

1993 724.371.2 d

Erfassung des Energieverbrauchs

Anleitung für den
Beauftragten



Schriftenreihe
RAVEL
INDUSTRIE

Bundesamt für Konjunkturfragen
Bundesamt für Energiewirtschaft
Schweizerischer Energie-Konsumenten-Verband
INFEL Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung

Zusammenfassung

Praktische Erfahrungen mit Energieverbrauchserfassung in zahlreichen Betrieben sind die Grundlage dieser Broschüre. Sie enthält gebrauchsfertige Formblätter zum Fotokopieren, dazu ist eine Tabellenkalkulation für Computer auf Diskette erhältlich. Die Erfassung ist Schritt für Schritt erklärt. Die Resultate dieser Erfassung dienen dem Energiemanagement, der Investitions- und Zukunftsplanung. Diese Schrift besteht aus zwei Teilen: Der «Leitfaden für Industrie und Gewerbe» beleuchtet das Thema aus Sicht des Unternehmens, die «Anleitung für den Beauftragten» enthält praktische Tips zum Ausfüllen der Formblätter.

Impressum

Diese Broschüre erscheint in der Schriftenreihe RAVEL Industrie.

Herausgeber

Bundesamt für Konjunkturfragen, Belpstrasse 53, 3003 Bern

Geschäftsstelle

RAVEL c/o Amstein+Walthert AG, Leutschenbachstrasse 45, 8050 Zürich

Ressortleiter: Daniel Spreng, ETH Zürich

Autoren

Charles Bélaz, COLENCO, Mellingerstrasse 207, 5405 Baden

Alois Huser, INFEL, Lagerstrasse 1, 8021 Zürich

Redaktion und DTP

Christian Bachmann, pcb Pressebüro, Grossmünsterplatz 6, 8001 Zürich

Druck: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern

Copyright: Bundesamt für Konjunkturfragen, 3003 Bern, März 1993

Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt.

Bestellnummer: 724.371.2 d

ISBN 3-905233-34-7

Form. 724.371.2 d 4 93 6000 U 11771

Inhalt

Hinweise zum Gebrauch der Anleitung	2
Strom	3
Formblatt 1	4
Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Strom	5
Heizöl, Treibstoff	9
Formblatt 2	10
Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heizöl und Treibstoff	11
Gas	17
Formblatt 3	18
Erfassung des Gasbezuges	19
Feste Brennstoffe	23
Formblatt 4	24
Erfassung des Bezuges und der Kosten von festen Brennstoffen (Kohle, Koks, Holz usw.)	25
Fernwärme	29
Formblatt 5	30
Erfassung des Bezuges oder der Abgabe von Fernwärme	31
Wasser	35
Formblatt 6	36
Erfassung des Wasserbezuges	37
Energiebezüge	41
Formblatt 7	42
Zusammenfassung der Energiebezüge	43
Energie-Einkaufskosten	45
Formblatt 8	46
Zusammenfassung der Einkaufskosten	47
Energiepreise	49
Formblatt 9	50
Energiepreise	51
Unternehmens- und Energiedaten	53
Formblatt 10	54
Jahreszusammenfassung der Unternehmens- und Energiedaten	55
Grafische Darstellung der Ergebnisse	61
Einheiten und Umrechnungsfaktoren	63
Weiterführende Information	64

Hinweise zum Gebrauch der Anleitung

Diese Formblätter sind als Anregung gedacht.

Sie können auch auf Ihren Betrieb zugeschnittene Erfassungsbögen selber zusammenstellen.

Für jeden Energieträger ein separates Blatt benützen.

Bei der Erfassung von Heizöl und Benzin soll beispielsweise zweimal das Formblatt 2 ausgefüllt werden - je einmal für Heizöl und einmal für Benzin.

Vergleich mit Vorjahreswerten

Abweichungen im Vergleich zu Vorjahreswerten können verschiedene Ursachen haben. Dies zu beurteilen ist nur möglich mit den Kenntnissen einiger Randbedingungen wie Klima (siehe Erfassung von Heizöl), Betriebsleistung, Auslastung (siehe Jahresübersicht) usw.

Berechnungen

Für alle Werte, die sich aus anderen Werten berechnen lassen, sind die Formeln angegeben, sowohl im Klartext als auch mit den entsprechenden Positionen in den Formblättern.

Arbeiten mit dem Computer

Diese Anleitung dient auch bei der Bearbeitung der Energieverbrauchserfassung mit dem Computer. Beim Arbeiten mit Computer sind die Formeln bereits in der vorbereiteten Tabellenkalkulation enthalten. Die entsprechenden Disketten können mit dem beigelegten Gutschein bezogen werden bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale EDMZ in Bern.

Begriffserklärungen

RAVEL gibt ein Industrie-Handbuch heraus, das ebenfalls bei der EDMZ bezogen werden kann. Bestellnummer: 724.370 d

Adresse:

EDMZ

Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale

3000 Bern

Strom

(Formblatt 1)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	4
Masseinheiten	5
Zählerablesungen	5
Energiebezugsangaben auf der Rechnung	5
Blindstrom	6
Totalverbrauch	6
Stromtarife	6
Einkaufskosten	6
Vergleich mit Vorjahr	7

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Strom Jahr:					Firma/Betrieb:					Stromlieferant:				Formblatt 1				
					Zust.Stelle:					Lieferspannung kV:				Blatt Nr.:				
					Vertragl. Leistung kW:													
1 MWh = 1000 kWh M = (C-L)/L•100 % O = (J-N)/N•100 % Q = (K-P)/P•100 %		ENERGIEBEZUG			LEISTUNGS- SPITZE	BLIND- ENERGIE Über- bezug Mvarh	STROMTARIFE				EINKAUFS KOSTEN		VERGLEICH MIT VORJAHR					
HT	NT	Total		Energie HT NT Fr./MWh Fr./MWh			Leistg. /Monat Fr./kW	Gebühren Fr.	Rechnungs- betrag Fr.	ø-Preis Fr./MWh	Energie HT+NT Vorjahr MWh	Diff. %	Rechnung Vorjahr Fr.	Diff. %	ø-Preis Vorjahr Fr./MWh	Diff. %		
MWh	MWh	MWh			kW	Fr./MWh											Fr./MWh	Fr./kW
Pos	MONAT	A	B	C=A+B	D	E	F	G	H	I	J	K=J/C	L	M	N	O	P	Q
1	Januar																	
2	Februar																	
3	März																	
4	1. Quartal																	
5	April																	
6	Mai																	
7	Juni																	
8	2. Quartal																	
9	Juli																	
10	August																	
11	September																	
12	3. Quartal																	
13	Oktober																	
14	November																	
15	Dezember																	
16	4. Quartal																	
17	Jahr																	

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Strom (Formblatt 1)

Masseinheiten

Für alle Berechnungen und Auswertungen wird im Formblatt 1 die Megawattstunde (1 MWh = 1000 kWh) verwendet, da sie zu übersichtlicheren Zahlenwerten führt.

Zählerablesungen

Es empfiehlt sich, die Zähler periodisch abzulesen und den Zählerstand in eine Tabelle einzutragen. Bei diesen Ablesungen kann gleichzeitig der Zustand der elektrischen Installationen grob beurteilt werden. Falls Unklarheiten bei den Interpretation der Zählerangaben bestehen oder falls bei neuen elektronischen Zählern alle sich bietenden Möglichkeiten ausgeschöpft werden sollen, wenden Sie sich an Ihr Elektrizitätswerk.

Energiebezugsangaben auf der Rechnung

In die Spalten A, B, D und E sind die Verbrauchsangaben aus der Rechnung des Elektrizitätswerkes einzutragen:

Spalten A, B, D, E

Spalte	Energiebezug	Einheit
[Spalte A]	Verbrauch im Hochtarif	MWh
[Spalte B]	Verbrauch im Niedertarif	MWh
[Spalte D]	bezogene Spitzenleistung	kW
[Spalte E]	Verbrauch von Blindenergie	Mvarh

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Strom Jahr: <i>1991</i>				Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>		
				Zust.Stelle: <i>/nst.</i>		
1 MWh = 1000 kWh $M = (C-L)/L \cdot 100\%$ $O = (J-N)/N \cdot 100\%$ $Q = (K-P)/P \cdot 100\%$	ENERGIEBEZUG			LEISTUNGS- SPITZE	BLIND- ENERGIE	
	HT	NT	Total		Über- bezug	
	MWh	MWh	MWh	kW	Mvarh	
Pos	MONAT	A	B	C=A+B	D	E
1	Januar	<i>1088</i>	<i>306</i>	<i>1394</i>	<i>3751</i>	—
2	Februar	<i>1032</i>	<i>294</i>	<i>1326</i>	<i>3718</i>	—
3	März	<i>638</i>	<i>326</i>	<i>964</i>	<i>3728</i>	—
4	1. Quartal	<i>2758</i>	<i>926</i>	<i>3684</i>		—
5	April	<i>945</i>	<i>271</i>	<i>1216</i>	<i>3626</i>	—

Blindstrom

Das EW liefert bis zu einem bestimmten Grenzwert den Blindstrom gratis. Es lohnt sich also, den Blindstrom so zu kompensieren, dass der geforderte Maximalwert nicht überschritten wird. Falls dies nicht der Fall ist und das Elektrizitätswerk Blindstrom in Rechnung stellt, soll die Anschaffung einer Kompensationsanlage in Erwägung gezogen oder die bestehende überprüft werden.

Spalte C

Totalverbrauch

Summe der verbrauchten Strommenge im Hoch- und Niedertarif [Spalte C] = [Spalte A] + [Spalte B].

Position C17 kann in die entsprechende Position des EKV-Formulars einbezogen werden.

und	Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>	Stromlieferant: <i>EWZ</i>																																																																		
	Zust.Stelle: <i>/nt.</i>	Lieferspannung kV: <i>16</i>																																																																		
		Vertragl. Leistung kW: <i>4000</i>																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">STROMTARIFE</th> <th colspan="2">EINKAUFSKOSTEN</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Energie</th> <th>Leistg.</th> <th>Gebühren</th> <th>Rechnungs-</th> <th>Ø-Preis</th> </tr> <tr> <th>HT</th> <th>NT</th> <th>/Monat</th> <th></th> <th>betrag</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Fr./MWh</th> <th>Fr./MWh</th> <th>Fr./kW</th> <th>Fr.</th> <th>1000 Fr.</th> <th>Fr./MWh</th> </tr> <tr> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>K=J/C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>95</i></td> <td><i>50</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>500</i></td> <td><i>141</i></td> <td><i>101</i></td> </tr> <tr> <td><i>95</i></td> <td><i>50</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>500</i></td> <td><i>135</i></td> <td><i>102</i></td> </tr> <tr> <td><i>95</i></td> <td><i>50</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>500</i></td> <td><i>99</i></td> <td><i>103</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><i>375</i></td> <td><i>102</i></td> </tr> <tr> <td><i>75</i></td> <td><i>40</i></td> <td><i>6</i></td> <td><i>500</i></td> <td><i>103</i></td> <td><i>85</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><i>116</i></td> <td><i>83</i></td> </tr> </tbody> </table>			STROMTARIFE				EINKAUFSKOSTEN		Energie		Leistg.	Gebühren	Rechnungs-	Ø-Preis	HT	NT	/Monat		betrag		Fr./MWh	Fr./MWh	Fr./kW	Fr.	1000 Fr.	Fr./MWh	F	G	H	I	J	K=J/C	<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>141</i>	<i>101</i>	<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>135</i>	<i>102</i>	<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>99</i>	<i>103</i>					<i>375</i>	<i>102</i>	<i>75</i>	<i>40</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>103</i>	<i>85</i>					<i>116</i>	<i>83</i>
STROMTARIFE				EINKAUFSKOSTEN																																																																
Energie		Leistg.	Gebühren	Rechnungs-	Ø-Preis																																																															
HT	NT	/Monat		betrag																																																																
Fr./MWh	Fr./MWh	Fr./kW	Fr.	1000 Fr.	Fr./MWh																																																															
F	G	H	I	J	K=J/C																																																															
<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>141</i>	<i>101</i>																																																															
<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>135</i>	<i>102</i>																																																															
<i>95</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>99</i>	<i>103</i>																																																															
				<i>375</i>	<i>102</i>																																																															
<i>75</i>	<i>40</i>	<i>6</i>	<i>500</i>	<i>103</i>	<i>85</i>																																																															
				<i>116</i>	<i>83</i>																																																															

Spalten F - I

Stromtarife

Die Tarife sind in Fr./MWh bzw. Fr./kW anzugeben. Für die Umrechnung gilt: 1 Rp./kWh = 10 Fr./MWh.

