



© Ansgar van Treeck

# Ressourceneffizienz – Potentiale und Chancen für Unternehmen

**Werner Maass**

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

**Regionales Unternehmerfrühstück**

Siebelingen, 06. November 2019

## VDI Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE)

- Fokus auf Ressourceneffizienz in der **betrieblichen Praxis** durch Anbindung an den VDI
- Kompetenzzentrum für **bedarfsgerechte Aufbereitung** von **technischem RE-Wissen** für **KMU**
- Setzung von Standards durch Entwicklung von **VDI-Richtlinien** zur Ressourceneffizienz in Zusammenarbeit mit dem VDI e. V.



Fotos: VDI ZRE Web Videomagazin

## VDI ZRE: Schwerpunkte und Produkte

### RESSOURCEN-CHECKS

Ergebnis 3 von 6

Steigern Sie kontinuierlich die Materialeffizienz der Vorbehandlungsprozesse in Ihrem Unternehmen?

Ihre Antwort: Wir haben Potenziale erkannt und versuchen den Einsatz von Reinigungsmitteln und Prozesschemikalien zu reduzieren.

Checkliste

Beispiele

Ergebnis 4 von 6

Haben Sie bereits Prozessoptimierungen zur Steigerung der Materialeffizienz vorgenommen?

Ihre Antwort: Ja, wir arbeiten kontinuierlich an Materialeinsparungen durch Optimierung unserer Prozesse.



### KOSTENRECHNER

Dazu 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 Betrieb darzustellen. Dem Anwender soll dabei aufgezeigt werden, 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

Ökologische und ökonomische Bewertung des Ressourcenaufwands

Effiziente Elektromotoren in der industriellen Produktion



### INNOVATIONSRADAR

Innovationsradar

Neue Technologien und Prozesse

Intensiver Austausch und praxenaugige Lösungen sind die Schlüssel für ein ressourceneffizientes Managen. Über Innovationsradar werden Informationen zu ressourcen-technologischen Innovationen und innovativen Prozessen, die das Potenzial haben, den Material- und Energieverbrauch zu senken.

Film nach:

Rückgewinnung von abgeleiteten Feinsanden mittels neuer, innovativer Verfahren

Das Projekt wird durch die Bundesregierung gefördert. Die Ergebnisse sind in der Broschüre 'Rückgewinnung von abgeleiteten Feinsanden' zu finden. Die Broschüre ist kostenlos erhältlich. Sie ist unter [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de) zu finden.

### FILME

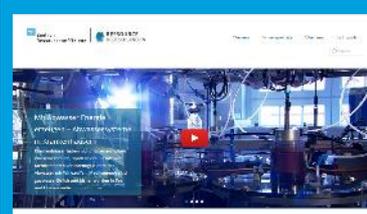


Abbildung 1: Prozess

Abbildung 2: Prozess

Abbildung 3: Prozess

Abbildung 4: Prozess

### QUALIFIZIERUNG & VERANSTALTUNGEN

Zentrum Ressourceneffizienz

Qualifizierung Ressourceneffizienz 2014

Die gemeinsame Verknüpfung betrieblicher Ressourcen mit den produktiven Ressourcen der Umwelt ist ein zentraler Bestandteil der Ressourceneffizienz. Die Ressourceneffizienz ist ein zentraler Bestandteil der Ressourceneffizienz. Die Ressourceneffizienz ist ein zentraler Bestandteil der Ressourceneffizienz.

Anwendung

Die Ergebnisse aus dem Jahr 2013 sind in der Broschüre 'Anwendung der Ressourceneffizienz 2014' zu finden. Die Broschüre ist kostenlos erhältlich. Sie ist unter [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de) zu finden.

Rückblick auf das Jahr 2013

Die Ergebnisse aus dem Jahr 2013 sind in der Broschüre 'Rückblick auf das Jahr 2013' zu finden. Die Broschüre ist kostenlos erhältlich. Sie ist unter [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de) zu finden.

