

# Energiekosten als Betrachtungsobjekt der Kostenrechnung – eine Bestandsaufnahme (*Energy costs as an object of cost accounting – a survey*)

Bierer, A.<sup>1</sup>; Götze, U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TU Chemnitz, Professur Unternehmensrechnung und Controlling

## **Abstract**

Der zunehmende Energiebedarf der Industrie bewirkt in Verbindung mit der Verknappung von Energieträgern ein Ansteigen der betrieblichen Energiekosten und führt damit zu Veränderungen in der betrieblichen Kostenstruktur. Dies lässt eine intensive Auseinandersetzung mit dem Produktionsfaktor Energie und den durch ihn verursachten Kosten notwendig erscheinen. Ausgehend von den Besonderheiten des Produktionsfaktors und ihrer kostenrechnerischen Relevanz zeigt der Beitrag den derzeitigen konzeptionellen Stand und die Möglichkeiten der differenzierten Abbildung von Energiekosten in der traditionellen Kostenrechnung auf.

*The increasing industrial demand for energy and the shortage of resources result in increasing energy costs in the companies and, thus, change a company's cost structures. Because of such developments the need emerges to discuss relevance and characteristics of energy as an economic production factor and the cost incurred by it. Based on these characteristics and their implications for (energy) cost accounting the paper presents the current conceptual status and options for a sophisticated accumulation and assignment of energy costs in conventional German cost accounting.*

## **Keywords:**

Energiekosten, Kostenrechnung, Produktionsfaktor  
*energy cost, energy cost accounting, production factor*

# 1 Einleitung

Steigende Energiepreise, Energiesteuern und CO<sub>2</sub>-Abgaben haben die Kosten des Energiebezugs stärker in den Fokus der Unternehmen gerückt. Dass aber der Energieeinsatz und die dazu benötigte Infrastruktur auch weitere energieinduzierte Kosten verursachen, bleibt oft unbeachtet [1]. Dies birgt die Gefahr einer fehlerhaften Wahrnehmung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Energiekosten, die dazu führt, dass bestehende Rationalisierungspotentiale nicht erkannt und damit auch nicht genutzt werden. Daraus erwächst die Notwendigkeit, die Transparenz der durch den Energieeinsatz verursachten Kosten zu erhöhen. Jedoch sind die Energie und die durch sie induzierten Kosten in kostenrechnungstheoretischen Überlegungen bisher weitgehend vernachlässigt worden. Ausgereifte Konzepte für ihre Abbildung in der Kostenrechnung existieren bislang nicht. Ziel des Beitrages ist es daher, ausgehend von den Besonderheiten des Produktions- und Kostenfaktors Energie einen Überblick über den aktuellen konzeptionellen Stand der Berücksichtigung von Energiekosten in der Kostenrechnung zu vermitteln sowie Bedarfe und Ansatzpunkte für Weiterentwicklungen aufzuzeigen.

## 2 Kostenrechnung und Energie

### 2.1 Aufgaben einer energiebezogenen Kostenrechnung

Die Kostenrechnung ist eine regelmäßig zu erstellende, kurzfristige und erfolgsbezogene Rechnung [2], die die Ermittlung, Sammlung und Auswertung des gesamten Werteverzehrs, der durch die betriebliche Leistungserstellung und -verwertung verursacht wird, umfasst. Sie stellt ein zentrales Informations- und Steuerungsinstrument der Unternehmensführung dar. Allerdings können mit einer „klassisch“ unspezifisch ausgestalteten Kostenrechnung nicht alle Kosteninformationsbedürfnisse auf hohem Niveau befriedigt werden. Dies gilt vor allem im Hinblick auf die Steuerung einzelner Unternehmensbereiche oder Erfolgsfaktoren. Abhilfe können Partialrechnungen schaffen, mit denen die speziellen Informationsbedürfnisse, z. B. des betrieblichen Logistik- oder Qualitätsmanagements, befriedigt werden sollen.

Als eine derartige Partialkostenrechnung lässt sich auch die **Energiekostenrechnung** interpretieren. Deren Rechnungsziele resultieren aus dem Informations- und Steuerungsbedarf, der bei der Unternehmensführung hinsichtlich der Energieverbräuche und -kosten besteht. Die Deckung dieses Bedarfs erfordert die Abbildung und Analyse des energiebezogenen Werteverzehrs der Unternehmensprozesse und speziell der mit den betrieblichen Energieflüssen verbundenen Kosten, um diese zu dokumentieren sowie Informationen für die energiebezogene Planung, Steuerung und Kontrolle von Produktionssystemen, Prozessketten, Logistikelementen und des Produktprogramms (z. B. Energiekostenanteile der Erzeugnisse) zu ge-

nerieren. Damit soll es auch ermöglicht werden, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu beurteilen (u. a. zur Reduzierung von Energieverbrauch und Emissionen), selbst erstellte Energiegüter (u. a. Prozesswärme, Druckluft) und Energiedienstleistungen (u. a. Gasversorgung, Wasseraufbereitung) wie auch Energieflüsse und -systeme im Unternehmen zu bewerten sowie das Verhalten der Entscheidungsträger und Mitarbeiter energie(kosten)bezogen zu steuern.

## **2.2 Produktions- und Kostenfaktor Energie und seine kostenrechnerisch relevanten Besonderheiten**

Im physikalischen Verständnis wird Energie definiert als die Fähigkeit, physikalische Arbeit zu leisten und dadurch Form-, Lage- und/oder Zustandsänderungen an Stoffen zu bewirken [3, 4]. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist Energie ein Produktionsfaktor, dessen Erzeugung, Bereitstellung, Einsatz und Entsorgung im Unternehmen Kosten verursacht. Für die Abbildung der aus dem Verbrauch von Energie resultierenden Kosten in einer energiebezogenen Kostenrechnung sind folgende, miteinander verbundene, Besonderheiten dieses Produktions- und Kostenfaktors relevant:

- i. Unternehmen setzen gleichzeitig mehrere Energieträger (z. B. Kohle, Öl, Strom) ein, aus denen verschiedene Energieformen (z. B. elektrische, thermische Energie) erzeugt werden. Zwar können viele der Energieträger fremdbezogen oder eigenerzeugt werden. Doch gibt es auch Energieträger, die nicht am Markt beschafft werden können, sondern eigenerzeugt werden müssen (z. B. Druckluft).
- ii. Der eigentliche Energiebedarf ist ein Bedarf an Nutzenergie (u. a. mechanische Energie, Wärme, Licht). Diese ist nicht handelbar, vielmehr muss stets ein (End-)Energieträger beschafft und mittels Energiewandlern und anderen Einrichtungen in die entsprechende Nutzenergieform gebracht werden [5].
- iii. Zeitliche, kapazitive und qualitative Bedarfs- und Bereitstellungsschwankungen (u. a. tageszeitabhängige Bedarfe, häufig wechselnde Prozessbedingungen) tragen zu einer Erhöhung der Vielfalt und Komplexität der energiebezogenen Vorgänge im Unternehmen bei.
- iv. Da die in den betrieblichen Prozessen eingesetzte Energie weder vernichtet werden noch neu entstehen, sondern nur durch Austauschvorgänge in ihrer Form geändert werden kann [4], ist sie stets sowohl Input als auch Output sämtlicher Prozesse. Daher sind diese genau genommen Kuppelproduktionsprozesse, in denen Energie als Haupt- oder Nebenprodukt entsteht [6].
- v. Die auf einer Fertigungsstufe benötigte Einsatzenergie geht i. d. R. nicht vollständig in die Produkte ein, sondern wird zu einem großen Teil an die Umgebung abgegeben. Entsprechend setzt sie sich aus einem Nutzenergieanteil und Energieverlusten zusammen [4, 5].