Einzutragen sind Hochtarif [Spalte F], Niedertarif [Spalte G], Tarif für die Leistungsspitze [Spalte H] sowie verbrauchs-unabhängige Grundgebühren [Spalte I].

Spalten J und K

Einkaufskosten

In der Spalte J ist der Gesamtbetrag der Rechnung des Elektrizitätswerkes für die Verrechnungsperiode einzutragen, bei grösseren Beträgen in 1000-Franken-Einheiten.

Der mittlere Strompreis [Spalte K] pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus dem gesamten Rechnungsbetrag, geteilt durch den Totalverbrauch.

Berechnung:

mittlerer Strompreis

[Spalte K]

= Rechnungsbetrag / Totalverbrauch

= [Spalte J] / [Spalte C]

nlieferant: EWZ			Formblatt 1		
rspannung kV: 16			Blatt Nr.:		
agl. Leistung kW: 4000					
VERGLEICH MIT VORJAHR					
Energie HT+NT Vorjahr MWh	Diff. %	Rechnung Vorjahr 1000 Fr.	Diff. %	ø-Preis Vorjahr Fr./MWh	Diff. %
L	M	N	O	P	Q
1310	6	128	10	98	3
1207	9	119	13	99	3
983	-2	97	2	99	4
3500	5	344	9	99	3
1155	5	95	8	82	3,5
1256	10	102	13	81	2,5

Vergleich mit Vorjahr

Der Gesamtstrombezug, die Gesamtkosten und der Durchschnittspreis werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Der Gesamtstrombezug des Vorjahres [Spalte C des Vorjahresblattes] ist in die Spalte L zu übertragen.

Berechnung:

Gesamtstrombezug-Differenz zum Vorjahr

[Spalte M]

= (Gesamtbezug - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100

= ([Spalte C] - [Spalte L]) / [Spalte L] • 100

Einheit: [%]

Spalte M

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte J des Vorjahresblattes] sind in die Spalte N zu übertragen.

Berechnung:

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte O]

= (Gesamtkosten - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100

= ([Spalte J] - [Spalte N]) / [Spalte N] • 100

Einheit: [%]

Spalte O

	Stromlieferant: EWZ				Formblatt 1	
	Lieferspannung kV: 16				Blatt Nr.:	
	Vertragl. Leistung kW: 4000					
VERGLEICH MIT VORJAHR						
Energie HT+NT	Diff.	Rechnung	Diff.	Ø-Preis	Diff.	
Vorjahr		Vorjahr		Vorjahr		
MWh	%	1000 Fr.	%	Fr./MWh	%	
L	M	N	O	P	Q	
1310	6	128	10	98	3	
1207	9	119	13	99	3	
983	-2	97	2	99	4	
3500	5	344	9	99	3	
1155	5	95	8	82	3,5	
1256	10	102	13	81	2,5	

Der Durchschnittspreis des Vorjahres [Spalte K des Vorjahresblattes] ist in die Spalte P zu übertragen.

Berechnung:

Durchschnittspreis-Differenz zum Vorjahr

[Spalte Q]

$$= (\text{Durchschnittspreis} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte K}] - [\text{Spalte P}]) / [\text{Spalte P}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Spalte Q

Heizöl, Treibstoff

(Formblatt 2)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	10
Art des Stoffes	11
Unterer Heizwert H_u (Energieinhalt eines Brennstoffes)	11
Oberer Heizwert H_o (Brennwert)	11
Masseinheiten	12
Tankinhalt	12
Lieferung	13
Einkaufskosten	13
Mittlerer Preis des eingekauften Energieträgers	13
Verbrauch	14
Mittlerer Verbrauchspreis	14
Kosten	15
Vergleich mit Vorjahr	15
Beurteilung des Verbrauchs	15

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heizöl/ Treibstoff Jahr:			Firma/Betrieb:					Art des Stoffes:					Formblatt 2	
			Zust.Stelle:					Spez. Gewicht:					Blatt Nr.:	
			Lieferant:					Heizwert H _u [GJ/ME]:						
Masseinheit ME = [1000 Liter/Tonnen] F = Mischpreis von Tankinh. u. Einkauf		TANK- INHALT [A ₀ = Stand Vormonat] ME A=A ₀ +B-E	EINKAUF			VERBRAUCH			VERGLEICH MIT VORJAHR					
Pos	MONAT		Menge ME	Rechnungs- betrag Fr.	Ø-Preis Fr./ME	Menge ME	Ø-Preis Fr./ME	Kosten Fr.	Verbrauch Vorjahr ME	Diff. %	Kosten Vorjahr Fr.	Diff. %	Ø-Preis Vorjahr Fr./ME	Diff. %
		B	C	D=C/B	E	F	G=E•F	H	I	J	K	L	M	
1	Januar													
2	Februar													
3	März													
4	1. Quartal													
5	April													
6	Mai													
7	Juni													
8	2. Quartal													
9	Juli													
10	August													
11	September													
12	3. Quartal													
13	Oktober													
14	November													
15	Dezember													
16	4. Quartal													
17	Jahr													

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heizöl und Treibstoff (Formblatt 2)

Art des Stoffes

Für jeden Energieträger ist ein spezielles Formblatt zu benutzen. Im Kopf des Formblattes ist die Art des Stoffes einzutragen wie beispielsweise Heizöl EL oder Benzin.

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heiz l/ Treibstoff Jahr: <i>1991</i>
--

Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>
Zust.Stelle: <i>Inst.</i>
Lieferant: <i>Heizöl AG</i>

Art des Stoffes: <i>Heizöl S</i>	Formblatt 2
Spez. Gewicht: <i>0,98</i>	Blatt Nr.:
Heizwert H_u <i>39,467/1000 l</i>	

Das spezifische Gewicht und der Heizwert können der Umrechnungstabelle (Seite 63) oder dem Lieferschein bzw. der Rechnung entnommen werden.

Unterer Heizwert H_u (Energieinhalt) - Definition

Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung einer Mengeneinheit eines Brennstoffes (kg, m³) frei wird, wenn das bei der Verbrennung gebildete Wasser dampfförmig vorliegt und die Verbrennungsprodukte bis auf die Bezugstemperatur von 25 °C abgekühlt werden. Bei energetischen Berechnungen ist der untere Heizwert zu verwenden.

Oberer Heizwert H_o (Brennwert) - Definition

Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung einer Mengeneinheit eines Brennstoffes (kg, m³) frei wird, wenn das bei der Verbrennung gebildete Wasser flüssig vorliegt und die Verbrennungsprodukte bis auf die Bezugstemperatur von 25 °C abgekühlt werden. Unterer und oberer Heizwert sind um den Wärmeinhalt des im Rauchgas enthaltenen Wasserdampfes verschieden.

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heiz l/ Treibstoff Jahr: 1991	Fir
	Zu
	Lie
Masseinheit ME = 1000 l [1000 Liter/Tonnen] F = Mischpreis von Tankinh. u. Einkauf	

Masseinheiten

Die Masseinheit [1000 Liter oder Tonnen] sollen im Kopf des Formblattes angegeben werden. Bei der Erfassung gilt die hier definierte Masseinheit.

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Heiz l/ Treibstoff Jahr: 1991	Firma/Betrieb:
	Zust.Stelle:
	Lieferant:
TANK- INHALT [A ₀ = Stand Vormonat] ME A=A ₀ +B-E	
120	
90	
69	

Spalte A

Tankinhalt

Hier ist einzutragen, wieviel sich am Stichtag im Tank befindet. Wenn mehrere Tanks vorhanden sind, ist die Summe aller Tanks anzugeben. Der Tankinhalt kann durch einen Füllstandszeiger gemessen oder via Entnahmemessung (siehe unter Verbrauch [Spalte E]) auch berechnet werden:

Tankinhalt

[Spalte A]

= Tankinhalt Vormonat + Lieferung - Verbrauch

= [Spalte A₀] + [Spalte B] - [Spalte E]

Der Lagerhaltung sollte die nötige Beachtung geschenkt werden. So bindet das Lager Kapital, dessen Kosten in die Wirtschaftlichkeitsüberlegungen einbezogen werden sollten. Weiter durchlaufen raffinierte Erdölprodukte einen Alterungsprozess. Die Qualität nimmt somit im Laufe der Zeit ab.

der	Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>	Art des Stoffes:
	Zust.Stelle: <i>/Inst.</i>	Spez. Gewicht:
	Lieferant: <i>Heizöl AG</i>	Heizwert H _U [GJ/ME]:
VERBRAUCH		
Menge	Ø-Preis	Kosten
ME	Fr./ME	Fr.
E	F	G=E•F
<i>40</i>	<i>220</i>	<i>8 800</i>
<i>30</i>	<i>220</i>	<i>6 600</i>
<i>21</i>	<i>220</i>	<i>4 620</i>
<i>91</i>	<i>220</i>	<i>20 020</i>
<i>23</i>	<i>195</i>	<i>4 485</i>
<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Spalte E

Verbrauch

Der Verbrauch lässt sich auf drei Arten ermitteln:

1. Mit Hilfe eines Durchflusszählers
2. Mit Hilfe einer Tankinhaltsanzeige

Berechnung aus der Spalte A und B nach der Formel:

Stand Tankinhalt Vormonat [Spalte A₀] + Lieferung [Spalte B] - Stand Tankinhalt aktueller Monat [Spalte A]

3. Nach der Brennerbetriebszeit (nur wenn nicht modulierend):
Berechnung nach der Formel: Betriebszeit • eingestellter Brennstoffdurchsatz in [l/h]

Die Position E 17 kann in die entsprechende Position des EKV - Formulars eingetragen werden.

Spalte F

Mittlerer Verbrauchspreis

Der mittlere Verbrauchspreis ist ein Mischpreis der Einkaufspreise der verschiedenen Lieferungen, welche den Tankinhalt darstellen.

Berechnung:

Mittlerer Preis

[Spalte F]

$$= \frac{\text{Tankinhalt Vormonat} \cdot \text{mittlerer Preis Vormonat} + \text{Einkaufskosten aktueller Monat}}{\text{Tankinhalt Vormonat} + \text{Einkaufsmenge}}$$

$$= \frac{([\text{Spalte A}_0] \cdot [\text{Spalte F}_0] + [\text{Spalte C}])}{([\text{Spalte A}_0] + [\text{Spalte B}]}$$

Kosten

Spalte G

Die Kosten pro Abrechnungsperiode berechnen sich aus der Verbrauchsmenge und dem mittleren Preis.

Berechnung:

Kosten = Menge • mittlerer Preis

[Spalte G] = [Spalte E] • [Spalte F]

Art des Stoffes: <i>Heizöl S</i>	Formblatt 2				
Spez. Gewicht: <i>0,98</i>	Blatt Nr.:				
Heizwert H _u : <i>39,463/1000 l</i>					
VERGLEICH MIT VORJAHR					
Verbrauch Vorjahr ME	Diff. %	Kosten Vorjahr Fr.	Diff. %	Ø-Preis Vorjahr Fr./ME	Diff. %
H	I	J	K	L	M
<i>45</i>	<i>-11</i>	<i>10800</i>	<i>-19</i>	<i>240</i>	<i>-8</i>

Vergleich mit Vorjahr

Spalten H-M

Die Gesamtverbrauchsmenge, die Gesamtkosten und der Durchschnittspreis werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Beurteilung des Verbrauchs

Der Verbrauch von Brennstoffen für die Raumwärme kann mit den klimatischen Bedingungen verglichen werden. Damit sind Abweichungen von Vormonats- oder Vorjahreswerten realistischer zu beurteilen. Die Anzahl Heizgradtage ist ein Mass für die draussen herrschenden Temperaturverhältnisse. Genauer: Die Anzahl Heizgradtage ist ein Mass für die Differenz von einer gewünschten Raumtemperatur zur Aussentemperatur während einer gewissen Zeitperiode. Je grösser diese Zahl, desto niedriger sind die Tagesmitteltemperaturen und desto höher ist der Bedarf an Heizenergie.

Definition: Die Zahl der Heizgradtage ist die monatliche Summe der täglichen Differenzen zwischen Raumlufttemperatur (20 °C) und der Tagesmitteltemperatur aller Heiztage (Heiztag: Tagesmittel ≤ 12 °C).

Diese Angaben erhält man beispielsweise von der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA).