### VDI-HANDBUCH RESSOURCENEFFIZIENZ

Methodische Grundlagen der Bewertung von Ressourceneffizienz

Branchenübergreifende Kennzahlen

Anwendung

Produktionslogistische Umweltkennzahlen

Rückblick auf das Jahr 2013

Die Ergebnisse aus dem Jahr 2013 sind in der Broschüre 'Rückblick auf das Jahr 2013' zu finden. Die Broschüre ist kostenlos erhältlich. Sie ist unter [www.vdi-zre.de](http://www.vdi-zre.de) zu finden.

VDI-Zentrum Ressourceneffizienz



# Warum Ressourceneffizienz?

- Aus Unternehmensperspektive -



## 3 Gründe für Ressourceneffizienz

### ■ Vorteile für Unternehmen

- Reduktion der Materialkosten → größter Kostenblock eines Unternehmens
- Schaffung eines finanziellen Spielraums für Innovationen und Sicherung der Zukunftsfähigkeit

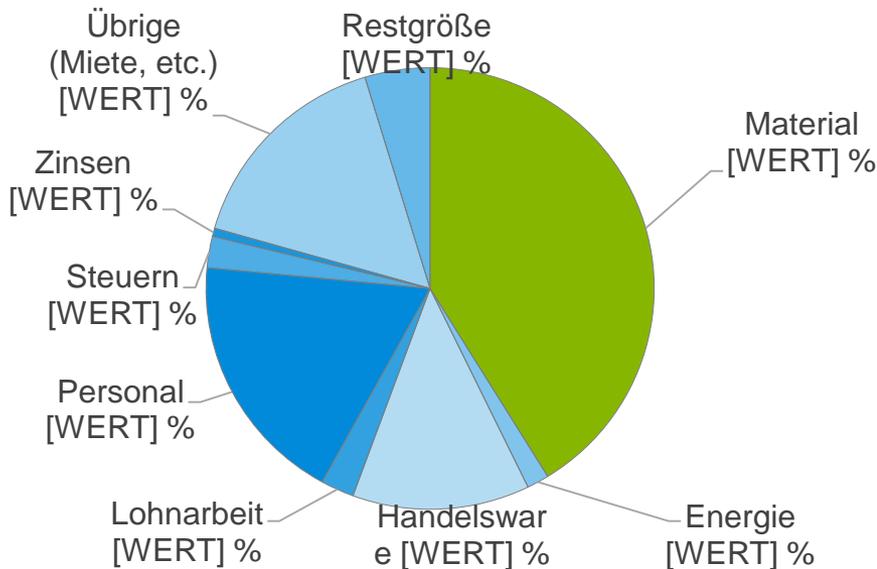
### ■ Wirtschaftsstruktur

- Stärkung der Wirtschaftsstruktur insbesondere des verarbeitenden Gewerbes
- schrittweise Reduktion des Verbrauchs von Primärrohstoffen durch den Ausbau der Kreislaufwirtschaft

### ■ Klimaschutz

- Globale Verantwortung für den Verbrauch von Ressourcen
- Sicherung der Ressourcennutzung durch die Entkoppelung des Ressourcenverbrauchs vom ökonomischen Wachstum

## Wieso spielt Ressourceneffizienz eine Rolle?



*Klarer ökonomischer Anreiz, verbunden mit positiven ökologischen, und sozialen Effekten.*

Bruttoproduktionswert = 100%

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018): Produzierendes Gewerbe – Kostenstruktur, Fachserie 4 Reihe 4.3, S. 289

