



Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



UM  
WELT  
PAKT  
BAYERN

## Stoff- und Energieflüsse in kleinen und mittleren Unternehmen

**SFM**

Stoffflussmanagement

Wege zur Ressourcenschonung



[www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de)

## Vorwort

Der rasant steigenden weltweiten Rohstoffnachfrage stehen begrenzte natürliche Ressourcen gegenüber. Unser Umgang mit Rohstoffen wirkt sich auf unsere Umwelt und unseren Wohlstand aus. Wollen wir unsere Natur intakt erhalten und dabei unseren Wohlstand bewahren, müssen wir den Verbrauch an Energie, Wasser und Rohstoffen deutlich senken – mithin die Ressourceneffizienz steigern. Die Schonung unserer natürlichen Ressourcen ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe.

Die Herausforderung für eine auf Ressourceneffizienz ausgerichtete Wirtschaft besteht darin, Waren und Dienstleistungen auf hohem Niveau zu produzieren und gleichzeitig den Ressourceneinsatz zu reduzieren. Produktionsabläufe müssen optimiert und technische Innovationen umgesetzt werden. Neben positiven Effekten für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens selbst, werden gesamtwirtschaftlich betrachtet zusätzlich Beschäftigungs- und Wachstumsimpulse geschaffen.



Dr. Marcel Huber MdL  
Staatsminister



Melanie Huml MdL  
Staatssekretärin

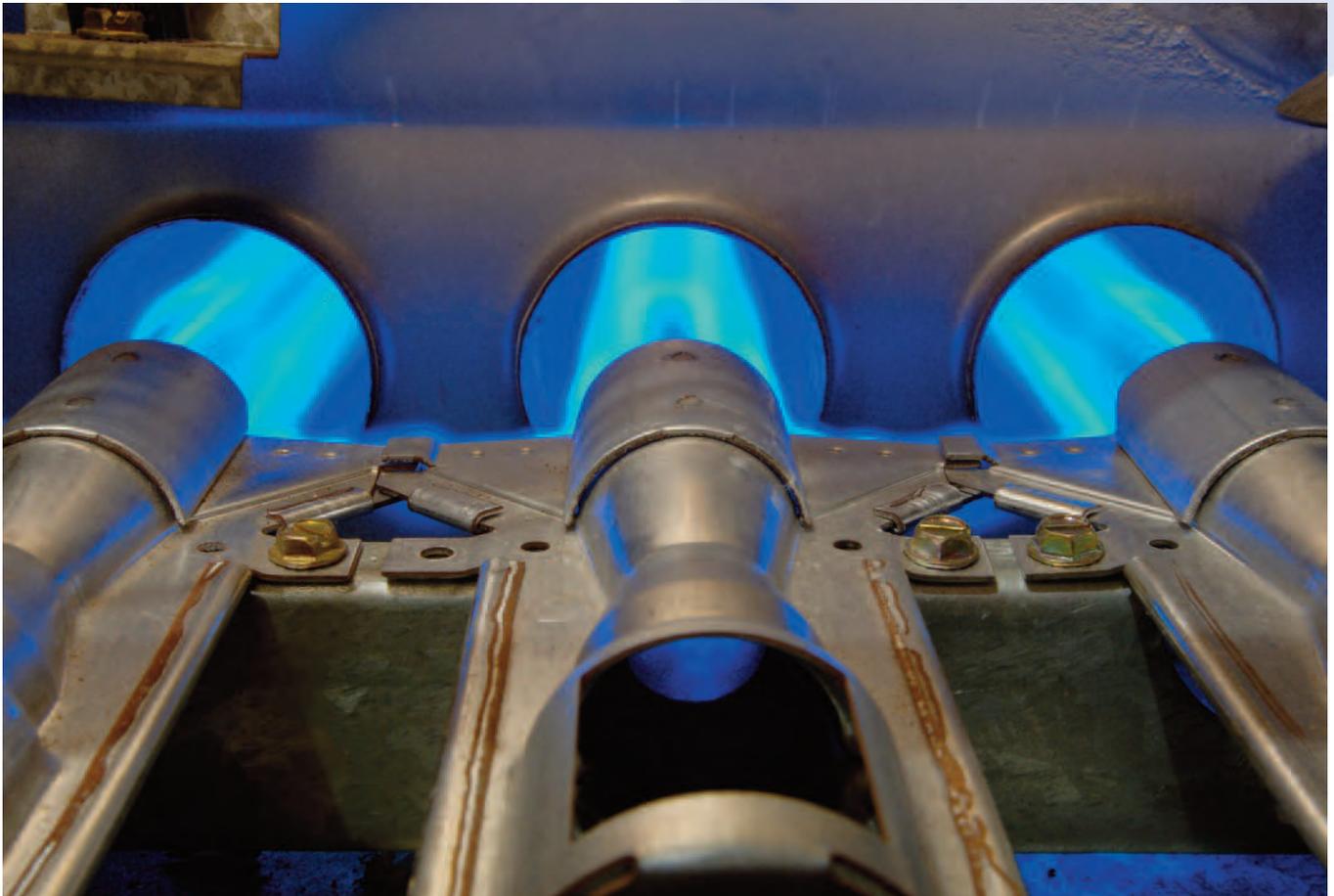
Am Beispiel des Materialkostenanteils im produzierenden Gewerbe wird die ökonomische Bedeutung der Ressourceneffizienz besonders deutlich: Dieser beträgt durchschnittlich 40 % der Gesamtkosten und übersteigt den Anteil der Personalkosten um den Faktor 2, den der Energiekosten um den Faktor 20. Bei steigenden Rohstoffpreisen bedeutet ressourcenschonendes Wirtschaften Kostensenkungspotenziale erschließen. Es gibt also sehr gute Gründe, sich eingehend mit dem Materialverbrauch im eigenen Unternehmen zu beschäftigen.

Ein wichtiges Instrument dafür ist das Stoffflussmanagement (SFM): die differenzierte Betrachtung und Steuerung von Stoffflüssen in den einzelnen Produktionsprozessen. Große Unternehmen verwenden bereits sehr leistungsfähige, aber auch zeit- und personalaufwändige EDV-Systeme. Kleine und mittlere Unternehmen können diesen Aufwand nicht leisten, haben aber gleichwohl ein großes Interesse daran, ressourcen- und kosteneffizient zu wirtschaften.

Dieser Leitfaden und das dazugehörige EDV-Tool wurden gezielt für diese Unternehmen entwickelt. Neben einer grundlegenden Einführung in die Thematik werden Schritt für Schritt konkrete Hilfestellungen gegeben, wie ein Stoffflussmanagement im Unternehmen aufgebaut werden kann. Er leistet damit einen konkreten Beitrag, das Thema Ressourceneffizienz in der täglichen Arbeit zu verankern.

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	4
Was ist ein Stoffflussmanagement und was leistet es?	4
Worin unterscheidet sich ein Stoffflussmanagement vom Umweltmanagement?	4
<b>2. Grundlage für ein Stoffflussmanagement</b>	5
Welche betrieblichen Daten brauche ich für ein Stoffflussmanagement?	5
Einige Tipps zur Erfassung der Energiedaten	6
Gibt es weitere Arbeitsmaterialien zur Einführung eines Stoffflussmanagements?	6
<b>3. In 10 Schritten zum Stoffflussmanagement</b>	7
Wie gehe ich bei der Einführung eines Stoffflussmanagements vor?	7
Wie sieht die Umsetzung des 10 Punkte Plans im Detail aus?	8
<b>4. Fallbeispiele aus den Partnerunternehmen: „Unsere Erfahrung mit Stoffflussmanagement“</b>	14
Impressum	23



# 1. Einleitung

## Was ist ein Stoffflussmanagement und was leistet es?

Mit einem betrieblichem Stoffflussmanagement (SFM) werden Stoff- und Energieflüsse in einem Unternehmen analysiert und damit Verbesserungs- und Einsparpotenziale aufgedeckt. Ziel ist es, den Stoff- und Energieeinsatz effizienter zu gestalten und Stoffkreisläufe zu schließen.

Der Materialkostenanteil liegt in der gewerblichen Industrie im Durchschnitt bei 40 bis 50 Prozent der Gesamtkosten. Gleichzeitig sind Einsparpotenziale von 10 bis 20 Prozent keine Seltenheit. SFM hilft Ihnen, diese Einsparpotenziale zu realisieren.

## Worin unterscheidet sich ein Stoffflussmanagement vom Umweltmanagement?

SFM ist eine ideale Ergänzung zum Umweltmanagementsystem (UMS):

- Das UMS betrachtet die in das Unternehmen ein- und ausgehenden Stoffe und Energieträger (In- und Output).
- SFM erfasst darüber hinaus, welche Stoff- und Energieflüsse in verschiedene Bereiche, Anlagen, Verfahren oder Produkte innerhalb des Unternehmens eingehen.
- SFM ist damit eine detaillierte Prozessbetrachtung.
- Ein bereits etabliertes UMS bietet eine gute Datengrundlage für den Aufbau eines SFM.