Adresse:

SMA, Sektion Daten

Postfach

8044 Zürich

Tel. 01/ 256 94 20

Die SMA gibt monatlich einen Witterungsbericht heraus. Er enthält Daten für ungefähr 60 Orte, die über die ganze Schweiz

Unternehmen: Muster & Co AG	Art des Stoffes: Heizöl S	Formblatt 2
Einheit: l/inst.	Spez. Gewicht: 0,98	Blatt Nr.:
Heizöl AG	Heizwert H _u : 39,461/1000 l	

Kosten Fr. G=E•F	VERGLEICH MIT VORJAHR					
	Verbrauch Vorjahr ME	Diff. %	Kosten Vorjahr Fr.	Diff. %	Ø-Preis Vorjahr Fr./ME	Diff. %
	H	I	J	K	L	M
	8 800	45	-11	10 800	-19	240
6 600	33	-9	7 920	-17	240	-8
4 620	24	-13	5 760	-20	240	-8

verteilt sind. Dieser Bericht kann für Fr. 25.— (Preis 1991) im Jahr abonniert werden.

Die Neue Zürcher Zeitung publiziert am 7. Tag jedes Monats einen Wetterbericht mit den Heizgradtagen von Zürich, St. Gallen, Luzern, Bern, Basel, La Chaux de Fonds, Lausanne, Sion, Davos, Samedan und Lugano.

Die Gesamtverbrauchsmenge des Vorjahres [Spalte E des Vorjahresblattes] ist in die Spalte H zu übertragen.

Berechnung:

Spalte I

Gesamtverbrauchs-Differenz zum Vorjahr

[Spalte I]

$$= (\text{Gesamtverbrauch} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte E}] - [\text{Spalte H}]) / [\text{Spalte H}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte G des Vorjahresblattes] sind in die Spalte J zu übertragen.

Berechnung:

Spalte K

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte K]

$$= (\text{Gesamtkosten} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte G}] - [\text{Spalte J}]) / [\text{Spalte J}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Der Durchschnittspreis des Vorjahres [Spalte F des Vorjahresblattes] ist in die Spalte L zu übertragen.

Berechnung:

Spalte M

Durchschnittspreis-Differenz zum Vorjahr

[Spalte M]

$$= (\text{Durchschnittspreis} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte F}] - [\text{Spalte L}]) / [\text{Spalte L}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Gas

(Formblatt 3)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	18
Gasbezug gemäss Zähler	19
Heizwert und Druckkorrekturfaktor	19
Energieverbrauch (oberer und unterer Heizwert)	20
Leistungsspitze	21
Gastarife	21
Einkaufskosten	21
Vergleich mit Vorjahr	22

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Gas Jahr:					Firma/Betrieb:					Gaslieferant:					Formblatt 3						
					Zust.Stelle:					Lieferdruck bar:					Blatt Nr.:						
					Vertragl. Leistung kW:																
1 MWh = 1000 kWh O= (D-N)/N•100 % Q= (K-P)/P•100 % S= (L-R)/R•100 %		ENERGIEBEZUG			ENERGIE- VERBRAUCH		LEISTUNGS- SPITZE		GASTARIFE			EINKAUFSKOSTEN			VERGLEICH MIT VORJAHR						
Pos	MONAT	Gasbezug (Zähler)	Heizwert H ₀	Korrek- tur- faktor	H ₀ MWh H ₀	H _u MWh H _u	m ³ /h	kW H ₀	Energie H ₀ Fr./MWh	Leistung H ₀ Fr./kW	Gebühren Fr.	Rechngs- betrag Fr.	ø-Preis Fr./MWh H ₀	H _u	Energie Vorjahr MWh H ₀	Diff. %	Rechnung Vorjahr Fr.	Diff. %	ø-Preis Vorjahr H ₀ Fr./MWh	Diff. %	
		A	B	C	D=A•B•C	E=0,9•D	F	G=F•B	H	I	J	K	L=K/D	M=K/E	N	O	P	Q	R	S	
1	Januar																				
2	Februar																				
3	März																				
4	1. Quartal																				
5	April																				
6	Mai																				
7	Juni																				
8	2. Quartal																				
9	Juli																				
10	August																				
11	September																				
12	3. Quartal																				
13	Oktober																				
14	November																				
15	Dezember																				
16	4. Quartal																				
17	Jahr																				

Erfassung des Gasbezuges (Formblatt 3)

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Gas Jahr: <i>1991</i>		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>		
		Zust.Stelle: <i>/nst.</i>		
1 MWh = 1000 kWh		ENERGIEBEZUG		
O= (D-N)/N•100 %	Gasbezug	Heizwert	Korrektur-	
Q= (K-P)/P•100 %	(Zähler)	H ₀	faktor	
S= (L-R)/R•100 %	1000m ³	kWh/m ³		
Pos	MONAT	A	B	C
1	Januar	<i>71,7</i>	<i>12,4</i>	<i>0,99</i>
2	Februar	<i>90</i>	<i>12,4</i>	<i>/</i>
3	März	<i>80</i>	<i>12,4</i>	<i>/</i>
4	1. Quartal	<i>241</i>	<i>12,4</i>	
5	April	<i>76</i>	<i>12,4</i>	<i>/</i>

Gasbezug gemäss Zähler

Es empfiehlt sich, die Zähler monatlich abzulesen und den Zählerstand in eine separate Tabelle einzutragen. Der Gaszähler registriert die durchströmende Gasmenge in m³ oder Liter. Für die in einem sogenannten Betriebskubikmeter enthaltene Gasmenge sind die Temperatur, der Druck und der Feuchtigkeitsgehalt des Gases massgebend. Beim sogenannten Normal- oder Normkubikmeter befindet sich das Gas unter einem absoluten Druck von 1013 mbar, einer Temperatur von 0 °C und in trockenem Zustand.

In die Spalte A kann auch der Verbrauch gemäss Rechnung des Gaslieferanten eingetragen werden, falls der Lieferant die Mengenangaben in m³ (Normalkubikmeter oder Betriebskubikmeter) angibt.

Die Position A 17 kann in die entsprechende Position des EKV - Formulars eingetragen werden.

Spalte A

Heizwert und Korrekturfaktor

Die Mengenangaben müssen zur Umrechnung in den Energiebezug (MWh) mit einem mittleren oberen Heizwert und einem Korrekturfaktor multipliziert werden. Der Korrekturfaktor dient zur Umrechnung von Betriebskubikmetern auf Normalkubikmeter, falls die Heizwertangabe sich auf Normalkubikmeter bezieht. Heizwert und Korrekturfaktor können der Gasrechnung entnommen werden.

Spalten B und C

Energieverbrauchs und Gas	Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>						Gaslieferant:		
	Zust.Stelle: <i>/nst.</i>						Lieferdruck bar:		
							Vertragl. Leistung kW:		
ENERGIE- VERBRAUCH		LEISTUNGS- SPITZE		GASTARIFE			EINKAUFSKOSTEN		
H _o MWh H _o	H _u MWh H _u	m ³ /h	kW H _o	Energie H _o Fr./MWh	Leistung H _o Fr./kW	Gebühren Fr.	Rechnungs- betrag 1000 Fr.	Ø-Preis Fr./MWh	
D=A•B•C	E=0,9•D	F	G=F•B	H	I	J	K	L=K/D	M=K/E
<i>880</i>	<i>792</i>	<i>121</i>	<i>1500</i>	<i>28,5</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>35</i>
<i>1116</i>	<i>1004</i>	<i>141</i>	<i>1750</i>	<i>28,5</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>35</i>	<i>31</i>	<i>35</i>
<i>992</i>	<i>890</i>	<i>117</i>	<i>1450</i>	<i>28,5</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>31</i>	<i>31</i>	<i>35</i>
<i>2988</i>	<i>2686</i>						<i>94</i>	<i>32</i>	<i>35</i>
<i>942</i>	<i>848</i>	<i>77</i>	<i>950</i>	<i>28,5</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>29</i>	<i>31</i>	<i>34</i>
<i>317</i>	<i>285</i>	<i>66</i>	<i>800</i>	<i>28,5</i>	<i>2</i>	<i>150</i>	<i>11</i>	<i>35</i>	<i>39</i>

Spalten D und E

Energieverbrauch (oberer und unterer Heizwert)

Hier ist der Verbrauch gemäss Rechnung des Gaslieferanten einzutragen. Die Energiemenge [MWh] entspricht meist dem oberen Heizwert des Gases [Spalte D] (Definition des Heizwertes siehe Seite 11).

Der Energieverbrauch kann auch aus dem Gasbezug gemäss Zähler mit Hilfe des mittleren Heizwertes H_o und dem mittleren Korrekturfaktor berechnet werden.

Berechnung:

Energieverbrauch (oberer Heizwert)

[Spalte D]

$$= \text{Gasmenge} \cdot \text{mittlerer Heizwert } H_o \cdot \text{mittlerer Korrekturfaktor}$$

$$= [\text{Spalte A}] \cdot [\text{Spalte B}] \cdot [\text{Spalte C}]$$

Einheit: [MWh]

Für den Vergleich mit den anderen Energieträgern muss aber der Verbrauch gemäss dem **unteren** Heizwert herangezogen werden [Spalte E]. Die Berechnung des Verbrauchs nach dem unteren Heizwert unterscheidet sich um einen Faktor 0.9 vom oberen Heizwert. Berechnung:

Energieverbrauch (unterer Heizwert)

[Spalte E]

$$= \text{Energieverbrauch (oberer Heizwert)} \cdot 0,9$$

$$= [\text{Spalte D}] \cdot 0,9$$

Einheit: [MWh]

Leistungsspitze

Der Leistungsbezug kann auf zwei Arten verrechnet werden:

- a) bezüglich einer fest abonnierten Leistung (z.B. installierte Kesselleistung), oder
- b) nach Messung des effektiven Verbrauchs (Stundenmittel oder 24-Stunden-Mittel).

Näheres ist dem jeweiligen Liefervertrag zu entnehmen.

In der Spalte G kann die Leistungsangabe in kW (oberer Heizwert) angegeben werden.

Berechnung:

Leistungsspitze (oberer Heizwert)

[Spalte G]

= Leistungsspitze • mittlerer Heizwert H_o • mittlerer Korrekturfaktor

= [Spalte F] • [Spalte B] • [Spalte C]

Einheit: [kW]

Spalten F und G**Gastarife**

Die Bezugseinheit der Gastarife ist kWh.

Zu beachten ist, dass die Tarife für den oberen Heizwert gelten.

Die Tarife sind in Fr./MWh bzw. Fr./kW anzugeben. Für die Umrechnung gilt: 1 Rp./kWh = 10 Fr./MWh.

Einzutragen sind der Tarif für die Energie bezogen auf den Heizwert H_o [Spalte H], der Tarif für die Leistungsspitze bezogen auf H_o [Spalte I] sowie verbrauchsunabhängige Grundgebühren [Spalte J].

Spalten H - J**Einkaufskosten**

In der Kolonne K ist der Gesamtbetrag der Rechnung des Gaslieferanten für die Verrechnungsperiode einzutragen.

Der mittlere Gaspreis [Spalte L] pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus dem gesamten Rechnungsbetrag, geteilt durch den Totalverbrauch bezogen auf die Heizwerte H_o und H_u .

Berechnung:

mittlerer Gaspreis H_o

[Spalte L]

= Rechnungsbetrag / Totalverbrauch H_o

= [Spalte K] / [Spalte D]

mittlerer Gaspreis H_u

[Spalte M]

= Rechnungsbetrag / Totalverbrauch H_u

= [Spalte K] / [Spalte E]

Spalten K - M

Muster & Co AG	Gaslieferant: Gaswerk AG	Formblatt 3			
	Lieferdruck bar:	Blatt Nr.:			
st.	Vertragl. Leistung kW: 3000				
VERGLEICH MIT VORJAHR					
Energie	Diff.	Rechnung	Diff.	Ø-Preis	Diff.
Vorjahr		Vorjahr		Vorjahr H ₀	
MWh H ₀	%	1000 Fr.	%	Fr./MWh	%
N	O	P	Q	R	S
910	-3	27	4	30	6,6
1150	-3	35	0	30	3,3
1020	-3	31	0	30	3,3
3080	-3	92	2	30	3,3

Spalten N - S

Vergleich mit Vorjahr

Zu Beurteilung des Verbrauchs für die Raumwärme ist die Anzahl Heizgradtage zu beachten (Berechnung siehe unter Erfassung des Heizöls, Formblatt 2, Seite 15f.)

Der Gesamtbezug, die Gesamtkosten und der Durchschnittspreis werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Dazu ist der Gesamtbezug des Vorjahres [Spalte D des Vorjahresblattes] in die Spalte N zu übertragen.

Berechnung:

Spalte O

Gesamtbezug-Differenz zum Vorjahr

[Spalte O]

$$= (\text{Gesamtbezug} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte D}] - [\text{Spalte N}]) / [\text{Spalte N}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte K des Vorjahresblattes] sind in die Spalte P zu übertragen.