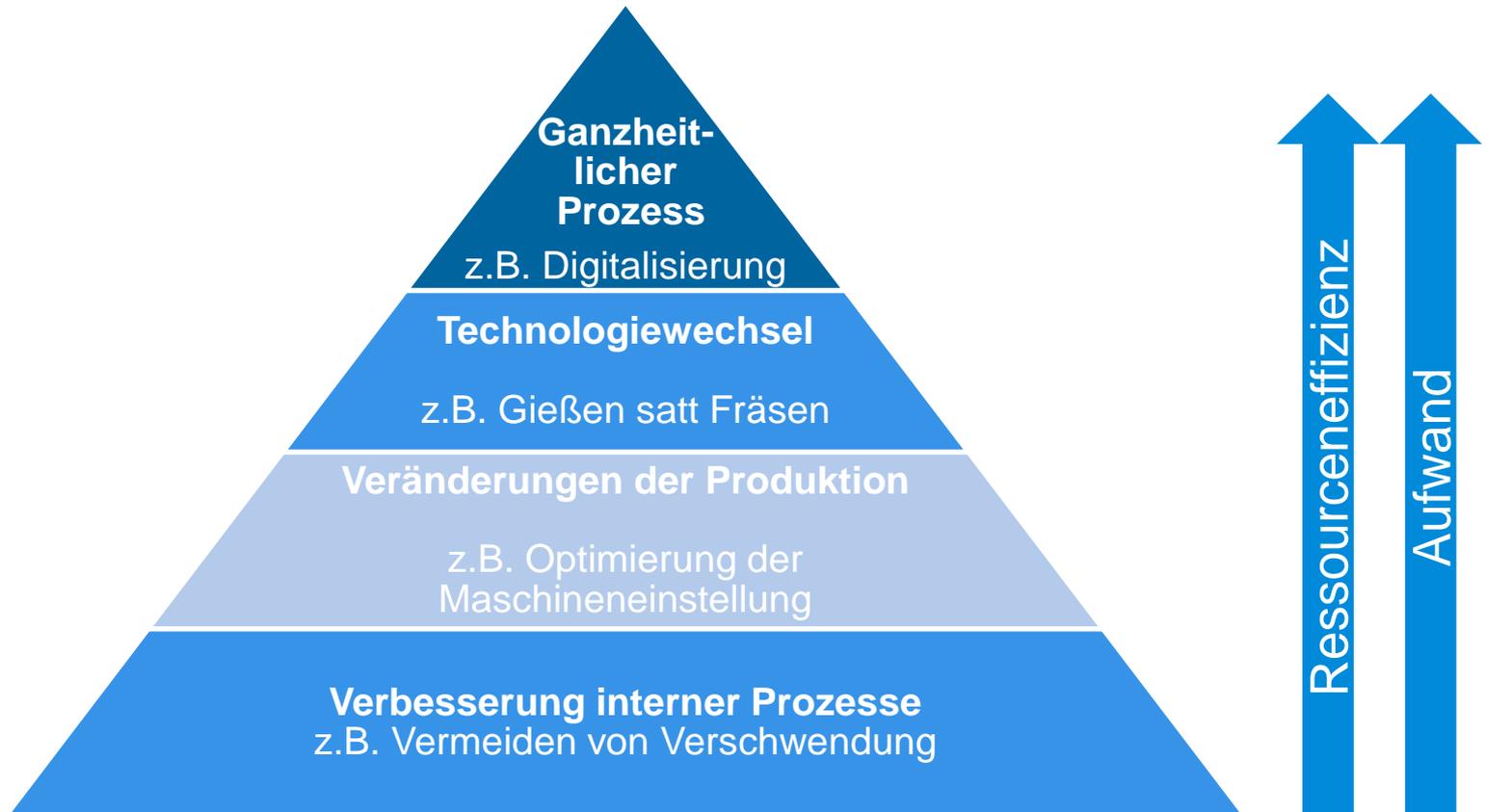
© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH



## Wo können Unternehmen ansetzen?



## Ressourceneffizienz? immer sehr aufwändig?





# Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz

## Strategien und Maßnahmen

- Wo und wie können im Unternehmen **Material** und **Energie** eingespart werden?

### Produktentwicklung

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

### Produktionsprozess

- Prozessauswahl
- Parameteroptimierung
- Interne Kreislaufführung
- Verschnittoptimierung
- Abwärmenutzung
- etc.