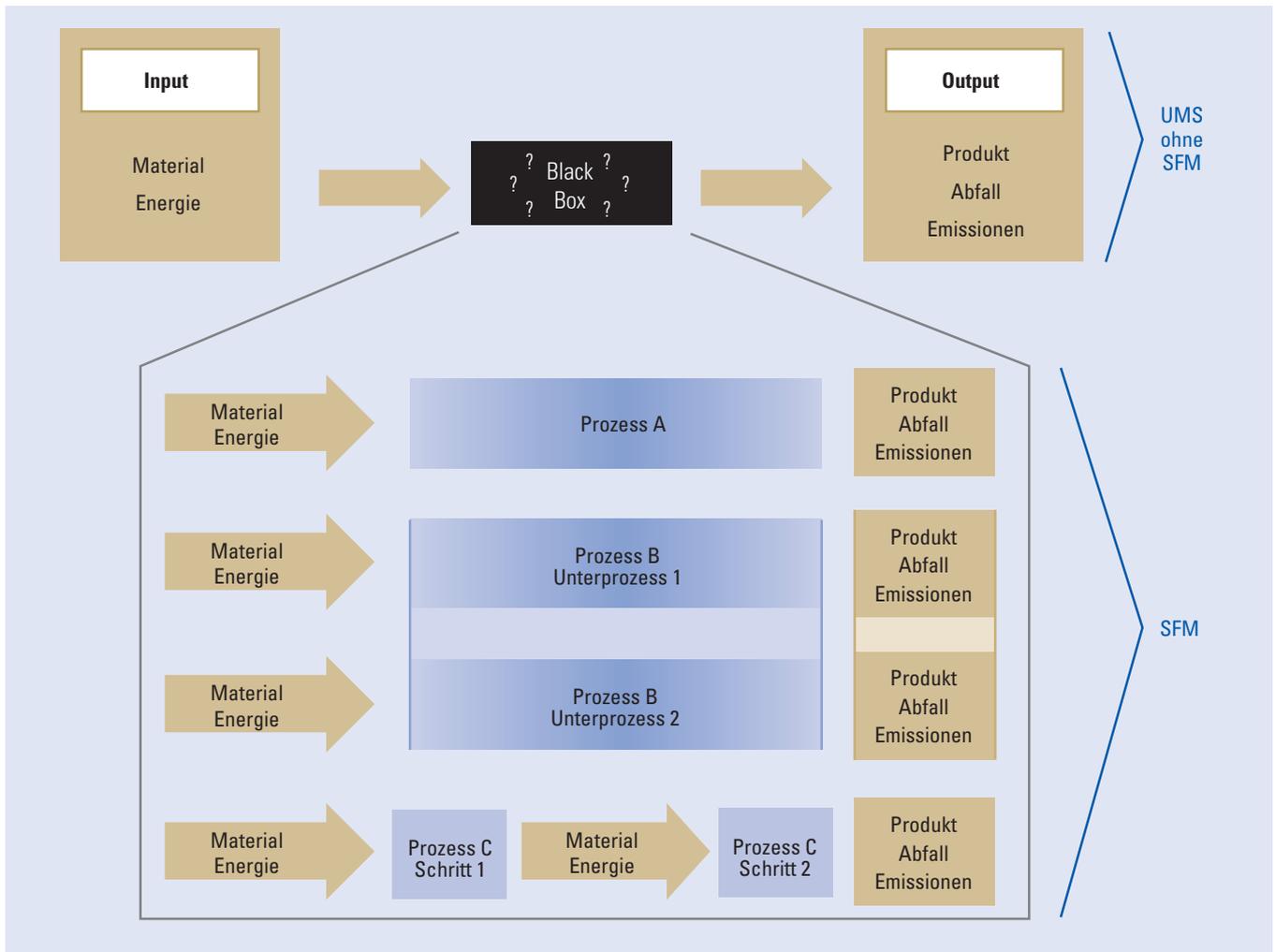


Abbildung 1: Betrachtung von Stoffflüssen in einem UMS mit und ohne Stoffflussmanagement

## 2. Grundlage für ein Stoffflussmanagement

### Welche betrieblichen Daten brauche ich für ein Stoffflussmanagement?

Ausgangspunkt für das SFM ist eine tabellarische Übersicht über die wichtigsten Stoff- und Energiedaten des Unternehmens:

- Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe
- Energieträger (insbesondere Strom, Gas, Heizöl, Fernwärme, Diesel)
- Wasser und Abwasser
- Abfälle und Wertstoffe
- Gefahrstoffe
- Treibhausgasemissionen
- Bauteile und Produkte

Beim SFM werden besonders Stoffe und Energieträger betrachtet, die große Einsparpotenziale bei Material und Emissionen vermuten lassen oder aus anderen Gründen für das Unternehmen bedeutsam sind. Die Erfassung der Materialverluste einzelner Prozesse (Abfälle und betriebsintern verwertbare Reste) und die Berechnung der im Unternehmen entstandenen Treibhausgasemissionen stehen bei der Bewertung der Outputdaten im Vordergrund.



### Einige Tipps zur Erfassung der Energiedaten:

Die Energiedaten und -verbräuche einzelner Prozesse, Anlagen und Maschinen werden benötigt,

- um bei der Untersuchung eines Energiestroms den Verbrauch der einzelnen Produktionsabschnitte zu analysieren, oder
- um bei der Untersuchung eines Materialstroms die Emissionen zu berechnen, die bei der Verarbeitung des Materials entstehen.

Der Verbrauch einzelner Anlagen ist über installierte Zähler an den Maschinen einfach zu erfassen. Sind keine Zähler vorhanden, kann der Verbrauch

- mit einem mobilen Strommessgerät an Anlagen und Maschinen gemessen werden. Für repräsentative Werte sollte die Messung an einem charakteristischen Produktionstag während der Produktion (Betrieb) und in Pausenzeiten (Leerlauf) erfolgen. Der Verbrauch sollte mehrmals über den Tag verteilt einige Minuten lang erfasst werden. Durch Hochrechnung auf die gesamten Betriebsstunden ergibt sich der Tagesverbrauch.
- mit Hilfe der Angaben zu Anschlussleistung, Auslastung und Betriebszeiten der Maschine geschätzt werden. Daten zur Anschlussleistung stehen auf dem Typen- oder Leistungsschild der Anlage und/oder in den Datenblättern. Auslastung und Betriebszeiten sind meist über das Maschinenpersonal in Erfahrung zu bringen.

### Ermittlung der Auslastung einer Maschine

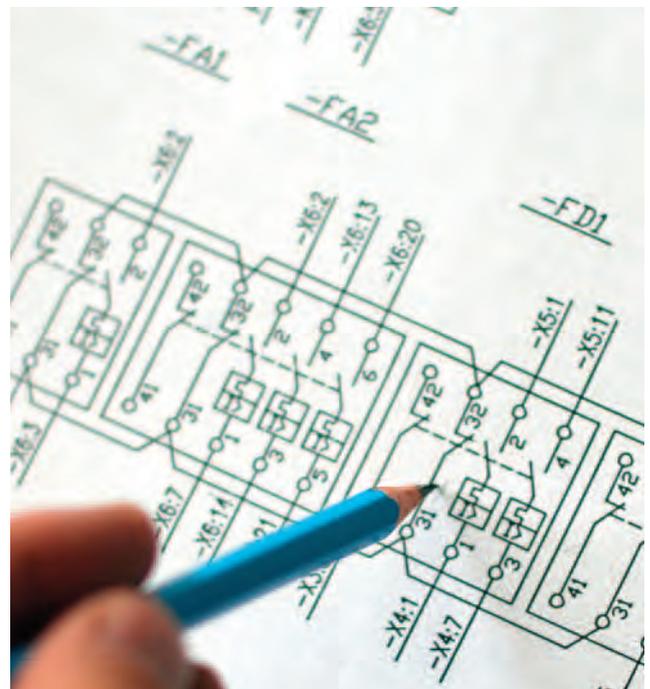
- Ist eine Maschine mit einem Frequenzumrichter ausgerüstet, kann die Auslastung des Motors der Regelung entnommen werden.
- Alternativ hilft eine Schätzung der Auslastung, z. B. durch das Maschinenpersonal.
- Wird die Anlage in wechselnder Auslastung betrieben, sollte eine entsprechende Gewichtung vorgenommen werden:  
(Auslastung (Volllast) \* Betriebsstunden (Volllast) + Auslastung (Teillast) \* Betriebsstunden (Teillast)) / Anzahl Betriebsstunden).

### Gibt es weitere Arbeitsmaterialien zur Einführung eines Stoffflussmanagements?

Zur Einführung eines SFM im Unternehmen sind weitere Praxishilfen verfügbar:

- Ein Online-Check zur individuellen Ermittlung des eigenen SFM-Potenzials.
- Ein SFM-Tool zur EDV-gestützten Erfassung, Dokumentation und Aufbereitung der Stofffluss-Daten. Das SFM-Tool leitet Sie genauso wie der Leitfaden durch die Schritte des 10-Punkte-Plans. Mit Hilfe des Excel-gestützten Tools können Sie Ihre Daten erfassen und bewerten, Ihre Prozessschritte visualisieren und eine detaillierte Maßnahmenplanung vornehmen. Das Tool wurde gemeinsam mit Unternehmen an die Praxisbedürfnisse angepasst.

Die Praxishilfen können über die Plattform zur Integrierten Produktpolitik (IPP) [www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de) kostenfrei heruntergeladen werden.