Berechnung:

Spalte Q

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte Q]

$$= (\text{Gesamtkosten} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte K}] - [\text{Spalte P}]) / [\text{Spalte P}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Der Durchschnittspreis des Vorjahres [Spalte L des Vorjahresblattes] ist in die Spalte R zu übertragen.

Berechnung:

Spalte S

Durchschnittspreis-Differenz zum Vorjahr

[Spalte S]

$$= (\text{Durchschnittspreis} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte L}] - [\text{Spalte R}]) / [\text{Spalte R}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Feste Brennstoffe

(Formblatt 4)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	24
Art des Stoffes	25
Masseinheiten	25
Lagerbestand	25
Lieferung	26
Einkaufskosten	26
Mittlerer Preis des eingekauften Energieträgers	26
Verbrauch	26
Unterer Heizwert H_u	26
Mittlerer Verbrauchspreis	26
Kosten	27
Vergleich mit Vorjahr	27
Beurteilung des Verbrauchs	27

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von festen Brennstoffen (Kohle, Koks, Holz etc.)		Firma/Betrieb:							Art des Brennstoffes:				Formblatt 4		
		Zust.Stelle:							Lieferant:				Blatt Nr.:		
Masseinheit ME = [Tonnen, m³] G = Mischpreis von Lagerbest. u. Einkauf		LAGER-BESTAND [A ₀ = Stand Vormonat] ME	EINKAUF			VERBRAUCH				VERGLEICH MIT VORJAHR					
			Menge	Rechnungs- betrag	ø-Preis	Menge	Heizwert H _u	ø-Preis	Kosten	Verbrauch Vorjahr	Diff.	Kosten Vorjahr	Diff.	ø-Preis Vorjahr	Diff.
		ME	ME	Fr.	Fr./ME	ME	MWh/ME	Fr./ME	Fr.	ME	%	Fr.	%	Fr./ME	%
Pos	MONAT	A=A ₀ +B-E	B	C	D=C/B	E	F	G	H=E•G	I	J	K	L	M	N
1	Januar														
2	Februar														
3	März														
4	1. Quartal														
5	April														
6	Mai														
7	Juni														
8	2. Quartal														
9	Juli														
10	August														
11	September														
12	3. Quartal														
13	Oktober														
14	November														
15	Dezember														
16	4. Quartal														
17	Jahr														

Erfassung des Bezuges und der Kosten von festen Brennstoffen (Kohle, Koks, Holz usw.) (Formblatt 4)

Art des Stoffes

Für jeden Energieträger ist ein spezielles Formblatt zu benutzen.
Im Kopf des Formblattes ist die Art des Stoffes einzutragen wie
beispielsweise Kohle oder Holz.

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von festen Brennstoffen (Kohle, Koks, Holz etc.) Jahr: <i>1991</i>		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co</i> Zust.Stelle: <i>/nst.</i>
Masseinheit ME = <i>Tonnen</i> [Tonnen, m ³] G = Mischpreis von Lagerbest. u. Einkauf	LAGER- BESTAND [A ₀ = Stand Vormonat] ME	
Pos	MONAT	A=A ₀ +B-E
1	Januar	<i>9,7</i>
2	Februar	<i>8,8</i>
3	März	<i>18,3</i>

Masseinheiten

Die Masseinheit [Tonnen oder m³] soll im Kopf des Formblattes
angegeben werden. Bei der Erfassung gilt die hier definierte
Masseinheit.

Lagerbestand

Hier ist einzutragen, wieviel sich am Stichtag im Lager befindet.
Wenn mehrere Lager vorhanden sind, ist die Summe aller Lager
anzugeben.

Berechnung:

Lagerbestand

[Spalte A]

= Lagerbestand Vormonat + Lieferung - Verbrauch

= [Spalte A₀] + [Spalte B] - [Spalte E]

Der Lagerhaltung sollte die nötige Beachtung geschenkt werden.
So bindet das Lager Kapital, dessen Kosten in die Wirtschaftlich-
keitsüberlegungen einbezogen werden sollten.

Spalte A

s Verbrauchs und der Kosten von			Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>			
toffen (Kohle, Koks, Holz etc.)			Zust.Stelle: <i>/mt.</i>			
EINKAUF			VERBRAUCH			
Menge	Rechnungs- betrag	ø-Preis	Menge	Heizwert H _u	ø-Preis	Kosten
ME	Fr.	Fr./ME	ME	MWh/ME	Fr./ME	Fr.
B	C	D=C/B	E	F	G	H=E•G
<i>10</i>	<i>5000</i>	<i>500</i>	<i>1,3</i>	<i>8,1</i>	<i>500</i>	<i>650</i>
			<i>0,9</i>	<i>8,1</i>	<i>500</i>	<i>450</i>
			<i>0,5</i>	<i>8,1</i>	<i>500</i>	<i>250</i>
<i>10</i>	<i>5000</i>	<i>500</i>	<i>2,7</i>	<i>8,1</i>	<i>500</i>	<i>1350</i>

Spalte B **Lieferung**
 Liefermengen in den Originaleinheiten, wie sie der Lieferant verrechnet, angeben.

Spalte C **Einkaufskosten**
 Hier wird der Rechnungsbetrag der Lieferung in Fr. angegeben.

Spalte D **Mittlerer Preis des eingekauften Energieträgers**
 Bei einer Lieferung wird hier der Preis pro Mengeneinheit eingetragen.

Spalte E **Verbrauch**
 Der Verbrauch wird durch Wägen der dem Lager entnommenen Mengen bestimmt.
 Die Position E 17 kann in die entsprechende Position des EKV - Formulars eingetragen werden.

Spalte F **Unterer Heizwert H_u**
 Der untere Heizwert H_u kann aus der Umrechnungstabelle (siehe Seite 63) oder aus dem Lieferschein beziehungsweise der Rechnung entnommen werden (Definition des Heizwertes siehe Formblatt 2, Seite 11).

Spalte G **Mittlerer Verbrauchspreis**
 Der mittlere Verbrauchspreis ist ein Mischpreis der Einkaufspreise der verschiedenen Lieferungen, welche den Lagerbestand darstellen.

	Art des Brennstoffes: <i>Steinkohle</i>		Formblatt 4		
	Lieferant: <i>Kohle AG</i>		Blatt Nr.:		
VERGLEICH MIT VORJAHR					
Verbrauch	Diff.	Kosten	Diff.	Ø-Preis	Diff.
Vorjahr		Vorjahr		Vorjahr	
ME	%	Fr.	%	Fr./ME	%
I	J	K	L	M	N
<i>1,0</i>	<i>30</i>	<i>550</i>	<i>18</i>	<i>550</i>	<i>-9</i>
<i>0,8</i>	<i>12,5</i>	<i>440</i>	<i>2</i>	<i>550</i>	<i>-9</i>
<i>0,6</i>	<i>-16</i>	<i>330</i>	<i>-24</i>	<i>550</i>	<i>-9</i>
<i>2,4</i>	<i>12,5</i>	<i>1320</i>	<i>2</i>	<i>550</i>	<i>-9</i>

Berechnung:

Mittlerer Preis

[Spalte G]

$$= (\text{Lagerbestand Vormonat} \cdot \text{mittlerer Preis Vormonat} + \text{Einkaufskosten aktueller Monat}) / (\text{Lagerbestand Vormonat} + \text{Einkaufsmenge})$$

$$= ([\text{Spalte } A_0] \cdot [\text{Spalte } G_0] + [\text{Spalte } C]) / ([\text{Spalte } A_0] + [\text{Spalte } B])$$

Kosten

Spalte H

Die Kosten pro Abrechnungsperiode berechnen sich aus der Verbrauchsmenge und dem mittleren Preis.

Berechnung:

$$\text{Kosten} = \text{Menge} \cdot \text{mittlerer Preis}$$

$$[\text{Spalte H}] = [\text{Spalte E}] \cdot [\text{Spalte G}]$$

Vergleich mit Vorjahr

Spalten I - N

Die Gesamtverbrauchsmenge, die Gesamtkosten und der Durchschnittspreis werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Beurteilung des Verbrauchs

Der Verbrauch von Brennstoffen für die Raumwärme kann mit den klimatischen Bedingungen verglichen werden. Damit sind Abweichungen von Vormonats- oder Vorjahreswerten realistischer zu beurteilen (siehe Seite 15f.).

Die Gesamtverbrauchsmenge des Vorjahres [Spalte E des Vorjahresblattes] ist in die Spalte I zu übertragen.

Spalte J

Berechnung:
Gesamtverbrauch-Differenz zum Vorjahr
[Spalte J]
= (Gesamtverbrauch - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100
= ([Spalte E] - [Spalte I]) / [Spalte I] • 100
Einheit: [%]

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte H des Vorjahresblattes] sind in die Spalte K zu übertragen.

Spalte L

Berechnung:
Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr
[Spalte L]
= (Gesamtkosten - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100
= ([Spalte H] - [Spalte K]) / [Spalte K] • 100
Einheit: [%]

Der Durchschnittspreis des Vorjahres [Spalte G des Vorjahresblattes] ist in die Spalte M zu übertragen.

Spalte N

Berechnung:
Durchschnittspreis-Differenz zum Vorjahr
[Spalte N]
= (Durchschnittspreis - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100
= ([Spalte G] - [Spalte M]) / [Spalte M] • 100
Einheit: [%]

Fernwärme

(Formblatt 5)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	30
Zählerablesungen	31
Energiebezug/-abgabe	31
Fernwärmetarife	32
Einkaufskosten	32
Vergleich mit Vorjahr	33

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Fernwärme				Firma/Betrieb:				Fernwärmelieferant/ -abnehmer:				Formblatt 5			
				Zust. Stelle:				Vertragl. Leistung kW:				Blatt Nr.:			
Jahr:				FERNWÄRMETARIFE				EINKAUFSKOSTEN / VERKAUFSERTRAG				VERGLEICH MIT VORJAHR			
1 MWh = 1000 kWh H = (A-G)/G*100 % J = (E-I)/I*100 % L = (F-K)/K*100 %		ENERGIE- BEZUG/ ABGABE	FERNWÄRMETARIFE			EINKAUFSKOSTEN / VERKAUFSERTRAG		VERGLEICH MIT VORJAHR							
		MWh	Energie Fr./MWh	Leistung Fr./kW	Gebühren Fr.	Rechnungs- betrag Fr.	Ø-Preis Fr./MWh	Energie Vorjahr MWh	Diff. %	Rechnung Vorjahr Fr.	Diff. %	Ø-Preis Vorjahr Fr./MWh	Diff. %		
Pos	MONAT	A	B	C	D	E	F=E/A	G	H	I	J	K	L		
1	Januar														
2	Februar														
3	März														
4	1. Quartal														
5	April														
6	Mai														
7	Juni														
8	2. Quartal														
9	Juli														
10	August														
11	September														
12	3. Quartal														
13	Oktober														
14	November														
15	Dezember														
16	4. Quartal														
17	Jahr														

Erfassung des Bezuges oder der Abgabe von Fernwärme (Formblatt 5)

Dieses Erfassungsblatt lässt sich sowohl für eine Firma mit Fernwärmebezug wie auch für eine mit Fernwärmeabgabe benutzen.

Zählerablesungen

Es empfiehlt sich, die Zähler periodisch abzulesen und den Zählerstand in eine separate Tabelle einzutragen. Dabei lässt sich der Zustand der Übergabestationen gut kontrollieren. Die Ablesungen können zum Beispiel auch in kürzeren Abständen erfolgen als die Ablesung des Fernwärmelieferanten.

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Fernwärme Jahr: <i>1991</i>		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co</i>
		Zust. Stelle: <i>/nst.</i>
1 MWh = 1000 kWh $H = (A-G)/G \cdot 100 \%$ $J = (E-I)/I \cdot 100 \%$ $L = (F-K)/K \cdot 100 \%$	ENERGIE- BEZUG/ ABGABE	MWh
Pos	MONAT	A
1	Januar	<i>37</i>
2	Februar	<i>27</i>
3	März	<i>15</i>
4	1. Quartal	<i>79</i>
5	April	

Energiebezug/ -abgabe

Hier ist der Energiebezug gemäss der Rechnung des Lieferanten einzutragen.

Bei Energieabgabe berechnet sich die Energiemenge nach der Formel:

Verbrauch

$$= \text{Zählerstand aktueller Monat} - \text{Zählerstand Vormonat}$$

Einheit: MWh

Die Position A 17 kann in die entsprechende Position im EKV - Formular eingetragen werden.