### Umfeld der Produktion

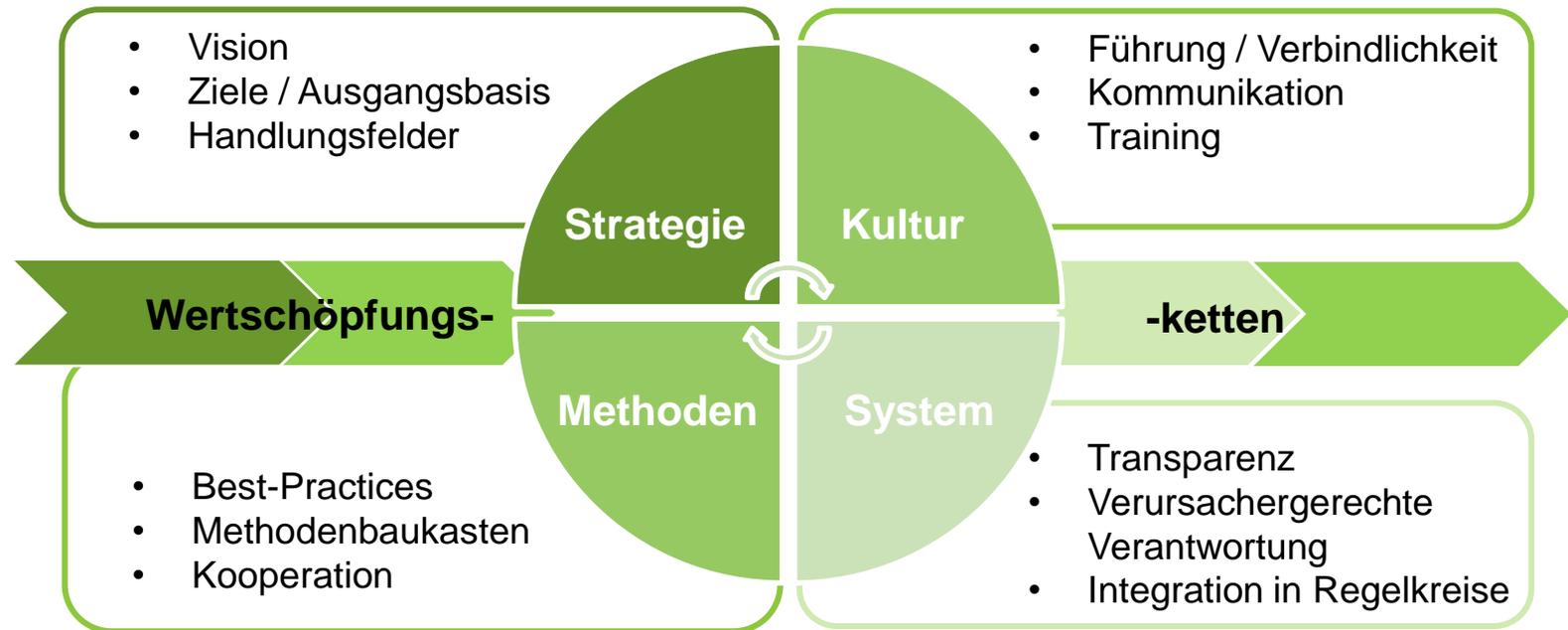
- Lagerhaltung/Verpackung
- Transport
- Reinigung/Reinigungsmittel
- Wasserverbrauch
- Energiebereitstellung
- etc.

# Ressourceneffizienz betrifft das ganze Unternehmen



# Ressourceneffizienz ist ein Prozess

Gesamtunternehmerische Aufgabe entlang der Wertschöpfungskette





## Praxisbeispiele



# Qualitätsverbesserung durch Parameteroptimierung

## Ausgangslage:

ca. **140 Behälter** mit unterschiedlichsten Inhalten  
Die Rührzeiten variieren **10 min/h bis 20 min/h**  
elektrische Leistung/Rührwerk: **2 kW - 25 kW**



