

Wechsel des Stromanbieters

Stand: 12.07.2017

Jahrgangsstufen	Lernbereich 1: Modul 1.6
Fach	Informationstechnologie
Zeitrahmen	2 Unterrichtsstunden
Benötigtes Material	Tabellenkalkulationsprogramm, evtl. Programm zur Erstellung eines Datenflussdiagramms (z. B. Orinoco)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen geeignete Modelle, um Lösungswege für einfache Aufgabenstellungen zu entwickeln und diese in einem Tabellenkalkulationsprogramm umzusetzen.
- wählen bei der Umsetzung von Modellen geeignete Datentypen und erstellen Formeln, die sie mit einfachen Funktionen erweitern.

Aufgabe

Deine Eltern überlegen, ob sie ihren aktuellen Stromanbieter wechseln sollen, weil er zu teuer ist. Du bietest ihnen an, die Berechnung der jährlichen Stromkosten mit einem Tabellenkalkulationsprogramm zu übernehmen. Folgende Informationen benötigst du dazu:

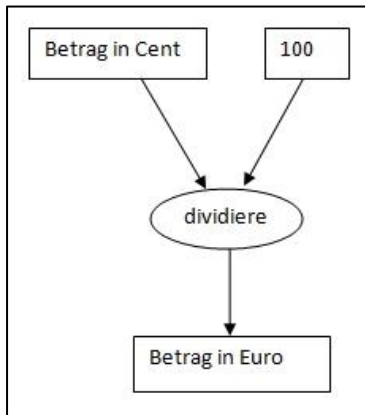
Ihr habt einen jährlichen Verbrauch von 3 000 kWh. Der neue Anbieter VOXY bietet ein Gesamtpaket-Angebot für das erste Jahr mit 800 € für diesen Verbrauch an. Die Mindestvertragslaufzeit bei VOXY beträgt 24 Monate. Ab dem 2. Jahr müsste eure Familie 850 € jährlich bezahlen. Derzeit habt ihr einen Vertrag bei BEO Bayern mit folgenden Bedingungen:
Grundpreis pro Jahr: 108 €, Arbeitspreis pro kWh: 23,82 Cent.

Anforderungen an deine Lösung:

1. Berechne die jährlichen Stromkosten für BEO Bayern mit Stift und Papier.
2. Zeichne für die Berechnung der jährlichen Stromkosten ein Datenflussdiagramm entweder per Hand oder mithilfe eines Programms (z. B. Orinoco) und lies aus dem Datenflussdiagramm die Termschreibweise ab.
3. Erstelle ein übersichtliches Tabellenblatt mit den Eingabewerten. Wandle die Termschreibweise in eine Formel zur Berechnung der jährlichen Stromkosten um und trage sie ein. Beachte, dass dein Ergebnis auf zwei Nachkommastellen gerundet und mit der Einheit Euro ausgegeben wird.
4. Vergleiche dein Ergebnis mit dem in Aufgabe 1 errechneten Betrag und beantworte die Frage deiner Eltern, ob sie ihren aktuellen Stromanbieter wechseln sollten.

Hilfestellung zu 2.

Zeichnen des Datenflussdiagramms per Hand



Beispiel: Umrechnung eines Geldbetrags in Cent in die Einheit Euro

Rechtecke stellen *Ein- und Ausgabedaten* dar.

Ellipsen stellen die *Operationen* (z. B. Grundrechenarten, Funktionen) dar.

Pfeile stellen den *Datenfluss* bei der Berechnung dar.

Quellen- und Literaturangaben

- Orinoco – Programm zur Erstellung von Datenflussdiagrammen von Christoph Gräßl: Download unter <http://klassenkarte.de> (Stand: 02/2017)
- Bildquellen: Datenflussdiagramme und Screenshots des Tabellenblatts (Autorin C. Hirtl-Baur)

Hinweise zum Unterricht

Die Aufgabe eignet sich bereits am Anfang des Moduls 1.6. Weitere Hinweise zur funktionalen Modellierung und zur Handhabung des Programms Orinoco sind in den ergänzenden Informationen zum Modul 1.6 „Funktionale Modellierung/Orinoco“ zusammengefasst.

Die Schüler können das geforderte Datenflussdiagramm per Hand oder programmgestützt zeichnen. Das Zeichnen des Datenflussdiagramms mit dem Programm Orinoco ist auch im Anschluss an das Datenflussdiagramm per Hand gemeinsam mit den Schülern denkbar. Der Vorteil der Arbeit mit Orinoco ist, dass das Datenflussdiagramm sofort mit konkreten Eingabewerten auf Richtigkeit getestet werden kann und die zum Datenflussdiagramm gehörige Termnotation angezeigt werden kann. Diese Schreibweise des Terms entspricht der einzugebenden Formel. In dieser müssen jedoch statt der Eingabewerte die entsprechenden Zelladressen des Tabellenblatts eingetragen werden (vgl. Lösung zur Aufgabe 3).