Aus diesen Besonderheiten resultieren diverse Implikationen für die Kostenrechnung. Diese beginnen bei der Definition der Energiekosten und reichen über die Erfassung und Bewertung der Energieverbräuche sowie die Energiekostenverrechnung bis hin zur Berücksichtigung der Energiekosten in der Produktkalkulation.

Werden der Energieverbrauch als Güterverzehr und die Kosten als „bewerteter, durch den betrieblichen Leistungserstellungs- und -verwertungsprozess bedingter Güterverzehr“ ([7], S. 7) interpretiert, entsprechen **Energiekosten** bewertetem Energieverbrauch. In vielen Fällen lässt sich der Verzehr an Gütern anhand von Faktorpreisen bewerten. Dies ist im Hinblick auf Energie jedoch nur für den Bezug von Energieträgern von außerhalb des Unternehmens möglich (siehe i). Für eigen erzeugte Energieträger (und Nutzenergien) lassen sich i. d. R. keine Faktorpreise ermitteln (siehe ii). Vielmehr ist auf die Faktorpreise und -mengen der bei ihrer Erzeugung verbrauchten Endenergieträger und eingesetzten Energiewandler etc. zurückzugreifen [8]. Darüber hinaus verursachen die betrieblichen Energieverteilnetze, die Energieträgerlagerung, die Entsorgung energiebezogener Abfälle usw. wie auch die energiebezogenen lenkenden und administrativen Aktivitäten ebenfalls einen Wertverzehr. Entsprechend sind **Energiekosten** weit zu fassen als der **gesamte durch den Energieeinsatz im betrieblichen Leistungserstellungs- und -verwertungsprozess bedingte und bewertete Güterverzehr** [9, 10, 11].

Wie sich aus diesen Charakteristika ableiten lässt, stellt auch die **Erfassung des Energieverbrauchs** eine Herausforderung dar. Angesichts der Vielfalt und Komplexität der Prozesse (i-iii) ist mit Blick auf die Aussagekraft einer energiebezogenen Kostenrechnung eine zeitlich und inhaltlich fein differenzierte Erfassung der Verbräuche wünschenswert – der aber wirtschaftliche Grenzen gesetzt sind [3, 8].

Die Vielfalt der Energieformen und Verwendungszwecke erschwert auch die **Bewertung der Energieverbräuche**. Dies wird u. a. bei der Beschaffung und Bereitstellung fremdbezogener Energie(träger) wie Strom oder Gas deutlich, deren Preise sich aus verschiedenen fixen und variablen Bestandteilen (u. a. Grund-, Arbeitspreis, Entgelte für Messung, Netznutzung usw.) zusammensetzen, die wiederum in Abhängigkeit von verschiedenen Größen (u. a. Umfang der Lieferung, Art der Abrechnung, Vertragslaufzeit, Lastspitzenausgleich) variieren [12]. So stellt allein schon die Ermittlung der Bezugskosten für diese Energie(träger) eine Herausforderung dar. Dabei sind die bis zur Bereitstellung am eigentlichen Verbrauchsort zusätzlich anfallenden Kosten (z. B. für interne Verteilnetze, Umwandlungsanlagen) noch nicht einbezogen.

Hinsichtlich der **Verrechnung der Energiekosten** sind neben der Vielfalt und Komplexität des Energieeinsatzes (i, iii) die Besonderheiten relevant, dass Nutz- und Verlustenergieanteile existieren (v) und streng genommen alle betrieblichen Prozesse Kuppelproduktionsprozesse darstellen (iv). Wird ausschließlich das Ziel der Ermittlung des gesamten energiebezogenen Werteverzehrs verfolgt, ist eine Unterscheidung in Nutz- und Verlustenergie nicht zwingend notwendig. Soll die Kosten-

rechnung aber auch zur Entscheidungsunterstützung z. B. bei der Auswahl alternativer Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen oder für Zwecke der Umweltberichterstattung eingesetzt werden, erscheint eine getrennte Betrachtung sinnvoll. Die Besonderheit, dass alle Prozesse Kuppelproduktionsprozesse sind, führt schließlich dazu, dass deren Kosten nicht unter Nutzung des Verursachungs- bzw. Identitätsprinzips (dazu [7]) den entstehenden Kuppelprodukten (Sach- und Energiegüter) zugerechnet werden können [13]. Eine verursachungsgerechte Ermittlung der Kosten von Energiegütern (wirtschaftlich nutzbar oder nicht), die bei der Sachgütererstellung entstehen, ist damit nur eingeschränkt möglich.

Nachdem die Besonderheiten des Faktors Energie und deren Implikationen dargestellt wurden, soll nun aufgezeigt werden, wie sich einige dieser Aspekte (im Wesentlichen die Besonderheiten i und iii) in einer traditionellen, aber energiebezogen differenzierten Kostenrechnung (Energiekostenrechnung) berücksichtigen lassen.

### 3 Energiekosten in der Kostenrechnung

#### 3.1 Überblick

Unabhängig vom jeweiligen Kostenrechnungssystem (Voll-/Teilkostenrechnung, Ist-/Plankostenrechnung) kann die Abbildung der betrieblichen Energieverbräuche und -kosten grundsätzlich gemäß der typischen Gliederung in Rechnungsbereiche erfolgen (Bild 1). Damit lassen sich dann die Fragen beantworten, welche Energiekosten (Kostenartenrechnung) in welchen Bereichen des Unternehmens (Kostenstellenrechnung) für welche Produkte/Dienstleistungen (Kostenträgerrechnung) anfallen. Nachfolgend wird auf diese Bereiche im Einzelnen eingegangen; der Anhang enthält zur Veranschaulichung ein entsprechendes Fallbeispiel.



**Bild 1:** Energiekosten in den Bereichen der Kostenrechnung

### 3.2 Energiekosten in der Kostenartenrechnung

In der energiebezogenen Kostenartenrechnung wird ermittelt, welche Energiekosten anfallen. Um alle Energiekosten einer Abrechnungsperiode möglichst differenziert und exakt erfassen zu können, sollte, wie generell in der Kostenrechnung, „im Hinblick auf die verfolgten Rechnungsziele eine Klassifikation in unterschiedliche Kostenarten vorgenommen“ ([13], S. 77) werden. Aus der in Abschnitt 2.2 formulierten Definition lässt sich ableiten, dass Energiekosten nicht nur durch den Verzehr fremdbezogener Energie(träger), sondern auch durch den Verbrauch bzw. Gebrauch anderer Produktionsfaktoren (u. a. Hilfs- und Betriebsstoffe, Personal, Energieanlagen wie Erzeugungs-, Verteilungs-, Entsorgungsanlagen) entstehen. Dies spiegelt sich auch in der Literatur wider, in der **Energiekosten** zumeist **nach eingesetzten Produktionsfaktoren** [1, 14] oder **Kostenbereichen** [10, 15] unterschieden werden (siehe Tabelle 1). Wie in der rechten Spalte zu erkennen ist, können Energiekosten letztlich in allen „natürlichen“ (ausgehend von der Art der verzehrten Produktionsfaktoren unterschiedenen) Kostenarten enthalten sein. Soll eine hohe Aussagekraft der energiebezogenen Kostenrechnung erreicht werden, müssen die jeweiligen Energiekostenbestandteile möglichst weitgehend herausgelöst und separat erfasst werden.

