Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit





SFM-Tool





Anleitung zur Anwendung des Stoffflussmanagement-Tools (SFM-Tool)

Das SFM-Tool erfasst, dokumentiert und bereitet stoffflussbezogene Daten auf und unterstützt die Suche nach Einsparpotenzialen. Die Ergebnisse können auch im Umweltmanagementsystem weiter untersucht werden.

Die Anwendung des SFM-Tools orientiert sich an der anhand des 10-Punkte-Plan vorgeschlagenen Vorgehensweise für SFM, wie sie im Leitfaden "Stoffflussmanagement für kleine und mittlere Betriebe" beschrieben ist. Den Leitfaden finden Sie auch im Internet unter **http://www.ipp-bayern.de**.

Ausgangspunkt für die Erfassung von Stoffflussdaten mit dem SFM-Tool ist die Erstellung von Stoffbilanzen im Unternehmen. Die Daten für Energie, Wasser, Abwasser und Abfall liegen in der Regel vor, es sollten aber auch Input- und Outputgrößen der Stoffe (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe) erfasst werden.

Der Schwerpunkt des SFM-Tools liegt auf der Ermittlung des Materialverlusts, um mögliche Einsparpotentiale bei Materialverbrauch und Kosten zu finden. Materialverluste sind Abfälle und betriebsintern verwertbare Reste. Betriebsintern verwertbare Reste sind oftmals für andere Zwecke verwertbar. Im Falle der Betrachtung von Energie zielt die Vorgehensweise auf die Identifikation von Prozessen ab, die einen hohen Energieverbrauch haben. Die Vorgehensweise ist aber in beiden Fällen sehr ähnlich.

Nun wird festgelegt, in welchen Prozessen die ausgewählten Stoffe eingesetzt werden und die Input- und Outputdaten sowie der Verlust erfasst. So können Verbrauchsdaten zu Prozessen zugeordnet und bei jedem Prozess der Anteil im Produkt, im Abfall, die betriebsintern verwertbaren Reste und die Kosten ermittelt werden. Wird Energie betrachtet, werden die Verbräuche verschiedener Prozesse, Anlagen oder Bereiche ermittelt, nicht jedoch der Output.

Näher betrachtet werden nun die Prozesse mit den größten mengen- oder kostenmäßigen Verlusten. Für sie werden ebenfalls die Input- und Outputgrößen ermittelt, um die Prozesse mit den höchsten zu finden. Diese sollten auf Verbesserungsmaßnahmen untersucht werden. Das gleiche Vorgehen kann auch bei energiebezogenen Fragestellungen angewendet werden.

Im Folgenden wird die Anwendung des SFM-Tools anhand der einzelnen Arbeitsschritte des 10-Punkte-Plans ausführlich erläutert.



Schritt 1: Bestimmen Sie den Betrachtungszeitraum.

Für die Datenerfassung und Programmsteuerung gibt es eine Eingabemaske. Die eingegebenen Daten werden automatisch in Tabellen eingelesen und nach Aufforderung gespeichert. Die Programmsteuerung und Navigation finden mit verschiedenen Schaltflächen statt, in den Eingabemasken integrierte Hinweise unterstützen die Eingabe.

Im Register "Allgemeine Daten" tragen Sie Ihre Unternehmensdaten und den Betrachtungszeitraum ein. Das Programm ermöglicht eine jährliche und eine projektbezogene Betrachtung der Daten. Hierfür können Sie im Formular über ein Dropdown-Feld das zu betrachtende Jahr anklicken. Sie haben auch die Möglichkeit eine Auftragsoder Projektnummer anzugeben.

Allgemeine Onter Dateri der Gesamtbilariz Gesamtauzwertrang Unternehmensdaten
Unternehmensdaten
Name des Unternehmens Metallsstumiede
Mitarberterzahl 205 (Englischer der derzeit Vollereit Inscholligten Mitarbeiter am Standort) Auftragse- hzw. Projektinammen
Auswahl des Betrachtungszeitraumes
Wählen Sie das Detrachtungsjahr aus.
2005 2015 2011 2012 2013 ▼
Datol spolchom Deenden

Schritt 2:

Erfassen Sie die wichtigsten Input- und Outputdaten zur Erstellung einer Gesamtbilanz für das Unternehmen.

Nach der Festlegung des Betrachtungszeitraums folgt die Erfassung der relevanten Input- und Outputgrößen.