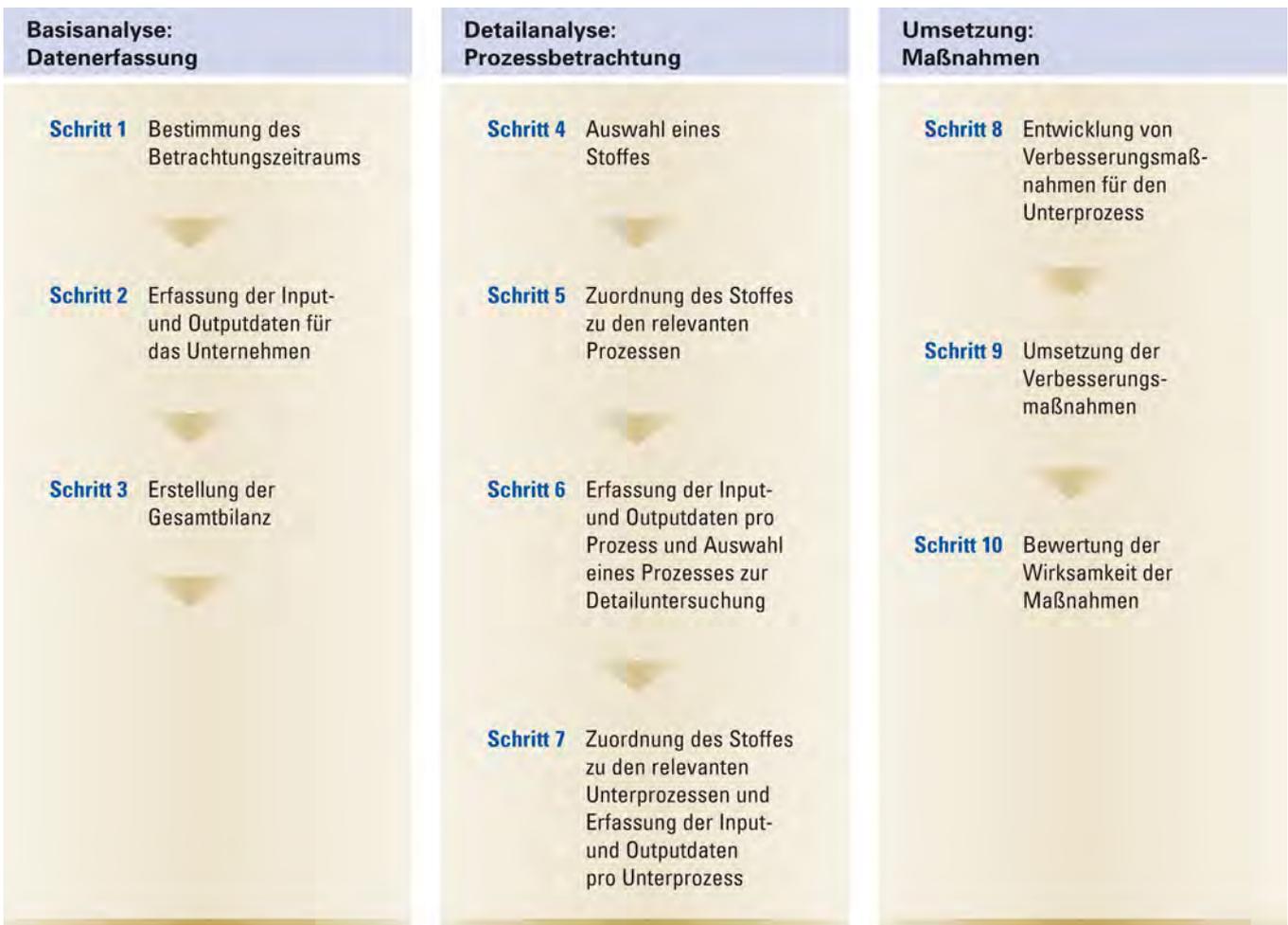


### 3. In 10 Schritten zum Stoffflussmanagement

#### Wie gehe ich bei der Einführung eines Stoffflussmanagements vor?

Der 10-Punkte-Plan enthält alle erforderlichen Arbeitsschritte zur Einführung eines SFM. Mit dessen Hilfe gelangen Sie Schritt für Schritt zu einem betrieblichen Stoffflussmanagement:

Zunächst verschaffen Sie sich einen Überblick über die Gesamtmengen an eingesetzten Materialien und Energieträgern. Anschließend wird Ihr Fokus Schritt für Schritt auf die Detailebene gelenkt. Sie betrachten einzelne Prozesse und gelangen so zu den Unterprozessen mit dem größten Einsparpotenzial.



Auf den nächsten Seiten können Sie den 10 Punkte Plan anhand von Screenshots des kostenfrei verfügbaren SFM-Tools ([www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de)) sowie von konkreten Unternehmensefahrungen und Visualisierungen aus der Praxis nachvollziehen.

## Wie sieht die Umsetzung des 10 Punkte Plans im Detail aus?

### Basisanalyse: Datenerfassung

#### Schritt 1

Bestimmen Sie den Betrachtungszeitraum.

Legen Sie fest, für welchen Betrachtungszeitraum Sie die Daten für das SFM erfassen möchten:

- Aus der Umweltmanagement-Datenerfassung und -analyse liegen meist Jahresdaten vor, die sich auch für das SFM eignen.
- Ebenso bieten sich Quartals-, Monats- oder Wochen-daten an.
- Daten können auch projekt-, produkt- oder auftrags-bezogen erfasst werden.

#### Schritt 2

Erfassen Sie die wichtigsten Input- und Outputdaten für eine Gesamtbilanz.

Inputseite:

- Zur Betrachtung eines Energiestroms die Verbrauchsmengen und -kosten an Strom, Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Propan, Flüssiggas, Diesel und Benzin.
- Zur Betrachtung eines Stoffstroms die Einkaufsmengen und -kosten der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe.

Erfassen Sie insbesondere die Verbrauchsdaten von Stoffen und Energieträgern, die

- wichtig für den Betriebsablauf,
- mengen-, umwelt- oder kostenrelevant sind und/oder
- ein hohes Einsparpotenzial erwarten lassen.

Outputseite:

- Die aus dem Materialeinsatz resultierenden Abfallmengen (eventuell der Abfallbilanz des UMS zu entnehmen) sowie die im Produkt verbleibenden Stoffe und die betriebsintern wieder verwendbaren Reste, sowie
- Die aus dem Energieverbrauch resultierenden Emissionen (siehe Hinweisbox).

Treibhausgasemissionen aus der Energieerzeugung und -nutzung werden mit Umrechnungsfaktoren für die CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) errechnet. Diese unterscheiden sich je nach Energieträger und Erzeugungsart. Im SFM-Tool sind für die unterschiedlichen Energieträger schon Emissionsfaktoren vorgegeben (Datenbasis: GEMIS 4.6). Die aktuellsten und/oder individuellen Werte erhalten Sie zudem von Ihrem Energieversorger oder in Umwelt-Datenbanken, z. B. der GEMIS-Datenbank ([www.oeko.de/service/gemis](http://www.oeko.de/service/gemis)) oder dem Webportal ProBas ([www.probas.umweltamt.de](http://www.probas.umweltamt.de)).

Energie	Verbrauch	Kosten gesamt	Emissionsfaktor
Strom in kWh	3.300.000	0	0,597
Erdgas in m <sup>3</sup>	780.000	0	0,202
Heizöl in Liter	0	0	0,269
Diesel in Liter	50.000	0	0,267
Benzin in Liter	0	0	0,265
Fernwärme in kWh	0	0	0,226
Flüssiggas in Liter	0	0	0,231
Propangas in Liter	0	0	0,231
Holzpellets in kg	0	0	0,002
Leistungsspitze in kW	0		

Abbildung 2: Energiedatenerfassung im SFM-Tool

### Schritt 3

Stellen Sie die erhobenen Daten in einer Gesamtbilanz dar.

Fassen Sie die ermittelten Input- und Outputdaten in einer Übersichtstabelle zusammen. Legen Sie je eine Spalte an für die

- jeweiligen Medien, z. B. Strom, Wasser, Materialien,
- Menge, die pro Betrachtungszeitraum verbraucht wird,
- Mengeneinheit, in der die Daten erfasst werden,
- mit dem Einkauf der Stoffe einhergehenden Kosten,
- Erlöse und Kosten der einzelnen Abfallfraktionen,
- mit dem Energieverbrauch entstehenden Emissionen.

„Die Datenerfassung verschafft Transparenz und zeigt auf, wie hoch die Kosten für den Einkauf von Energie und Material sind und welche Mengen an Abfall im Unternehmen anfallen.“

Frank Dautenhahn,  
EagleBurgmann Germany GmbH & Co. KG

INPUT						OUTPUT				
Energie	Einheit	Verbrauch	Umrechnungs-faktor	Verbrauch in kWh	Kosten in EUR	CO <sub>2</sub> Emissionen	Einheit	Umrechnungs-faktor	Menge	Kosten in EUR
Strom	kWh	3.300.000,00	1,00	3.300.000,00	0,00	Strom	kg	0,597	1.970.100,00	-
Erdgas	m <sup>3</sup>	780.000,00	10,08	7.862.400,00	0,00	Erdgas	kg	0,202	1.588.204,80	-
Heizöl	Liter	0,00	10,36	0,00	0,00	Heizöl	kg	0,269	0,00	-
Diesel	Liter	50.000,00	10,08	504.000,00	0,00	Diesel	kg	0,267	134.568,00	-
Benzin	Liter	0,00	9,07	0,00	0,00	Benzin	kg	0,265	0,00	-
Fernwärme	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	Fernwärme	kg	0,000	0,00	-
Flüssiggas	Liter	0,00	6,40	0,00	0,00	Flüssiggas	kg	0,231	0,00	-
Propangas	Liter	0,00	6,40	0,00	0,00	Propangas	kg	0,231	0,00	-
Holzpellets	kg	0,00	4,90	0,00	0,00	Holzpellets	kg	0,002	-	-
Leistungspitze	KW	0,00	-	-	0,00	Anderé	kg	-	-	-
<b>Gesamt</b>				<b>11.666.400,00</b>	<b>0,00</b>	<b>Gesamt</b>	kg		<b>3.692.872,80</b>	<b>0,00</b>
Wasser	m <sup>3</sup>	0,00			0,00	Abwasser	m <sup>3</sup>		0,00	0,00
<b>Stoffe</b>	<b>Einheit</b>	<b>Verbrauch</b>	<b>Kosten / Einheit</b>		<b>Kosten in EUR</b>	<b>Abfälle, Wertstoffe</b>	<b>Einheit</b>	<b>Menge</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten in EUR</b>
					0,00					0,00
					0,00					0,00

Abbildung 3: Gesamtbilanz im SFM-Tool



### Detailanalyse: Prozessbetrachtung

#### Schritt 4

Wählen Sie einen Stoff oder Energieträger mit besonderer Relevanz oder hohem vermuteten Einsparpotenzial aus.