## Ganz schön gerührt Vorher - Nachher im Vergleich

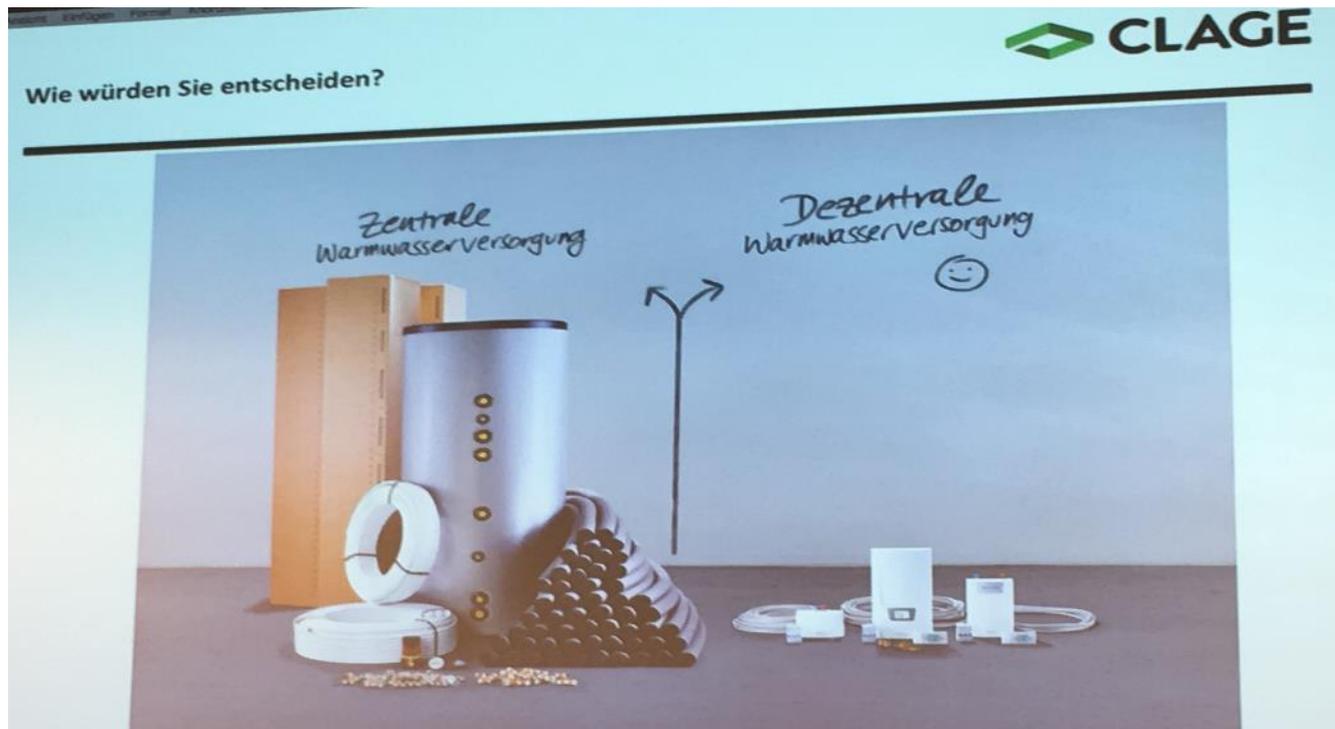
### Vorher

- Kein Standard!  
Rührintervalle zwischen  
10 & 20 min/h
- Energieverbrauch: 1.100 MWh/a
- Energiekosten: ca. 150.000 €/a

### Nachher

- Einheitliche Rührintervalle an allen  
Behältern - 2 min/h
- Energieverbrauch: 200 MWh/a
- Energiekosten: ca. 30.000 €/a
- Einsparung CO<sub>2</sub>: 560 T/a

# Produktgestaltung



Quelle: J. Gerdes, Lüneburg 26.10.17

© VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

# Prozessdatenerfassung in der Gießerei

## Ausgangssituation

Manuelle Dokumentation einiger Prozessparameter beim Guss von Metallteilen

## Lösungsansatz

- Umfangreiche Erfassung und Verknüpfung von Prozessdaten mittels App
- Erfassung des Formkastens und Verknüpfung mit Auftragsbeschreibung über Barcode und Foto
- Zuordnung der Zusammensetzung und Temperatur der Schmelze zum Auftrag

Einsparungen pro Jahr

- 85.000 kg CO<sub>2</sub>äq
- 243.600 kWh Strom
- 45.800 € Energiekosten



## Material- und Energieeffizienz im Gastgewerbe

- **Vermeidung von Abfällen**
  - durch Maßnahmen wie bedarfsgerechte Essensportionen und Abschaffung des Salatbuffets
- **Optimale Kühlung und Lagerung**
  - schnell verfügbare Kühlungen für den Koch
- **Vegetarische Küche**
  - Spezialitäten aus regionalen Quellen
- **Effiziente Küchengeräte**
  - effiziente Küchengeräte sparen, 12% (Pastakocher), 35% (Geschirrspüler), 45% Bratplatte etc.
- **Kreislaufwirtschaft**
  - Kompostierung der biologischen Abfälle und deren Verwendung in der angeschlossenen Landwirtschaft



