

## Was ist „Materialeffizienz“?

(Quelle: [www.demea.de](http://www.demea.de))

Unter Materialeffizienz ist vereinfacht das Verhältnis der Materialmenge in den erzeugten Produkten zu der für ihre Herstellung eingesetzten Materialmenge zu verstehen. Eine höhere Materialeffizienz soll durch eine Reduzierung des Materialeinsatzes erreicht werden, wie beispielsweise durch Verringerung des Ausschusses, durch Reduzierung von Verschnitt, durch verringerten Einsatz von Hilfsstoffen oder durch die Optimierung der Produktkonstruktion.

$$\text{MatEff} = \frac{\text{Gewicht Produkt}}{\text{Gewicht Rohstoffe}}$$

Wenn Unternehmen an der Kostenschraube drehen wollen, richtet sich ihr Blick häufig zunächst auf das Personal. Sie setzen jedoch aus zwei Gründen an der falschen Stelle an. Erstens belaufen sich die Personalkosten im produzierenden Gewerbe gerade einmal auf knapp 20 Prozent der Gesamtausgaben. Materialkosten stellen im Produzierenden Gewerbe mit ca. 46,1% noch vor den Personalkosten (18,0%) den mit Abstand größten Kostenblock dar. Durch einen intelligenten Umgang mit Materialien kann man die vermeintlich hohen Lohnkosten relativieren.

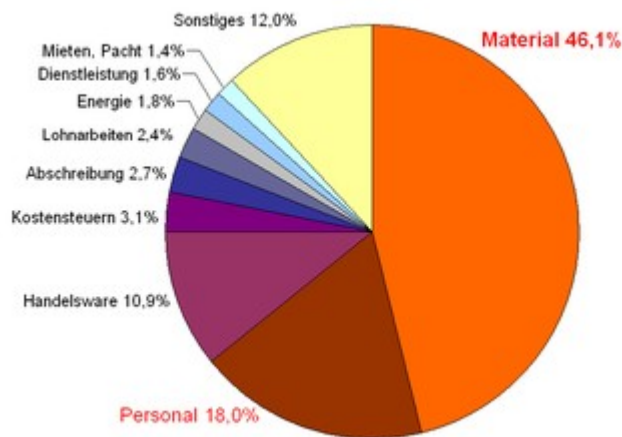
Ein zweiter Punkt ist aber mindestens genauso wichtig: Wer die Personalkosten reduzieren will, demotiviert damit auch immer seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Mit dem Versuch hingegen, über eine Effizienzsteigerung Geld einzusparen, spornt eine Unternehmerin oder ein Unternehmer die Mannschaft an, solche Einsparmöglichkeiten zu entdecken. Deswegen ist ein gesparter Effizienz-Euro für die Entwicklung des Unternehmens wichtiger. Er bringt den höheren Ertrag.

Mit der Senkung der Materialkosten geht fast immer auch eine Senkung weiterer Kosten einher, wie etwa Energie- und Entsorgungskosten. Die möglichen Einsparungen sind somit oft weitaus größer als zunächst angenommen. In den ersten 250 von der demea betreuten Potenzialanalysen lag das durchschnittliche Einsparpotential bei ca. 200.000 € pro Jahr. Bezogen auf den

Umsatz der Unternehmen belaufen sich die Einsparmöglichkeiten auf durchschnittlich 2,4 %.