**Tabelle 1:** Klassifizierung von Energiekosten nach Kostenbereichen und Produktionsfaktoren

<b>Kostenarten nach Kostenbereichen</b>	<b>Kostenarten nach Produktionsfaktoren</b>
<p><b>Energiebezugskosten:</b> u. a. für Elektroenergie, Dampf, Erdöl, Erdgas, Kraftstoffe, Brennstoffe</p> <p><b>Kosten der Energie(träger)lagerung und -speicherung:</b> u. a. für Hallen, Tanks, Silos, Freiflächen, Speicher für Elektroenergie</p> <p><b>Kosten der Energieumwandlung und -verteilung:</b> Anlagenüberwachung (u. a. für Wärmepumpe, Heizwerk), Abschreibungen auf Anlagen</p> <p><b>Kosten der Energieentsorgung:</b> Endlagerung, Wiederaufbereitung, Emissionen usw. (u. a. nicht mehr arbeitsfähige Abprodukte der Energienutzung wie Schlacke, Asche)</p> <p><b>Sonstige energiewirtschaftliche Kosten:</b> Verwaltungskosten, Versicherungen usw.</p>	<p><b>Material- bzw. Stoff- oder Werkstoffkosten:</b> Bezug von Energieträgern, Hilfs- und Betriebsstoffen (Betrieb u. Wartung der Energieanlagen)</p> <p><b>Personalkosten:</b> Löhne/Gehälter der Mitarbeiter in der betrieblichen Energiewirtschaft usw.</p> <p><b>Kosten für Fremddienste:</b> Mieten, Pachten und Fremdreparaturen für Energieanlagen usw.</p> <p><b>Kosten für Rechtsgüter:</b> z. B. CO<sub>2</sub>-Zertifikate</p> <p><b>Abschreibungen:</b> für Energieerzeugungs-, -umwandlungsanlagen und anteilig für Gebäude</p> <p><b>Wagniskosten:</b> u. a. Versicherungsprämien</p> <p><b>Abgaben:</b> energiebez. Abgaben, Steuern usw.</p> <p><b>Kalkulatorische Zinsen:</b> für Energieanlagen und anteilig für Gebäude</p>

Für die Erfassung, Verrechnung und Analyse der Energiekosten ist weiterhin die Systematisierung der Kosten nach der Herkunft der Einsatzgüter sowie ihrer Veränderlichkeit und Zurechenbarkeit relevant. Hinsichtlich der **Herkunft der Einsatzgüter** ist zwischen primären und sekundären Kosten zu unterscheiden. Primärkosten fallen für Einsatzgüter an, die am Markt bezogen werden (u. a. die Energieträ-

ger Wasser, Erdgas), sekundäre Energiekosten entstehen für eigenerzeugte Energieträger (u. a. Prozesswärme, Druckluft). Während Primärkosten in der Kostenartenrechnung ermittelt werden, werden Sekundärkosten erst in der Kostenstellenrechnung im Rahmen der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung bestimmt [16].

Die **Veränderlichkeit** der Energiekosten bezieht sich auf ihre Abhängigkeit von der Beschäftigung (Ausbringung) oder der daraus, aber auch aus anderen Einflussgrößen resultierenden Leistung bzw. Last, die zu erbringen ist. Variable Kosten sind in Abhängigkeit von der Beschäftigung bzw. Leistung/Last veränderlich, für fixe trifft dies nicht zu (siehe dazu die Zusammensetzung der Bezugskosten für Strom im Anhang) [15].

Schließlich können Energiekosten in Abhängigkeit von der **Zurechenbarkeit** zu einem Objekt Einzelkosten oder Gemeinkosten darstellen. Als Bezugsobjekte werden hier, wie üblich, vorrangig Kostenträger (Zwischen- und Endprodukte, eigengefertigte Anlagen, selbsterstellte Energiegüter und -dienstleistungen) betrachtet. Energieeinzelnkosten sind dadurch charakterisiert, dass sie einem Kostenträger eindeutig nach dem Identitäts- oder Verursachungsprinzip zugeordnet werden können. Energiegemeinkosten fallen gemeinsam für mehrere Kostenträger an (u. a. Gehalt des Heizers, Abschreibung auf Transformatorstation) und können diesen daher nur über Schlüsselungen und Umlagen zugerechnet werden. Energiekosten stellen zumeist Gemeinkosten dar; um Einzelkosten handelt es sich – jedenfalls genau genommen – nur in den seltenen Fällen, in denen Energieträger „als stoffliche Energieträger gemeinsam mit anderen Rohstoffen eingesetzt werden, z. B. bei der Eisenverhüttung, oder wenn ihr Verbrauch sich eindeutig auf die Endprodukte beziehen lässt, z. B. bei der Aluminiumelektrolyse“ ([17], S. 469).

Auf der Basis einer oder mehrerer der angesprochenen Systematisierungen sind bei der laufenden Erfassung, Verrechnung und Analyse der in der Kostenartenrechnung erfassten Energiekosten zum einen der Energieverzehr (Verbrauchsmengen) und zum anderen die Bezugspreise zu bestimmen. Dabei ergeben sich jeweils spezifische Herausforderungen, von denen die Abhängigkeit der Energiepreise von diversen Einflussgrößen bereits angesprochen wurde (Abschnitt 2.2). Auch ist die Granularität der Messung von Energieverbräuchen festzulegen, von der abhängt, welche Erkenntnisse über einzelne Verbraucher gewonnen und inwiefern Verantwortlichkeiten für Verbräuche zugeordnet werden können.

### 3.3 Energiekosten in der Kostenstellenrechnung

Um eine differenzierte Grundlage für eine verursachungsnaher Zuordnung der Energiekosten zu den Kostenträgern und die Überwachung der Wirtschaftlichkeit der energiebezogenen Aktivitäten zu schaffen, wird in der Kostenstellenrechnung ermittelt, wo im Unternehmen Kosten entstanden sind und welche Anteile davon jeweils auf Energiekosten entfallen. Als Basis dafür werden zunächst Kostenstellen

(als eigenständige betriebliche Abrechnungseinheiten) eingerichtet. Sie werden allgemein unterschieden in **Vorkostenstellen**, die Leistungen für andere Kostenstellen bereit stellen (u. a. Instandhaltung, Heizzentrale), und **Endkostenstellen**, in denen Produkte be-/verarbeitet (Fertigungshauptstellen) bzw. weitere produktbezogene Aktivitäten durchgeführt werden (Material-, Verwaltungs-, Vertriebsbereiche).

Im Hinblick auf die spezifische Berücksichtigung von Energiekosten lassen sich zusätzlich die Kategorien der **Energiekostenstellen** (mit (fast) ausschließlicher Energieerzeugung und -bereitstellung für andere Kostenstellen wie Heizzentrale, Druckluftzentrale), der **Mischkostenstellen** (in denen Energie benötigt wie auch – neben der Erbringung anderer Leistungen – nutzbare Energie erzeugt wird; u. a. Härtereie, deren Abwärme zur Raumheizung genutzt wird) und der „**Nicht-Energiekostenstellen**“ (die nur Verbraucher sind, d. h., in denen keine wirtschaftlich nutzbare Energie entsteht, wie Verwaltungskostenstellen) abgrenzen.