## Effizienzpotentiale sind überall zu finden 😊

Ressourceneffizienz Fa. [REDACTED], Sinsheim  
Ansätze zur Ressourcenoptimierung I

- ▶ Schneidemaschine (nahe Wareneingang): Randstreifen optimieren
- ▶ Kartuschenfertigung (Automotive): Einzugsverluste, Verschnitt → Rastermaß optimieren
- ▶ Kartuschenfertigung: Vereinzelung Metalldeckel: hoher Druckluftverbrauch
- ▶ **Druckluft**: Netzverluste prüfen, Druckniveau absenken?, Umstellung auf E-Antriebe?
- ▶ **Beleuchtung**: LED, Tageslichtsteuerung
- ▶ Optimierung Deckenstrahlplatten: Steuerung anpassen
- ▶ Deckenlüfter: gegen Strahlplatten tauschen?
- ▶ Pufferspeicher in der Heizzentrale: erscheint recht klein... vergrößern?
- ▶ **Wareneingang**: Schnellaufator einbauen?
- ▶ Lagerhaltung: Paternoster für Laserschneidemaschine
- ▶ Lagerhaltung: Materialkennzeichnung nach Warenwert A-B-C
- ▶ **Lagerhaltung**: Systematisierung und Kennzeichnung
- ▶ Lagerhaltung: Umschlaghäufigkeit analysieren

Quelle: C. Armbruster, 5.10.2017

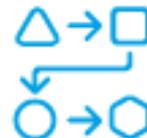
2 Bosch Energy and Building Solutions GmbH | ST-RE/SPB-ES-DE | 05.10.2017



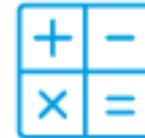
## Angebote des VDI Zentrum Ressourceneffizienz



Ressourcenchecks



Prozessketten



Kostenrechner



Publikationen



Leitfaden



Qualifizierung



Gute  
Praxis-Beispiele



Strategien und  
Maßnahmen



Filme

## Weiterführende Informationen

### Website



The grid displays eight thumbnails representing various website resources:

- Ressourcenchecks**: A 'Basic-Check' form for material and energy efficiency.
- Systematisierung mit Prozessketten**: A flowchart diagram showing process chain optimization.
- Kostenrechner**: A calculator for determining the cost of material waste.
- Studien/Kurzanalysen**: A collection of technical studies and analyses, including images of metal pipes.
- Innovationsradar**: A tool for identifying innovation opportunities.
- Filme**: A section for videos related to resource efficiency.
- Qualifizierung & Veranstaltungen**: Information about training and events.
- VDI-Handbuch Ressourceneffizienz**: The VDI handbook on resource efficiency, in cooperation with VDI e.V.

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

### WebVideo-Magazin



The screenshot shows the homepage of the WebVideo-Magazin. It features a navigation menu with categories like 'Themen', 'Firmenporträts', and 'Über uns'. A search bar is visible. The main content area displays a video thumbnail titled 'Materialeffiziente Produktion von LED-Lampen' (Material-efficient production of LED lamps) with a play button overlay. The video description states: 'Materialeffiziente Produktion von LEDs ist auch in Deutschland möglich. LED-Leuchtmittel sind den herkömmlichen Glühlampen äußerlich ähnlich, aber sie verbrauchen nur etwa ein Zehntel der Energie. Der Markt für die...'.

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

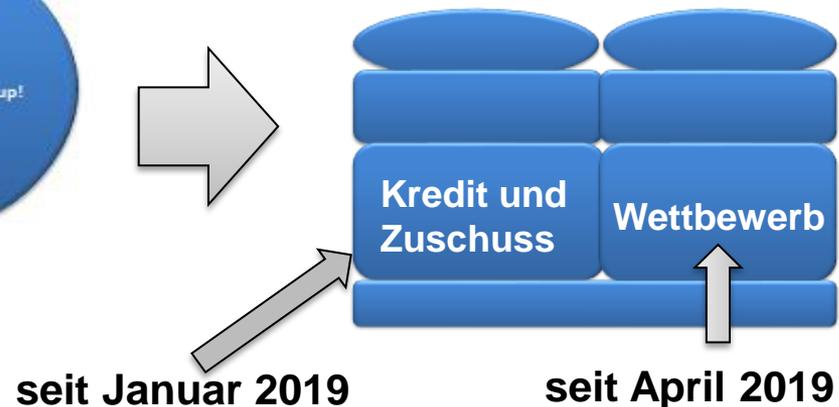
## Das geht noch effektiver...