Welchen Stoff oder Energieträger möchten Sie auf seinen effizienten Einsatz hin untersuchen? Orientieren Sie sich bei der Auswahl

- eines Stoffes besonders an jenen Materialien, die hohe Abfall- und Ausschussmengen aufweisen.
- eines Energieträgers an solchen mit besonders hohen Verbrauchsmengen oder Emissionen.
- auch an Stoffen oder Energieträgern, von denen Sie sich ein hohes Einsparpotenzial versprechen.

*„Strom ist in unserem Unternehmen der mit Abstand größte Energiekostenfaktor und Emissionsverursacher. Entsprechend hoch ist das Kosteneinspar- und Klimaschutzpotenzial. Bei der Einführung unseres Umweltmanagementsystems vor wenigen Jahren waren wir zudem auf Ungereimtheiten im Stromverbrauch gestoßen, die wir zum damaligen Zeitpunkt nicht weiter verfolgen konnten. Nun sollte die Stoffflussbetrachtung Aufschluss über die Stromverteilung am Standort und die Ursachen für die Ungereimtheiten bringen.“*

*Agnes Römmelmayer,  
Lindermayr GmbH & Co.KG*

#### Schritt 5

Ordnen Sie dem Stoff oder Energieträger die relevanten Prozesse zu.

Identifizieren Sie die Prozesse, die der ausgewählte Stoff oder Energieträger im Unternehmen durchläuft.

- Visualisieren Sie den Weg des Stoffes oder Energieträgers in einer Zeichnung.
- Nutzen Sie hierfür eine einfache Skizze oder spezielle Stoffflussmodell-Programme wie z. B. Softwareangebote zur Erstellung von Sankey-Diagrammen.

*„Oftmals haben gerade die unbeachteten Nebenprozesse das größte Einsparpotenzial. Daher lohnt sich der akribische Blick auf die gesamte Prozesslandschaft.“*

*Florian Plank,  
Gerlinger GmbH & Co. KG*

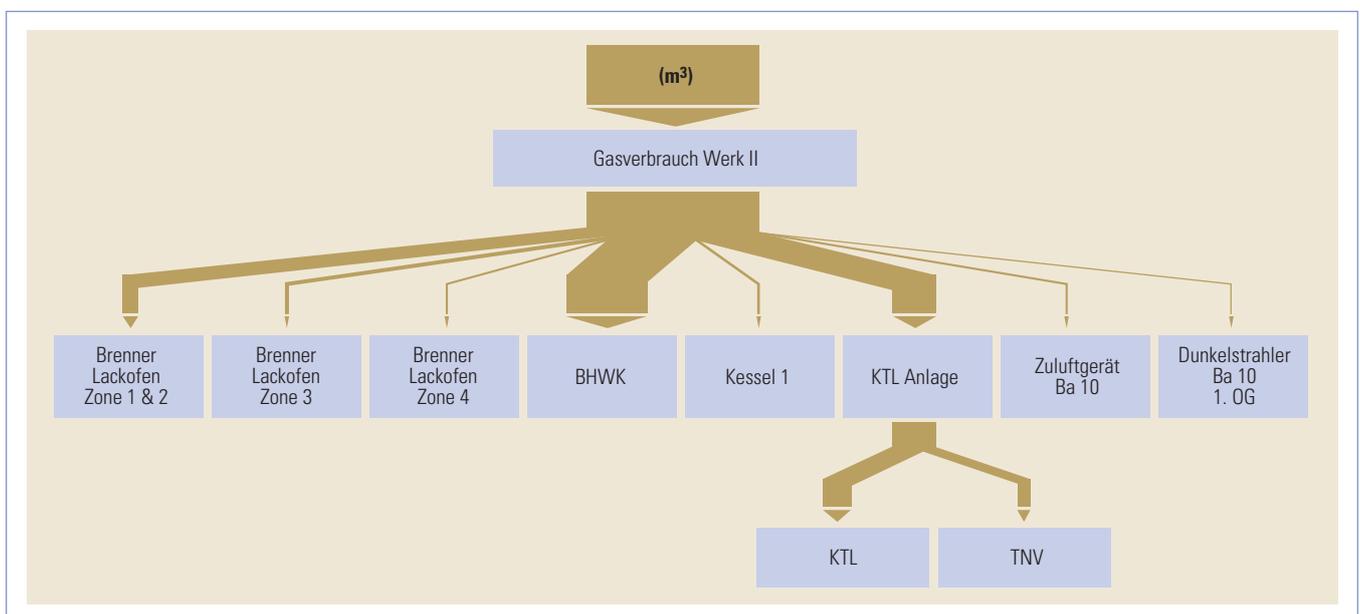


Abbildung 4: Sankey-Diagramm des Unternehmens Wanzl Metallwaren GmbH

### Schritt 6

Führen Sie eine Detailanalyse des ausgewählten Stoffes oder Energieträgers durch.

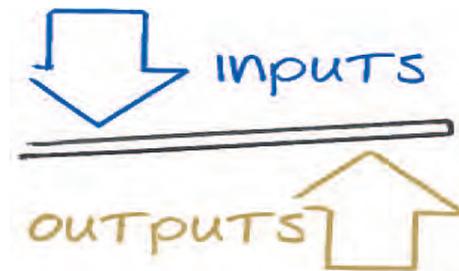
Erheben Sie für jeden Prozess, den der Stoff oder Energieträger durchläuft,

- die Inputmengen und -kosten: Wie viel des Stoffes oder Energieträgers geht in den Prozess ein? Welche Kosten sind damit verbunden?
- die Outputmengen, -kosten oder -erlöse: Wie hoch sind die Mengen an Abfall, an wiederverwertbarem Rest und an den Emissionen? Wie hoch sind die Kosten oder Erlöse der einzelnen Abfallfraktionen?

Im Anschluss können Sie den Prozess mit den höchsten Materialverlusten, Kosten oder Emissionen genauer betrachten. Alternativ: Schauen Sie sich den Prozess an, den Sie schon immer einmal untersuchen wollten oder von dem Sie denken, dass er ineffizient läuft – unabhängig davon, wie kosten- und materialintensiv er ist.

„Wir wollten wissen: Wo fließt das meiste Material hin und wo ist der Materialeinsatz am kostenintensivsten? Denn dort, wo die meisten Kosten entstehen, finden sich auch die größten Potenziale.“

Martin Schiessl,  
Terrasond GmbH & Co. KG



INPUT				OUTPUT		
<b>PROZESS A</b> <span style="color: red;">Wärmeser Leckkosten Zone 1&amp;2</span>					<b>OUTPUT</b>	
<b>INPUT</b>	Einheit	Menge	Kosten in Euro		<b>OUTPUT</b>	Menge
Erdgas	m³	79.809,00	79.809,00	Anzahl Produkte / Fertigungsteile	150,00	-
Laufzeit[Stunden]	Anschlussleistung [kw]	Auslastung [%]	Emissionsfaktor	Emissionen gesamt	16.121,42	kg
				Emissionen pro Produkt / Fertigungsteil	107,48	kg
<b>PROZESS B</b> <span style="color: red;">Wärmeser Leckkosten Zone 3</span>					<b>OUTPUT</b>	
<b>INPUT</b>	Einheit	Menge	Kosten in Euro		<b>OUTPUT</b>	Menge
Erdgas	m³	34.409,00	34.409,00	Anzahl Produkte / Fertigungsteile	200,00	-
Laufzeit[Stunden]	Anschlussleistung [kw]	Auslastung [%]	Emissionsfaktor	Emissionen gesamt	6.950,82	kg
0	0	0%		Emissionen pro Produkt / Fertigungsteil	34,75	kg
<b>PROZESS C</b> <span style="color: red;">Wärmeser Leckkosten Zone 4</span>					<b>OUTPUT</b>	
<b>INPUT</b>	Einheit	Menge	Kosten in Euro		<b>OUTPUT</b>	Menge
Erdgas	m³	12.832,00	12.832,00	Anzahl Produkte / Fertigungsteile	50,00	-
Laufzeit[Stunden]	Anschlussleistung [kw]	Auslastung [%]	Emissionsfaktor	Emissionen gesamt	2.551,66	kg
0	0	0%		Emissionen pro Produkt / Fertigungsteil	51,03	kg

Abbildung 5: Input- und Outputerfassung auf Prozessebene im SFM-Tool

**Schritt 7**

Führen Sie eine Detailanalyse des ausgewählten Prozesses durch.