Das Register "Daten der Gesamtbilanz" unterteilt sich in drei Unterregister:

Das erste Unterregister erfasst die mengen- und kostenmäßigen Daten für Energie, Wärme und Wasser.

ala agalanine.	100	1,2006	
merge, warme, wasser Roh . Hets und	Betriebostoffe Output		
Energie	Verbrauch	Kosten	
Strom in kWh	1000000	110000	in ¢
Endpos in kWh	2904000	123880	in ti
Heizöl in Liter			in €.
Diesel in Liber	20100	26500	n C
Benzin in Liter	7900	8630	in î
herrwarme in k.Wh			in C
Hüstliggas in Liter			in C
Proparidas In Liter			in ¢
Holzpellets in kg			in€
Leatungsspitze in kW	280		Infr
Wasser	Voters at	March 1	
Wasser in m*	1900	1520	in≮



Im zweiten Unterregister werden die Daten für Roh-, Hilf- und Betriebsstoffe eingegeben. Tragen Sie dazu den Stoff, den Verbrauch, die Einheit und die Kosten in die Felder ein. Drücken Sie anschließend den Button "Übertragen", um die Daten zu übernehmen und den nächsten Stoff einzugeben. Es ist möglich maximal 30 Stoffe einzutragen.

Das dritte Unterregister fasst die Outputgrößen mengen- und kostenmäßig zusammen. Hier können Sie die Daten für Abwasser, Abfälle und Wertstoffe eintragen, und ob Sie für den jeweiligen Stoff Erlöse erhalten oder Kosten entstehen. Auch hier können Sie maximal 30 Stoffe angeben.

Auttragsr	nummer: Jahr: 2006	
Energie, I	warme, Wasser Roh , Hills and Betriebsstolle Output	
_		
	Staffbezeichnung	
	Edelstahl	
	Lead on the second seco	
		Info
	Finheil	10th and an and
	kų ·	coercragen
	Kristen in t	
	9800000	

Stollflussmanagement			X
Allgemeine Daten Daten der Gesamtbild	112 Gesanitauswerhung		
Auttragsnummen:	Jehr: 2	006 .	
Energie, Warme, Wassen R.oh-, H	ifs- und Bethebsstoffe Oulpul		
-Abwasser			
Menye in m ^a 1900	Kostenin C	3760	
Abfälle, Wertstoffe			
Stottbezeichnung	Restmäll		
Menge	40300		Info
Einheit	- ky		Destresse
Erlöse in C			Oberträgen
Kosten in €	7770		
Datei speiche	m		Beenden
Dereit			



Schritt 3: Stellen Sie die erhobenen Daten in einer Gesamtbilanz dar.

Ist die Eingabe ihrer Umweltdaten in den Formularen beendet, erstellt das Programm automatisch eine Gesamtbilanz, die alle Daten enthält.



Die Gesamtbilanz enthält neben den Unternehmensdaten die Inputund die Outputdaten mengenund kostenmäßig. Die Energiedaten werden automatisch in CO₂-Emissionen umgerechnet.

Wenn Sie weitere Verbrauchszahlen auf der Input- oder Outputseite ergänzen möchten, gehen Sie auf den Button "zurück zur Eingabe der Daten für die Gesamtbilanz" und können fehlende Daten eingeben.





Die Daten werden für eine bessere Übersicht in Diagrammen dargestellt. So erhalten Sie für die Inputgrößen einen Überblick zu Energieverbrauch, Energiekosten und Materialkosten. Auf der Outputseite werden die erzeugten Emissionen, die Kosten für Wertstoffe und Abfälle sowie die Verteilung der Gesamtkosten abgebildet.



Schritt 4:

Wählen Sie jetzt für die Prozessanalyse den Stoff aus, der die größte Umweltrelevanz oder den höchsten Kostenfaktor hat.

Um einen Stoff für die weitere Betrachtung auszuwählen, bietet das SFM-Tool mehrere Möglichkeiten.

In der Gesamtbilanz werden die drei kostenintensivsten Stoffe rot markiert. Auf der Inputseite werden die Energieträger sowie die Roh-, Hilfund Betriebsstoffe und auf der Outputseite die drei kostenintensivsten Abfälle und Wertstoffe markiert.

Die in der Gesamtbilanz abgebildeten Grafiken erleichtern die Auswahl des zu untersuchenden Stoffes erleichtern. Aus den Grafiken ist ablesbar, welcher Stoff die meisten Kosten verursacht.