Spalte A

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten Fernwärme 1991	Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>			
	Zust. Stelle: <i>/inst.</i>			
FERNWÄRMETARIFE			EINKAUFSKOSTEN / VERKAUFSETRAG	
Energie	Leistung	Gebühren	Rechnungs- betrag	ø-Preis
Fr./MWh	Fr./kW	Fr.	Fr.	Fr./MWh
B	C	D	E	F=E/A
<i>58</i>	<i>4</i>	<i>50</i>	<i>2600</i>	<i>70</i>
<i>58</i>	<i>4</i>	<i>50</i>	<i>2000</i>	<i>74</i>
<i>58</i>	<i>4</i>	<i>50</i>	<i>1320</i>	<i>88</i>
			<i>5920</i>	<i>75</i>

Spalten B - D

Fernwärmetarife

Die Tarife sind in Fr./MWh bzw. in Fr./kW anzugeben. Für die Umrechnung gilt: 1 Rp./kWh = 10 Fr./MWh. Einzutragen sind Arbeitspreis [Spalte B], Leistungspreis bezogen auf die abonnierte Leistung bzw. bezogene Leistung [Spalte C] und die verbrauchs-unabhängigen Gebühren [Spalte D].

Spalten E und F

Einkaufskosten

In der Spalte E ist der Gesamtbetrag der Rechnung des Fernwärmelieferanten für die Verrechnungsperiode einzutragen. Der mittlere Fernwärmepreis [Spalte F] pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus dem gesamten Rechnungsbetrag, geteilt durch den Totalverbrauch.

Berechnung:

mittlerer Fernwärmepreis

[Spalte F]

= Rechnungsbetrag / Totalverbrauch

= [Spalte E] / [Spalte A]

Fernwärmelieferant/ -abnehmer: <i>Fernwärme AG</i>			Formblatt 5		
Vertragl. Leistung kW: <i>100</i>			Blatt Nr.:		
VERGLEICH MIT VORJAHR					
Energie Vorjahr MWh	Diff. %	Rechnung Vorjahr Fr.	Diff. %	ø-Preis Vorjahr Fr./MWh	Diff. %
G	H	I	J	K	L
<i>38,5</i>	<i>-4</i>	<i>2650</i>	<i>-2</i>	<i>69</i>	<i>1,5</i>
<i>26,2</i>	<i>3</i>	<i>1900</i>	<i>5</i>	<i>73</i>	<i>1,4</i>
<i>16</i>	<i>-6</i>	<i>1400</i>	<i>-6</i>	<i>87</i>	<i>1,1</i>
<i>80,7</i>	<i>-2</i>	<i>5950</i>	<i>-0,5</i>	<i>74</i>	<i>1,4</i>

Vergleich mit Vorjahr

Zu Beurteilung des Verbrauchs für die Raumwärme ist die Anzahl Heizgradtage zu beachten (Berechnung siehe Erfassung des Heizöls, Formblatt 2).

Der Gesamtbezug, die Gesamtkosten und der Durchschnittspreis werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Der Gesamtbezug des Vorjahres [Spalte A des Vorjahresblattes] ist in die Spalte G zu übertragen.

Berechnung:

Gesamtbezug-Differenz zum Vorjahr

[Spalte H]

$$= (\text{Gesamtbezug} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte A}] - [\text{Spalte G}]) / [\text{Spalte G}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Spalte H

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte E des Vorjahresblattes] sind in die Spalte I zu übertragen.

Berechnung:

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte J]

$$= (\text{Gesamtkosten} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte E}] - [\text{Spalte I}]) / [\text{Spalte I}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Spalte J

Der Durchschnittspreis des Vorjahres [Spalte F des Vorjahresblattes] ist in die Spalte K zu übertragen.

Berechnung:

Spalte L

Durchschnittspreis-Differenz zum Vorjahr

[Spalte L]

$$= (\text{Durchschnittspreis} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte F}] - [\text{Spalte K}]) / [\text{Spalte K}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Wasser

(Formblatt 6)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	36
Verbrauch Trinkwasser	37
Verbrauch Brauchwasser	37
Totalbezug	37
Bezugspreis	37
Gebühren	38
Rechnungsbetrag Wasser	38
Mittlerer Bezugspreis	38
Abwasserabgabe	38
Abgabepreis	38
Abwassergebühren	38
Rechnungsbetrag Abwasser	38
Mittlerer Abgabepreis Abwasser	39
Totalkosten	39
Vergleich mit Vorjahr	40

Erfassung des Wasserbezuges (Formblatt 6)

Erfassung des Verbrauchs und der Kosten von Wasser Jahr: 1991				Firma/Betrieb: Muster & Co AG				
				Zust. Stelle: Inst.				
1 m ³ = 1000 Liter		WASSERBEZUG						
		Menge			Kosten			
P = (C-O)/O•100 %	Trink-	Brauch-	Total-	Bezugs-	Gebühren	Rechnungs-	Ø-Preis	
R = (H-Q)/Q•100 %	wasser	wasser	bezug	preis		betrag	Bezug	
T = (M-S)/S•100 %	m ³	m ³	m ³	Fr./m ³	Fr.	Fr.	Fr./m ³	
Pos	MONAT	A	B	C=A+B	D	E	F=C•D+E	G=F/C
1	Januar	2450	60300	62750	2,7	100	1794	2,9
2	Februar	2190	62500	64690	2,7	100	1850	2,8
3	März	2800	68700	71500	2,7	100	2030	2,8
4	1. Quartal	7440	191500	198940	2,7	300	5671	2,8

Verbrauch Trinkwasser

Spalte A

Hier soll der Trinkwasserbezug nach der Rechnung des Wasser-
versorgungsunternehmens angegeben werden.

Falls Wasser von eigenen Quellen bezogen wird, sind für die
Berechnung die Zählerstände zu benützen.

Einheit: [m³]

Verbrauch Brauchwasser

Spalte B

Hier soll der Brauchwasserbezug nach den Zählerstandsablesungen
angegeben werden. Berechnung:

Verbrauch

= Zählerstand aktueller Monat - Zählerstand Vormonat

Einheit: [m³]

Totalbezug

Spalte C

Berechnung:

Verbrauch

[Spalte C]

= Trinkwasserverbrauch + Brauchwasserverbrauch

= [Spalte A] + [Spalte B]

Einheit: [m³]

Bezugspreis

Spalte D

Einzutragen ist der Preis gemäss Rechnung des Wasserlieferanten
in Fr. oder Rp. pro m³.

Spalte E	Gebühren Einzutragen sind die Gebühren gemäss Rechnung des Wasserlieferanten in Fr.
Spalte F	Rechnungsbetrag Wasser Einzutragen ist der Rechnungsbetrag des Lieferanten. Der Wert kann auch berechnet werden: Rechnungsbetrag [Spalte F] = Totalbezug • Bezugspreis + Gebühren = [Spalte C] • [Spalte D] + [Spalte E] Einheit: [Fr.]
Spalte G	Mittlerer Bezugspreis Der mittlere Bezugspreis pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus dem gesamten Rechnungsbetrag, geteilt durch den Totalverbrauch. Berechnung: mittlerer Bezugspreis [Spalte G] = Rechnungsbetrag / Totalbezug = [Spalte F] / [Spalte C] Einheit: [Fr./m ³ oder Rp./m ³]
Spalte H	Abwasserabgabe Berechnung: Abgabe [Spalte H] = Zählerstand aktueller Monat - Zählerstand Vormonat = [Spalte H aktueller Monat] - [Spalte H Vormonat] Einheit: [m ³]
Spalte I	Abgabepreis Einzutragen ist der Preis gemäss Rechnung des Betreibers der Abwasserreinigungsanlage in Fr. pro m ³ oder Rp. pro m ³ .
Spalte J	Abwassergebühren Einzutragen sind die Gebühren gemäss Rechnung des Betreibers der Abwasserreinigungsanlage in Fr.
Spalte K	Rechnungsbetrag Abwasser Einzutragen ist der Rechnungsbetrag des Abnehmers. Der Wert kann auch berechnet werden: Rechnungsbetrag [Spalte K] = Abwassermenge • Abgabepreis + Gebühren = [Spalte H] • [Spalte I] + [Spalte J] Einheit: [Fr.]

Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>		Wasserlieferant: <i>Wasserwerk</i>		Formblatt 6		
Le: <i>/nst.</i>		Lieferdruck bar:		Blatt Nr.:		
		Vertragl. Leistung m ³ :				
ABWASSERABGABE					TOTAL-KOSTEN	
Menge	Kosten				Rechnung	Ø-Preis
Abwasser	Abgabe-	Abwasser-	Rechnungs-	Ø-Preis	Total	Total
m ³	preis	gebühren	betrag	Abgabe	Fr.	Fr./m ³
H	I	J	K=H•I+J	L=K/H	M=F+K	N=M/C
<i>6250</i>	<i>0,6</i>	<i>200</i>	<i>3950</i>	<i>0,63</i>	<i>5744</i>	<i>9,1</i>
<i>6400</i>	<i>0,6</i>	<i>200</i>	<i>4050</i>	<i>0,63</i>	<i>5896</i>	<i>9,1</i>
<i>7300</i>	<i>0,6</i>	<i>200</i>	<i>4580</i>	<i>0,63</i>	<i>6610</i>	<i>9,1</i>
<i>19950</i>	<i>0,6</i>	<i>600</i>	<i>12680</i>	<i>0,63</i>	<i>18250</i>	<i>9,1</i>

Mittlerer Abgabepreis Abwasser

Spalte L

Der mittlere Abgabepreis pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus dem gesamten Rechnungsbetrag, geteilt durch die Abwassermenge.

Berechnung:

mittlerer Abgabepreis

= Rechnungsbetrag / Abwassermenge

= [Spalte K] / [Spalte H]

Einheit: [Fr./m³ oder Rp./m³]

Totalkosten

Spalten M und N

In der Spalte M sind die Gesamtkosten einzutragen.

Berechnung:

Totalkosten

[Spalte M]

= Rechnungsbetrag Bezug + Rechnungsbetrag Abgabe

= [Spalte F] + [Spalte K]

Einheit: [Fr.]

Der mittlere Preis pro Abrechnungsperiode berechnet sich aus den Totalkosten, geteilt durch die Wasserbezugsmenge.

Berechnung:

Mittlerer Preis

[Spalte N]

= Totalkosten / Wasserbezugsmenge

= [Spalte M] / [Spalte C]

Einheit: [Fr. oder Rp./m³]

Betreiber: <i>Muster & Co AG</i>	Wasserlieferant: <i>Wasserwerk</i>				Formblatt 6	
	Lieferdruck bar:				Blatt Nr.:	
Bezeichnung: <i>/inst.</i>	Vertragl. Leistung m ³ :					
VERGLEICH MIT VORJAHR						
Wasser		Abwasser		Rechnung		
Totalbezug	Diff.	Menge	Diff.	Total	Diff.	
Vorjahr		Vorjahr		Vorjahr		
m ³	%	m ³	%	Fr.	%	
O	P	Q	R	S	T	
<i>58500</i>	<i>7</i>	<i>6150</i>	<i>1,6</i>	<i>5100</i>	<i>12,6</i>	
<i>61000</i>	<i>6</i>	<i>6300</i>	<i>1,6</i>	<i>5350</i>	<i>10,2</i>	
<i>69300</i>	<i>3</i>	<i>7200</i>	<i>1,4</i>	<i>6150</i>	<i>7,5</i>	
<i>188800</i>	<i>5</i>	<i>19650</i>	<i>1,5</i>	<i>16600</i>	<i>9,9</i>	

Spalten O - T

Vergleich mit Vorjahr

Der Gesamtwasserbezug, die Abwassermenge und die Totalkosten werden mit den Vorjahreswerten verglichen.

Der Gesamtwasserbezug des Vorjahres [Spalte C des Vorjahresblattes] ist in die Spalte O zu übertragen.

Berechnung:

Spalte P

Gesamtwasserbezug-Differenz zum Vorjahr

[Spalte P]

$$= (\text{Gesamtbezug} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte C}] - [\text{Spalte O}]) / [\text{Spalte O}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Die Abwassermenge des Vorjahres [Spalte H des Vorjahresblattes] ist in die Spalte Q zu übertragen.

Berechnung:

Spalte R

Abwassermenge-Differenz zum Vorjahr

[Spalte R]

$$= (\text{Abwassermenge} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte H}] - [\text{Spalte Q}]) / [\text{Spalte Q}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte M des Vorjahresblattes] sind in die Spalte S zu übertragen.

