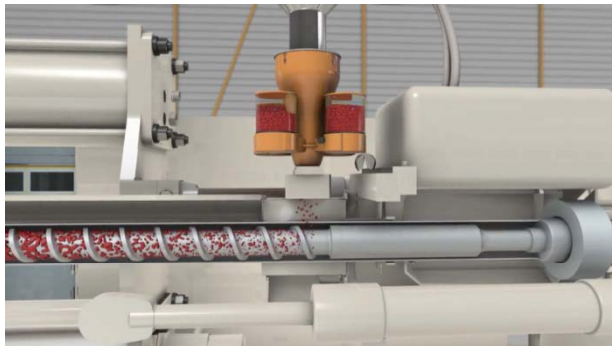
Mahlgut

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

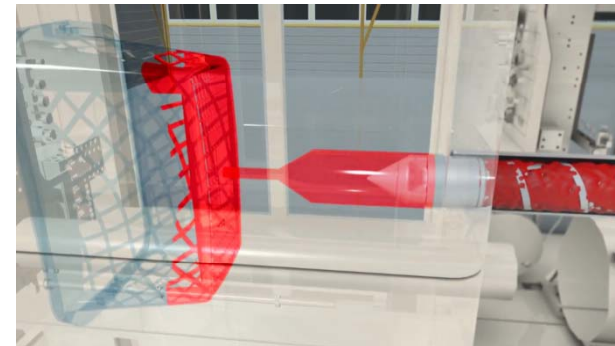
## Recycling Granulat

### Mouldtec Kunststoff GmbH

- Färbung des Re-Granulats im Materialauffüllbehälter der Spritzgussmaschine
- Problem: Gemisch aus unterschiedlichen Chargen mit unterschiedlichen Eigenschaften
- Lösung: adaptive Prozessführung



Eingefärbtes Granulat fließt auf Extruder



Kunststoff wird von Schnecke in die Form gedrückt

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

# Recycling Granulat

## Mouldtec Kunststoff GmbH

### RE-Potential

- Reduzierung der Fehlerproduktion beim Recyclingmaterial auf Minimum
- Vernachlässigbare Anfahrverluste bei neuen Chargen
- Ressourcenschonung
- Energieeinsparung

### Zusätzlicher Nutzen

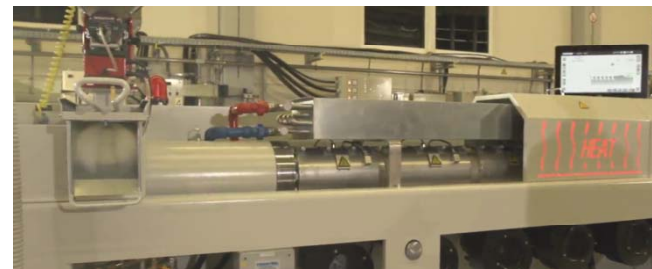
- Recyclat erfüllt gleiche Qualität
- optimierter Einsatz des selbstproduzierten RE-Granulats
- verstärkter Einkauf von RE-Material
- Reduzierung Betriebskosten

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

## Effiziente Technologien für Kunststoffindustrie

### Hans Weber Maschinenfabrik GmbH

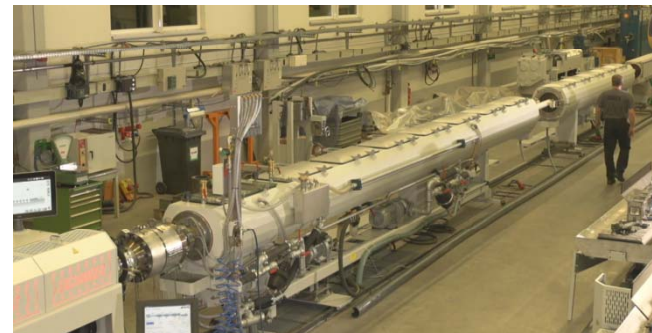
- z.B. Nutbuchsensextruder verarbeitet 1100 kg HDPE pro Stunde, produziert mithilfe von Extrusionswerkzeug Rohre