Die Kostenstellenrechnung beginnt sowohl generell als auch bei einer energiebezogen spezifizierten Rechnung mit der Zuordnung der in der Kostenartenrechnung erfassten Gemeinkosten zu den Kostenstellen. Da es Stellen gibt, die (auch energiebezogene) Leistungen für andere Stellen erbringen, werden anschließend die aus der Kostenartenrechnung stammenden primären Stellenkosten zwischen den Kostenstellen verrechnet (zu Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung vgl. u. a. [13]); die verrechneten Gemeinkosten stellen sekundäre Stellenkosten dar. Unter Einbeziehung der Einzelkosten lassen sich dann Zuschlags- bzw. Verrechnungssätze für die Gesamtkosten von Material-, Fertigungshaupt-, Verwaltungs- und Vertriebsstellen ermitteln. Diese bilden die Schnittstelle zur Kostenträgerrechnung und werden bei Anwendung der Zuschlags- oder Bezugsgrößenkalkulation für die Ermittlung der Gemeinkostenanteile je Kostenträger verwendet [7]. Zudem können Wirtschaftlichkeitskontrollen durchgeführt werden, wenn entsprechende Referenzwerte (wie Plankosten) zur Verfügung stehen.

Die energiebezogene Kostenstellenrechnung liefert Informationen über die Höhe der Energiekosten einzelner betrieblicher Bereiche und damit zum Ausmaß entsprechender Einsparungspotentiale. Dadurch kann der oft „intransparente“ Energiekostenblock transparent gemacht werden, und es lassen sich energiebezogene Zuschlags- bzw. Verrechnungssätze für die Produktkalkulation ermitteln.

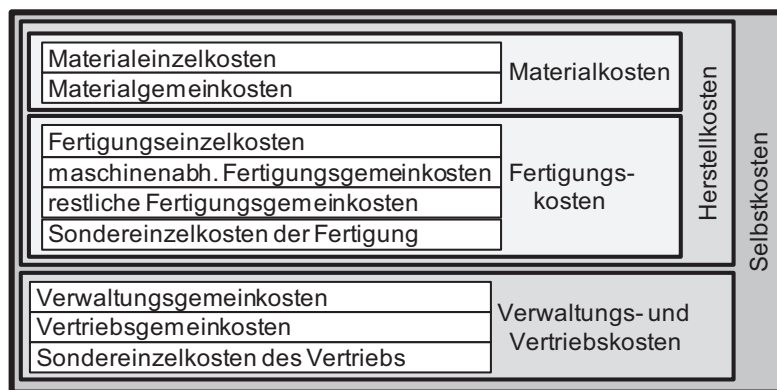
### 3.4 Energiekosten in der Kostenträgerrechnung

In der Kostenträgerrechnung werden im Rahmen der Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation) die Kosten einzelner Kostenträger und in der Kostenträgerzeitrechnung (kurzfristige Erfolgsrechnung) der Betriebserfolg ermittelt. Unter besonderer Berücksichtigung von Energiekosten sind vor allem die Energiekostenanteile der Endprodukte, deren (negativer) Beitrag zum Betriebserfolg sowie die Kosten eigenerzeugter Energiegüter und -dienstleistungen zu berechnen [13].



Zur **Kalkulation** wurde eine Reihe verschiedener Verfahren entwickelt, deren Eignung von den Charakteristika des sie einsetzenden Unternehmens(-bereichs) (u. a. Mengenleistung der Produktion, Produktaufbau und -vielfalt, Produktionsverfahren) abhängt [18, 19]. So wird in mehrstufigen Mehrproduktunternehmen mit Einzel- oder Serienfertigung aufgrund der heterogenen Kostenstrukturen häufig die Zuschlagskalkulation, ggf. ergänzt um eine Bezugsgrößenkalkulation, verwendet.

Die Zuschlagskalkulation (Bild 2) sieht in ihrer differenzierenden Variante eine nach Material-, Fertigungs-, Verwaltungs- und Vertriebsstellen getrennte Zurechnung der Gemeinkosten über die in der Kostenstellenrechnung ermittelten Zuschlagsätze (Abschnitt 3.3) vor. Da die Fertigungsgemeinkosten häufig in hohem Maße maschinenabhängig sind (u. a. bedingt durch hohe Automatisierungsgrade), werden sie oft ganz oder teilweise (maschinenabhängige Fertigungsgemeinkosten) über einen Maschinenstundensatz anstelle eines Zuschlagssatzes den Produkten zugerechnet (Bezugsgrößenkalkulation bzw. Maschinenstundensatzrechnung).



**Bild 2:** Schema der differenzierenden Zuschlagskalkulation

Mittels einer solchen Kalkulation kann zum einen die Ermittlung der Herstellkosten von Energiegütern/-dienstleistungen erfolgen, sofern diese den Hauptoutput von Energieerzeugungs-/bereitstellungsprozessen bilden und nicht als (Neben-)Kuppelprodukt in den Fertigungsprozessen entstehen (Abschnitt 2.2). Zum anderen lassen sich Energiekostenanteile für einzelne andere Kostenträger bestimmen.

Zu diesem Zweck werden in der Literatur verschiedene grundsätzliche Zurechnungsmöglichkeiten vorgeschlagen [9, 18, 19, 20]. Eine Zurechnung der Energiekosten als Einzelkosten kann erfolgen, sofern fremdbezogene oder eigenerzeugte Energiegüter als Rohstoff in die Produkte eingehen, ihr Verbrauch sich eindeutig auf die Endprodukte beziehen lässt und eine wirtschaftliche Verbrauchserfassung realisierbar ist (Abschnitt 3.2). Daneben ist eine Verrechnung als Sondereinzelkosten der Fertigung denkbar, wenn die Energiekosten nicht einer einzelnen Produkteinheit, wohl aber einzelnen Fertigungslosen, -aufträgen oder Produktgruppen zugeordnet werden können. Die Behandlung von Energiekosten als Sondereinzelkosten bietet sich vor allem bei energieintensiven Produktionsprozessen an, bei

denen die Lose, Aufträge oder Erzeugnisse wesentliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Energieinanspruchnahme aufweisen (ähnlich [9]). Die wohl dominierende Form der (differenzierten) Berücksichtigung von Energiekosten in der Kalkulation ist die Zurechnung als Gemeinkosten. Diese kann zum einen mittels gesonderter Zuschlagsätze für Energiegemeinkosten erfolgen, die dann in der Kostenstellenrechnung zu ermitteln sind (Abschnitt 3.3). Zum anderen ist eine Zurechnung über Maschinenstundensätze möglich, was dann nahe liegt, wenn die fertigungsbezogenen Energiekosten maschinenabhängige Kosten darstellen, je Maschine und Laufstunde ermittelt und den Kostenträgern je nach Inanspruchnahme der Maschine mittels Stundensätzen zugeordnet werden können.

Sind die Herstell- und Selbstkosten der Produkte wie auch die Erlöse aus dem Verkauf der Produkte bekannt, kann mittels der **kurzfristigen Erfolgsrechnung** das Betriebsergebnis bestimmt werden, und zwar entweder mit dem produktionsorientierten Gesamtkostenverfahren oder dem absatzorientierten Umsatzkostenverfahren. Dabei lassen sich grundsätzlich auch Energiekostenanteile ausweisen.