Untergliedern Sie den ausgewählten Prozess in weitere Prozessschritte, sog. Unterprozesse. Ermitteln Sie anschließend für jeden Unterprozess die Input- (Mengen und Kosten) und Outputmengen (Materialverluste und Emissionen) des Stoffes oder Energieträgers.

Identifizieren Sie den Unterprozess mit den höchsten Materialverlusten oder Emissionen. Alternativ können Sie einen Unterprozess auswählen, der hohes Einsparpotenzial erwarten lässt.

Ihr Prozess eignet sich nicht zur weiteren Unterteilung in Unterprozesse? In diesem Fall überspringen Sie Schritt 7 und setzen mit Schritt 8 fort.

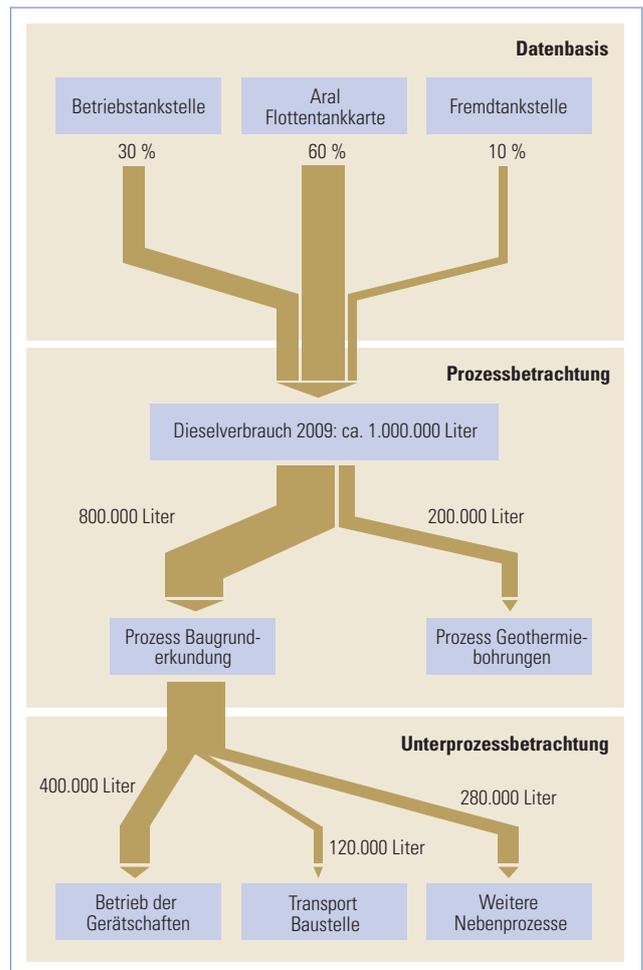


Abbildung 6: Sankey-Diagramm der Firma Terrasond GmbH & Co.KG

„Für uns war es wichtig, einen Prozess herauszusuchen und diesen intensiv nach Verlusten zu durchleuchten. Auf diese Weise konnten wir gezielt herausfinden, wo Verluste entstehen.“

Laurent Bau,  
Zott SE & Co. KG

## Umsetzung: Maßnahmen

### Schritt 8

Entwickeln Sie Verbesserungsmaßnahmen für den ausgewählten Unterprozess.

- Definieren Sie Teilschritte, Verantwortlichkeiten und einen Zeitplan für die Umsetzung.
- Dokumentieren Sie die Maßnahmen in einem Maßnahmenprogramm (z. B. Umweltprogramm).

Zu den wichtigsten Maßnahmen aus der SFM Praxis zählen

- die Wieder- bzw. Weiterverwendung der Abfallprodukte im Betrieb oder die Verwertung durch externe Abnehmer,
- die Umsetzung technischer Maßnahmen wie die Umrüstung und den Austausch alter Anlagen sowie Ersatzinvestitionen, die höhere Material- und Energieeffizienz erlauben,
- die Reduktion der Leerlauf- und Betriebszeiten,
- die Überprüfung des Einsatzes von Hilfsstoffen: Eine Umstellung bzw. Reduktion der Hilfsstoffe erlaubt mitunter eine effizientere Gestaltung von nachgelagerten Prozessen (z. B. Schleifen, Waschen etc.),
- die Neujustierung der Einstellwerke und der Mess-, Regel- und Steuerungstechnik: Durch die Optimierung Maschineneinstellungen lassen sich Produktverluste reduzieren, sowie
- die laufende Kommunikation mit den Mitarbeitern und die Verbesserung des Umgangs mit der Maschine.

*„Mein Tipp für die Maßnahmensuche: Den Kontakt zu den Mitarbeitern herstellen, diese gezielt nach Problemen und Verbesserungsmöglichkeiten fragen und eher spezifische als allgemeine Fragen stellen – das hilft den Mitarbeitern, konkrete Maßnahmen zu identifizieren.“*

*Bernhard Schmitt,  
Artur Glöckler GmbH vorm. Schleifmittelwerk Kahl*

*„Die Überprüfung der Maßnahmen hat ergeben: Innovatives Design, moderne Fertigungstechnologien und ein veränderter Materialeinsatz führen durch den verringerten Energieverbrauch zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion von 84 % und dadurch zu einer jährlichen Einsparung von 1.136 Tonnen CO<sub>2</sub>.“*

*Johann Schrödl,  
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG*

### Schritt 9

Setzen Sie die Verbesserungsmaßnahmen um.

Setzen Sie zunächst alle Maßnahmen um, die

- mit geringem zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden sind, und / oder
- eine besonders geringe Amortisationszeit aufweisen.

*„Eine für uns zentrale Maßnahme: Die Sensibilisierung und Information der Mitarbeiter zu ressourceneffizientem Verhalten – und das immer wieder!“*

*Dr. Horst Raab,  
Gerlinger GmbH & Co. KG*

### Schritt 10

Bewerten Sie die Wirksamkeit der Maßnahmen nach deren Umsetzung.

Überprüfen Sie die Maßnahmen in regelmäßigen Abständen auf Wirksamkeit und Erfolg.

- Erheben Sie hierzu erneut die Input- und Outputdaten des Stoffes oder Energieträgers und berechnen Sie die erzielten Einsparungen.
- Integrieren Sie die Vorgehensweise des SFM in Ihr Umweltmanagementsystem.

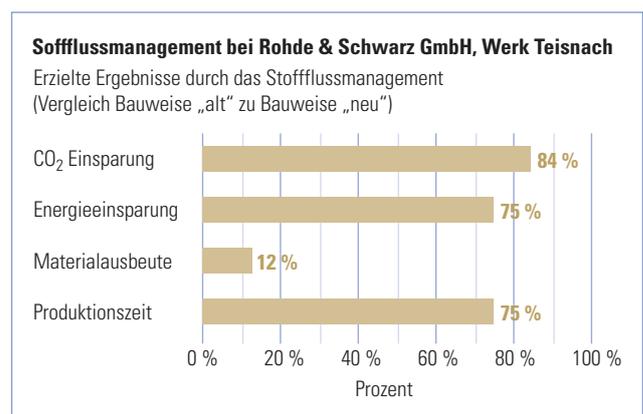
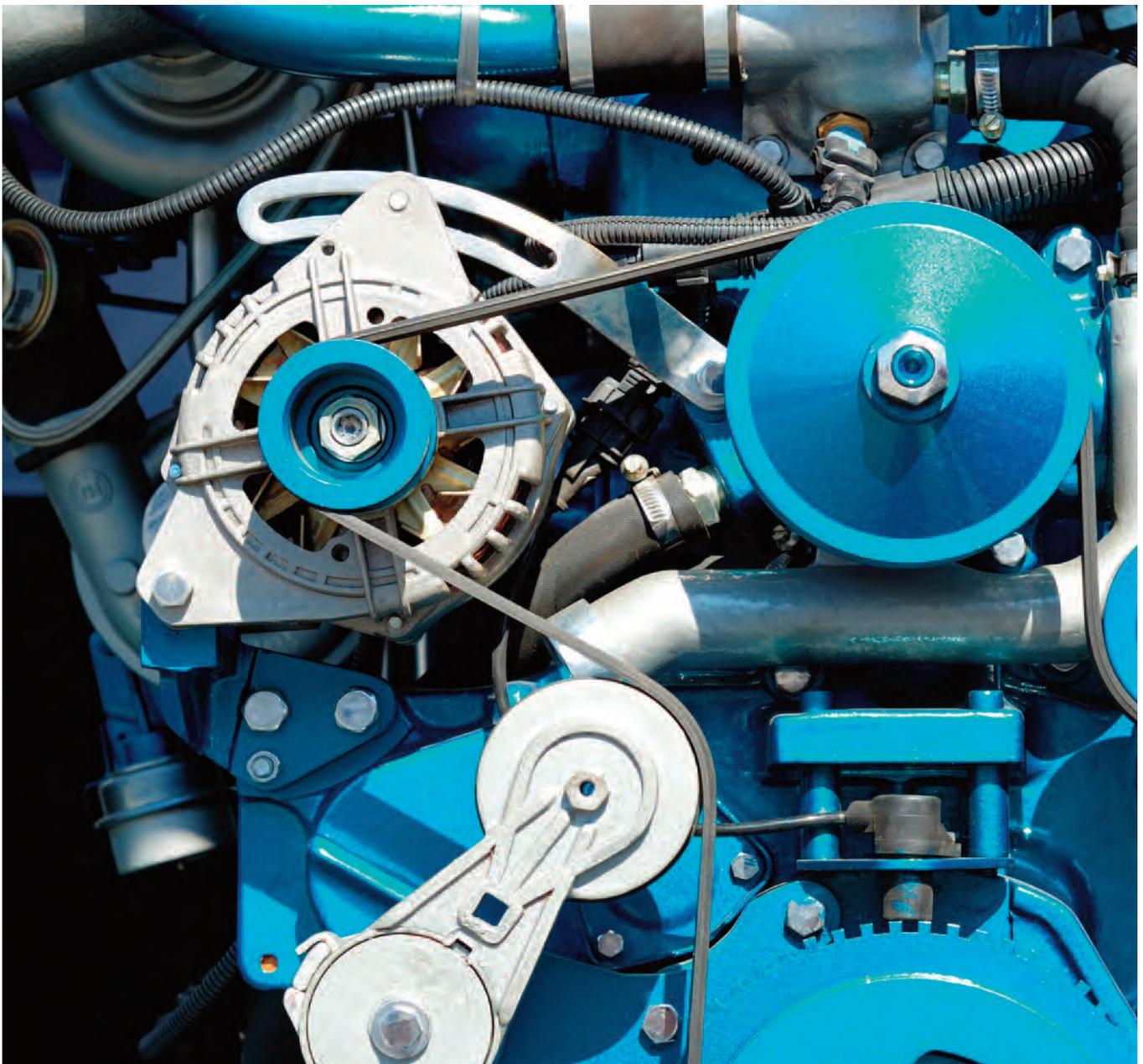