### ... mit der neuen Förderstrategie des BMWi

- **Übersichtlichkeit** der Förderlandschaft
- Inhaltlich noch strategischer **auf die Effizienzzielsetzungen** fokussiert
- Mehr **Anwenderfreundlichkeit** und einfacher Zugang zur Förderung



### „EnEff und Prozesswärme aus EE in der Wirtschaft“



## Neues Förderpaket des BMWi

„Energieeffizienz und Prozesswärme aus erneuerbaren Energien in der Wirtschaft“ (seit 01.01.2019)

### 4 Fördermodule – Bündelung aller Maßnahmen-Cluster in einem Programm

- 1 Spezifische Einzelmaßnahmen
- 2 Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien
- 3 Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie EnMS-Software
- 4 Technologieoffene Maßnahmen  
(*Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen*)

Link zu weiteren Infos:

<https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Home/home.html>

## Wesentliche Programminhalte

### Wer wird gefördert?

- Unternehmen aus Industrie, Handel, Gewerbe und Dienstleistung einschließlich kommunale Unternehmen und Contractoren sowie
- Landwirtschaft (mit Einschränkungen)

### Wie wird gefördert?

- in Form von direktem **Zuschuss und Tilgungszuschuss** (für KfW-Kredit)
- grundsätzlich bis zu **30%** der förderfähigen Investitionskosten
- nach de minimis-VO und AGVO
- zusätzlich Gewährung von **KMU-Bonus (+10%)**

### Daneben...

- Wettbewerbliche Förderung technologieoffener Maßnahmen (**Nachfolge von „Step up!“**)
- sowie innovative Modellprojekte und Leuchtturmprojekte zur Energieeffizienzsteigerung im **Energieforschungsprogramm**

## Überblick über Fördermodule 1-3

	1) Einzelmaßnahmen	2) EE-Prozesswärme	3) MSR & Software
<b>„Vorbild“</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QST-Programm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EnMS-Programm</li> </ul>
<b>Förderung umfasst u.a.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hocheffiziente Anlagen &amp; Aggregate (Pumpen, Druckluft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarkollektoren</li> <li>• Biomasse-Anlagen</li> <li>• Wärmepumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MSR</li> <li>• Sensorik</li> <li>• EnMS-Software</li> </ul>
<b>Förder-voraussetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Anforderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Anforderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO- oder EMAS</li> <li>• KMU: Altern. System</li> </ul>
<b>Förderhöhe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% (+KMU-Bonus)</li> <li>• max. 200.000 €</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45% (+KMU-Bonus)</li> <li>• max. 10 Mio. €</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% (+KMU-Bonus)</li> <li>• max. 10 Mio. €</li> </ul>



## Modul 4 – Technologieoffene Förderung

### *Titel: Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen*

<b>„Vorbild“</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwärmeprogramm</li> <li>• Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse</li> </ul>
<b>Förderung umfasst u.a.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Optimierung von Produktionsprozessen</li> <li>• Abwärmevermeidung und -nutzung</li> <li>• Investitionen in Gebäudeanlagentechnik in Zusammenhang mit Anlagen- und Prozessoptimierung</li> <li>• Einsparkonzept</li> </ul>
<b>Förder- voraussetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlage qualifiziertes Einsparkonzept durch Energieberater</li> <li>• Interne Erstellung möglich wenn ISO- oder EMAS-Unternehmen</li> </ul>
<b>Förderhöhe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% (+ KMU-Bonus)</li> <li>• Sicherstellung Fördereffizienz durch Förderdeckel von 500 Euro / Tonne CO<sub>2</sub> (KMU 700 Euro / Tonne CO<sub>2</sub>)</li> <li>• max. 10 Mio. €</li> </ul>