Beispiele für mögliche Lösungen

Lösung zur Aufgabe 1: Berechnung der jährlichen Stromkosten für BEO Bayern

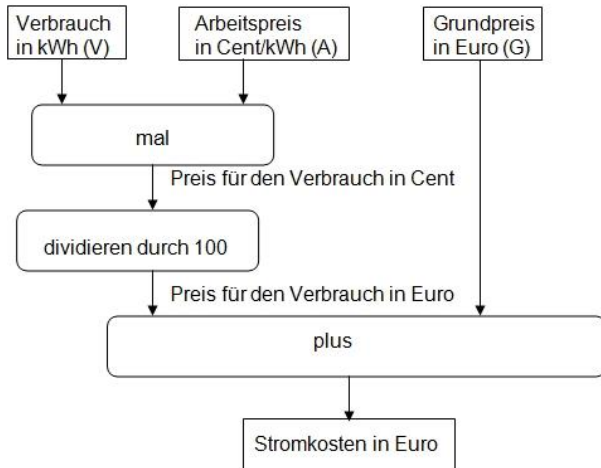
Grundpreis: 108 €

Kosten für Verbrauch: 3 000 kWh • 23,82 Cent/kWh = 71 460 Cent; 71 460 Cent = 714,60 €

Gesamtkosten: 108 € + 714,60 € = 822,60 €

Lösung zur Aufgabe 2:

Datenflussdiagramm per Hand



Ablezen des Terms:

zuerst $V \cdot A$

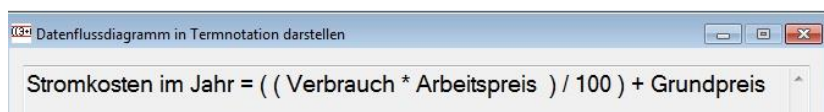
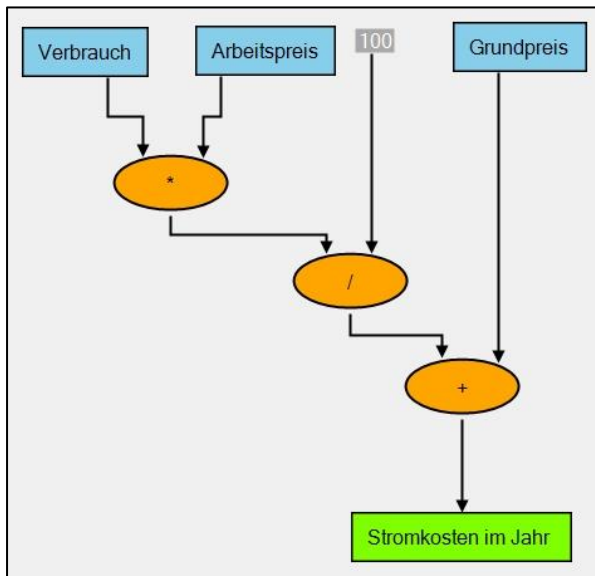
dann $(V \cdot A) : 100$

zuletzt $(V \cdot A) : 100 + G$

Termschreibweise: $\text{Stromkosten_im_Jahr}(V;A;G) = (V \cdot A) : 100 + G$

Datenflussdiagramm mit Orinoco

Im Unterschied zum per Hand gezeichneten Datenflussdiagramm muss die Zahl 100 bei der Division als Konstante definiert werden.



Lösung zur Aufgabe 3: Umsetzung in einem Tabellenkalkulationsprogramm (vgl. Zusatzmaterial)

Die Termschreibweise aus Aufgabe 2 wird in eine Formel umgewandelt, indem die Eingabewerte durch Zelladressen im Tabellenblatt ersetzt werden und die Syntax der verwendeten Operatoren berücksichtigt wird:

	A	B
1	Stromkosten	
2		
3		
4	Eingabedaten	
5		
6	Verbrauch in kWh	3000
7	Arbeitspreis in Cent pro kWh	23,82
8	Grundpreis	108
9		
10		
11	Berechnung der Stromkosten	
12		
13	Stromkosten im Jahr	=(B6*B7)/100+B8

Lösung zur Aufgabe 4: Bewertung des berechneten Ergebnisses

	A	B
1	Stromkosten	
2		
3		
4	Eingabedaten	
5		
6	Verbrauch in kWh	3.000
7	Arbeitspreis in Cent pro kWh	23,82
8	Grundpreis	108,00 €
9		
10		
11	Berechnung der Stromkosten	
12		
13	Stromkosten im Jahr	822,60 €

Kosten bei VOXY für 2 Jahre (Mindestvertragslaufzeit 24 Monate): $800 \text{ €} + 850 \text{ €} = 1\ 650 \text{ €}$

Kosten bei BEO Bayern für 2 Jahre: $2 \cdot 822,60 \text{ €} = 1\ 645,20 \text{ €}$

Schlussfolgerung: Der Stromanbieter sollte nicht gewechselt werden.

Anregung zum weiteren Lernen

Die Berechnung der Stromkosten kann auf die monatlichen Kosten erweitert werden (vgl. ergänzende Informationen zum Modul 1.6 „Funktionale Modellierung/Orinoco“).

Berechnung der Stromkosten für mehrere Anbieter

Des Weiteren ist ein Umbau des Tabellenblatts zur Berechnung der Stromkosten für mehrere Anbieter denkbar. Da die Angabe des Verbrauchs in einer Zelle außerhalb der Tabelle steht, muss der Verbrauch mit absolutem Zellbezug adressiert werden, damit die Formel zur Berechnung der jährlichen Stromkosten spaltenweise kopierbar ist (vgl. Zusatzmaterial: Tabellenblatt „Mehrere Anbieter“).

	A	B	C
1	Berechnung der Stromkosten		
2	Verbrauch	3000	
3			
4		BEO Bayern	ISARSTROM
5			
6	Grundpreis	108	120
7	Arbeitspreis in Cent pro kWh	23,82	23
8	Stromkosten im Jahr	=B6+(\$B2*B7)/100	=C6+(\$B2*C7)/100
9	Stromkosten im Monat	=B8/12	=C8/12