## 4 Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurden einerseits die Besonderheiten des Produktionsfaktors „Energie“ und ihre kostenrechnerisch relevanten Implikationen herausgearbeitet. Andererseits wurde erörtert, inwiefern und wie sich die Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung energiebezogen spezifizieren lassen und welche Informationen von einer damit entstehenden Energiekostenrechnung bereitgestellt werden.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die entsprechenden Rechnungen lediglich in ihren Grundzügen beschrieben werden konnten. Spezifikationen für verschiedene Energiearten konnten ebenso wenig einbezogen werden wie die differenzierte Erfassung von Energieverbräuchen und -flüssen innerhalb von und zwischen Kostenstellen oder unterschiedliche Kostenrechnungssysteme. Auch konnte nicht im Einzelnen für alle aufgezeigten Besonderheiten untersucht werden, wie sie sich durch Verfeinerung der Vorgehensweisen und Rückgriff auf andere Methoden der Kostenrechnung (z. B. Prozess-, Fluss-, Umweltkostenrechnung, Verfahren der Kuppelkalkulation (dazu [7, 13]) mit hoher Aussagekraft berücksichtigen lassen – es besteht also in mehreren Bereichen weiterer Forschungsbedarf.

## Acknowledgment

Die Autoren danken der europäischen Union (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) und dem Freistaat Sachsen für die Förderung des Spitzentechnologieclusters „Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovationen in der Produktionstechnik“ (eniPROD®).



## Literaturangaben

- [1] Fünfgeld, C.: *Tools zur Wirtschaftlichkeit im industriellen Energiemanagement*. In: Schieferdecker, B. (Hrsg.): *Energiemanagement-Tools, Anwendung im Industrieunternehmen*, Springer Verlag, Berlin et al., 2006, S. 99-185
- [2] Hummel, S.; Männel, W.: *Kostenrechnung: Grundlage, Aufbau und Anwendung*, 4. Aufl., Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 1986
- [3] Layer, M.; Strebel, H.: *Energie als produktionswirtschaftlicher Tatbestand*. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 1984, 54(7/8), S. 638-663
- [4] Lucas, K.: *Thermodynamik: Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung*, Springer Verlag, Berlin et al., 2008
- [5] Geller, W.: *Thermodynamik für Maschinenbauer. Grundlagen für die Praxis*, Springer Verlag, Berlin et al., 2006
- [6] Riebel, P.: *Die Kuppelproduktion: Betriebs- und Marktprobleme*, Westdeutscher Verlag, Opladen, 1955
- [7] Götze, U.: *Kostenrechnung und Kostenmanagement*, 5. Aufl., Springer Verlag, Berlin et al., 2010
- [8] Müller, H. F.: *Abriß einer energiewirtschaftlichen Theorie im Hinblick auf die Energiewirtschaft der Industriebetriebe*. In: *Praktische Energiekunde*, 1964, 12(2), S. 31-34
- [9] Schmidt, F. J.: *Erfassung und Verrechnung der Energiekosten – eine Rationalisierungsaufgabe*. In: *Rationalisierung*, 1960, 11(3), S. 49-72
- [10] Kern, W.: *Aktuelle Anforderungen an die industriebetriebliche Energiewirtschaft*. In: *Die Betriebswirtschaft*, 1981, 41(1), S. 3-22

- [11] Fünfgeld, C.: Quantifizierung energierelevanter Kosten als Anreiz zur rationellen Energieverwendung. In: *Innovationen bei der rationellen Energieanwendung – neue Chancen für die Wirtschaft*, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 1998, S. 95-104
- [12] Konstantin, P.: *Praxisbuch Energiewirtschaft*, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin et al., 2009
- [13] Schweitzer, M.; Küpper, H.-U.: *Systeme der Kosten- und Erlösrechnung*, 8. Aufl., Verlag Vahlen, München, 2008
- [14] Wohinz, J. W.; Moor, M.: *Betriebliches Energiemanagement: aktuelle Investition in die Zukunft*, Springer Verlag, Wien, 1989
- [15] Wezsäcker, C.-C.; Welsch, H.: *Energiekosten*. In: Chmielewicz, K., Schweitzer, M. (Hrsg.): *Handwörterbuch des Rechnungswesens*, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 1993
- [16] Horn, H.; Maier, K. H.: *Gerechte Belastung. Kostenrechnung und Kostenabrechnung unterschiedlicher Energieträger im Industriebetrieb*. In: *Energie Spektrum*, 1992, 7(Januar), S. 20-27
- [17] Gaelweiler, A.: *Energiekosten, Abrechnung der*. In: Kosiol, E., Chmielewicz, K., Schweitzer, M. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Betriebswirtschaft*, Band 3, C. E. Pöschel Verlag, Stuttgart, 1981
- [18] Kilger, W.; Pampel, J.; Vikas, K.: *Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung*, 12. Aufl., Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2007
- [19] Freidank, C.-C.: *Kostenrechnung: Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens und Konzepte des Kostenmanagements*, 8. Aufl., Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2008
- [20] Hugel, G.: *Rationelle Energienutzung im Betrieb. Kosten – Verluste – Wirtschaftlichkeit*, Verlag Moderne Industrie, Landsberg, 1965

## **5 Anhang – Fallbeispiel einer energiebezogenen Kostenrechnung**

### **5.1 Informationen zum Beispielunternehmen**

Ein fiktives Industrieunternehmen, das zwei Produkte A und B fertigt, sei in fünf Endkostenstellen und vier Vorkostenstellen untergliedert.

Für die Durchführung der energiebezogenen Kostenrechnung liegen folgende Informationen vor, welche die verursachungsgerechte Zuordnung und Verrechnung der Gemeinkosten auf die Kostenstellen und -träger unterstützen sollen:

- Die Instandhaltung erbringt Leistungen für **alle** anderen Kostenstellen.
- Die gesamte benötigte Druckluft wird zentral erzeugt.
- Die Beheizung der Räume wird im Wesentlichen über eine Heizzentrale mit erdgasbefeuertem Heizkessel realisiert.
- Die Lackiererei nutzt eine Anlage zur thermischen Nachverbrennung der Lackabgase (TNV-Anlage), deren Erdgasverbrauch 20 % des Gesamtverbrauchs ausmacht.
- Die Abwärme aus der thermischen Nachverbrennung wird teils zur Trocknung der lackierten Teile und teils zur Beheizung des Verwaltungsgebäudes genutzt.
- Zur Tauchlackkühlung verwendet die Lackiererei einen Kühlturm, auf den 50 % des Gesamtwasserverbrauchs entfallen.

Die weiteren für die Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung relevanten konkreten Kosteninformationen können den Ausführungen zu den jeweiligen Teilbereichen entnommen werden.

## 5.2 Kostenartenrechnung

Tabelle 2 enthält für das Unternehmen die Kostenarten sowie die jeweils angefallenen periodenbezogenen Kosten, gegliedert nach **eingesetzten Produktionsfaktoren**. Neben dieser Untergliederung ist für die nachfolgenden Teilbereiche der Kostenrechnung die Abgrenzung nach der **Zurechenbarkeit** relevant. Den Produkten direkt zurechenbar sind die Einzelkosten, bei denen es sich im Unternehmen, wie üblich, ausschließlich um die Kosten für das Fertigungsmaterial und die Fertigungslöhne handelt. Alle anderen Kostenarten stellen Gemeinkosten dar und müssen über Umlagen und Schlüsselungen verteilt werden.