Berechnung:

Spalte T

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte T]

$$= (\text{Gesamtkosten} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte M}] - [\text{Spalte S}]) / [\text{Spalte S}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Energiebezüge (Formblatt 7)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	42
Ziel	43
Masseinheiten	43
Energiebezüge der einzelnen Energieträger	43
Summe der Brennstoffe	44
Totalsumme	44
Vergleich mit Vorjahr	44

Zusammenfassung der Energiebezüge				Firma/Betrieb:							Formblatt 7	
				Zust. Stelle:							Blatt Nr.:	
Jahr:				Summe Brennstoffe	Treibstoffe		Strom	Total Jahr	Total Vorjahr	Differenz		
	Heizöl	Erdgas Fernwärme	feste Brennstoffe	[GJ]	Diesel	Benzin	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	%	
Pos	MONAT	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Januar											
2	Februar											
3	März											
4	1. Quartal											
5	April											
6	Mai											
7	Juni											
8	2. Quartal											
9	Juli											
10	August											
11	September											
12	3. Quartal											
13	Oktober											
14	November											
15	Dezember											
16	4. Quartal											
17	Jahr	EKV	EKV	EKV	EKV	EKV	EKV	EKV				

Zusammenfassung der Energiebezüge (Formblatt 7)

Ziel

Dieses Formblatt gibt eine Übersicht über die Energiebezüge der einzelnen Energieträger (monatlich, quartalsweise und pro Jahr).

Masseinheiten

Für die Zusammenfassung und die weiteren Auswertungen wie Bildung von Kennwerten werden anstelle von MWh und kWh die Einheiten Gigajoule (GJ) und Megajoule (MJ) verwendet. Die Umrechnungsfaktoren lauten:

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ}$$

Zusammenfassung der Energiebezüge Jahr: <i>1991</i>					Firma/Betrieb: <i>Muster & Co</i>
					Zust. Stelle: <i>Inst.</i>
1 MWh = 3,6 GJ		Heizöl [GJ]	Erdgas Fernwärme [GJ]	feste Brennstoffe [GJ]	Summe Brennstoffe [GJ]
Pos	MONAT	A	B	C	D
1	Januar	<i>1394</i>	<i>3751</i>		<i>5145</i>

Energiebezüge der einzelnen Energieträger

Die Mengenangaben sind den Erfassungsblättern der einzelnen Energieträger zu entnehmen und mit dem Heizwert H_u zu multiplizieren. Der untere Heizwert H_u kann der Umrechnungstabelle (Seite 63) oder dem Lieferschein bzw. der Rechnung entnommen werden. Heizwerte sind nicht konstant, sondern ändern sich mit der Qualität und der Zusammensetzung des Energieträgers. Genaue und aktuelle Jahresmittelwerte sind bei den Energielieferanten erhältlich oder bei folgender Adresse:

EMPA, Abt. Betriebsstoffe

Ueberlandstr. 129, 8600 Dübendorf

Tel. 01/823 55 11, Fax. 01/821 62 44

Spalte A

= [Formblatt 2, Spalte E] • Heizwert [Kopfteil des Formblattes 2]

Spalte B

= [Formblatt 3 oder 5, Spalte E bzw. A] • 3,6

Spalten A - G

a/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>					Formblatt 7
Stelle: <i>/nst.</i>					Blatt Nr.:
Treibstoffe		Strom	Total Jahr	Total Vorjahr	Differenz
Diesel	Benzin				
[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	%
E	F	G	H	I	J
		<i>5000</i>	<i>9450</i>	<i>9500</i>	<i>-0,5</i>

Spalte C

= [Formblatt 4, Spalte E] • Heizwert [Spalte F]

Spalte E

= [Formblatt 2, Spalte E] • Heizwert [Kopfteil des Formblattes 2]

Spalte F

= [Formblatt 2, Spalte E] • Heizwert [Kopfteil des Formblattes 2]

Spalte G

= [Formblatt 1, Spalte C] • 3,6

Einheit: [GJ]

Die Positionen A bis G 17 können in die entsprechenden Positionen des EKV-Formulars eingetragen werden.

Spalte D

Summe der Brennstoffe

Berechnung:

[Spalte D]

= Heizöl + Erdgas oder Fernwärme + feste Brennstoffe

= [Spalte A] + [Spalte B] + [Spalte C]

Spalte H

Totalsumme

Berechnung:

[Spalte H]

= Brennstoffe + Diesel + Benzin + Strom

= [Spalte D] + [Spalte E] + [Spalte F] + [Spalte G]

Spalten I und J

Vergleich mit Vorjahr

Die Gesamtbezüge werden mit den Vorjahreswerten verglichen. Dazu sind die Gesamtbezüge des Vorjahres [Spalte H des Vorjahresblattes] in die Spalte I zu übertragen. Berechnung:

Gesamtbezug-Differenz zum Vorjahr

[Spalte J]

= (Gesamtbezug - Vorjahreswert) / Vorjahreswert • 100

= ([Spalte H] - [Spalte I]) / [Spalte I] • 100

Einheit: [%]

Energie-Einkaufskosten (Formblatt 8)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	46
Ziel	47
Energiekosten der einzelnen Energieträger	47
Summe der Brennstoffkosten	47
Totalkosten	48
Vergleich mit Vorjahr	48

Zusammenfassung der Einkaufskosten bzw. der Verbrauchskosten (Formblatt 8)

Ziel

Dieses Formblatt gibt eine Übersicht über die Kosten der einzelnen Energieträger (monatlich, quartalsweise und pro Jahr).

Zusammenfassung der Einkaufskosten Jahr: <i>1991</i>		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co</i>			
		Zust. Stelle: <i>/nst.</i>			
		Heizöl <i>1000</i> Fr.	Erdgas Fernwärme <i>1000</i> Fr.	feste Brennstoffe Fr.	Summe Brennstoffe <i>1000</i> Fr.
Pos	MONAT	A	B	C	D
1	Januar	<i>8,8</i>	<i>28</i>		<i>38,8</i>
2	Februar	<i>6,6</i>	<i>35</i>		<i>41,6</i>
3	März	<i>4,6</i>	<i>31</i>		<i>35,6</i>
4	1. Quartal	<i>20</i>	<i>94</i>		<i>114</i>

Kosten der einzelnen Energieträger

Spalten A - G

Die Werte sind den Erfassungsblättern der einzelnen Energieträger zu entnehmen:

- Spalte A: Formblatt 2, Spalte G
- Spalte B: Formblatt 3 oder 5, Spalte K bzw. E
- Spalte C: Formblatt 4, Spalte H
- Spalte E: Formblatt 2, Spalte G
- Spalte F: Formblatt 2, Spalte G
- Spalte G: Formblatt 1, Spalte J
- Einheit = Fr. oder 1000 Fr.

Summe der Brennstoffkosten

Spalte D

Berechnung:

Summe Brennstoffkosten

[Spalte D]

= Heizöl + Erdgas oder Fernwärme + feste Brennstoffe

= [Spalte A] + [Spalte B] + [Spalte C]

a/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>					Formblatt 8
Stelle: <i>/nst.</i>					Blatt Nr.:
Treibstoffe		Strom	Total Jahr	Total Vorjahr	Differenz
Diesel	Benzin		Jahr	Vorjahr	
Fr.	Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.	%
E	F	G	H	I	J
		<i>141</i>	<i>177,8</i>	<i>165,8</i>	<i>7,2</i>
		<i>135</i>	<i>176,6</i>	<i>161,9</i>	<i>9,1</i>
		<i>99</i>	<i>134,6</i>	<i>133,8</i>	<i>0,6</i>
		<i>375</i>	<i>489</i>	<i>461,5</i>	<i>6,0</i>

Spalte H

Totalkosten

Berechnung:

Totalkosten

[Spalte H]

$$= \text{Brennstoffe} + \text{Diesel} + \text{Benzin} + \text{Strom}$$

$$= [\text{Spalte D}] + [\text{Spalte E}] + [\text{Spalte F}] + [\text{Spalte G}]$$

Spalten I und J

Vergleich mit Vorjahr

Die Gesamtkosten werden mit den Vorjahreswerten verglichen. Dazu sind die Gesamtkosten des Vorjahres [Spalte H des Vorjahresblattes] in die Spalte I zu übertragen.

Berechnung:

Gesamtkosten-Differenz zum Vorjahr

[Spalte J]

$$= (\text{Gesamtkosten} - \text{Vorjahreswert}) / \text{Vorjahreswert} \cdot 100$$

$$= ([\text{Spalte H}] - [\text{Spalte I}]) / [\text{Spalte I}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Energiepreise (Formblatt 9)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	50
Ziel	51
Berechnung der Preise	51

Energiepreise (Formblatt 9)

Ziel

Dieses Formblatt gibt eine Übersicht über die bezahlten durchschnittlichen Energiepreise pro MWh der einzelnen Energieträger (monatlich, quartalsweise und pro Jahr).

Die Durchschnittspreise der einzelnen Energieträger können aus den Gesamtkosten des Formblattes 8 und den Gesamtverbrauchsmengen des Formblattes 7 berechnet werden:

Preise der Energieträger		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co</i>					
Jahr: <i>1991</i>		Zust. Stelle: <i>/nst.</i>					
Pos	MONAT	Heizöl	Erdgas	feste	Summe	Treibstoff	
		Fr./MWh	Fernwärme Fr./MWh	Brennstoffe Fr./MWh	Brennstoffe Fr./MWh	Diesel Fr./MWh	
		A	B	C	D	E	
1	Januar	<i>19,8</i>	<i>35,4</i>		<i>29,8</i>		
2	Februar	<i>19</i>	<i>35</i>		<i>30,9</i>		

Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>						Formblatt 9
Stelle: <i>/nst.</i>						Blatt Nr.:
Summe	Treibstoffe		Strom	Total	Total	Differenz
Brennstoffe Fr./MWh	Diesel Fr./MWh	Benzin Fr./MWh	Fr./MWh	Jahr Fr./MWh	Vorjahr Fr./MWh	%
D	E	F	G	H	I	J
			<i>102</i>	<i>68</i>	<i>63</i>	<i>8</i>
			<i>101</i>	<i>66</i>	<i>62</i>	<i>6,5</i>

Berechnung der Preise

Preis

[Spalten A - I]

= Gesamtkosten / Gesamtverbrauchsmenge

= [Formblatt 8: Spalten A ... I] / [Formblatt 7: Spalten A ... I]

• 3.6

Einheit: [Fr./MWh]

Unternehmens- und Energiedaten (Formblatt 10)

Formblattvorlage zum Fotokopieren	54
Ziele	55
Jahr, Vorjahr und Veränderung	55
Beschäftigte	55
Betriebsfläche	55
Betriebszeit	56
Heizgradtage	56
Produktionskapazität	56
Betriebsleistung	56
Auslastung	57
Umsatz	57
Betriebsergebnis (Reingewinn/Cash-Flow)	57
Energiekosten	57
Energieverbrauch	57
Wasserkosten	58
Wasserverbrauch	58
Energiekennzahlen	58
Energiekostenanteil am Umsatz	59
Energiekostenanteil am Betriebsergebnis	59
Spezifische Energie und Wasserkosten	59
Spezifischer Energieverbrauch	60
Spezifischer Wasserverbrauch	60
Weitere Kennzahlen	60

Unternehmensdaten		Firma/Betrieb:			Formblatt 10	
Jahres bersicht		EKV			Blatt Nr.:	
Jahr:		Zust. Stelle				
		Branche:			EKV	
Pos	A	Einheit B	Berechnung C	Jahr D	Vorjahr E	Veränderung [%] F=(D-E)/E•100
1	Beschäftigte	Anzahl	---	EKV		
2	Betriebsfläche	1000 m ²	---			
3	Betriebszeit	h/Jahr	---			
4	Heizgradtage	Grad • Tage	---			
5	Produktionskapazität/Jahr	---			
6	Betriebsleistung/Jahr	---	EKV		
7	Auslastung	%	D6/D5•100 %			
8	Umsatz	1000 Fr./Jahr	---			
9	Betriebsergebnis (Reingewinn/Cash-Flow)	1000 Fr./Jahr	---			
10	Energiekosten	1000 Fr./Jahr	---			
11	Energieverbrauch	GJ/Jahr	---			
12	Wasserkosten	1000 Fr./Jahr	---			
13	Wasserverbrauch	1000 m ³ /Jahr	---			
14	Energiekostenanteil am Umsatz	%	D10/D8•100 %			
15	Energiekostenanteil am Betriebsergebnis	%	D10/D9•100 %			
16	spez. Energie- und Wasserkosten je Betriebsleistung	Fr./	(D10+D12)/D6 •1000			
17	spez. Energieverbrauch je Betriebsleistung	MJ/	D11/D6•1000			
18	spez. Wasserverbrauch je Betriebsleistung	m ³ /	D13/D6•1000			
19						
20						

Jahresübersicht (Formblatt 10)

Ziele

Mit diesem Blatt lassen sich die wichtigsten Betriebsergebnisse, Verbrauchskennzahlen und deren Veränderungen gegenüber dem Vorjahr darstellen. Aufgrund dieser Übersicht soll die Geschäftsleitung die Energiesituation im Betrieb beurteilen können. Unterstützt mit einigen Graphiken über die monatliche und jährliche Entwicklung der Verbräuche und Kennzahlen entsteht ein leichtverständlicher Jahresbericht über die Energiesituation.