Berücksichtigen Sie auch die Stoffe, für die Sie Erlöse erzielen.

Der gewählte Stoff kann in das weiß unterlegte Feld "Ausgewählter Stoff" über den Tabellen eingetragen werden. Dieser wird automatisch für die weitere Betrachtung übernommen.

rosolt Bacel SFM Tool korrigie	rt Metallsch	miede	Starrest Starrest				
tel Dearbeiten Ansicht Dinfügen	Format, Eggs	as Daten Eenster j	<u> </u>				
11	- 0	11	I	1	н	- I - J	н
OF CANADA AND							
GEORMIDILANZ							
Index or deserve			Medallar	lauinte.			
Manufact.			Mile	han		Weiter zur Bet	raditiong der t
			-	ancar		d.	usuewählten S
Mitarbeiter			2	5			
Beatrachtumezezäinen			20	ne			
Anthrops-Tarw, Projektowania						zurück zur	Fingabe der D
							Gesamthilanz
Anogenzahlten Sinti			Fried	dalal			
					_		
INPUT						OUTPU	т
Energie	Einheit	Verbrauch	Umrechnungsfaktor	Verbrauch in kWh	Kosten in EUR	CO ₂ Poince	nnen Poda
Strom	824h	1.000.000,00) 1,00	1.000.000,00	110.000,00	Strom	
Erdqvu	m*	2.004.000,00) 10,08	20.272.320,00	123,880,00	Endquis	
Headul	Lier		г торн	0,00	ny m	Percevanie	
Diesel	Lter	20.100,00) 10,00	200 240,00	20.000,00	lietzől	
Bonzin	Lter	7.500,00	9,07	71.653,00	8,690,00	Filosigges	
Ferreventie	m²	0,0	. iyii	0,00	10.00	Ph pseupoc	
Filossigges	Lter	0,00) 6,40	0,00	0,00	Diesel	
Propangos	Lter	0,00	6,40	0,00	0,00	Benzin	
Hi degn dik dara	liq	0,0	4,00	0,00	10.00	Pulypeliets	
Leistungsspäze	Held	200,00)		0,00	/Vndere	
Georgia				31.007.221,00	277,870,00	Cesamt	



Schritt 5: Ordnen Sie dem ausgewählten Stoff die jeweiligen Prozesse, Anlagen, Produkte oder Unternehmensbereiche zu.

Nachdem Sie einen Stoff für die weitere Betrachtung festgelegt haben, gehen Sie auf den Button "Weiter zur Betrachtung der Prozesse für den ausgewählten Stoff". Auf der folgenden Seite werden nun die Verwendungszwecke und Prozesse für den gewählten Stoff genauer betrachtet. Tragen Sie die verschiedenen Verwendungszwecke und Prozesse in das weiß unterlegte Feld "Prozess benennen" ein. Das Programm gibt Ihnen die Möglichkeit zehn Verwendungszwecke und Prozesse für den gewählten Stoff zu benennen (Prozesse A – J).

в	e	U	Ł	+	9	
STOFFFLU	SSMANAGEMENT					
						Zuniick zur G
ÜBERSICH	T PROZESSE A-J					
Unternehmen			Metallsohniede			
					Stothupst Prozessiv A-J uss and	
Standard			Munchen		Stufflansten / Finlerit	
					Stolikosten gesamt	
Minscholter			205		Deatheliup storren / Einheir	
					Keepharing has been and	
Hartrachhune mai	to a large		2006		Stuff and Paulations has been	
					Abfalltories resame	
Auferran, here De	alahuran mu				Seattly Dearthelements and Objethements	
Survey of the						
			I deletabl			
Angevinter 20			Constant		And the Construction for Continuent	
					Barell des Gesamreenes des Sandfanrell	s in Proditrian Gesan
INPUT					OUIPUI	
PROZESS A	Filebaabibleche			- [(a)]	1	
INPUT	Mesge	Eanbert	Rusten in Euro	11721	001901	м
Fridalat				: [🗖]	Staffantel Produkt, West-Luff	
				· · ·	Sentiamel Aboli	
					betreburntern ververtbarer i laat	
PROZERS R	Annatures			()	Enderson and the second sec	
INPUT	Menge	Finheir	Kosten in Fun	JOIL		M
Execution			u .	11167	Stoffwartwill Produkt, Wertstoff	
				(-)	Stathankal Advall	
					detrick interconverse three Best	
PRUZESS C	WeiLonge			(-1)	the second s	
INPUT	Merge	Einheit.	Kusten in Euro	191	OUTPUT	м
Frielessel				- 1 <u>- 6</u> (SanRaseril Produkt, Weerstoff	
				- (¹¹)	Service and Shini	

Schritt 6:

Führen Sie eine Detailanalyse des ausgewählten Stoffes durch.