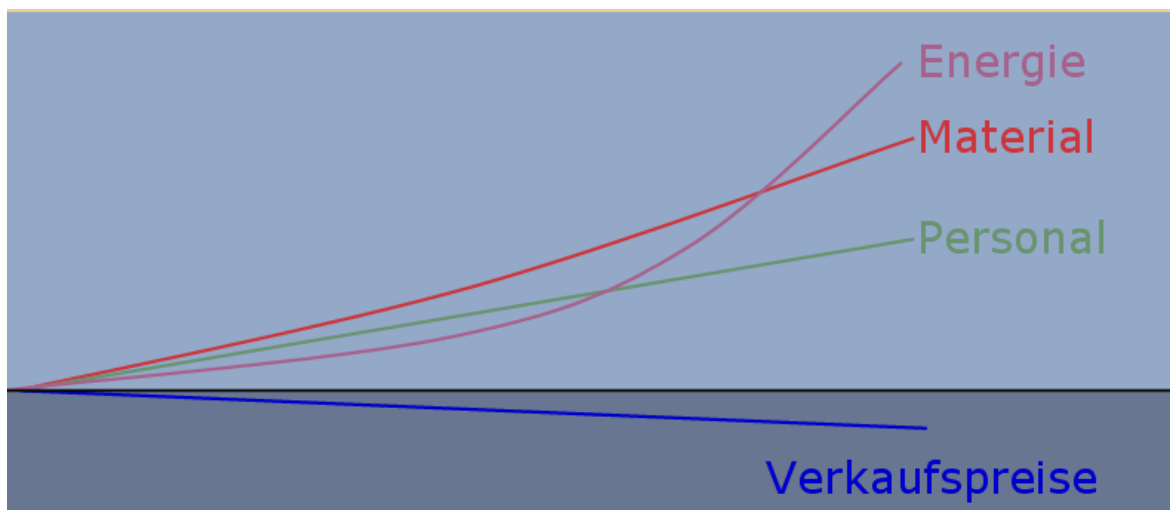
Um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, sind die Einsparungen bei den Materialkosten ein sehr guter Ansatzpunkt.

### Kostenstruktur in produzierenden Gewerbe (2007)



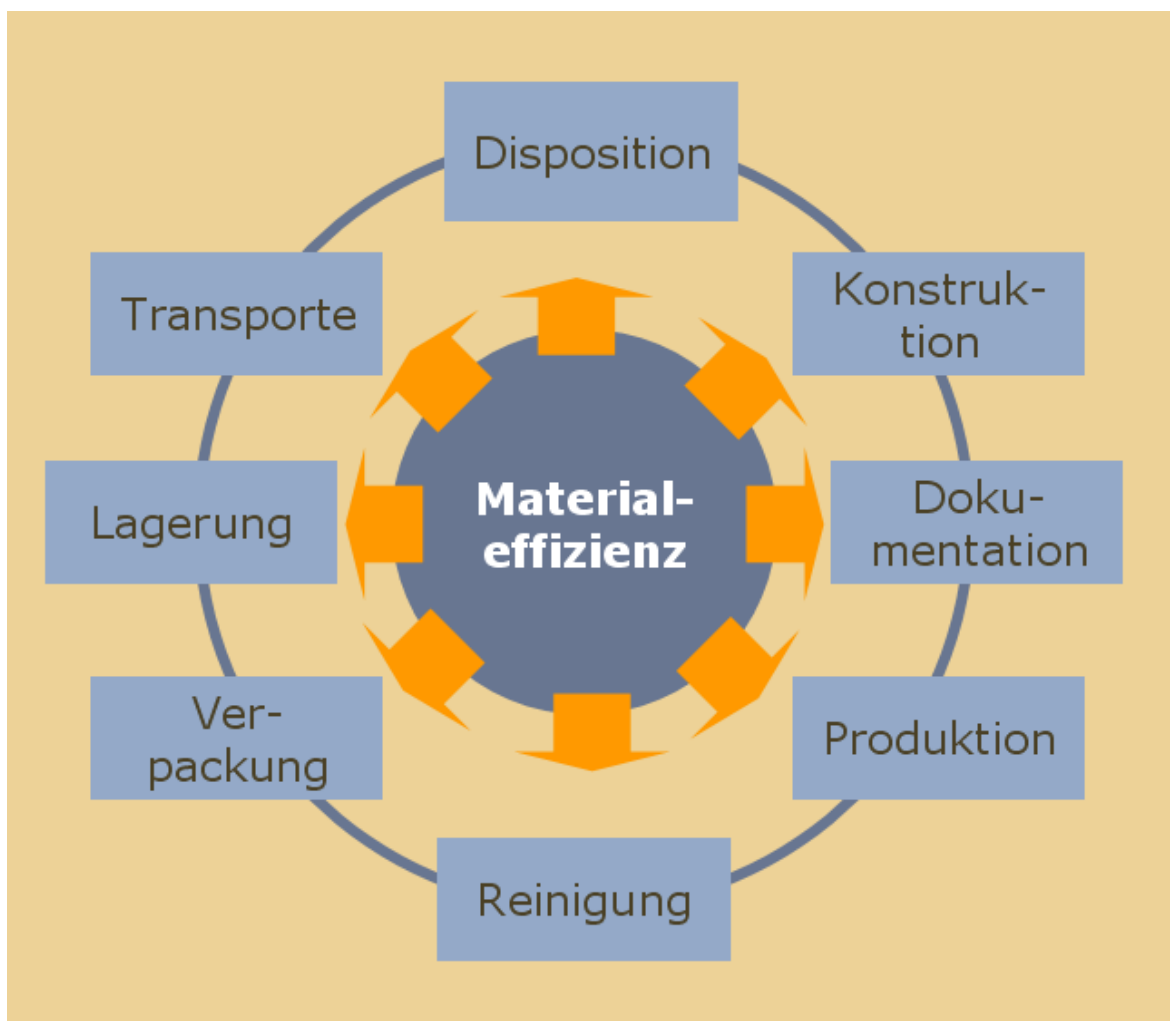
(Quelle: Statistik Bundesministerium, 2009)