Unternehmensdaten		Firma/Betrieb: <i>Muster & Co AG</i>			Formblatt 10	
Jahresübersicht		Zust. Stelle <i>Inst.</i>			Blatt Nr.:	
Jahr: <i>1991</i>		Branche: <i>Maschinen</i>				
	Einheit	Berechnung	Jahr	Vorjahr	Veränderung [%]	
Pos	A	B	C	E	F=(D-E)/E•100	
1	Beschäftigte	Anzahl	---	<i>950</i> <small>EKV</small>	<i>1050</i>	<i>-9,5</i>
2	Betriebsfläche	1000 m ²	---	<i>25000</i>	<i>25000</i>	<i>—</i>

Jahr, Vorjahr und Veränderung

Spalten D - F

Die Abweichungen der Ergebnisse vom Vorjahr geben Antworten auf die Frage: Wie haben sich Investitionen, Umsatzveränderungen, Kapazitätserweiterungen, Prozessänderungen usw. auf die Kennwerte ausgewirkt? Die Verfolgung jährlicher Veränderungen ermöglicht eine gute Erfolgskontrolle.

Berechnung:

Veränderung

$$= \frac{\text{Wert aktuelles Jahr} - \text{Wert Vorjahr}}{\text{Wert Vorjahr}} \cdot 100$$

Einheit: [%]

Beschäftigte

Zeile 1

Hier ist die Anzahl Beschäftigte einzutragen, die in den Bereichen arbeiten, von denen die Energiebezüge erfasst wurden. Mitarbeiter von Filialen, die in Gebäuden arbeiten, deren Energieverbrauch nicht erfasst wurde, sind somit wegzulassen.

Die Position D1 kann in das EKV - Formular übertragen werden.

Betriebsfläche

Zeile 2

Die Betriebsfläche umfasst die Bruttogeschossfläche aller Gebäude (inklusive Dienstleistungsgebäude), auf die sich die Energieangaben beziehen.

3	Betriebszeit	h/Jahr	---	3936	3936	—
4	Heizgradtage	Grad • Tage	---	3735	3305	13
5	Produktionskapazität	Maschine X./Jahr	---	2400	2400	0
6	Betriebsleistung	Maschine X./Jahr	---	1713 _{EKV}	1700	0,76
7	Auslastung	%	D6/D5•100 %	71	71	0

Zeile 3

Betriebszeit

Die Betriebszeit kann die Öffnungszeit des Betriebes, die Anzahl der effektiven Produktionsstunden insgesamt oder einzelner Prozesse sein. Sie soll so gewählt werden, dass der Zusammenhang mit dem Energieverbrauch möglichst gross ist.

Zeile 4

Heizgradtage

Die Anzahl Heizgradtage ist ein Mass für die draussen herrschenden Temperaturverhältnisse. Dieser Wert ist in der Anleitung zum Formblatt 2 (Seite 15f.) genauer erklärt, und es ist dort auch angegeben, wo die aktuellen Zahlen erhältlich sind.

Zeile 5

Produktionskapazität

Die Produktionskapazität ist die mit den Betriebsmitteln maximal erreichbare Produktionsmenge pro Jahr. Sie soll in einer Betriebsleistungseinheit angegeben werden, die eine Bezugsgrösse zu einer Energiekennzahl bilden kann (siehe Zeile 6 „Betriebsleistung“).

Zeile 6

Betriebsleistung

Für die Auswertung der Verbrauchszahlen ist eine für den Betrieb charakteristische Bezugsgrösse zu bestimmen, für die Verbrauchskennwerte gebildet werden können. Diese Kennwerte können folgenden Zwecken dienen:

- Vergleich mit anderen Betrieben
- Erkennen von den Energieverbrauch beeinflussenden Faktoren
- Betriebsüberwachung
- Motivation der Mitarbeiter
- Erfolgskontrolle bei Investitionen im Energiebereich

Eine solche Bezugsgrösse oder Betriebsleistung kann sein: Ein Gewicht in Tonnen oder ein Volumen in 1000 Litern eines Produktes, eine Stückzahl einer Maschine, eine Anzahl Dienstleistungen oder die Anzahl Betriebsstunden (Öffnungszeit des Betriebes, Arbeitszeit einer Schicht, Laufzeit einer Prozessanlage usw.).

Die Position D6 kann in das EKV - Formular übertragen werden.

7	Auslastung	%	D6/D5•100 %	71	71	0
8	Umsatz	1000 Fr./Jahr	---	186 000	167 000	10
9	Betriebsergebnis (Reingewinn/Cash-Flow)	1000 Fr./Jahr	---	10 500	9 200	14,13
10	Energiekosten	1000 Fr./Jahr	---	1 683	1 615	+ 4,2
11	Energieverbrauch	GJ/Jahr	---	92 743	94 000	-1,33

Auslastung

Zeile 7

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Auslastung den spezifischen Energieverbrauch pro Leistung sehr stark beeinflusst.

Die Auslastung berechnet sich aus der Produktionskapazität und der aktuellen Produktionsleistung während der betrachteten Zeitperiode. Berechnung:

Auslastung

[Position D7]

= Betriebsleistung / Produktionskapazität

= [Position D6] / [Position D5] • 100

Einheit: [%]

Umsatz

Zeile 8

Hier ist der jährliche Umsatz der Betriebseinheiten einzutragen, auf die sich die Energieverbrauchserfassung bezieht.

Einheit: [1000 Fr./Jahr]

Betriebsergebnis (Reingewinn/Cash-Flow)

Zeile 9

Hier ist das Betriebsergebnis in der Form, wie es in der Firma üblich ist, anzugeben. Dies kann beispielsweise der Reingewinn oder der Cash-Flow sein. Der Cash-Flow ist definiert als Überschuss, der einem Unternehmen nach Abzug aller Unkosten (ohne Abschreibungen) verbleibt. Mit anderen Worten: Reingewinn vor Abschreibungen.

Einheit: [1000 Fr./Jahr]

Energiekosten und Energieverbrauch

Berechnung:

Energiekosten

Zeile 10

[Zeile 10]

= [Formblatt 8, Position H 17] / 1000

Einheit: [1000 Fr./Jahr]

Energieverbrauch

Zeile 11

[Zeile 11]

= [Formblatt 7, Position H 17]

Einheit: [GJ/Jahr]

12	Wasserkosten	1000 Fr./Jahr	---	71,3	63,8	+10,5
13	Wasserverbrauch	1000 m ³ /Jahr	---	962	970	-0,82

Zeilen 12 und 13

Wasserkosten und Wasserverbrauch

Berechnung:

Wasserkosten

[Zeile 12]

= [Formblatt 6, Position M 17] / 1000

Einheit: [1000 Fr. / Jahr]

Wasserverbrauch

[Zeile 13]

= [Formblatt 6, Position C 17] / 1000

Einheit: [1000 m³ / Jahr]

14	Energiekostenanteil am Umsatz	%
15	Energiekostenanteil am Betriebsergebnis	%
16	spez. Energie- und Wasserkosten je Betriebsleistung	Fr./ <i>Masch. x</i>
17	spez. Energieverbrauch je Betriebsleistung	MJ/ <i>Masch. x</i>
18	spez. Wasserverbrauch je Betriebsleistung	m ³ / <i>Masch. x</i>

Zeilen 14 - 20

Energiekennzahlen

Es empfiehlt sich pro Jahr folgende Kennzahlen zu bilden:

- Anteil Energiekosten am Umsatz und am Betriebsergebnis
- Anteil Energie- und Wasserkosten an der Betriebsleistung
- Anteil Energie- und Wasserverbrauch an Betriebsleistung

Sie dienen folgenden Zwecken:

- Vergleich mit anderen Betrieben
- Erkennen von Faktoren, die den Energieverbrauch beeinflussen
- Motivation der Mitarbeiter
- Erfolgskontrolle bei Investitionen im Energiebereich

Bei genauerer Analyse empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

1. Gemäss der Jahresübersicht (Formblätter 7 und 8) die grössten Energieflüsse und Energiekosten herauslesen.
2. Feinere Kennzahlen bilden. Das kann eine feinere zeitliche Auflösung bedeuten, beispielsweise Kennzahlen pro Mo-

nat, Woche oder sogar Tage. Oder Kennzahlen nach einzelnen Energieträgern Strom, Brennstoffe und Treibstoffe. Auch die Bezugsgrösse kann enger gewählt werden. An Stelle des ganzen Betriebes macht es vielleicht einen Sinn, Kennzahlen nach einzelnen Prozessschritten zu bilden.

3. Einzelne Anlagen gezielter auswerten. So kann man zum Beispiel die mittlere Leistung berechnen, um die Auslastung einer Anlage zu beurteilen.

Eine detaillierte Beschreibung und Hilfe bei der Bildung von Kennwerten ist in der Dokumentation „Analyse des Energieverbrauchs - Erfassen, Bewerten, Darstellen, Handeln“ dargestellt. Bestelladresse:

EDMZ

Eidg. Drucksachen- & Materialzentrale

3003 Bern

Bestellnummer: 724.318 d

14	Energiekostenanteil am Umsatz	%	D10/D8*100 %	0,9	0,97	-7,2
15	Energiekostenanteil am Betriebsergebnis	%	D10/D9*100 %	16,7	17,6	-5,1
16	spez. Energie- und Wasserkosten je Betriebsleistung	Fr./ <i>Masch. x</i>	(D10+D12)/D6	1024	1059	-3,3
17	spez. Energieverbrauch je Betriebsleistung	MJ/ <i>Masch. x</i>	D11/D6	54,3	55,3	-1,8
18	spez. Wasserverbrauch je Betriebsleistung	m ³ / <i>Masch. x</i>	D13/D6	561,6	570,6	-1,6

Berechnungen:

Energiekostenanteil am Umsatz

Zeile 14

[Position D14]

$$= \text{Energiekosten} / \text{Umsatz} \cdot 100$$

$$= [\text{Position D10}] / [\text{Position D8}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Energiekostenanteil am Betriebsergebnis

Zeile 15

[Position D15]

$$= \text{Energiekosten} / \text{Betriebsergebnis} \cdot 100$$

$$= [\text{Position D10}] / [\text{Position D9}] \cdot 100$$

Einheit: [%]

Spezifische Energie und Wasserkosten

Zeile 16

[Position D16]

$$= (\text{Energie-} + \text{Wasserkosten}) / \text{Betriebsleistung}$$

$$= ([\text{Position D10}] + [\text{Position D12}]) / [\text{Position D6}] \cdot 1000$$

Einheit: [Fr./...]

Energieverbrauchserfassung für Industrie und Gewerbe

14	Energiekostenanteil am Umsatz	%	D10/D8•100 %	0,9	0,97	-7,2
15	Energiekostenanteil am Betriebsergebnis	%	D10/D9•100 %	16,7	17,6	-5,1
16	spez. Energie- und Wasserkosten je Betriebsleistung	Fr./ <i>Marsch.x</i>	(D10+D12)/D6	1024	1059	-3,3
17	spez. Energieverbrauch je Betriebsleistung	MJ/ <i>Marsch.x</i>	D11/D6	54,3	55,3	-1,8
18	spez. Wasserverbrauch je Betriebsleistung	m ³ / <i>Marsch.x</i>	D13/D6	561,6	570,6	-1,6
19						
20						

Zeile 17

Spezifischer Energieverbrauch

[Position D17]

= Energieverbrauch / Betriebsleistung • 1000

= [Position D11] / [Position D6] • 1000

Einheit: [MJ/...]

Zeile 18

Spezifischer Wasserverbrauch

[Position D18]

= Wasserverbrauch / Betriebsleistung • 1000

= [Position D13] / [Position D6] • 1000

Einheit: [m³/...]

Zeilen 19 und 20

Platz für weitere Kennzahlen

Je nach Bedürfnis können hier weitere Kennzahlen eingefügt werden.