## Technologieoffene Förderung – Beispiel 1 (Molkerei)

### Maßnahmenbündel

---

- Wärmerückgewinnung (WRG) bei Molkepasteurisation, Säuberungsanlage, Dampfkessel, Druckluftanlage und Kompressionskältemaschine
- Isolierung Rohre
- Variable und bedarfsorientierte Steuerung der Pumpen
- Optimierung der Boiler-Druckregelung

### Projektkennzahlen

---

- Förderfähige Kosten (ohne EE-Technologie): 612.200 €
- Endenergieeinsparung: 2.400 MWh
- Jährl. CO<sub>2</sub>-Einsparung: 653 t
- Förderung (30%): **183.660 €**
- Förderdeckel (500 €/t): 326.500 €

## Technologieoffene Förderung – Beispiel 2 (Waffelproduktion)

### Maßnahmenbündel

---

- Einsatz integrierter Laser-Reinigungsanlage
- Automatisierung der Teigaufbereitung
- WRG bei Backlinie und Kompressoren
- Abwärmenutzung durch ORC-Verstromung und für Prozesswärme

### Projektkennzahlen

---

- Gesamtkosten: 1.340.000 €
- Förderfähige Kosten : 1.060.000 €
- Endenergieeinsparung: 1.444 MWh
- Jährl. CO2-Einsparung 395 t
- Förderung (30%): 318.000 €
- Förderdeckel (500 €/t): **197.500 €**
- Fördereffizienz: 500 €/t



## EE in der Wirtschaft: 6 Schritte zur Förderung

- 1 Empfehlung: Lassen Sie sich von einem Energieberater beraten**
- 2 Wählen Sie zwischen einem direkten Investitionszuschuss und einem KfW-Kredit mit Teilschulderlass (Tilgungszuschuss)**
- 3 Einsparkonzept erstellen lassen (nur bei Modul 4)**
- 4 Prüfung des Antrags durch BAFA bzw. KfW**
- 5 Beginnen Sie mit Ihrem Vorhaben**
- 6 Verwendungsnachweise einreichen und Zuschuss erhalten**

## BMWi Förderprogramme für Unternehmen (Beispiel Solare Prozesswärme I)

### Ausgangssituation

- 18 m lange Fertigungslinie
- bis zu 4 t Sahne pro Tag
- Energie und Brauchwasser für Reinigung: innerhalb 1 Std 7000 L Wasser mit 65 Grad



### Lösungsprinzip: Effiziente Energiebereitstellung

- 100 m<sup>2</sup> große Solarkollektorfläche
- 600 Glasröhren mit Vakuum
- Energie geht an Gemisch aus Frostschutzmittel und Wasser



Quelle: VDI ZRE WebVideoMagazin; Titel: Mit der Sonne produzieren

## BMWi Förderprogramme für Unternehmen (Beispiel Solare Prozesswärme I)

- Sonne erwärmt das Medium auf 70°C  
kaskadenartiges System

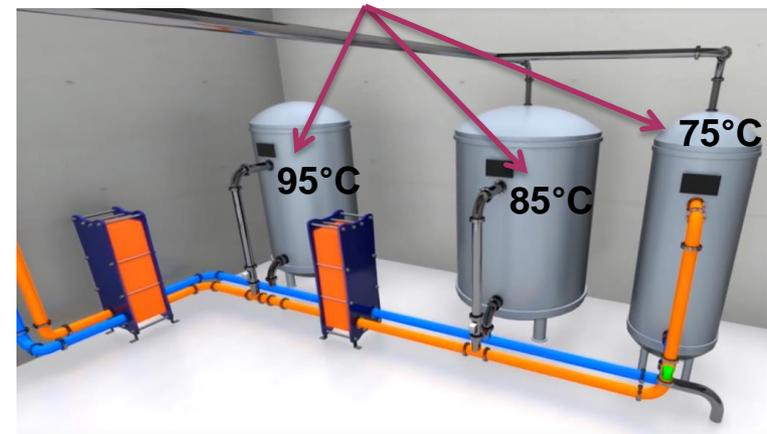
### Energieeffizienz-Potential

Reduzierung des Gasbedarfs für das  
Brauchwasser um ca. 2/3

### Zusätzlicher Nutzen

Amortisierungsdauer durch Förderung  
nur 2 Jahre  
(45% bzw. 55% für KMU staatliche  
Förderung)

Wärmespeicher



## Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

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)