Abbildung 7: Beurteilung des Maßnahmenerfolges bei der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

#### 4. Fallbeispiele aus den Partnerunternehmen: „Unsere Erfahrung mit Stoffflussmanagement“

Fast zwanzig Projektpartner aus der Wirtschaft waren in den vergangenen sechs Jahren an der Erstellung und Überarbeitung der SFM-Praxishilfen beteiligt. Diese Unternehmen haben maßgeblich dazu beigetragen, SFM als Methode zur Untersuchung betrieblicher Fragestellungen zum Rohstoff- und Energieeinsatz und zur Treibhausgasbilanzierung von Stoff- und Energieströmen weiterzuentwickeln.

In allen Unternehmen wurden kurzfristig messbare Einsparungen erzielt und / oder mittel- und langfristige Ansatzpunkte für Verbesserungen erkannt. Einen Einblick in ihre Erfolge und Erfahrungen gewähren die Unternehmen auf den folgenden Seiten.



# EagleBurgmann.

## EagleBurgmann Germany GmbH & CO. KG

### Unser Vorgehen

- Betrachtung der einzelnen Prozessschritte zur Herstellung einer Gleitringdichtung aus Elastomer- und Metallteilen in Serienproduktion
- Erfassung des Material- und Energieeinsatzes für jeden Prozessschritt und Identifikation der Prozesse mit den höchsten Material- und Energieverlusten, z. B. Spritzgießen des Gummibalgs oder Stanzen des Winkelrings
- Erarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energie- und Materialeinsatzes sowie -ausschusses in zentralen Prozessschritten

### Unser Ergebnis

- Verringerung des Elastomer-Ausschussanteils beim Spritzgießen von 30 % auf 15 %
- Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs in den Prozessen Waschen und Trocknen um 20 %
- Verringerung des Hilfsstoffeinsatzes beim Stanzenprozess um 20 %

Unser Tipp: Binden Sie Ihre Mitarbeiter in das Stoffstrommanagement ein und fragen Sie nach ihren Einsparvorschlägen.



# ROHDE & SCHWARZ

## Rohde & Schwarz GmbH & CO. KG

### Unsere Motivation

- Mit SFM eine Aussage über Menge, Verbleib und Klimarelevanz der relevanten Materialien und eingesetzten Energie erhalten

### Unser Vorgehen

- Vergleich des Material- und Energieeinsatzes einer aktuellen mit der neuen Gehäusebauweise für Produkte der Mess- und Funktechnik
- Bilanzierung jedes einzelnen Prozesses der jeweiligen Bauweise zur Identifikation der kostenintensivsten und umweltrelevantesten Verarbeitungsschritte

### Unser Ergebnis

- Fertigung der neuen Bauweise energetisch effizienter, Stromverbrauch um 75 % reduziert
- Verbesserung der Materialausbeute bei der neuen Gebäudebauweise um 12 %

Unser Fazit: Die SFM-Methodik hat sich bewährt und wird bei uns künftig in die Planung und Implementierung umweltrelevanter Prozesse miteinbezogen.





### Gerlinger GmbH & Co. KG

#### Unsere Motivation

- Identifikation von Prozessschritten, die sowohl die Umwelt als auch die Prozesskosten belasten
- Optimierter Materialeinsatz bei aluminiumbasierten Prozessketten. Diese umsatzstarke Produktgruppe aus der Acrylat- und Butylfertigung wird kostenseitig durch hohe Rohstoffpreise dominiert

#### Unser Vorgehen

- Auswahl zweier repräsentativer Produktprozesse mit Aluminiumträgern
- Erfassung der tatsächlich verbrauchten Rohstoffmengen entlang der gesamten Fertigungskette
- Eingrenzung der Maßnahmen auf Prozessschritte mit besonders hohem Ausschuss

#### Unser Ergebnis

- Ausschuss beim Acrylatklebeband kann durch verbesserte Produktionsüberwachung minimiert werden
- Insgesamt kann der Rohstoffverbrauch durch Optimierungsmaßnahmen bei der Beschichtung pro Jahr um 75 Tonnen gesenkt werden.

Unser Fazit: Die Sensibilisierung und Information der Mitarbeiter zu ressourceneffizientem Verhalten ist für uns eine zentrale Maßnahme – und das fortlaufend.



### Artur Glöckler GmbH vorm. Schleifmittelwerk Kahl

#### Unsere Motivation

- SFM-gestützte Untersuchung und Verbesserung des Herstellungsprozesses von Silikonfett, einem kosten- und mengenrelevanten Produkt

#### Unser Vorgehen

- Untersuchung der Material- und der Energieströme bei den relevanten Prozessschritten „Herstellung“, „Abfüllen“, „Versand“
- Identifikation der Ausschussmengen bei den Prozessen „Herstellung“, „Abfüllen“ einschließlich der Ursachen
- Prozessoptimierung, z. B. technische Maßnahme beim Rüstprozess reduziert den Ausschuss um 33 %
- Einsparung von Verpackungsmaterial durch Wiederverwendung von Lieferantenverpackungen

#### Unser Ergebnis

- Verbesserte Handhabung der untersuchten Prozesse mit entsprechenden Einsparungen bei Material, Energie und Emissionen
- Insgesamt realisierte Kosteneinsparung von ca. 3.070,- Euro bei Umsetzungskosten von ca. 4.000,- Euro
- Deutliche Emissionsminderung von ca. 1.400 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr durch reduzierte Materialmengen und eine damit verbundene Reduktion der Vorketten-Emissionen

Unser Fazit: Ansätze zu geringeren Umweltwirkungen führen oft auch zu Kosteneinsparungen. Wer nur nach Möglichkeiten zur Kosteneinsparung sucht, wird seltener fündig.





## Terrasond GmbH & CO. KG

### Unsere Motivation

- Besonders hohe Einkaufs- und Ausschussmengen bei Energie und Material identifizieren und reduzieren

### Unser Vorgehen

- Untersuchung des Dieserverbrauchs, der mit rund 1 Million Liter pro Jahr und einem Gesamtkostenanteil von ca. 7,5 % besondere Bedeutung hat
- Erfassung der Prozesse und Unterprozesse sowie der Mengen des dabei eingesetzten Diesels
- Detaillierte Untersuchung des besonders verbrauchsintensiven Prozesses „Baugrunderkundung“
- Bildung einer betriebsinternen Arbeitsgruppe, um Maßnahmen zur Verringerung des Dieserverbrauchs zu erarbeiten

### Unser Ergebnis

- Verschiedene Maßnahmen wie Optimierung logistischer Abläufe beim Transport der Gerätschaften auf die Baustelle, laufende Schulung der Mitarbeiter zum Kraftstoffschonenden Fahren, Mitarbeitersensibilisierung zum verbrauchsarmen Umgang mit Maschinen und Anlagen auf der Baustelle
- Erwartete jährliche Einsparung ca. 50.000 Liter Diesel und ca. 135 Tonnen CO<sub>2e</sub>



## Wanzl Metallwaren GmbH

### Unser Vorgehen

- Untersuchung der Materialströme des Stahleinsatzes am Beispiel einer Ladenbausäule und der Energieströme des Gasverbrauchs in einem der Werke
- Identifikation der Ausschussmengen bei der Fertigung der Ladenbausäule während des Betriebsrundganges
- Zusammenführung und kritische Betrachtung der Daten zum Gasverbrauch in Werk II auf Prozess- und Unterprozessebene

### Unser Ergebnis

- Keine Reduzierung des Stahleinsatzes möglich, da aktuelle Verfahren optimal eingestellt sind
- Reduzierung des Gaseinsatzes im Unterprozess „thermische Nachverbrennung“ durch technische Anlagenumrüstung um ca. 50 % möglich, Umsetzung in Planung

Unser Tipp: Das Wichtigste ist die Datenaufnahme: Erst das Messen der Stoffströme kann Ineffizienzen sichtbar machen.