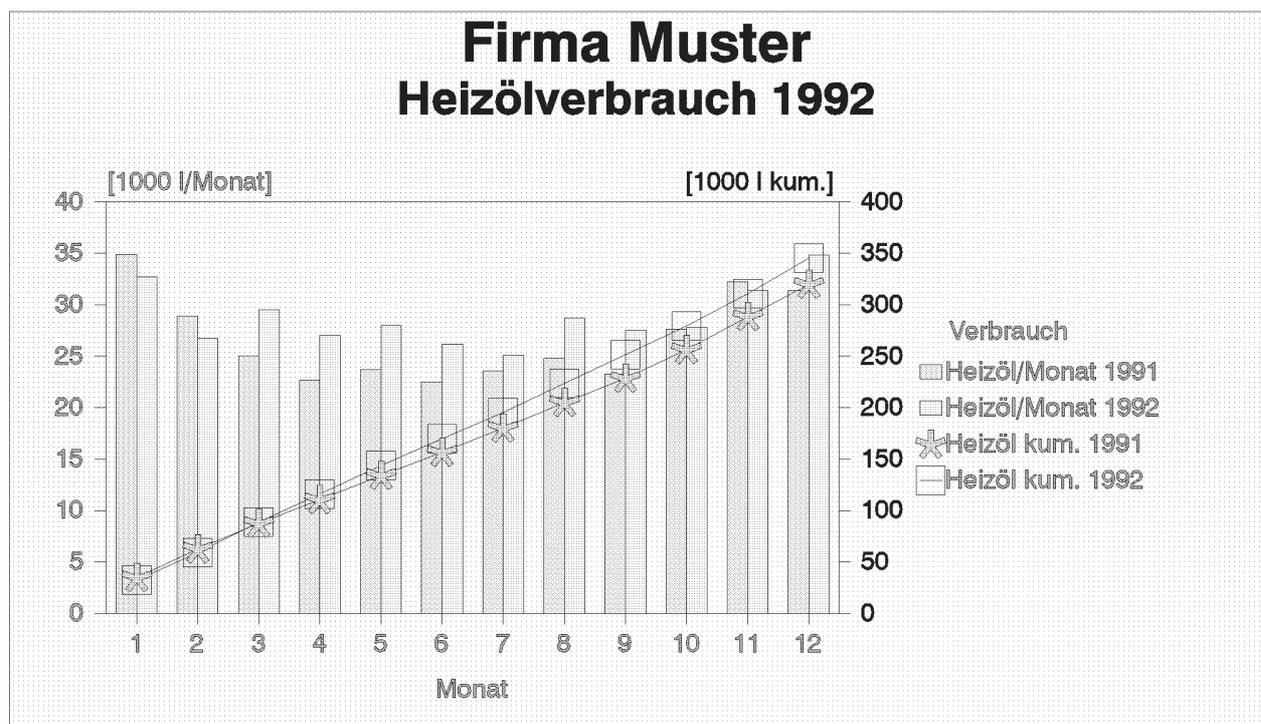
Graphische Darstellung der Ergebnisse

Die in den Formblättern erfassten Zahlen müssen anschaulich dargestellt werden, damit sie schnell und leicht interpretierbar sind. Dazu eignen sich handelsübliche, benutzerfreundliche Grafikprogramme. Werden die Daten mit Tabellenkalkulationsprogrammen erfasst, so können die Daten meist direkt in eine graphische Darstellung gebracht oder in ein eigenes Grafikprogramm eingelesen werden. Die Darstellungen sollen einfach sein und den Leser nicht durch zu viele verschiedene Linien, Balken, Kurven usw. verwirren.

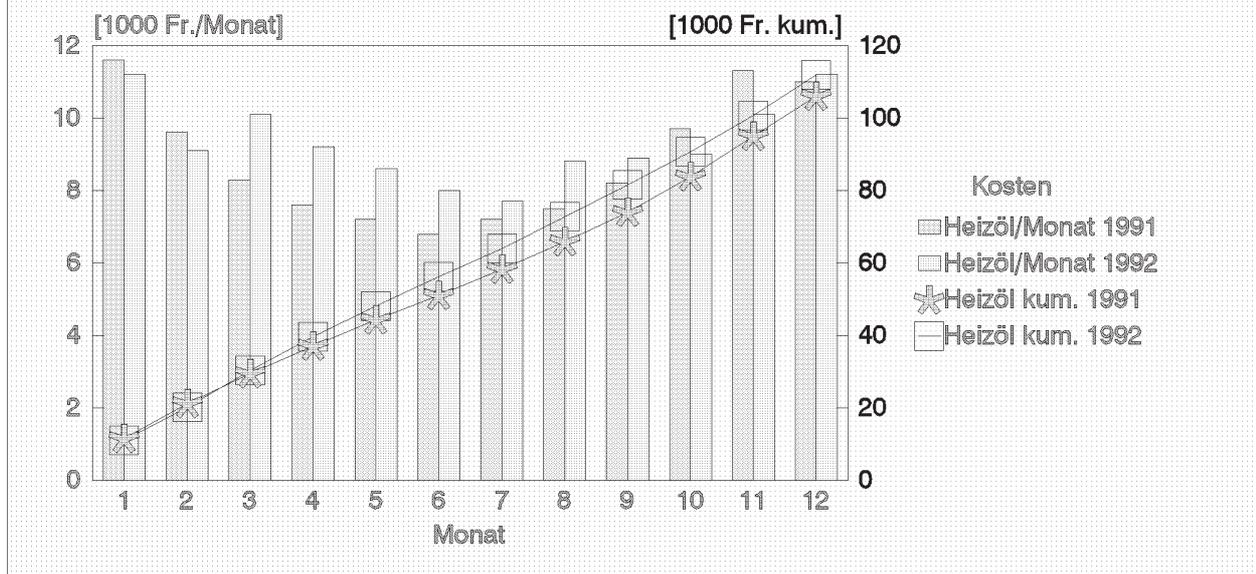
Es empfiehlt sich, zwei Arten von Diagrammen zu erstellen:

1. monatliche Entwicklung des aktuellen Jahres und
2. jährliche Entwicklung über z. B. 10 Jahre

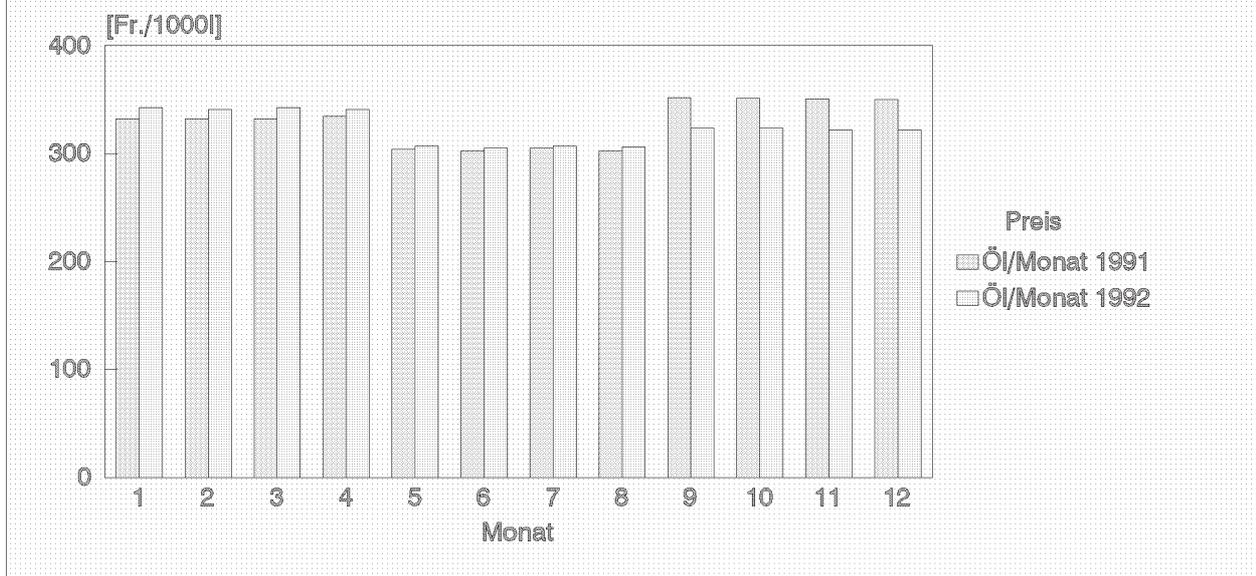
Je nach Bedürfnis können die Verbräuche, die Kosten oder die Preise der verschiedenen Energieträger dargestellt werden. Die folgenden drei Beispiele zeigen je ein Darstellungsmuster für die monatliche Entwicklung des Heizölverbrauchs, der Heizölkosten und der mittleren Heizölpreise:



Firma Muster Heizölkosten 1992



Firma Muster mittlerer Heizölpreis 1992



Einheiten und Umrechnungsfaktoren

Einheiten

Zeichen	Benennung	Zehnerpotenz	Stufenzahl	Benennung
P	Peta-	1E+15	1 000 000 000 000 000	Billiarde
T	Tera-	1E+12	1 000 000 000 000	Billion*
G	Giga-	1E+09	1 000 000 000	Milliarde
M	Mega-	1E+06	1 000 000	Million
k	Kilo-	1E+03	1 000	Tausend
h	Hekto-	1E+02	100	Hundert
da	Deka-	1E+01	10	Zehn
—		1E+00	1	Ein(e)
d	Dezi-	1E-01	0.1	Zehntel
c	Zenti-	1E-02	0.01	Hundertstel
m	Milli-	1E-03	0.001	Tausendstel
μ	Mikro-	1E-06	0.000 001	Millionstel
n	Nano-	1E-09	0.000 000 001	Milliardstel
p	Piko-	1E-12	0.000 000 000 001	Billionstel

* USA: billion = 1E+09

Umrechnungsfaktoren für Energieträger (Mittelwerte)

Energieträger	Masseinheit (ME)	Spezifisches Gewicht ME/m ³	Umrechnungsfaktoren für unteren Heizwert H _u	
			MWh/ME	GJ/ME
Elektrizität	MWh		1.0	3.6
Erdöl	1 Barrel=1Fass= 159 Liter	—	1.6	5.8
	1 Tonne Erdöl - Äquivalent (TOE)	—	11.7	42.6
	Heizöl S	t	0.98	11.2
Heizöl M	t	0.92	11.6	41.9
Heizöl EL	t	0.84	11.9	42.7
	1000 l	—	10.0	36.0
Diesel	t	0.84	11.9	42.7
	1000 l	—	10.0	36.0
Benzin	t	0.76	11.9	43.0
	1000 l	—	9.0	32.2
Propan (liq) (gas)	t	0.50	12.8	46.0
	1000 Nm ³	—	25.6	92.1
Azetylen	t	1.17	13.5	48.6
Erdgas (H _u /H _o = 0,9)	1 MWh	—	1.0	3.6
	1000 Nm ³	—	9.3	33.5
	1000 Th (Thermie)	—	1.2	4.2
Steinkohle	t	1.2 - 1.5	8.0	29.0
Giessereikoks	t	1.6 - 1.8	8.0	28.9
Holzkohle	t	ca. 0.4	8.0	28.9
Holz (trocken)	t	0.60	4.3	15.5
	m ³	—	2.6	9.2
Brennholz	Ster	—	1.4	5.0
Dampf 15 bar, 270 °C	t	—	0.83	2.97
Dampf 145 bar, 540 °C	t	—	0.95	3.43

1 Nm = 1 J = 1 Ws; 1 erg = 10⁻⁷ J; 1 cal = 4,187 J

Weiterführende Information

- Huser A. et al.: RAVEL Industrie-Handbuch;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.370 d, Bern 1993 Preis: Fr. 35.-

- Bélaz C., Huser A.: Erfassung des Energieverbrauchs, Leitfaden für Industrie und Gewerbe;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.371 d, Bern 1993 Preis: Fr. 26.50

- Wolfart F. et al.: Analyse des Energieverbrauchs - Erfassen, Bewerten, Darstellen, Handeln;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.318 d, Bern 1993 Preis: Fr. 31.-

- Neyer A.: Elektroantriebe;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.331 d, Bern 1993 Preis: Fr. 9.-

- Schwarz J., Spreng D.: Energie - Bedeutung für die Wirtschaft;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.316 d, Bern 1993

- Jaun C.: Messen von Leistungen und Energien in der Industrie;
Bundesamt für Konjunkturfragen, Schriftenreihe RAVEL-Industrie
Best.Nr. 724.377 d, Bern 1993 Preis: Fr. 13.-

- Hasenböhler R., Wyss M.: Organisation und Energiemanagement;
Bundesamt für Konjunkturfragen
Best.Nr. 724.374 d, Bern 1993

- Müller A., Walter F.: RAVEL zahlt sich aus;
Bundesamt für Konjunkturfragen
Best.Nr. 724.397.42.01 d, Bern 1993

FAX-Bestellung

Ich/wir bestelle/n die angekreuzten Publikationen mit Rechnung

Firma _____

Name _____

Strasse, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Unterschrift _____

Bestellschein faxen an: EDMZ, 3000 Bern, Fax 031 61 39 75