Die Kostenschere verdeutlicht, dass die Energiekosten dazu tendieren mit der Zeit zu steigen während die Verkaufspreise tendenziell sinken. Unter den übrigen Kostenpunkten machen die Materialkosten den größten Anteil aus. Also macht es Sinn, hier anzusetzen um bedeutende Einsparungen zu erzielen.



## Effizienter Materialeinsatz: einige Schüsselfragen

In jeder Abteilung eines Unternehmens bieten sich Möglichkeiten um den Materialverbrauch zu reduzieren. Jeder Materialeffizientverbesserung zieht meist auch eine Kette an Prozessoptimierungen nach sich.



Es ist notwendig eine Reihe von Fragen über das Unternehmen zu beantworten. Zum Beispiel:

- ▶ Wie konstruiere ich mein Produkt?
- ▶ Welche Methoden und Werkzeuge setze ich dabei ein?
- ▶ Welche Materialien verwende ich?
- ▶ Wo kaufe ich die Materialien ein? Wie stelle ich sie selbst her?
- ▶ Wie bearbeite ich die Materialien?

- ▶ Mit welchen Parametern fahre ich den Bearbeitungsprozess?
- ▶ Wann stelle ich welche Zwischenprodukte/Komponenten her?
- ▶ Wann und wie reinige ich die Zwischenprodukte?
- ▶ Welche Reinigungsmittel und Hilfsstoffe setze ich ein?
- ▶ Wie kann ich diese Stoffe reinigen/aufbereiten?
- ▶ Wie assembliere ich das Gesamtprodukt?
- ▶ Wann und wie transportieren und zwischenlagern?
- ▶ Welche Dienstleistungen kaufe ich ein, wo kooperiere ich?
- ▶ Wie und wann entdecke ich Fehler in den Prozessen?
- ▶ Wie dokumentiere ich Kundenaufträge, wann produziere ich, wann und wie liefere ich aus?

Bei Potenzialanalysen haben Materialeffizienz Berater in Unternehmen u. a. diese Einsparmöglichkeiten aufgedeckt:

**Abfälle nutzen:** z. B. aus Stanzabfall bei der Metallverarbeitung Ronden oder Unterlegscheiben herstellen.

**Abläufe neu organisieren:** z. B. über eine Reduzierung der Rüstzeiten auf kleine Losgrößen umstellen.

**Auslaufmanagement einführen:** z. B. durch rechtzeitig geplante Sonderaktionen bei Auslaufartikeln oder Trendänderungen.

**Betriebsstoffe reduzieren:** z. B. durch regelmäßige Reinigung von Ziehölen per Zentrifuge statt Komplettaustausch nach vollständiger Verschmutzung.

**Eingangsqualität verbessern:** z. B. durch konsequentere Qualitätsprüfungen für eingehende Zulieferungsmaterialien.

**Mitarbeiter sensibilisieren:** z. B. durch Kennzahlen zu Materialwerten und Materialverlusten sowie Informationen zum Transport empfindlicher Teile.