### Zott SE & CO. KG

#### Unsere Motivation

- Reduzierung der Reinigungsleistung an der Abwasseranlage durch detaillierte Untersuchung der ein- und ausgehenden Ströme des betrieblichen Abwassersystems

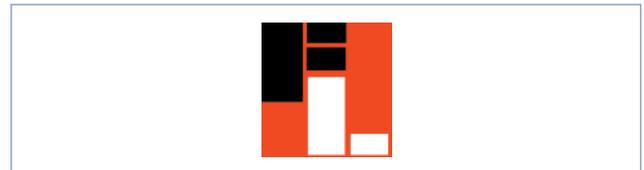
#### Unser Vorgehen

- Mengenmäßige Erfassung aller Abwasserströme aus den Produktionsbereichen Joghurt/Dessert und Käse
- Untersuchung einzelner Abwasserströme auf Möglichkeiten zur Verringerung der Schmutzfracht

#### Unser Ergebnis

- Identifikation verschiedener Maßnahmen zur energetischen Entlastung der Kläranlage, z. B. Einführung einer Flotationsstufe, um den Fettanteil im Abwasser teilweise herauszulösen
- Theoretisches Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Maßnahmen rund 500.000 kWh Strom und 128.000,- Euro Energie- und sonstige Kosten

Unser Fazit: Einsparpotenziale lassen sich bei einigen Energieprozessen identifizieren. Materialflüsse untersuchen, bewerten und optimieren wir seit Jahren kontinuierlich unter Einbeziehung der Meinungen und Erfahrungen unserer Mitarbeiter.



### Lindermayr GmbH & CO. KG

#### Unsere Motivation

- Mit der Stoffflussbetrachtung Aufschluss über die Stromverteilung am Standort erlangen

#### Unser Vorgehen

- Gegenüberstellung der Stromverbräuche für die Unternehmensbereiche Hochbau/Tiefbau, Kieswerk, Transportbetonwerk und Fertigteilewerk
- Bestimmung der Verbräuche einzelner Prozesse im Fertigteilewerk als größtem Gesamtverbraucher einschließlich Erarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen

#### Unser Ergebnis

- Umsetzung von Maßnahmen für die wichtigsten Stromverbraucher im Fertigteilewerk, z. B. Einstellung der Nachlaufzeit des hydraulischen Aggregates, Einsatz von Bewegungsmeldern bei der Beleuchtung, Einstellungsanpassung der Nachtspeichereöfen in der Verwaltung
- Senkung des Stromverbrauchs um ca. 60.000 kWh Strom pro Jahr und Emissionsminderung um ca. 35.800 kg CO<sub>2e</sub>

Unser Fazit: Einsparpotenzial findet sich häufig bei den unterstützenden Nebenprozessen. Hauptprozesse werden nahezu immer betrachtet.





### Schreiner Group GmbH & CO. KG

#### Unsere Motivation

- Steigerung der Materialeffizienz durch ganzheitliche Betrachtung des Materialflusses vom Wareneingang des Rohmaterials bis zur Auslieferung fertiger Erzeugnisse

#### Unser Vorgehen

- Erfassung aller relevanten Input- (Folien, Papiere, Druckfarben, Kleber und Verpackungen) und Outputdaten (Rohmaterial-, Fertigungs-, Design- und Fertigwarenabfall)
- Untersuchung der Ursachen für die Entstehung der teilweise hohen Abfallmengen vor allem im Bereich der Konfektionierung
- Durchführung einer detaillierten Bedarfs- und Verbrauchsanalyse zur Optimierung des Breitenportfolios

#### Unser Ergebnis

- Hohe Breitenvielfalt bei der Konfektionierung hat hohe Vielfalt an Verschnitt und eine große Anzahl nicht wieder einsetzbarer Restrollen zur Folge
- Standardisierung und Reduktion der gefertigten Materialbreiten für Einzelaufträge, dadurch Steigerung der Materialeffizienz
- Verringerung der Material-, Energie- und Rüstkosten mit entsprechender Umweltentlastung

Unser Fazit: Das Projekt hat gezeigt, dass die ganzheitliche Betrachtung der Stoffströme ein wesentlicher Erfolgsfaktor zur Identifikation und Reduzierung der Materialverluste ist.



### BMW M GmbH

#### Unsere Motivation

- Erhalt einer detaillierten Übersicht über die Stromverteilung und die Hauptverbraucher
- Durchführung von Verbrauchsmessungen als Grundlage für die Umsetzung anlagenbezogener Einsparmaßnahmen

#### Unser Vorgehen

- Ermittlung aller Stromverbraucher, z. B. Lüftungsanlagen, Motorenprüfstände, Beleuchtung, IT, Hebebühnen, elektrische Werkzeuge, Klimaanlage einschließlich der Betriebszeiten und elektrischen Leistungsdaten
- Durchführung von Verbrauchs- und Lastgangmessungen an den Haupt-, Neben- und Unterverteilungen der Stromverteilung

#### Unser Ergebnis

- Bedarfsgerechte Einstellung der Betriebszeiten elektrischer Anlagen, z. B. Lüftungs- und Klimaanlage, damit verbundene Einsparungen von jährlich über 70.760 kWh Strom und 7.280,- Euro Energiekosten

Unser Tipp: Orientieren Sie sich beim Aufbau eines strombezogenen SFM an vorhandenen Stromverteilungsplänen, die Ihnen Anhaltspunkte zur systematischen Nachverfolgung von Energieflüssen geben. Führen Sie für alle Haupt-, Neben- und Unterverteilungen Strommessungen durch, um eine solide Datengrundlage zu schaffen und genauere Kenntnis über die Hauptenergieverbraucher zu erhalten.



**3M ESPE**

### 3M ESPE AG

#### Unsere Motivation

- Einsatz des SFM zum Aufbau eines standortweiten Energiemanagements und zur Ermittlung des Energieverbrauchs einzelner Gebäude, Anlagen und Geschäftsbereiche

#### Unser Vorgehen

- Zusammenstellung der wichtigsten Verbraucher und Erfassung der Verbräuche mit Stromzählern, Messungen und Hochrechnungen

#### Unser Ergebnis

- Optimierung großer Stromverbraucher außerhalb der Produktion, z. B. Stromheizung im IT-Gebäude mit funktionsgesteuerter Einzelraumtemperaturregelung, Steuerung der Nacht- und Wochenendabsenkung und Spitzenlastbegrenzung
- Erzielte Einsparung bei der Stromheizung von mehr als 12.000 kWh Strom bei einer Amortisationszeit von 3 Jahren

Unser Tipp: Erfassen Sie kontinuierlich und detailliert Ihren Stromverbrauch für einzelne Prozesse, Anlagen oder Unternehmensbereiche. Schaffen Sie dadurch eine Grundlage zur systematischen Analyse von Einsparpotenzialen.



**HAWE**  
HYDRAULIK

Solutions for a World under Pressure

### HAWE Hydraulik SE

#### Unsere Motivation

- Steigerung der Materialeffizienz bei den Metallresten, die bei der Herstellung von Hydraulikkomponenten entstehen

#### Unser Vorgehen

- Anteile theoretisch wiederverwertbarer Metallreste einschließlich des bisher entstehenden Wertverlustes ermitteln
- Untersuchung verschiedener Möglichkeiten zur Reststückverwertung

#### Unser Ergebnis

- Realisierte Weiterverarbeitung der Metallreste durch Fremdfirmen
- Reduzierter Rohstoffeinsatz von bis zu sechs Tonnen und Kosteneinsparung von bis zu 40.000,- Euro pro Jahr

Unser Tipp: Betrachten Sie die Zusammensetzung der Materialreste genauer, die bei einzelnen Produktionsschritten anfallen. Gibt es Möglichkeiten, Reste kostengünstiger weiterzuverwerten, z. B. die Fremdfertigung als Alternative zur betriebsinternen Weiterverarbeitung oder Verschrottung.





### Höhenrainer Delikatessen GmbH

#### Unsere Motivation

- Neue Ansatzpunkte für Einsparungen beim betriebsbedingt hohen Energieverbrauch, vor allem bei der Dampferzeugung und -verteilung, finden

#### Unser Vorgehen

- Ermittlung aller Prozesse und Anlagen, die Dampf benötigen, z. B. Kochen, Räuchern, Backen, Waschen
- Zuordnung des Wasser- und Energieverbrauchs zu Anlagen und Prozessen mit einem Sankey-Diagramm

#### Unser Ergebnis

- Erarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen mit den verantwortlichen Mitarbeitern, z. B. Umsetzung einer geschlossenen Kondensatrückführung, Rückgewinnung von Brühdampf, Nutzung von Frittieröl zur dezentralen Wärmeerzeugung
- Energieeinsparung bei der Dampferzeugung von rund 10 %

Unser Tipp: Machen Sie Ihre Stoffflüsse durch Diagramme und Zeichnungen sichtbar. Gerade bei Betrachtungen komplexer Systeme empfiehlt sich eine grafische Abbildung der Stoffflüsse auf Anlagen- oder Prozessebene. Diese Übersichten können sie als Grundlage zur Diskussion von Verbesserungsmaßnahmen in Gesprächen mit Mitarbeitern heranziehen.