Nach Festlegung der maximal zehn Verwendungszwecke und Prozesse (Prozesse A – J) für den gewählten Stoff, tragen Sie die Input- und Out-putgrößen für den Betrachtungszeitraum ein.

Für die Berechnung der Input- und Outputkosten tragen Sie im Kästchen über der Tabelle "OUTPUT" im weiß unterlegten Feld "Stoffkosten/Einheit" den Wert an.

Geben Sie in den weißen Feldern auf der Input-Seite die für den Verwendungszweck verbrauchte Menge des untersuchten Stoffs und die Einheit an.

In die Tabelle "OUTPUT" überträgt sich automatisch die Menge des Stoffanteils, die in das Produkt eingeht. Diese entspricht der Inputmenge, wenn Sie noch nicht den Anteil des Abfalls und den betriebsintern verwertbaren Rest angegeben haben.

LINCH BANGAN	ten gracht Unfugen i	Hornig Egned	Dates Lender 2					
					,			1
STOFFFLUS	SMANAGEMENT							
						Annual contenandalance		
ÜBERSICHT	PROZESSE A.J							
		_						
Water Lotan		_			Fratfreed Property & Lowers		100.00.00	tin to
Adventure of			Statutes.		Intelligentes / Loskert		1.89	
					Profilences and and		0.705.000,00	-
Minashakan .			144		Baurbaltungeburtan / Einkale			
					Prostation plaster prest		6,40	
Barmechenage	and the same				Statt at the other states		1.00.000.00	-
Andrews here	F				State of an and and and and and and and		P and another	
					Ant. B State Barrison on Surgestioners		1435	
distant distant d	Frank		Edutorabl		Barentmart der Stadfastalle im Fran	intra Warnersald	138-0040	
					Antol for Recordsorter Ast Trailing	talls in Franklit on Reconciliantes	80.94	*
BAPUT					output			
-	Education and States			10.00				
	Hange	Sec.	Restore in Rese	150		Berry .	Eister).	Restaurie Same
a name	10000	***	433941	180	Mail adverting total, Turiphant		1 m	1.000
				(-)	Part of a Bala	Personal	1.0	M/Tellari
					beindeliden einer Bert	*		
Colorado -	-	- In	1 Martine Contraction	121	Part and Products Normality		to be	Million of Contra
				(= J	Mart solutional	1487		in the second
					Interfactory consultance from		in the	
*******	Werkerings			(Col				
	Phatego	*******	Rarton in Colo	121			COLUMN 1	Rayton in Date
a normal de				(•)	Tellaud Model	1001		1000
					Louisday and a start and		10	
PRAFFICER	Pressor Longener		1	101				
	Reage	Chakada	Earton in Date	122		Hanna -	Eleberty	Revise in Dece
T to down the				[8]	Staff and Shadabi, Normalash			
					Laboration of the later			
PROCESSE	Presses bearings			1 3	-			
-	Hange	Sec.	Renters in Rent	150		Berge	Eisten.	Restoration Server
E Linkson &				181	Dalfassi Fraksis, Kuratati			
					Part and Rold			
					Jetistalitan name them that			
	and a second sec			1 1				



Wenn Sie im weißen Feld die Abfallmenge angeben, reduziert sich daraufhin die Menge die in das Produkt geht, um genau diese Menge. Der betriebsintern verwertbare Rest wird ebenfalls von dem Anteil, der im Produkt verbleibt, abgezogen. Somit erhalten Sie für den betrachteten Verwendungszweck oder Prozess eine gute Übersicht sowohl über die Inputmengen und -kosten als auch über die Mengen und Kosten die im Produkt verbleiben, als Abfall verloren gehen oder als Rest betriebsintern verwertet werden.

Das SFM-Tool liefert Ihnen zudem diverse Kennzahlen. Diese berechnen sich automatisch in dem Kästchen über der "OUTPUT" Tabelle. Dafür sind nur die beiden weißen Felder "Stoffkosten/Einheit" und "Bearbeitungskosten/Einheit" auszufüllen.