Nutbuchsensextruder

### Verlustquellen

- Prozesswärme
- Bei Verarbeitung von Kunststoff fallen 30-40% Energiekosten an



15 m lange Kühlstrecke

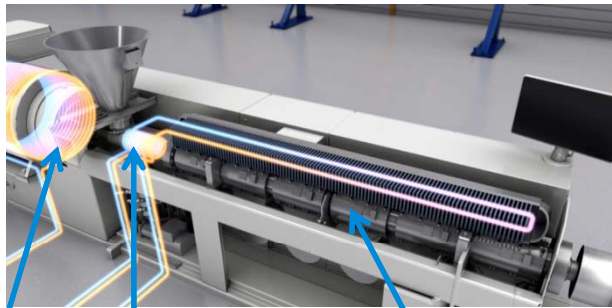
Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

# Effiziente Technologien in Kunststoffindustrie

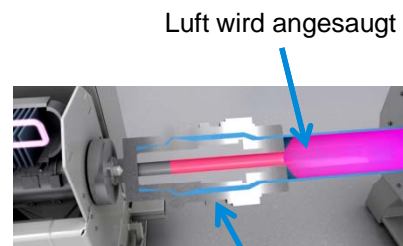
## Hans Weber Maschinenfabrik GmbH

### Lösungsprinzip: intelligente Wärmetauschersysteme

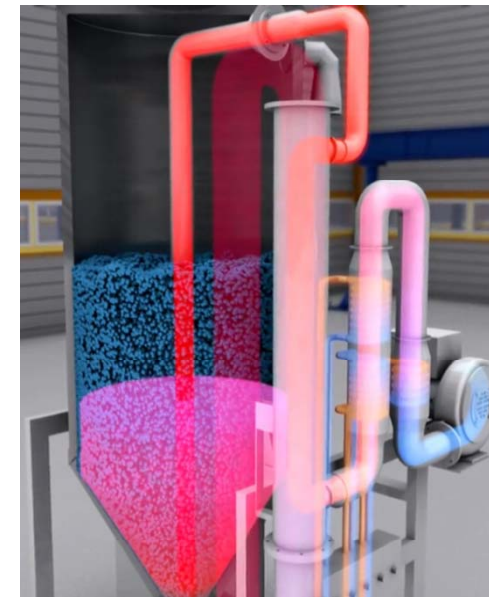
- spezieller Granulatvorwärmer mit Abwärmenutzung



Antrieb Nutbuchs Radiator im Innern des Extruders



Rohre werden geformt



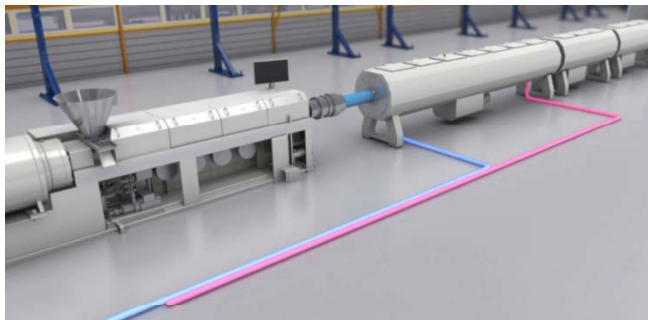
Granulatvorwärmer

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität

# Effiziente Technologien in Kunststoffindustrie

## Hans Weber Maschinenfabrig GmbH

- Rückgewinnung der Energie aus der Kühlstrecke
- kaskadenartige Kühlung



Kühlstrecke

### RE-Potential

- Abwärmenutzung (spart 1/3 der Prozessenergie)
- Rückgewinnung der Energie aus Kühlstrecke

### Zusätzlicher Nutzen

- weniger Verzug im Material/ Risse  
→ höhere Produktqualität

Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Kunststoff: Weniger Material, mehr Qualität





## Kontakt

---

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH  
Bertolt-Brecht-Platz 3  
10117 Berlin

:

Werner Maass  
Tel.: +49 30 27 59 506-13  
Fax: +49 30 27 59 506-30  
maass@vdi.de

[www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de)  
[www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de)