**Prüfverbrauch verringern:** z. B. durch Optimierung der Probeentnahme zur Materialprüfung.

**Verpackungsmaterial einsparen:** z. B. Umstellen von Styropor auf preisgünstige Kartonagen aus Recyclingmaterial.

**Verschrottungen vermeiden:** z. B. durch Erfassung der durchschnittlichen Fertigungsabrufe unter Berücksichtigung saisonaler Schwankungen.

**Zählmöglichkeit für Ausschussteile einführen:** z. B. auch Kleinstteile mit artikelspezifischen Messbechern erfassen.

Bedeutende Einsparungen können mit einfachen Mittel und ohne große Investitionen erreicht werden: Laut den Statistiken der Programmes für Materialeffizienz der deutschen Bundesregierung ammortisieren sich die minimalen Investitionen bereits nach 6 Monaten.

Im Folgenden werden einige Erfahrungsbeispiele aus den vergangenen Jahren der Berater des DEMEA-Netzwerks in Unternehmen des produzierenden Gewerbes beschrieben.

**Beispiel 1:** Logistik für Farben- und Lacke (Hersteller für Packstücke in Nordrhein-Westfalen)

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ fehleranfällige Packschemata</li> <li>▶ unsachgemäßer Transport</li> <li>▶ Fehler bei Sicherung und Handling</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Handling-Optimierung</li> <li>▶ Ablauf-Optimierung</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Optimierte Bepackung der Paletten</li> <li>▶ Bessere Unterweisung der Mitarbeiter</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Minderung von Beschädigungen im Lager und beim Transport</li> <li>▶ 15 % Renditeerhöhung</li> </ul>



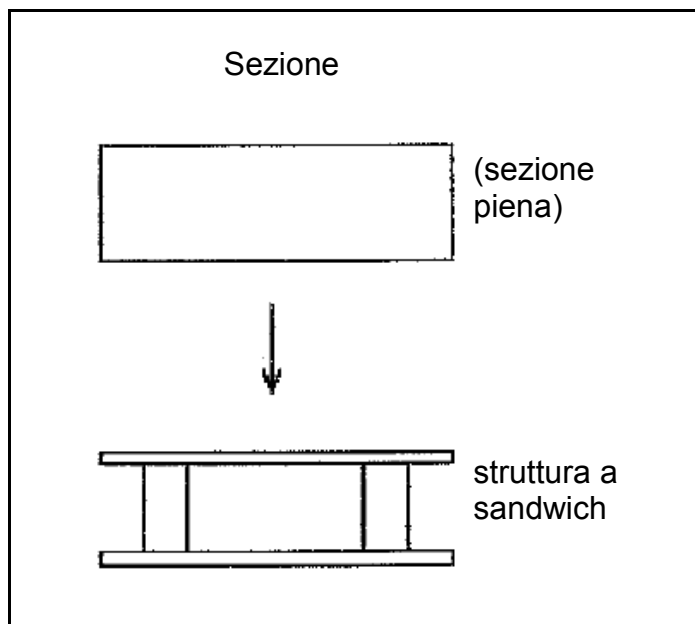
## Beispiel 2: Metallverarbeiter in Baden-Württemberg

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ hohe Zerspanungsabfälle</li> <li>▶ hoher Werkzeugverschleiß</li> </ul>
Einsparprinzip:	▶ Prozessauswahl
Maßnahmen:	▶ Verwendung von vorgeformten Rohlingen statt Vollmaterial
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 50% weniger Materialabfall</li> <li>▶ weniger Werkzeugverschleiß durch geringere Zerspanungskräfte</li> <li>▶ Effizienzgewinn durch Senkung der Bearbeitungszeiten</li> <li>▶ 13,7% Renditeerhöhung</li> </ul>



### Beispiel 3: Kunststoffverarbeiter in Baden-Württemberg

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ungünstige Produktkonstruktion</li> <li>▶ Lagerverluste</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Materialsubstitution</li> <li>▶ Prozessoptimierung</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ statt Vollmaterial Verwendung eines Waben-Verbund-Werkstoffs</li> <li>▶ Optimierung der Arbeitsabläufe</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 50% weniger Materialeinsatz durch Wabenstruktur</li> <li>▶ 7,9% Renditeerhöhung</li> </ul>