### Andechser Molkerei Scheitz GmbH

#### Unsere Motivation

- Ausweitung der Umweltdatenerhebung und -analyse auf einzelne Anlagen und Prozesse zur genaueren Erfassung und Bewertung der Umweltauswirkungen

#### Unser Vorgehen

- Ermittlung aller großen Verbrauchsbereiche für Wasser bei einer Betriebsbegehung, z. B. Käserei, Cleaning-In-Place, Sanitär, Wasserenthärtung
- Erfassung der Zählerstände an den Abnahmestellen über einen Monat
- Identifizierung der Verbrauchsstellen mit dem größten Wasserverbrauch oder mit ungewöhnlich hohen Werten (Spitzen) sowie Bildung von Kennzahlen zum Vergleich von Verbräuchen unterschiedlicher Produktionsbedingungen

#### Unser Ergebnis

- Implementierung der kontinuierlichen Wasserverbrauchserfassung von Anlagen und Prozessen, um Ansatzpunkte für Einsparmaßnahmen zu erhalten
- Langfristige Integration von SFM als integralem Baustein des Umweltmanagementsystems

Unser Tipp: Setzen Sie SFM gezielt ein, um Ihre Datenerhebung im Umweltmanagement auszuweiten und zu verfeinern. So können Sie die Umweltauswirkungen einzelner Prozesse, Anlagen oder Unternehmensbereiche noch besser erfassen und bewerten. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten, um Ihre Umweltleistung zu verbessern und Ressourceneinsparungen zu erzielen.



## Weitere Eindrücke zu SFM aus der Praxis



### SFM bei Hochland Deutschland GmbH

„Umweltmanagementsysteme entwickeln sich Schritt für Schritt. Das Stoffflussmanagement ist ein geeignetes Werkzeug zur Analyse von Prozessen und hilft Schwachstellen und Verluste leichter zu lokalisieren und zu erfassen. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse liefern wertvolle Ansatzpunkte um Ressourcen und Materialien so effizient wie möglich einzusetzen. Daraus ergeben sich neben ökologischen auch ökonomische Vorteile für das Unternehmen.“

Herbert Schuster,  
Umweltmanagementbeauftragter



### SFM bei Jaudt Dosiertechnik Maschinenfabrik GmbH

„Für uns als metallverarbeitendes Unternehmen ist die Kenntnis von den Materialflüssen innerhalb unseres Betriebs nicht nur aus Umweltgesichtspunkten, sondern auch aus der wirtschaftlichen Perspektive sehr wichtig. Vor allem durch die kostenmäßige Erfassung unserer Metallreste und die Untersuchung des Materialverbrauchs auf der Ebene unserer einzelnen Verarbeitungsprozesse konnten wir neue Anregungen für eine bessere Materialausnutzung gewinnen.“

Dipl.-Ing. Horst Penthaler,  
Geschäftsleitung



### SFM bei den Stadtwerken Rosenheim GmbH & Co. KG, Bereich Müllheizkraftwerk

„Der Wasserkreislauf in unserem Betrieb spielt für uns als Energieversorger eine große Rolle, weshalb wir diesen schon seit vielen Jahren im Rahmen unseres Umweltmanagements regelmäßig untersuchen. Mit Hilfe von

Stoffflussmanagement konnten wir unsere Datenerhebung bis auf die Ebene kleinster Prozesse verfeinern und Ansatzpunkte für Optimierungen erarbeiten. Durch diese Betrachtungsweise haben wir einen Weg gefunden, die Kreislaufführung weiter zu verbessern und so eine effizientere Nutzung von Frischwasser zu gewährleisten.“

Dipl. Ing. Reinhold Egeler,  
Bereichsleiter Müllheizkraftwerk



### SFM bei Otto Ebersberger GmbH & Co. KG

„Wir haben unsere Stoffflussuntersuchungen anhand verschiedener Produkte und Aufträge durchgeführt. Obwohl wir schon vorher eine genaue Betrachtung der Materialkosten durchgeführt haben, hat uns die auftragsbezogene Betrachtung der Stoffflüsse deutlich gemacht, wie wir in Zukunft Zuschnitt und Design so verbessern können, dass wir den Materialeinsatz reduzieren können. Dies führt zu Kostenersparnissen und einem noch sparsameren Umgang mit dem Rohstoff Holz.“

Otto Ebersberger,  
Geschäftsführer



### SFM bei Leistner Hans GmbH Süddeutsche Metallspritzwerkstätten

„Als moderner Dienstleister arbeiten wir sehr individuell nach den Wünschen unserer Kunden. Dies führt dazu, dass in unserem Betrieb fast alle Arbeitsschritte immer wieder neu geplant werden. Deshalb bedeutet SFM für uns, bei jeder individuellen Planung die eingesetzten Stoffmengen stets aufs Neue zu analysieren und zu optimieren!“

Karl Leistner,  
Geschäftsführer

Weiterführende Informationen sind unter [www.ipp-bayern.de](http://www.ipp-bayern.de) abrufbar.  
Alle Broschüren zu den Themen Integrierte Produktpolitik und SFM stehen auch unter [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) zur Verfügung.

## Impressum

Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG)  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München  
Internet: [www.stmug.bayern.de](http://www.stmug.bayern.de)  
E-Mail: [poststelle@stmug.bayern.de](mailto:poststelle@stmug.bayern.de)

Gestaltung: kreativmandat, München  
Fotos: fotolia, Projektteilnehmer (S. 15–21)  
Druck: Senser Druck GmbH, Augsburg

Stand: November 2012

© StMUG, alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus 100% Altpapier

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

## Projektpartner



EagleBurgmann Germany GmbH & Co. KG  
Herr Frank Dautenhahn  
Äußere Sauerlacher Straße 6-10  
82515 Wolfratshausen  
Tel.: +49 8171 23-0  
www.eagleburgmann.com



Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Herr Johann Schrödl  
Mühlendorfstraße 15  
81671 München  
Tel.: +49 89 4129-0  
www.rohde-schwarz.com



Terrasond GmbH & Co. KG  
Herr Martin Schiessl  
St.-Ulrich-Straße 12-16  
89313 Günzburg  
Tel.: +49 8221 906-0  
www.terrasond.de



Zott SE & Co. KG  
Herr Martin Schweihöfer  
Bäumenheimer Straße 25  
86690 Mertingen  
Tel.: +49 9078 8010  
www.zott.de



Lindermayr GmbH & Co. KG  
Frau Agnes Römmelmayer  
Innere Industriestraße 26  
86316 Derching  
Tel.: +49 821 78001-0  
www.lindermayr-bau.de



Artur Glöckler GmbH  
vorm. Schleifmittelwerk Kahl  
Herr Bernhard Schmitt  
Poststraße 6  
63796 Kahl a. Main  
Tel.: +49 6188 9174-0  
www.gloeckler.com



Gerlinger GmbH & Co. KG  
Herr Dr. Horst Raab  
Jaumann-Industriepark 5  
86720 Nördlingen  
Tel.: +49 9081 213-0  
www.gerband.de



Schreiner Group GmbH & Co. KG  
Herr Dr. Thomas Gulden  
Bruckmannring 22  
85764 Oberschleißheim  
Tel.: +49 89 31584-0  
www.schreiner-group.com



Wanzl Metallwarenfabrik GmbH  
Herr Tobias Littwin  
Bubesheimer Straße 4  
89340 Leipzig  
Tel.: +49 8221 729-0  
www.wanzl.com



Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co. KG  
Herr Reinhold Egeler  
Bayerstraße 5  
83022 Rosenheim  
Tel.: +49 8031 362626  
www.swro.de

## Projektleitung

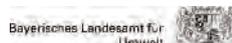


Arqum GmbH  
Frau Theresa Steyrer  
Aldringenstraße 9  
80639 München  
Tel.: +49 89 12109940  
www.arqum.de

## Kooperationspartner



IHK für München und Oberbayern  
Frau Veronika Sepp  
Max-Joseph-Straße 2  
80333 München  
Tel.: +49 89 5116-0  
www.muenchen.ihk.de



Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: +49 821 9071-0  
www.lfu.bayern.de



Otto Ebersberger GmbH & Co. KG  
Herr Otto Ebersberger  
Achen 8  
83137 Schonstett  
Tel.: +49 8055 1893-0  
www.otto-ebersberger.de



Leistner Hans GmbH  
Herr Karl Leistner  
Elly-Staegmeyr-Straße 18  
80999 München  
Tel.: +49 89 892686-0  
www.leistner.org



Jaudt Dosiertechnik  
Maschinenfabrik GmbH  
Herr Horst Penthaler  
Raiffeisenstraße 3-5  
86167 Augsburg  
Tel.: +49 821 79605-0  
www.jaudt.de



Hochland Deutschland GmbH  
Herr Herbert Schuster  
Kemptener Straße 17  
88178 Heimenkirch/Allgäu  
Tel.: +49 8381 502-0  
www.hochland.de



Höhenrainer Delikatessen GmbH  
Herr Florian Lechner  
Lauser Straße 1  
83620 Großhöhenrain  
Tel.: +49 8063 974-0  
www.hoehenrainer.de



HAWE Hydraulik SE  
Herr Alexander Volodarski  
Streitfeldstraße 25  
81673 München  
Tel.: +49 89 379100-0  
www.hawe.de



BMW M GmbH  
Herr Erwin Dopp  
Standort 1:  
Preußenstraße 45  
80809 München  
Standort 2:  
Daimlerstraße 19  
85748 Garching  
Tel.: +49 89 329030  
www.bmw.com/bmw-m



Andechser Molkerei Scheitz GmbH  
Herr Gerd-Peter Simon  
Biomilchstraße 1  
82346 Andechs  
Tel.: +49 8152 379-0  
www.andechser-molkerei.de



3M ESPE AG  
Herr Harald Müller  
ESPE Platz  
82229 Seefeld  
Tel.: +49 800 2753773  
www.mmm.com