**Tabelle 2:** Kostenarten im Beispielunternehmen

<b>Kostenart</b>	<b>Betrag</b>	<b>Kostenart</b>	<b>Betrag</b>
Fertigungsmaterial	400.000,00 €	Strom	33.491,85 €
Hilfs- und Betriebsstoffe	67.307,02 €	Erdgas	5.130,77 €
Fertigungslöhne	875.000,00 €	Wasser	1.174,22 €
Hilfslöhne und Gehälter	544.000,00 €	Abgaben	6.279,20 €
Abschreibungen	263.252,88 €	Büro-/Kommunikationskosten	3.134,01 €
Kalkulatorische Zinsen	27.564,85 €		

Bezüglich der **Veränderlichkeit** sind fixe und variable Kostenbestandteile zu unterscheiden. Während einzelne Kostenarten wie Abschreibungen und kalkulatorische

Zinsen eindeutig als Fixkosten gelten bzw. Hilfs- und Betriebsstoffe im Unternehmen als variable Kosten anfallen, kann dies u. a. für die Kostenarten Strom, Erdgas und Wasser nicht eindeutig abgegrenzt werden. Um das zu verdeutlichen, zeigt Tabelle 3 die Zusammensetzung der Bezugskosten für Strom, die primär variable, aber auch fixe Kostenbestandteile umfassen.

**Tabelle 3:** Zusammensetzung der Strom-Bezugskosten für das Beispielunternehmen

<b>Preiskomponente</b>	<b>Betrag [€]</b>	<b>Bezugsbasis</b>	<b>Veränderlichkeit</b>
<i>gesamte Bezugskosten</i>	33.491,85	<i>Jahr</i>	
<i>davon: Leistungspreis</i>	93,64	<i>Jahr</i>	<i>fix</i>
<i>Arbeitspreis (inkl. Netznutzungsentgelt)</i>	26.320,74	<i>kWh</i>	<i>variabel</i>
<i>Entgelt gemäß KWK-Gesetz</i>	274,34	<i>kWh</i>	<i>variabel</i>
<i>Entgelt gemäß EEG</i>	1.951,01	<i>kWh</i>	<i>variabel</i>
<i>Konzessionsabgabe</i>	222,08	<i>kWh</i>	<i>variabel</i>
<i>Stromsteuer</i>	4.580,19	<i>kWh</i>	<i>variabel</i>
<i>Messpreis</i>	22,50	<i>Jahr</i>	<i>fix</i>
<i>Zählermiete</i>	27,35	<i>Jahr</i>	<i>fix</i>

Im nächsten Schritt sind die in der Kostenartenrechnung aufgenommenen Kosten den betrieblichen Bereichen möglichst verursachungsgerecht zuzurechnen.

### 5.3 Kostenstellenrechnung

In der Kostenstellenrechnung wird ermittelt, wo im Unternehmen energiebezogene Kosten angefallen sind. Um die von den einzelnen Unternehmensbereichen verursachten Energiekosten explizit bestimmen zu können, ist eine entsprechende Kategorisierung der Kostenstellen erforderlich. Tabelle 4 enthält die „allgemeine“ und die energiebezogene Klassifizierung der Kostenstellen des Unternehmens.

**Tabelle 4:** Übersicht über die Kostenstellen des Beispielunternehmens

<b>Kostenstelle</b>	<b>Allgemeine Klassifizierung</b>	<b>Energiebezogene Klassifizierung</b>
Material	Endkostenstelle	„Nicht-Energiekostenstelle“
Teilefertigung	Endkostenstelle	„Nicht-Energiekostenstelle“
Lackiererei	Endkostenstelle	Mischkostenstelle
Montage	Endkostenstelle	„Nicht-Energiekostenstelle“
Verwaltung/Vertrieb	Endkostenstelle	„Nicht-Energiekostenstelle“
Instandhaltung	Fertigungsvorkostenstelle	„Nicht-Energiekostenstelle“
Trafostation	Allgemeine Vorkostenstelle	Energiekostenstelle
Heizzentrale	Allgemeine Vorkostenstelle	Energiekostenstelle
Druckluftzentrale	Fertigungsvorkostenstelle	Energiekostenstelle

Im Folgenden wird das Vorgehen der Kostenstellenrechnung unter besonderer Berücksichtigung der Energiekosten aufgezeigt. Die Ergebnisse werden anhand eines Betriebsabrechnungsbogens (siehe Tabelle 5) veranschaulicht.

Im ersten Schritt der Kostenstellenrechnung werden **die in der Kostenartenrechnung erfassten Gemeinkosten (inklusive Energiegemeinkosten) den Kostenstellen zugeordnet**. Dies ist unproblematisch, wenn es sich um Stelleneinzelkosten handelt, d. h. eine eindeutige Zuordnung nach dem Verursachungs- oder Identitätsprinzip möglich ist (wenn z. B. geeignete Messeinrichtungen für die Erfassung des Strom-, Erdgas- und Wasserverbrauchs in den Kostenstellen vorhanden sind oder Belege existieren, anhand derer die Energiekostenanteile der jeweiligen Kostenarten zugeordnet werden können, wie Materialentnahmescheine für Hilfs- und Betriebsstoffe der Energiekostenstellen. Im Beispielunternehmen seien die Anteile des Erdgas- und Wasserverbrauchs der Lackiererei aufgrund durchgeführter Messungen bekannt. Daher können die entsprechenden Energiekosten (20 % bzw. 50 % der jeweiligen Gesamtkosten) der Kostenstelle „Lackiererei“ als Stelleneinzelkosten zugeordnet werden. Die anderen Energiekosten fallen für mehrere Kostenstellen gemeinsam an und stellen damit Stellengemeinkosten dar, bei denen Schlüsselungen notwendig sind. Diese setzen voraus, dass geeignete Verteilungsgrundlagen (wie Anschlussleistung, Grundfläche, Mitarbeiteranzahl) identifiziert werden können. So werden die nach Abzug der bereits zugerechneten Erdgas- und Wasserkosten der TNV-Anlage und des Kühlturms (bzw. der Lackiererei) verbleibenden Erdgas- und Wasserkosten nach der von den Kostenstellen in Anspruch genommenen Gebäudefläche (Erdgas) und der Anzahl der Mitarbeiter in den Kostenstellen (Wasser) verteilt; die Stromkosten werden auf der Grundlage der in den Kostenstellen installierten Kilowatt zugeordnet.

Der zweite Schritt ist die **innerbetriebliche Leistungsverrechnung**. Hier werden die Kosten der Vorkostenstellen beispielhaft mit dem Stufenleiterverfahren entsprechend ihrer Leistungsabgabe auf andere Vor- und Endkostenstellen verrechnet (Tabelle 4). Beim Stufenleiterverfahren ist zu beachten, dass die Kostenstellen im Betriebsabrechnungsbogen (Tabelle 5) so anzuordnen sind, dass möglichst keine oder nur geringwertige Leistungsbeziehungen zwischen Kostenstellen vernachlässigt werden (z. B. die von der Instandhaltung für die Energiekostenstellen zur Verfügung gestellten Leistungen). Für jede zu entlastende Kostenstelle wird mittels Division der primären Stellenkosten und etwaiger bereits zugerechneter sekundärer Stellenkosten durch die gesamte von der Kostenstelle abgegebene Leistungsmenge ein Verrechnungspreis ermittelt. Durch Multiplikation des Verrechnungspreises mit der von der jeweils empfangenden Kostenstelle in Anspruch genommenen Leistungsmenge ergeben sich die auf diese Kostenstelle zu verrechnenden Kosten. Somit setzt sich z. B. der Verrechnungspreis der Heizzentrale wie folgt zusammen:

$$\text{Verrechnungspreis Heizzentrale} = \frac{18.893,13 \text{ €} + 502,17 \text{ €}}{15.316,78 \text{ m}^2} = 1,27 \text{ €/m}^2 \quad (1)$$

Bei der Verrechnung der Energiekosten ist zu beachten, dass ein Teil der durch die TNV-Anlage produzierten Abwärme für die Beheizung des Verwaltungsgebäudes genutzt wird. Die erzeugte Abwärme stellt ein (Neben-)Kuppelprodukt des Fertigungsprozesses dar, so dass die Ressourceninanspruchnahme des Prozesses gemeinsam durch das Hauptprodukt „lackiertes Produkt“ und die Abwärme verursacht wird. Die Ermittlung eines geeigneten Verrechnungspreises für die abgegebene Abwärme stellt damit ein Problem der Kuppelkalkulation dar. Zu dessen Lösung könnten u. a. der Anteil der Nutz- und Anfallenergie berechnet und die Energiekosten des Fertigungsprozesses entsprechend anteilig auf die Lackiererei (gemäß dem Nutzenergieanteil) sowie die Verwaltungs- und Vertriebsstelle (nach dem Anfallenergieanteil) verteilt werden. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit der Kostenrechnung verzichtet das Unternehmen jedoch auf die differenzierte Ermittlung und anteilige Verrechnung der Kosten.