#### Beispiel 4: Holzbearbeitung (oberfränkischer Hersteller von Polstergestellen)

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Überproduktion durch ungenügende Kommunikation zwischen Verkauf und Produktion</li> <li>▶ Hohe Produktionsausschüsse</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verbesserte Planung zwischen Verkauf, Einkauf, Logistik und Produktion</li> <li>▶ Genaue Definition der technischen Materialanforderungen</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einführung eines ERP Systems für Ressourcenplanung, daraus folgende Abnahme der Materialausschusses</li> <li>▶ Einsatz von Material geringerer Dicke (Berechnung der mechanischen Materialeigenschaften)</li> <li>▶ Optimale Ausnutzung der maximalen Schnittflächen (Ankauf eines flexiblen Sägetisches)</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einsparpotential von 30.000 €/Jahr</li> <li>▶ 3% Materialeinsparung</li> </ul>



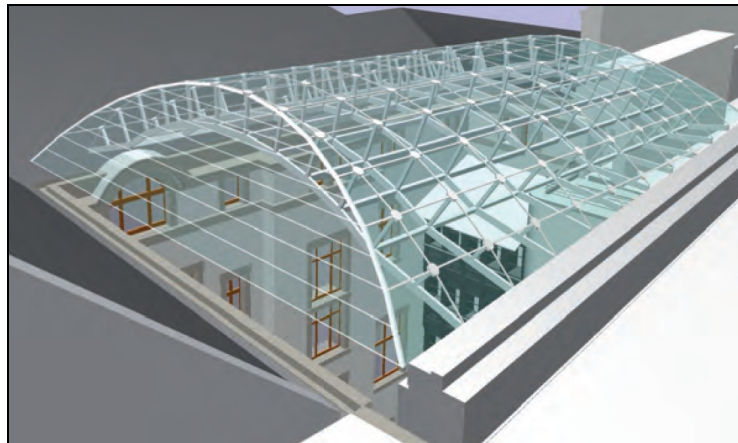
Weniger Abfall bei der Holzbearbeitung



Produktion nach Bedarf vermeidet Lagerhüter

### Beispiel 5: Glasdach im Innenhof des Reichstagspräsidentenpalais

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ungünstige Dachkonstruktion (starke Stahlstreben)</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Leichtbauweise</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Entwicklung einer selbsttragenden Dachkonstruktion</li> <li>▶ dickere Glasscheiben übernehmen Stützfunktion der Stahlstreben</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 7 Tonnen Stahl und 330 Meter Alu-Profil gespart</li> <li>▶ 40% der Gesamtstahlmenge gespart</li> <li>▶ ca. 60% Kostenersparnis</li> </ul>



## Beispiel 6: Metallverarbeiter in Bayern

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ hohes Zerspanungsvolumina</li> <li>▶ hohe Ausschussrate</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Änderung der Gussaufmaße</li> <li>▶ Einbau von Prüfschritten</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kommunikation mit dem Gusszulieferunternehmen</li> <li>▶ Einführung einer automatisierten Maßkontrolle nach dem Drehen</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 45% geringeres Zerspanungsvolumen bei manchen Teilen</li> <li>▶ weniger Werkzeugverschleiß durch geringeres Zerspanungsvolumen</li> <li>▶ 35% Verringerung der Bearbeitungshauptzeiten</li> <li>▶ 115.000 € Einsparpotenzial pro Jahr</li> <li>▶ 5,9% Materialeinsparung</li> </ul>



### Beispiel 7: Elektromotorenhersteller in Bayern

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dezentrale Stangenmateriallager</li> <li>▶ Restmaterialien auf Rolle</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zentralisierung von Lagern</li> <li>▶ Reihenfolgeplanung</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zusammenlegung Stangenmateriallager ◊ Geringere Zerspannung</li> <li>▶ Reihenfolgeplanung der Produktion ◊ Rollenmaterial aufbrauchen</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zentrales Stangenmateriallager</li> <li>▶ &gt;99% Verbrauch der eingesetzten Kupferrohmaterialrollen</li> <li>▶ &gt;500.000 € Einsparpotenzial pro Jahr</li> <li>▶ &gt;4% Materialeinsparung</li> </ul>