In die Tabelle "OUTPUT aus Prozessbetrachtung (Prozesse A1 – 10 bis J1 – 10)" müssen Sie vorerst nichts eintragen. Sie dient zur Kontrolle, wenn im darauf folgenden Schritt die Prozesse weiter untergliedert und die Outputdaten bestimmt werden.

Unter den Tabellen befinden sich noch eine Grafik und ein Kennzahlenfeld. Die Grafik enthält die Abfallmengen für die verschiedenen Verwendungszwecke und Prozesse. Ein weiteres Feld enthält zusätzlich die Abfallkosten, bezogen auf den Einkaufspreis, und den prozentualen Mengenanteil des Abfalls im Verhältnis zum Input. Diese Informationen helfen Ihnen, weitere Verwendungszwecke oder Prozessschritte auszuwählen, die dann im nächsten Schritt näher untersucht werden. So empfiehlt es sich, den Verwendungszweck oder Prozessschritt zuerst zu untersuchen, der den höchsten Materialverlust aufweist. Sie haben die Möglichkeit, alle zehn Verwendungszwecke oder Prozessschritte detailliert zu untersuchen.







Schritt 7: Zur genaueren Untersuchung des Stoffes für einen bestimmten Prozess erfassen Sie die Input- und Outputdaten für den in Schritt 6 festgelegten Prozess.

Für die weitere Betrachtung drücken Sie auf das "Fragezeichen" zwischen der Input- und Output-Tabelle. Sie haben nun die Möglichkeit, den ausgewählten Verwendungszweck in zehn weitere Teilprozesse (Prozesse A1 – 10) zu untergliedern. Tragen Sie dazu in die weiß unterlegten Felder "Teilprozesse benennen" ein. Dabei ist zu beachten, dass die Teilprozesse in dieser Anwendung hintereinander angeordnet sind. D.h. der Stoffanteil. der auf der Outputseite im Produkt oder als Wertstoff nach Abzug des Materialverlustes übrig bleibt, ist Input für den folgenden Teilprozessschritt. Tragen Sie dazu die Abfallmenge und den betriebsintern verwertbaren Rest des jeweiligen Prozesses in das weiße Feld ein. Der Input des darauf folgenden Prozesses wird automatisch berechnet. Die Kosten für die jeweiligen Input- und Outputmengen berechnet das SFM-Tool mit den Kosten, die Sie im Tabellenblatt "Prozesse A - J" in das Feld "Stoffkosten/ Einheit" eingetragen haben.

Aus den errechneten Daten werden mehrere Kennzahlen erzeugt, die beispielsweise das prozentuale Verhältnis zwischen Abfall- und Inputmenge zeigen. Die Grafik zeigt Ihnen den Teilprozess, der für den gewählten Stoff die höchste Abfallmenge erzeugt.

Wählen Sie denjenigen Teilprozess aus, für den der gewählte Stoff den höchsten Einkaufspreis, Entsorgungskosten oder Wertverlust hat. Bei diesem Teilprozess sollten Sie prüfen, ob es Möglichkeiten für Verbesserungsmaßnahmen gibt. Maßnahmen zur Reduzierung des Materialverlusts rechnen sich hier am schnellsten.







Schritt 8: Betrachten Sie den Prozess mit dem höchsten Materialverlust oder Energieverbrauch und den damit verbundenen Energiekosten.

Entwickeln Sie dafür nun Verbesserungsmaßnahmen. Dokumentieren Sie diese Maßnahmen in einem Maßnahmenprogramm (z. B. Umweltprogramm) und definieren Sie Teilschritte, Verantwortlichkeiten und einen Zeitplan zur Umsetzung.

Schritt 9:

Setzen Sie die Verbesserungsmaßnahmen um.

Schritt 10:

Bewerten Sie nach der Umsetzung die Wirksamkeit der Maßnahmen und berechnen Sie mögliche Einsparungen.

Führen Sie im Anschluss (z. B. im Rahmen der jährlichen Umweltprüfung) erneut eine Datenerhebung durch und verfolgen Sie die Prozesse. Wiederholen Sie diesen Vorgang kontinuierlich im Rahmen des UMS. So können Sie Schritt für Schritt Stoffe, Anlagen, Prozesse und Unternehmensbereiche systematisch analysieren.