Nachdem alle Stellenkosten den Endkostenstellen zugerechnet sind, werden im dritten Schritt die periodenbezogenen **Zuschlagsätze** zur Verrechnung der Gemeinkosten auf die Kostenträger berechnet. Um die Energiekostenanteile der einzelnen Produkte ausweisen zu können, sollen dabei – neben den „allgemeinen“ Zuschlagsätzen – gesonderte Zuschlagsätze für die Energiegemeinkosten gebildet werden. Als Bezugsbasis zur Berechnung der Zuschlagsätze werden für die Materialstelle die Fertigungsmaterialkosten (Materialeinzelkosten), für die Fertigungskostenstellen die Fertigungseinzelkosten in Form der Fertigungslöhne und für die Verwaltungs- und Vertriebsstelle die Herstellkosten verwendet. Das Vorgehen zur



Tabelle 5: Betriebsabrechnungsbogen

Gemeinkostenart	Gesamt- betrag	Verteil. grdl.	Hilfskostenstellen				Hauptkostenstellen				Verwalt./ Vertrieb	
			Trafo- station	Heiz- zentrale	Druckluft- zentrale	Instand- haltung	Material	Teile- fertigung	Lackiererei	Montage		
Gehalt/Hilfslohn	544.000,00	L/G-Liste	15.000,00	15.000,00	30.000,00	75.000,00	75.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	250.000,00
Hilfs-/Betriebsst.	67.307,02	MES	75,64	1.123,55	522,45	14.551,37	14.551,37	18.922,81	11.807,92	13.556,49	6.746,79	6.746,79
Abschreibungen	263.252,88	Wertverzehr	1.538,20	1.475,52	9.747,64	13.343,76	13.343,76	23.362,65	59.067,13	32.386,40	4.145,34	4.145,34
kalk. Zinsen	27.564,85	gebund.Kap.	112,00	125,32	592,73	356,54	356,54	4.595,17	11.866,99	6.324,47	3.225,24	366,39
Strom	33.491,85	kW	158,55	987,70	857,71	1.652,42	1.652,42	3.308,41	9.354,03	6.109,81	9.292,99	1.770,23
Erdgas	5.130,78	m³	14,27	57,07	14,27	185,48	185,48	527,90	1.492,55	1.643,62	980,18	215,44
Wasser	1.174,22	Anz. Mitarb.	5,44	5,44	10,87	32,62	32,62	32,62	130,47	695,83	152,21	108,72
Abgaben	6.279,20	FiBu	15,79	63,17	8,07	1.270,50	1.270,50	1.256,15	652,18	1.030,97	1.183,64	798,73
Büro-/Komm.ko.	3.134,01	FiBu	27,63	55,36	120,35	49,94	49,94	377,65	274,50	371,41	218,58	1.638,59
<b>Summe Primärkosten</b>	<b>951.334,81</b>		<b>16.947,52</b>	<b>18.893,13</b>	<b>41.874,09</b>	<b>106.442,63</b>	<b>106.442,63</b>	<b>108.460,55</b>	<b>188.879,77</b>	<b>115.051,16</b>	<b>88.995,73</b>	<b>265.790,23</b>
Umlage Trafostation		kW	<b>-16.947,52</b>	502,17	436,08	840,13	840,13	1.682,08	4.755,83	3.106,39	4.724,81	900,03
Umlage Heizzentrale		m²	<b>-19.395,30</b>	<b>-19.395,30</b>	68,61	891,93	891,93	2.538,56	7.177,37	2.969,30	4.713,52	1.036,01
Umlage Druckluftzentrale		Anz. Masch.			<b>-42.378,78</b>	8.921,85	8.921,85	0,00	11.152,31	0,00	22.304,62	0,00
Umlage Instandhaltung		h				<b>-117.096,54</b>	<b>-117.096,54</b>	5.106,70	27.576,16	40.240,76	44.172,92	0,00
<b>Summe Stellenkosten</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>117.787,89</b>	<b>239.541,44</b>	<b>161.367,61</b>	<b>164.911,60</b>	<b>267.726,27</b>
<b>Bezugsbasis</b>								<i>Fert.mat.</i>	<i>Fert.lohn 1</i>	<i>Fert.lohn 2</i>	<i>Fert.lohn 3</i>	<i>Herstellk.</i>
								400.000,00	275.000,00	250.000,00	350.000,00	1.958.608,54
<b>Zuschlagsätze Energiegemeinkosten</b>								<b>2,02%</b>	<b>12,39%</b>	<b>5,81%</b>	<b>12,05%</b>	<b>0,21%</b>
<b>Zuschlagsätze Restgemeinkosten</b>								<b>27,42%</b>	<b>74,72%</b>	<b>58,74%</b>	<b>35,07%</b>	<b>13,46%</b>

Berechnung der Zuschlagsätze wird anhand der Kostenstelle „Lackiererei“ beispielhaft aufgezeigt:

- (1) Ermittlung des Zuschlagssatzes für die Energiegemeinkosten:

$$\frac{\text{Energiegemeinkosten}}{\text{Fertigungslohn Lackiererei}} = \frac{14.524,95 \text{ €}}{250.000,00 \text{ €}} = 5,81 \% \quad (2)$$

- (2) Ermittlung des Zuschlagssatzes für die Gemeinkosten (ohne Energiekosten):

$$\frac{\text{Gemeinkosten (ohne Energiekosten)}}{\text{Fertigungslohn Lackiererei}} = \frac{146.842,66 \text{ €}}{250.000,00 \text{ €}} = 58,74 \% \quad (3)$$

Die Berechnung der Zuschlagsätze für die anderen Kostenstellen erfolgt analog. Die ermittelten Werte enthält der Betriebsabrechnungsbogen. Diese bilden den Ausgangspunkt für die Ermittlung der Herstellkosten und Selbstkosten der betrieblichen Erzeugnisse im Rahmen der Kostenträgerrechnung.

## 5.4 Kostenträgerrechnung

Auf Basis der in der Kostenarten- und -stellenrechnung ermittelten Kosten werden in der Kostenträgerrechnung zunächst die Selbstkosten der Produkte kalkuliert und anschließend das Betriebsergebnis berechnet.

Für die **Kalkulation** werden zusätzliche Informationen benötigt. Hier sei bekannt, dass das Produkt B nicht die Fertigungskostenstelle „Lackiererei“ durchläuft. Weitere Angaben zu Material- und Fertigungseinzelkosten sowie Produktionsmengen ergeben sich aus Tabelle 6.