### Beispiel 8: Kartonagenhersteller in Bayern

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produktionsplanung</li> <li>▶ Materiallagerung und Transport</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Flächenausnutzung von Druckbogen</li> <li>▶ Sachgerechte Lagerung von Papier</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zusammenfassung von verschiedenen Aufträgen auf einem Druckbogen ◊ Steigerung der Flächenausnutzung</li> <li>▶ Verschiebung aller Prozesse in eine Halle ◊ Geringerer Ausschuss</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Steigerung der Flächenausnutzung auf den Druckbögen um 4%</li> <li>▶ Reduzierung des Produktionsausschusses durch gleichmäßige Rohmaterialeigenschaften bezüglich Temperatur, Feuchte etc.</li> <li>▶ 80.000 € Einsparpotenzial pro Jahr</li> <li>▶ 5% Materialeinsparung</li> </ul>



### Beispiel 9: Carbonfaserteilehersteller in Bayern

Verlustquellen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Materialzuschnitt</li> <li>▶ Teilehandling</li> </ul>
Einsparprinzip:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verschnittoptimierung</li> <li>▶ Arbeitsplatzgestaltung</li> </ul>
Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Optimierung der Anordnung von Teilen am Cutter</li> <li>▶ Optimierung der Arbeitsplätze sowie Einsatz geeigneter Werkzeuge zum Handling der Carbonfaserteile</li> </ul>
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verringerung des Verschnittes um ca. 2%</li> <li>▶ Reduzierung der Ausschussquote um 30%</li> <li>▶ 21.000 € Einsparpotenzial pro Jahr</li> <li>▶ 1,5% Materialeinsparung</li> </ul>





## Das TIS fördert Materialeffizienz

***Um die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern um innovativ zu sein, muss das richtige Material in der richtigen Art und Weise eingesetzt werden.***

Das Thema Energieeffizienz hat bereits alle Bereiche der Wirtschaft durchdrungen: eine Möglichkeit Energie zu sparen ist, Produkte möglichst effizient zu entwickeln und zu produzieren, auf diesem Wege spart man Material und Zeit. Das TIS steht durch den Bereich Simulation&Material in engem Kontakt mit der bundesdeutschen Agentur für Materialeffizienz DEMEA, um die Materialeffizienz zu fördern. Südtiroler Betriebe haben also die Möglichkeit ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, Kosten einzusparen und Verschwendungen zu reduzieren, indem sie Ressourcen effizient nutzen, im speziellen Energie und Material.

***Haben Sie Verbesserungspotential in Ihrem Unternehmen entdeckt oder möchten Sie eine Analyse für das Materialeffizienzpotential von einem qualifizierten Experten durchführen lassen?***

Das TIS hat einen Experten-Pool mit bewährten Beratern und möchte Sie mit diesen in Kontakt bringen. Dadurch erhalten sie sektorspezifisches KnowHow für die speziellen Herausforderungen in ihrem Unternehmen.

***Sind Sie Experten für Materialeffizienz und intelligenter Produktionssysteme und möchten Sie Ihr Kompetenzen in Südtiroler Unternehmen unter Beweis stellen?***

Das TIS hat in den letzten Jahren ein dichtes Experten-Netzwerk mit lokalen Unternehmen aufgebaut, die sich regelmäßig an das TIS wenden um Problemlösungen zu finden.

Ein Gespräch mit den TIS internen Experten kann Ausgangspunkt für eine abwechslungsreiche Beratungstätigkeit sein, in der Sie Ihr KnowHow fruchtbringend einsetzen können.

Um weiteres Informationsmaterial über das TIS oder die DEMEA zu erhalten, wenden Sie sich an den Bereich Simulation&Material im TIS:

[csm@tis.bz.it](mailto:csm@tis.bz.it)

tel: + 0471 068 142

### **Quellen und weitere Informationen:**

[www.demea.de](http://www.demea.de) : Offizielle Seite der DEMEA

<http://www.demea.de/download> : Informationsmaterial

<http://www.demea.de/selbstcheck> : Online Selbstcheck ihrer Materialeffizienz"