**Tabelle 6:** Angaben für die Kostenträgerrechnung

	<b>Produkt A</b>	<b>Produkt B</b>
<i>Materialeinzelkosten</i>	<i>700,00 €/Stück</i>	<i>650,00 €/Stück</i>
<i>Fertigungseinzelkosten Teilefertigung</i>	<i>227,30 €/Stück</i>	<i>153,00 €/Stück</i>
<i>Fertigungseinzelkosten Lackiererei</i>	<i>1.130,80 €/Stück</i>	—
<i>Fertigungseinzelkosten Montage</i>	<i>385,68 €/Stück</i>	<i>412,60 €/Stück</i>
<i>Produktionsmenge</i>	<i>2.000 Stück</i>	<i>8.000 Stück</i>

Für die Kalkulation der Selbstkosten beider Produkte wird das Schema der differenzierenden Zuschlagskalkulation verwendet. Darin werden für jedes Produkt die

Selbstkosten pro Stück und für die gesamte Produktionsmenge bestimmt (Tabelle 7). Die anteiligen Material- und Fertigungsgemeinkosten errechnen sich durch die Multiplikation der jeweiligen Gemeinkosten für Material und Fertigung mit den in der Kostenstellenrechnung ermittelten Zuschlagsätzen. Für die Energiegemeinkosten des Produktes B in der Kostenstelle „Montage“ (Zuschlagssatz: 12,05 %) ergibt sich das beispielhaft wie folgt:

$$\begin{aligned} & \text{Energiebezogene Fertigungsgemeinkosten} \\ & = 12,05 \% \text{ von } 412,60 \text{ €/Stück} = 49,72 \text{ €/Stück} \end{aligned} \quad (4)$$

Grundsätzlich dient die Produktkalkulation der Vorbereitung von Entscheidungen (u. a. Bestimmung der Absatzpreise, Entscheidung über Eigenfertigung oder Fremdbezug). Bezug nehmend auf Tabelle 7 ist jedoch einschränkend anzumerken, dass es sich hier um eine Vollkostenkalkulation handelt, d. h., es werden sämtliche Kosten den Kostenträgern zugerechnet, unabhängig davon, ob es sich um variable oder fixe Kostenbestandteile handelt. Damit sind die hier ermittelten Werte für kurzfristige Entscheidungen, z. B. über die Annahme oder Ablehnung eines Kundenauftrags, kaum aussagekräftig und können zu Fehlentscheidungen führen.

**Tabelle 7:** Produktkalkulation

	Produkt A		Produkt B	
	Stück	Gesamt	Stück	Gesamt
		2.000		8.000
Materialeinzelkosten	700,00	1.400.000,00	650,00	5.200.000,00
Materialgemeinkosten (ohne Energiekosten)	191,94	383.880,00	178,23	1.425.840,00
<i>energiebezogene Materialgemeinkosten</i>	<i>14,14</i>	<i>28.280,00</i>	<i>13,13</i>	<i>105.040,00</i>
Teilefertigung				
Fertigungseinzelkosten	227,30	454.600,00	153,00	1.224.000,00
Fertigungsgemeinkosten (ohne Energiekosten)	169,84	339.680,00	114,32	914.560,00
<i>energiebezogene Fertigungsgemeinkosten</i>	<i>28,16</i>	<i>56.320,00</i>	<i>18,96</i>	<i>151.680,00</i>
Lackiererei				
Fertigungseinzelkosten	1.130,80	2.261.600,00	0,00	0,00
Fertigungsgemeinkosten (ohne Energiekosten)	664,23	1.328.460,00	0,00	0,00
<i>energiebezogene Fertigungsgemeinkosten</i>	<i>65,70</i>	<i>131.400,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Montage				
Fertigungseinzelkosten	385,68	771.360,00	412,60	3.300.800,00
Fertigungsgemeinkosten (ohne Energiekosten)	135,26	270.520,00	144,70	1.157.600,00
<i>energiebezogene Fertigungsgemeinkosten</i>	<i>46,47</i>	<i>92.940,00</i>	<i>49,72</i>	<i>397.760,00</i>
<b>Herstellkosten</b>	<b>3.759,52</b>	<b>7.519.040,00</b>	<b>1.734,66</b>	<b>13.877.280,00</b>
Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten	506,03	1.012.060,00	233,49	1.867.920,00
<i>Energiegemeinkosten in Verwaltung/Vertrieb</i>	<i>7,89</i>	<i>15.780,00</i>	<i>3,64</i>	<i>29.120,00</i>
<b>Selbstkosten</b>	<b>4.273,44</b>	<b>8.546.880,00</b>	<b>1.971,79</b>	<b>15.774.320,00</b>
<i>Energiekosten gesamt</i>	<i>162,36</i>	<i>324.720,00</i>	<i>85,45</i>	<i>683.600,00</i>
<i>Energiekostenanteil (in %)</i>	<i>3,80%</i>		<i>4,33%</i>	

Die gesamten Energiekosten für Produkt A sind mit 162,36 Euro/Stück etwa doppelt so hoch wie die von Produkt B (85,45 Euro/Stück). Dennoch verursacht Produkt B

(683.600,00 Euro) insgesamt – bezogen auf die Produktionsmenge – mehr Energiekosten als Produkt A (324.720,00 Euro).

In der **kurzfristigen Erfolgsrechnung** wird abschließend das Betriebsergebnis ermittelt. Dazu wird im Beispiel das Umsatzkostenverfahren verwendet, das die Selbstkosten und Umsätze getrennt nach den Produkten A und B einander gegenüberstellt. So lassen sich die Erfolgsbeiträge beider Produkte bestimmen. Zwar erfolgt durch den Ansatz der Selbstkosten ein aggregierter Kostenausweis; die in diesen Selbstkosten enthaltenen Energiekostenanteile können jedoch – bei entsprechender Ausgestaltung der vorgelagerten Rechnungen – separat ausgewiesen werden.

**Tabelle 8:** Ermittlung des Betriebsergebnisses unter Ausweis der Energiekosten je Produktart

<b>Betriebsergebniskonto</b>			
<i>Selbstkosten Produkt A</i>	8.546.880,00	<i>Umsatzerlös Produkt A</i>	9.045.945,36
<i>davon Energiekosten</i>	324.720,00		
<i>Selbstkosten Produkt B</i>	15.774.320,00	<i>Umsatzerlös Produkt B</i>	15.657.986,81
<i>davon Energiekosten</i>	683.600,00		
<i>Betriebsgewinn</i>	382.732,17		
	24.703.932,17		24.703.932,17

Mit der dargestellten Fallstudie sollten die im Text getroffenen Aussagen zur energiebezogenen Kostenrechnung veranschaulicht werden. Es konnte gezeigt werden, dass und wie durch geeignete Spezifizierung der Kostenarten- und Kostenstellenrechnung und den gesonderten Ausweis der Energiekosten in der Kostenträgerrechnung Informationen über die im Unternehmen anfallenden Energiekosten bereitgestellt werden können. Das Fallbeispiel deutete aber auch mögliche Grenzen der Aussagekraft der Kosteninformationen an. So werden hier durch den Verzicht auf die Verrechnung der Kosten der zur Raumheizung genutzten Abwärme in der Vertriebs- und Verwaltungsstelle zu geringe Energiekosten ausgewiesen. Die fehlende Trennung von fixen und variablen Kostenbestandteilen kann in der Kalkulation zu fehlerhaften Entscheidungen über die Annahme oder Ablehnung von Aufträgen führen. Schließlich bleiben bei einer derart differenzierten Kostenrechnung die Fragen weitgehend unbeantwortet, warum in den einzelnen Kostenstellen Energiekosten in bestimmter Höhe entstehen und wie diese gesenkt werden können.